

¿INSTITUCIONES 4.0? ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE LAS INSTITUCIONES  
DE APOYO A LA PRODUCCIÓN DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA Y SU ÁREA  
METROPOLITANA EN EL CONTEXTO DEL PARADIGMA DE LA INDUSTRIA 4.0

Tesis enviada a  
la Escuela de Política y Gobierno de la  
Universidad Nacional de San Martín y a la  
Graduate School of Arts and Sciences de  
Georgetown University  
en cumplimiento de los requisitos para obtener la doble titulación como  
Magister en Políticas Públicas y Gerenciamiento del Desarrollo y  
Master of Arts in Development Management and Policy

Tesista: Lic. María Paula Bordese

Buenos Aires, Argentina  
Julio, 2022

Copyright 2022 by María Paula Bordese  
All Rights Reserved

# ¿INSTITUCIONES 4.0? ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE LAS INSTITUCIONES DE APOYO A LA PRODUCCIÓN DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA Y SU ÁREA METROPOLITANA EN EL CONTEXTO DEL PARADIGMA DE LA INDUSTRIA 4.0

Tesista: Lic. María Paula Bordese

Tutor: Prof. Esteban Cassin

## ABSTRACT

Los avances tecnológicos disruptivos, enmarcados bajo el concepto del paradigma 4.0, impactan en las múltiples dimensiones del desarrollo. En este contexto, los países, las regiones y las ciudades tienen un enorme desafío en estimular la absorción de las nuevas tecnologías en sus matrices productivas y lograr buenos niveles de productividad y competitividad. Las instituciones de apoyo a la producción juegan un rol fundamental a la hora de acompañar a los sectores productivos en esta transición, atenuando los desafíos y potenciando las oportunidades emergentes.

Es por esto que la presente tesis propone analizar las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana para acompañar la migración de la matriz productiva local al paradigma de la Industria 4.0. Anclado en la perspectiva del Desarrollo Local y con un enfoque metodológico cualitativo, el estudio indaga sobre la percepción de las instituciones de apoyo a la producción en relación al paradigma de la Industria 4.0 y su impacto en el entramado productivo local; al tiempo que se analizan cuatro dimensiones que dan cuenta de las capacidades institucionales: factores culturales, factores de desempeño, factores operativos y factores externos.

Palabras claves: Industria 4.0; Desarrollo Local; Instituciones de apoyo a la producción; Capacidades institucionales; ciudad de Córdoba y su área metropolitana.

¿INSTITUCIONES 4.0? ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE LAS INSTITUCIONES DE APOYO A LA PRODUCCIÓN DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA Y SU ÁREA METROPOLITANA EN EL CONTEXTO DEL PARADIGMA DE LA INDUSTRIA 4.0

Maria Paula Bordese, B.A  
Thesis Advisor: Esteban Cassin, Prof.

**ABSTRACT**

Disruptive technological advances, framed under the concept of the paradigm of the 4.0 Industry, impact the multiple dimensions of development. Countries, regions, and cities face enormous challenges in stimulating the absorption of new technologies in their industrial system and achieving good levels of productivity and competitiveness. Production support organizations play a key role in supporting the productive sectors in this transition, mitigating the challenges and enhancing the emerging opportunities.

This research aims at analyzing the capabilities of the production support organizations of the city of Córdoba and its metropolitan area to support the local productive system in the context of 4.0 Industry. From the perspective of Economic Local Development and using a qualitative methodological approach, the study explores the perception of the key actors within the production support organizations in relation to the paradigm of the 4.0 Industry and its impact on the local productive enterprises. At the same time, the study analyzes four dimensions that account for organizational capabilities: cultural factors, performance factors, operational factors and external factors.

Keywords: 4.0 Industry; Local Economic Development; Production Support Organizations; Organizational Capabilities; Cordoba City.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi director de tesis, por su tiempo, sus valiosos comentarios y su calidez para acompañarme en ésta tarea. Sin su apoyo, esta tesis no hubiera sido posible.

A las personas que he entrevistado, que, aun teniendo agendas complejas, me han destinado con mucha amabilidad, un espacio significativo para que esta investigación pueda desarrollarse.

A quienes me han ayudado a dar con estas entrevistas; amigos y colegas, cuya generosidad y predisposición agradezco profundamente.

A mi querida familia, cuya fe y amor me estimula siempre a seguir. Gracias por incentivarne y acompañarme desde siempre en los desafíos intelectuales.

A mis amigos incondicionales, que hacen aún más bonitos los caminos. Mención especial a Zoé, Lucia, Flor y Zari.

A mis amigas de la maestría, Eve, Carmen y Mili por las charlas reflexivas, la infinita compañía en este proceso y el placer de sentir que siempre podemos seguir construyendo nuevas amistades.

A los docentes y equipo de la Maestría, por motivar el ejercicio de pensar y brindar herramientas para construir mejores políticas públicas.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. EL PARADIGMA INDUSTRIA 4.0.....	6
Desarrollo y nuevas tecnologías.....	6
Paradigma I.4.0: Conceptos y principales características.....	7
Desafíos para los países en desarrollo. Brechas de productividad y competitividad.....	9
Argentina: estado de situación.....	10
La importancia de las Instituciones de Apoyo a la Producción.....	12
Córdoba y el paradigma I.4.0.....	14
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	18
Industria 4.0: tres dimensiones de análisis.....	18
El enfoque de Desarrollo Territorial.....	19
Miradas actuales del enfoque de Desarrollo Territorial.....	21
Modelos de triple hélice: el rol de los actores y las instituciones en los territorios.....	23
Instituciones de Apoyo a la Producción. Córdoba y su área metropolitana.....	28
Capacidades de las Instituciones de Apoyo a la Producción.....	31
CAPÍTULO 3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	37
CAPÍTULO 4. CARACTERIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN.....	41
Instituciones de Apoyo a la Producción - No Universitarias.....	41
Instituto Nacional de Tecnología Industrial.....	41
Cluster Tecnológico de Córdoba.....	42
Agencia para el Desarrollo de la Ciudad de Córdoba.....	43
Instituciones de Apoyo a la Producción - Universitarias.....	44
FAMAF. Universidad Nacional de Córdoba.....	44
Unidad Vinculación Tecnológica. Universidad Blas Pascal.....	46
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE LAS INSTITUCIONES DE APOYO A LA PRODUCCIÓN.....	47
Percepción de las Instituciones de Apoyo a la Producción sobre el Paradigma 4.0.....	47
Incremental vs. Disruptivo.....	47
Córdoba: Ecosistema proveedor de tecnologías 4.0.....	50
Matriz productiva. Incorporación incipiente de tecnologías 4.0.....	52
Capacidades institucionales vinculadas a factores culturales.....	57
Paradigma 4.0: Nueva incorporación a la cultura de las organizaciones.....	57
Estrategias y roles de las instituciones de apoyo a la producción.....	58
Capacidades institucionales vinculadas a factores de desempeño.....	62
Capacitación.....	63
Publicaciones y difusión.....	64

Financiamiento.....	64
Desarrollo de tecnología y asistencia técnica.....	65
Capacidades institucionales vinculadas a factores operativos.....	66
Estructura de Gobierno y Gestión.....	67
Recursos Humanos.....	70
Recursos Financieros.....	72
Infraestructura.....	73
Capacidades institucionales vinculadas a factores externos.....	75
Articulación con otros actores de apoyo a la producción.....	75
Articulación con el sector público estatal.....	76
Articulación con las empresas.....	77
CAPÍTULO 6. CONSIDERACIONES FINALES.....	78
ANEXO I. PILARES TECNOLÓGICOS DE LA INDUSTRIA 4.0.....	82
ANEXO II. GUIÓN TEMÁTICO.....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	87

## INTRODUCCIÓN

Presenciamos hoy el auge de una serie de tecnologías basadas principalmente en la Big Data, la Inteligencia Artificial y el Internet de las Cosas que redefinen los modos de producir y de vincularnos. Los cambios generados por estas nuevas tecnologías han traído una serie de largas discusiones respecto a su impacto en el desarrollo de los países y de las regiones (OCDE, 2017, BID 2018; Erbes et al. 2019, UNCTAD 2022).

Estas tecnologías, usualmente englobadas bajo el concepto de Industria 4.0, han venido a desdibujar los límites entre el mundo físico y virtual. Schwab lo presenta como “la convivencia de una gran variedad de tecnologías, que borran los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico, generando una fusión entre estos tres planos y un cambio de paradigma.” (Schwab, 2016).

El impacto en la productividad y la competitividad de éstos avances es enorme: mejoran la eficiencia, ajustan y modifican los procesos, cambian los controles de calidad y la modalidad de mantenimiento de las fábricas, optimizan los costos, personalizan los productos, modifican la dinámica con los proveedores y los clientes y amplían los mercados. Al mismo tiempo, demandan otras habilidades en los trabajadores y requieren una nueva adaptación de estructuras y organizaciones (UNCTAD, 2022).

A pesar de éstos beneficios, la literatura (OCDE, 2017, BID 2018; Erbes et al., 2019) señala que la mayoría de las empresas de los países en desarrollo no están todavía preparadas para utilizar esas tecnologías y esto solo pone más tensión a las ya grandes asimetrías mundiales. El reto en este contexto para los países de las características de Argentina es grande, se requieren mejoras de conectividad e infraestructura, financiamiento, articulación pública-privada, nuevas habilidades en los trabajadores, marcos jurídicos y legales aggiornados y una estrategia de política pública que defina el horizonte hacia el cual avanzar (Albrieu, et al., 2019).

En este contexto tecnológico disruptivo, para acompañar el desarrollo, también se vuelve fundamental contar con instituciones de apoyo a la producción fuertes, que puedan cerrar la brecha crítica entre la investigación y la industria (Stefani, 2018) y que puedan brindar servicios avanzados de planificación estratégica, consultoría tecnológica, diseño,

comercialización y exportación, investigación y desarrollo (I+D) y servicios financieros especializados (Silva Lira, 2005; UNTACD, 2022).

Contar con este tipo de instituciones parece tener cierta complejidad, como señala Alburquerque (2014) no siempre el sector del conocimiento tiene la capacidad de acompañar las transformaciones del territorio desde la óptica del desarrollo y también sucede, en criterio del autor, que en ciertos casos las empresas presentan dificultades para valorar el conocimiento externo o la importancia de la incorporación de innovaciones.

Esto nos hace reflexionar sobre cómo, aún en un contexto donde los límites entre lo físico y lo digital se vuelven difusos y muchos mercados se deslocalizan, los territorios y sus actores siguen jugando un rol central. Es imposible pensar en un movimiento hacia lo 4.0 que no esté anclado en las características del entorno, de quienes lo habitan y de sus instituciones. Aún hoy, el territorio es el espacio en el cual se materializan los procesos y donde los actores se articulan para impulsar estrategias de innovación y crecimiento (Cassin, 2019).

Así, el desafío de pensar el desarrollo en el contexto 4.0 pareciera presentarse como una agenda irrenunciable. En este sentido, Motta, Moreno y Ascuá (2019) en su publicación para CEPAL sobre MiPyMEs argentinas e Industria 4.0, señalan que el estudio de esta cuestión en la periferia latinoamericana tiene ciertas especificidades e intereses propios y que dado el amplio espectro de posibilidades y desafíos que plantea la economía digital para el cambio estructural en la región, es claro que el tema suscita interés de estudio y merece ser abordado en toda su complejidad.

Estos autores señalan que es una necesidad para el desarrollo de las economías de América Latina avanzar en procesos cualitativos de cambio estructural “que logren superar el empantanado en estructuras productivas con baja intensidad tecnológica y escaso dinamismo de largo plazo en el comercio internacional” (Motta, Moreno y Ascuá, 2019: 9).

En un sentido similar Erbes y colaboradores (2019) plantean en su estudio para CEPAL sobre Industria 4.0. y las oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe, que, frente a la dirección y velocidad de los cambios tecnológicos actuales, son las regiones las que enfrentan los grandes desafíos, especialmente aquellas donde la manufactura tiene un peso importante en la estructura productiva. Situación ésta última que

aplica para el caso de la provincia de Córdoba en general y el de la Ciudad de Córdoba en particular.

La provincia de Córdoba, como señala Navarro (2020), se ha caracteriza por tener una estructura productiva diversificada, con énfasis en la producción agrícola, la agroindustria, la metalmecánica y sus derivados. En sintonía, ADEC (2019) señala que la Ciudad de Córdoba y su área metropolitana destacan por sus industrias alimenticias, automotriz, de metales básicos y metalmecánica, a lo que se suman en los últimos años un fuerte desarrollo de las industrias electrónicas e informáticas (ADEC, 2019). Según los datos disponibles de la Agencia para el Desarrollo Económico de Córdoba, la ciudad y su área metropolitana representan el área industrial más densa de la provincia (ADEC, 2019).

Es decir, el paradigma 4.0 interpela a la región y a su matriz productiva. La forma en la que los distintos actores e instituciones puedan abordar las oportunidades y desafíos que trae aparejados este nuevo contexto condicionarán el desarrollo de la ciudad y su área metropolitana en las próximas décadas.

En este sentido, entendiendo como se señalaba previamente, el rol central que juegan hoy las instituciones de apoyo a la producción y ante la ausencia de estudios actuales sobre esto para el caso de Córdoba, el presente trabajo buscará analizar y aportar elementos, desde la perspectiva del desarrollo local, para comprender las oportunidades y desafíos que trae aparejado el paradigma de la Industria 4.0 y su impacto en la ciudad de Córdoba y su área metropolitana. Específicamente la presente investigación se planteará:

#### Pregunta de investigación

¿Cuáles son las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana para acompañar la migración de la matriz productiva local al paradigma de la Industria 4.0?

#### Objetivo general

Analizar las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana para acompañar la migración de la matriz productiva local al paradigma de la Industria 4.0.

## Objetivos específicos

1. Conocer la percepción que tienen las instituciones de apoyo a la producción sobre el Paradigma 4.0 y, especialmente, sobre el impacto de éste paradigma en la matriz productiva de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana.
2. Describir los factores culturales de las instituciones de apoyo a la producción, en el contexto del paradigma 4.0.
3. Conocer los factores de desempeño de las instituciones de apoyo a la producción.
4. Analizar los factores operativos de las instituciones de apoyo a la producción.
5. Presentar los factores externos que inciden en las instituciones de apoyo a la producción, en el contexto del paradigma 4.0.

Con fin de abordar estas cuestiones, en el Capítulo 1 se profundizará en los conceptos y principales características del Paradigma de la Industria 4.0 y el impacto de los avances tecnológicos en el desarrollo; específicamente, se discutirá el efecto en los países en desarrollo, señalando las particularidades de Argentina y de la ciudad de Córdoba y el área metropolitana, en este contexto.

El Capítulo 2, por su parte, presenta el marco teórico que sostiene a esta investigación. Entendiendo que analizar Industria 4.0 implica discutir una estrategia de desarrollo territorial, retomamos algunos conceptos relevantes de éste mismo enfoque, para resaltar la importancia de los actores y las instituciones; para ello nos apoyamos en los planteos de Boisier, Silva Lira y CEPAL. Este capítulo avanza además en delimitar desde la mirada de PNUD, BID, CEPAL y Bateson aquellas dimensiones centrales que deben considerarse a la hora de analizar las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción y las presenta en términos de factores culturales, factores operativos, factores de desempeño y factores externos.

El Capítulo 3 expone el diseño metodológico de esta investigación. Se optó por un abordaje cualitativo que permita realizar una aproximación rica y densa al objeto de estudio, para adentrarse de forma detallada en la realidad de las instituciones de apoyo a la producción en Córdoba; se utilizaron fuentes de información secundarias y se realizaron entrevistas semi-estructuradas a actores clave, para poder abordar integralmente el fenómeno.

Los Capítulos 4 y 5 caracterizan a las Instituciones de Apoyo a la Producción de la Ciudad de Córdoba y sistematizan y presentan los principales hallazgos y resultados de la presente investigación. Se analizan las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción para acompañar los desafíos y oportunidades que traen aparejados el paradigma de la industria 4.0, para la matriz productiva local. Por su parte, el capítulo 6 presenta las consideraciones finales de ésta investigación.

## CAPÍTULO 1. EL PARADIGMA INDUSTRIA 4.0

### Desarrollo y nuevas tecnologías

Los debates sobre el desarrollo económico prestan desde sus comienzos especial atención a las oportunidades y los desafíos abiertos por la difusión de nuevas tecnologías, basadas en el conocimiento científico. Sin embargo, en la última década, la vinculación entre avances científico-tecnológicos y el desarrollo de los países ha tomado una centralidad sin precedentes. Esto se relaciona al auge de las nuevas tecnologías que, frecuentemente, se engloban bajo el concepto de Industria 4.0 (I 4.0).

Aunque ya en clara expansión desde los 2000, fue en el año 2011, en una de las ferias de tecnología industrial más importante del mundo, en Hannover, Alemania, donde es presentado por primera vez el término I 4.0, para dar cuenta de aquellas modificaciones que se estaban sucediendo (principalmente en los países desarrollados) en las formas de producir y que hoy ya no son una novedad (BID, 2018a).

La Industria 4.0 se vincula con una serie de tecnologías como Internet de las Cosas, la Big Data, la Robótica, la Inteligencia Artificial, entre otras, que han llegado para cambiar las reglas de juego de forma acelerada, no solo en el plano industrial sino en múltiples esferas de la vida de las personas. Parte de la literatura habla de la Cuarta Revolución Industrial<sup>1</sup>, esta nueva manera de producir caracterizada por “la convivencia de una gran variedad de tecnologías, que borran los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico, generando una fusión entre estos tres planos y un cambio de paradigma.” (Schwab, 2016).

Aprovechar las oportunidades que ofrece la era digital implica enormes desafíos para cualquier país del mundo. Demanda transformar no solo a las empresas y los sectores productivos, sino que exige repensar una serie de aspectos tangibles e intangibles vinculados a éstos, “requiere de un nuevo contrato social tecnológico, capaz de conjugar esfuerzos de Estados inteligentes, actores privados dinámicos y una comunidad laboral y científica que

---

<sup>1</sup> “Desde esta perspectiva, la primera revolución industrial, se basó en la mecanización del siglo XVIII con la fuerza hidráulica y de vapor, habría dado lugar a la Industria 1.0; la segunda revolución industrial, entre el siglo XIX y parte del siglo XX, basada en la electricidad y la línea de montaje, a la Industria 2.0; la tercera revolución industrial, que comenzó en la década del sesenta con los semiconductores y las computadoras mainframe, a la industria 3.0; la Industria 4.0 sería el producto de una cuarta revolución industrial, basada en el carácter más ubicuo y móvil del internet”. (CEPAL, 2019, 9)

articule más plenamente sus tareas” (Beliz en BID, 2018a, 9). En otras palabras, estar a la altura de la competitividad que propone este paradigma le demanda a los Estados ahondar en preguntas profundas para transformar de una manera sustentable la investigación en PBI y moverse con ello en el sendero del desarrollo (Acevedo en BID, 2019).

### **Paradigma I.4.0: Conceptos y principales características**

La Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de Naciones Unidas (UNTACD, 2022), sostiene que la Industria 4.0 es “producción inteligente”, una forma de producción controlada mediante sensores y equipos conectados a redes digitales. La I.4.0 se apoya en la automatización, el intercambio de datos y la inteligencia artificial. “Implica nuevas formas de interacción entre humanos y máquinas mediante la combinación de tecnologías tradicionales y nuevas bajo tres componentes principales: equipos, programas informáticos y conectividad” (UNTACD, 2022, 5).

Entre los pilares tecnológicos de la Industria 4.0, la literatura (OCDE, 2017, BID 2018; CEPAL 2019) destaca diez cuestiones centrales a éste paradigma<sup>2</sup>: los sistemas ciber físicos de integración; máquinas y sistemas autónomos (robots); internet de las cosas (IoT); manufactura aditiva (impresión 3D); big data y análisis de macrodatos; la computación en la nube; la simulación de entornos virtuales; inteligencia artificial; ciberseguridad; y realidad aumentada. Además, el Banco Interamericano de Desarrollo (2018a) indica que ésta oferta se complementa con otras: drones, sensores inteligentes, controladores, plataformas electrónicas abiertas, sistemas de localización, sistemas de autoidentificación y blockchain. Siendo todo esto parte del universo de las “tecnologías 4.0”.

Es importante señalar que los autores resaltan que muchas de éstas tecnologías base de la I.4.0 ya existían en décadas previas (aunque de forma mucho más embrionaria y sin la robustez actual), sin embargo, lo distintivo de éste paradigma es la forma en la que se fusionan las distintas esferas gracias a internet; es decir, lo singular es la potencialidad que ofrece la conexión en tiempo real tanto de objetos como de actores. Es decir, lo que se plantea como vertebral en el Paradigma 4.0 es que la conectividad alcanza tanto a los objetos como a las personas, empresas y gobiernos generando una variedad de conexiones multidireccionales

---

<sup>2</sup> Para un detalle de esto ver Anexo I de la presente tesis: “Pilares tecnológicos de la I.4.0”.

“máquina-máquina (M2M), máquina-producto, máquina-humano, producto-humano.” (BID, 2018a; 16).

Resulta así entonces, que lo disruptivo aquí es la forma en la que se ha movido la frontera de las tecnologías de la información y la comunicación. Como consecuencia de la conectividad de los objetos y la integración de los sistemas, los datos juegan uno de los roles centrales en este cambio de paradigma. El BID señala que esta cuarta revolución industrial se asocia centralmente con “la informatización y digitalización de la producción, y con la generación, integración y análisis de una gran cantidad de datos a lo largo del proceso productivo y del ciclo de vida de los productos” (2018<sup>a</sup>: 24).

El cruce que produce el enorme volumen de datos que hoy se pueden generar y procesar y la potencia de las tecnologías avanzadas, nos deja frente a un escenario donde los sistemas pueden desempeñar tareas que antes solo podían realizar las personas, “los robots y sistemas inteligentes pueden ahora responder preguntas, interpretar voces, conducir vehículos, atender clientes telefónicamente o a través de sistemas de chat (chatbot), realizar diagnósticos médicos, armar los pedidos para despachar a los clientes, asesorar en temas financieros y jurídicos, recibir huéspedes en los hoteles” (BID, 2018a, 46).

Estas tecnologías desafían a la industria de forma integral: impactan en la eficiencia, ajustan y modifican los procesos, cambia los controles de calidad y la modalidad de mantenimiento de las fábricas, optimizan los costos, personalizan los productos, modifican la dinámica con los proveedores y los clientes, deslocaliza los mercados, demandan otras habilidades en los trabajadores y requieren una nueva adaptación de estructuras y organizaciones.

Así, este cambio tecnológico afecta al modelo de producción-trabajo-vida. Las transformaciones que supone esta nueva revolución impactan sobre todas las dimensiones de la organización económica y social y desafían a los países en el diseño y aplicación de políticas, que ahora deben saber minimizar los posibles efectos adversos y aprovechar las ventajas de la Industria 4.0 (UNCTAD, 2022).

## **Desafíos para los países en desarrollo. Brechas de productividad y competitividad**

La UNTACD en su informe “Industria 4.0 para el desarrollo inclusivo” recopila una serie de estudios con la intención de mostrar cómo las tecnologías 4.0 inciden positivamente en la productividad de una economía y al respecto sostiene que “las economías que utilizan activamente estas tecnologías muestran un crecimiento más rápido del valor añadido de sus manufacturas que otros países. [Además] este aumento de la productividad está asociado a un aumento del empleo” (2022: 8).

A su vez, Motta, Moreno y Ascua (2019), señalan que distintos estudios han estimado el crecimiento macroeconómico que podrían impulsar estas tecnologías a través de su impacto en la productividad. “El estudio de BCG de 2015 ha estimado una contribución al crecimiento del PBI de Alemania en un 1% anual por una década. McKinsey en 2017 ha calculado que la transformación digital en España puede provocar un incremento anual hasta de 2% en su PBI, mientras que Berger en 2016 señala que el impacto en el aumento del VAB industrial de Europa puede crecer en 120.000 millones de euros hasta 2025” (Motta, Moreno, Ascua, 2019: 9).

Además, estos mismos autores, puntualizan cómo estudios realizados en países desarrollados muestran que efectivamente aplicar nuevas tecnologías permitió ahorro en tiempos y costos, generar mayor capacidad de predecir y evitar problemas, mejorar la percepción de la demanda y la retroalimentación de las empresas. La tecnología 4.0 ha podido “mejorar la productividad, reducir costos de producción, mejorar la calidad de los productos y mejorar la capacidad para introducir innovaciones” (Cruz et al en Motta, Moreno y Ascua, 2019: 9).

A pesar de encontrar claros beneficios en la I.4.0 (aumento de la productividad y una mejora en la posición competitiva, con mayor eficiencia energética<sup>3</sup>) la literatura (OCDE, 2017; BID, 2018; CEPAL, 2019) señala que la mayoría de las empresas de los países en desarrollo no están todavía preparadas para utilizar esas tecnologías y esto solo pone más tensión a las ya enormes asimetrías mundiales.

---

<sup>3</sup> Ver UNTACD 2022, apartado sobre “Los beneficios de la industria 4.0 en la fabricación”.

Al respecto, la UNTACD sostiene que “cada ola de progreso tecnológico desde la primera revolución industrial se ha asociado a una mayor desigualdad entre países. Antes del siglo XIX, había poca disparidad de ingresos entre los países; más bien, la desigualdad era una cuestión de divisiones de clase internas. En la actualidad, la desigualdad mundial se define por la localización, ya que la diferencia media de renta per cápita entre los países desarrollados y los países en desarrollo supera los USD 40.000.-” (2022: 2).

Como se señalaba, el fenómeno de las tecnologías 4.0 no viene a aliviar éstas tensiones. El BID (2018b) sostiene que las empresas y los gobiernos más capaces y sofisticados del mundo apenas consiguen mantenerse al corriente de esta complejidad. Es esperable entonces que el reto para los países de las características de Argentina sea grande. “El desafío para las economías en desarrollo es generar conciencia al respecto y responder a estos cambios sistémicos en un contexto de recursos limitados” (BID, 2018b: 14).

### **Argentina: estado de situación**

Un reciente estudio llevado adelante por INTAL-BID, CIPPEC y UIA (2019) se pregunta por el estado de penetración actual y esperado respecto a la incorporación de nuevas tecnologías digitales en las empresas argentinas y encuentran que para este país la travesía hacia la Industria 4.0 recién comienza. El estudio señala que existen heterogeneidades significativas al interior de la industria e identifica tres segmentos: “un pequeño conjunto (6% de la muestra) que, pese a no ser enteramente 4.0, se encuentra próximo a la cima tecnológica; un grupo, que incluye al 45% de la muestra, que se caracteriza por emplear tecnologías de desarrollo medio y ser activo para cerrar las brechas que lo separan de la frontera tecnológica, (...) y otro grupo que abarca a cerca de la mitad de las empresas, las cuales usan tecnologías de primera y segunda generación y parecen inactivas frente al cambio tecnológico” (Albrieu et al., 2019: 4-5).

Este mismo estudio señala que un aspecto positivo para Argentina es que cuenta con uno de los tres entramados industriales más densos de Latinoamérica, teniendo así los activos necesarios para poder impulsarse a la era 4.0. En este sentido, Peirano sostiene que “Argentina llega a este punto de inflexión siendo el país de América Latina con el PBI industrial per cápita más alto de la región. De acuerdo con este indicador, el entramado productivo de Argentina supera al de Brasil, al de México y al de Colombia. La producción de estos bienes industriales se sostiene sobre una rica y compleja red de relaciones técnicas y comerciales integrada por

grandes empresas nacionales, filiales de compañías transnacionales y PyMEs locales. Son pocos los países que han logrado construir una trama productiva semejante, pero estamos muy lejos de las cifras que pueden observarse en economías como Alemania, Estados Unidos o China” (Peirano, en BID 2018: 69).

Albrieu y colaboradores sostienen que es necesario entender los retos actuales en relación a las tecnologías 4.0 como una buena oportunidad para revitalizar el sector productivo del país. Sin embargo, de la misma forma, señalan que esto no implica no reconocer que “los desafíos para vencer el atraso tecnológico y lograr un proceso inclusivo de transformación, con creación de empleo, son múltiples y varían de acuerdo con la situación de las empresas” (Albrieu, et al., 2019: 70).

En la publicación antes mencionada de INTAL-BID, CIPPEC y UIA, hay dos cuestiones que resultan de relevancia. Por un lado, se presentan los obstáculos que tienen las empresas para incorporar nuevas tecnologías según el conjunto al que pertenecen. Allí, se identifica que, para aquel grupo que efectivamente ha incorporado tecnologías 4.0, la principal dificultad para profundizar estos esquemas tecnológicos se vincula a aspectos externos a las empresas como las falencias en las estructuras de conectividad y en los marcos regulatorios. Para el grupo intermedio, aquellas empresas que incorporan al menos algunas tecnologías disruptivas, las dificultades están vinculadas al acceso al financiamiento y la disponibilidad de recursos mientras que, para aquellas empresas más rezagadas, las barreras iniciales están en la cultura de la empresa y el desconocimiento de las nuevas tecnologías (Albrieu, et al., 2019).

Algo similar sostiene Kosacoff, cuando plantea que en Argentina estos procesos tecnológicos están en marcha, pero con distintas velocidades. Para el autor actualmente en Argentina se destacan “las actividades basadas en recursos naturales, los productores industriales de insumos básicos, núcleos del complejo automotriz, partes de la cadena agroalimentaria, en servicios basados en el conocimiento, en biotecnología, en farmacéuticos, entre otros. Se apuntalan a nivel empresarial de unas 400 empresas, que involucran un par de centenares de filiales de empresas transnacionales con participación desde el país en sus cadenas globales de valor. Se suman a su vez, algunos grupos locales, los nuevos denominados “unicornios”, empresas como el INVAP y muchas PyMEs caracterizadas por su conducta emprendedora e innovadora” (en BID, 2018: 64).

Por otro lado, la otra cuestión notoria que señala el estudio antes mencionado de INTAL-BID, CIPPEC y UIA, es que pese al conjunto donde se encuentren, la mayoría de las empresas proyectan un salto tecnológico importante en los próximos diez años, pero gran parte de ellas dice no estar tomando medidas al respecto. En este sentido, la publicación sostiene que “este camino de transformación no solo implica un cambio al interior de las firmas, sino -tal vez más importante- un agresivo esfuerzo de política pública que resuelva los obstáculos que hoy encuentran las firmas para adoptar tecnologías, y que apuntale la generación de competencias laborales en línea con el cambio tecnológico en curso” (Albrieu, et al., 2019: 6).

Al respecto, para Kosacoff los desafíos de lo 4.0 implican “un ejercicio colectivo de la sociedad para favorecer una interacción virtuosa entre Empresas-Mercados-Instituciones. La empresa es el ámbito en el cual se genera el valor agregado, en el contexto de mercados competitivos y con instituciones que alineen todos los incentivos para favorecer su desarrollo. A su vez, se debe evaluar el contexto internacional y regional (...). Simultáneamente el desarrollo productivo tiene una expresión local en el territorio y las regiones que requieren una atención específica a sus instituciones, competencias e idiosincrasias” (Kosacoff en BID, 2018: 64).

Es aquí donde quiere hacer foco la presente tesis. Más allá de los relevantes aspectos internos de las empresas nos resulta fundamental poner el foco en aquellas instituciones, competencias e idiosincrasia de los territorios; entenderlas desde una perspectiva amplia, que contemple la mirada de las políticas públicas desde enfoques de desarrollo local.

### **La importancia de las Instituciones de Apoyo a la Producción**

En relación a lo presentado en los dos apartados anteriores (sobre aquellos aspectos que deben abordar los países en desarrollo en general, y Argentina en particular, para estar a la altura de los desafíos vinculados al cambio tecnológico), Andreoni, Chang y Labrunie (2021) plantean que resulta fundamental un proceso gradual de aprendizaje, desarrollo y acumulación de capacidades para aprovechar verdaderamente de las oportunidades que presenta la cuarta revolución industrial.

Para estos autores, es más importante que los países en desarrollo adquieran lo que ellos denominan como “capacidades fundamentales” antes que dominar tecnologías específicas. Éstas capacidades fundamentales se vinculan a la habilidad de aprender nuevas soluciones

técnicas y organizativas y aplicarlas de manera creativa y flexible tanto en niveles de empresa como de instituciones (Andreoni, Chang y Labrunie, 2021). En palabras de éstos autores, para beneficiarse de las Industria 4.0 los países necesitan “una combinación de desarrollo de habilidades, compromiso con la producción, políticas industriales activas y el desarrollo de instituciones de apoyo” (Andreoni, Chang y Labrunie, 2021: s/p)<sup>4</sup>.

Acompañando esta perspectiva, Cassin (2019) señala aquellos aspectos que se vuelven importantes a la hora de impulsar el desarrollo en el contexto del Paradigma 4.0. Para éste autor hay al menos cuatro grandes esfuerzos que deben converger: “i) Sensibilizar a los empresarios, los trabajadores y los investigadores en la necesidad e incluso conveniencia, de conocer los desafíos y oportunidades que genera la I.4.0. ii) Crear mecanismos de asistencia técnica, formación, capacitación para la I.4.0 para que las empresas, sus directivos y trabajadores, estén en mejores condiciones de sumarse al “avión” sin morir en el intento. iii) Diseñar, implementar o desarrollar ambientes o ecosistemas de innovación y de vinculación entre empresas y entre ellas y los centros de I+D y universidades, capaces de generar confianza, asociatividad, sinergia (...) iv) Alentar el desarrollo de capacidades innovadoras locales (o fortalecer las existentes) en las disciplinas, áreas o sectores claves de estas nuevas tecnologías: internet de las cosas, robótica y automatización, inteligencia artificial, big data, realidad aumentada, ciberseguridad, manufactura e impresión aditiva, simulación, internet en la nube” (Cassin, 2019: 12).

Así, las políticas orientadas a crear ecosistemas y conjugar actores que tradicionalmente actuaron separados se vuelven centrales desde esta perspectiva. Chang y Andreoni (2021) sostienen que la generación de conocimiento para la producción va hoy más allá de los límites de la firma, de hecho, muestran como todos los países actualmente desarrollados han establecido, al menos en las primeras etapas de industrialización, instituciones intermedias de tecnología para acompañar el desarrollo.

En un sentido similar, Stefani (2018) pensando el caso argentino, sostiene que el desafío principal en este contexto está en cerrar la brecha crítica entre el laboratorio científico y la producción. En su mirada, las naciones desarrolladas y las grandes empresas compiten entre sí para tomar ventaja de los hallazgos científicos y traducirlos en éxitos económicos. Al respecto, sostiene que Argentina no ha encarado un proceso de desarrollo serio enfocado en I+D y

---

<sup>4</sup> Traducción propia. Original en inglés, disponible en <https://iap.unido.org/articles/transforming-production-how-developing-countries-can-digitalize#fn-764-2>

plantea que las falencias centrales han estado vinculadas a “i) una inversión global interrumpida y siempre por debajo de los niveles competitivos, ii) la falta de instituciones intermedias de innovación industrial enfocadas en oportunidades comerciales del futuro, y iii) la ausencia de un plan de desarrollo económico tecnológico a futuro e instrumentos de fomento sostenidos para la inversión privada en I+D en los sectores clave” (Stefani, 2018: 5).

Es por esto que la mirada de esta tesis estará puesta en las instituciones intermedias, aquellas instituciones científicas-tecnológicas de apoyo a la producción. Entendiendo, como se ha presentado hasta aquí, que existen una enorme variedad de elementos que impactan en el desarrollo productivo en el contexto 4.0: infraestructura, conectividad, marcos regulatorios, financiamiento, acceso a recursos, recursos humanos, aspectos educativos y culturales, entre otros; sin embargo es de nuestro interés focalizar aquí en la dimensión institucional, específicamente en las instituciones de apoyo a la producción, considerando, en línea con Rivas y Rovira, que “la fragilidad institucional es una severa limitante para expandir el esfuerzo de promoción de la innovación” (Rivas, Rovira, 2014: 25).

Acompañando esto, y profundizando en sus planteos, Rivas y Rovira en su publicación “Nuevas Instituciones para la Innovación” de 2014 sostienen que, aún si los gobiernos tienen posibilidades de destinar recursos a las políticas productivas y al área de innovación es difícil obtener resultados sin fortalecer el entramado institucional. Los autores plantean que se requiere predisposición para invertir en el desarrollo de capacidades, pero “para que los recursos canalizados tengan los resultados esperados, también es necesario apoyar el desarrollo de entidades especializadas (no necesariamente públicas) que colaboren en la ejecución de las iniciativas impulsadas y ayuden a vincular actores que no se conectan espontáneamente” (Rivas, Rovira, 2014: 26).

### **Córdoba y el paradigma I.4.0**

El paradigma 4.0 y su propuesta tecnológica nos sitúa, en principio y por su caracterización, en ese lugar donde los límites entre lo físico y lo digital se desdibujan y donde los mercados parecieran deslocalizarse; sin embargo (y contrario a lo que quizás pareciera a priori intuitivo), los territorios siguen teniendo total relevancia. Es imposible pensar en un movimiento hacia lo 4.0 que no esté anclado en las características del entorno. El territorio es el espacio en el cual se materializan los procesos y donde los actores se articulan para impulsar estrategias de innovación y crecimiento.

En este sentido, Cassin sostiene que en el contexto 4.0, es en los territorios “donde se juega, en gran medida, la posibilidad de contar con los insumos, los recursos y las motivaciones apropiadas en cuanto a conocimientos, información, investigación y desarrollo, financiamiento e infraestructuras. [Así como otros recursos más intangibles como] la cultura, la capacidad asociativa y de aprendizaje de las comunidades involucradas” (Cassin, 2019: 11).

Erbes y colaboradores (2019) plantean algo similar en su estudio para CEPAL sobre “Industria 4.0. Oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe”. Los autores señalan que, frente a la dirección y velocidad de los cambios tecnológicos actuales, son las regiones las que enfrentan los grandes desafíos, especialmente aquellas donde la manufactura tiene un peso importante en la estructura productiva. Éste es el caso de la provincia de Córdoba en general y el de la Ciudad de Córdoba y su área metropolitana en particular.

Córdoba se ha caracterizado históricamente, junto a las otras dos provincias de la Región Centro del país, por tener una estructura productiva diversificada, con énfasis en la producción agrícola, la agroindustria, la metalmecánica y sus derivados (Navarro, 2020). En sintonía, para la Ciudad de Córdoba y su área metropolitana, las industrias que destacan son alimenticias, automotriz, metales básicos y metalmecánica (ADEC, 2020). Otro sector relevante en la ciudad es el de las industrias electrónicas e informáticas. (Navarro, 2020). Según ADEC (2020) en Córdoba y su área metropolitana se encuentran 5.219 industrias.

Así, se vuelve claro, que este nuevo paradigma tecnológico interpela el desarrollo de la ciudad y a su matriz productiva. La forma en la que los distintos actores e instituciones puedan abordar las oportunidades y desafíos que trae aparejados el Paradigma 4.0 condicionarán las potencialidades de la ciudad y su área metropolitana en las próximas décadas.

Atentos a los movimientos que plantea la Industria 4.0, la Agencia para el Desarrollo Económico de la Ciudad de Córdoba (ADEC) ha generado una serie de publicaciones en los últimos años que resultan de relevancia para la presente tesis. Por un lado cuenta con una serie permanente de Indicadores para el Desarrollo Económico de la Ciudad de Córdoba y el Gran

Córdoba<sup>5</sup>, donde monitorean seis dimensiones centrales al desarrollo de la ciudad vinculadas a: economía, ciencia y tecnología, ambiente, infraestructura, sociedad y gobernanza.

Además, la ADEC cuenta con dos publicaciones específicas que aportan claridad sobre el estado de situación de la ciudad en relación al paradigma 4.0: “Los empleos del Futuro” (2017) y “Necesidades, ofertas y demandas de servicios tecnológicos en Córdoba y su área metropolitana” (2017).

A los fines de esta investigación, además de los indicadores económicos, es de especial relevancia la dimensión de ciencia y tecnología ya que allí “se presenta información cuantitativa sobre los recursos disponibles para la generación y la circulación de conocimiento y fomento de la innovación en el territorio” (ADEC, 2022). En este conjunto de indicadores se destacan dos características importantes para nuestro análisis: por un lado, se señala que la ciudad cuenta con 86 centros tecnológicos que brindan servicios a la industria local. Por otro lado, se destaca que en la ciudad existe cierta masa crítica de investigadores, siendo 1.307 los becarios CONICET y 1.253 los investigadores CONICET, contando además con un grupo de 190 personas que funcionan como personal de apoyo.

Por su parte, el estudio antes mencionado de ADEC de 2017 presenta información valiosa sobre la oferta y la demanda actual y potencial de servicios tecnológicos de la Ciudad de Córdoba y su área metropolitana e identifica un grupo de principales oferentes tecnológicos, categorizándolos en actores universitarios: públicos y privados y actores no universitarios: públicos, privados y mixtos.

Éste estudio, muy rico en su abordaje y el detalle de su información, plantea en sus conclusiones que “sería deseable que las instituciones generadoras de conocimiento y oferentes de servicios tecnológicos desarrollen instancias que faciliten la vinculación con las empresas”. (ADEC, 2017: 53) y además sostiene que se torna evidente la necesidad de “receptar mejor las demandas del sector socio-productivo para vincularla con los laboratorios, institutos, cátedras y/o investigadores capaces de ofrecer una respuesta” (ADEC, 2017: 53).

---

<sup>5</sup> Disponible en: <http://mide.adec.org.ar/>

Así, compartiendo la necesidad presentada por ADEC y ante la ausencia de otras publicaciones en este sentido, la presente tesis se inscribe como una continuación de la línea abierta por el informe de la Agencia para el Desarrollo de la Ciudad de Córdoba. El próximo capítulo presenta los aspectos teóricos que nos permiten comprender a las instituciones de apoyo a la producción en su contexto territorial y en el marco del paradigma 4.0 y se incorporan elementos para analizar las capacidades de éstas instituciones para acompañar los desafíos de la matriz productiva de la ciudad.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### **Industria 4.0: tres dimensiones de análisis**

Las discusiones en torno al paradigma de Industria 4.0 involucran distintos niveles de análisis. Según la definición trabajada por Larrea y conceptualizada desde ORKESTRA (2018) la Industria 4.0 se puede definir utilizando tres dimensiones: global, empresarial y política.

Desde la perspectiva global, el concepto refiere a la transformación de las formas de trabajo que viene producida por las tecnologías relacionadas con la digitalización. En este sentido CEPAL (2019) plantea que el concepto de Industria 4.0 recoge las respuestas estratégicas de los países desarrollados frente a lo que ciertos autores y organismos internacionales han popularizado como “la cuarta revolución industrial”<sup>6</sup> (Schwab, 2016), basada en el carácter ubicuo y móvil del internet, que permite la generación y difusión de sistemas ciber-físicos, conocido también como Internet de las Cosas (habitualmente usado en su forma en inglés “Internet of Things”).

Para las empresas el concepto hace referencia al abanico de posibilidades que abren los avances en la tecnología digital (procesos más eficientes, productos de mayor calidad, mejoras en los tiempos y las formas de llegada al mercado, etc). Para Larrea (2018) “Es un proceso de transformación que supera el ámbito digital, puesto que requiere una transformación y una adaptación de los procesos y productos, de la gestión y la cultura de las organizaciones”.

Desde una perspectiva política analizar el concepto de Industria 4.0 es discutir sobre una estrategia de desarrollo territorial. No se puede comprender las implicancias de este paradigma industrial si no se adopta una perspectiva amplia donde los procesos productivos involucran distintas capacidades territoriales para que las empresas sostengan su competitividad. Para Blanc, Rodriguez y Lepratte (2021: 30) “el carácter sociotécnico de la Industria 4.0 implica adecuar los modelos de generación de conocimientos, aprendizajes, transferencia y adopción de estas tecnologías a las especificidades de los entramados

---

<sup>6</sup> “Así como la primera revolución industrial, que se basó en la mecanización del siglo XVIII con la fuerza hidráulica y de vapor, habría dado lugar a la Industria 1.0; la segunda revolución industrial, entre el siglo XIX y parte del siglo XX, basada en la electricidad y la línea de montaje, a la Industria 2.0; la tercera revolución industrial, que comenzó en la década del sesenta con los semiconductores y las computadoras mainframe, a la industria 3.0; la Industria 4.0 sería el producto de una cuarta revolución industrial, basada en el carácter más ubicuo y móvil del internet, lo que permitiría la difusión de sistemas ciber-físicos del llamado “internet de las cosas” (IoT).” (CEPAL, 2019: 9).

productivos regionales (...) cobra relevancia la perspectiva del desarrollo territorial, al permitir procesos de cambio tecnológico acordes a las complejidades productivas regionales”.

Es perceptible el carácter interdependiente de estas tres dimensiones, sin embargo, a los fines analíticos de la presente tesis, son la perspectiva global y, particularmente la perspectiva política, las que adquieren una relevancia singular a la hora de analizar las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana para acompañar la migración de la matriz productiva local al paradigma de la Industria 4.0. Así, los próximos apartados revisarán aspectos teóricos fundamentales para contextualizar el marco conceptual que sustenta la investigación.

### **El enfoque de Desarrollo Territorial**

Las discusiones acerca del concepto de desarrollo y sus implicancias son sumamente extensas y se pueden rastrear definiciones del término desde la formación de los Estados modernos hasta la actualidad. Con el tiempo, la mirada de la Teoría del Desarrollo ha ido dejando de lado las concepciones iniciales donde desarrollo se vinculaba directamente con crecimiento económico para comprender al desarrollo como un fenómeno más amplio donde además del qué y cómo se produce se cuestiona cuáles son las metas, objetivos y valores del desarrollo, quiénes son sus agentes y cuáles son los métodos y las estrategias más adecuadas para avanzar hacia esquemas de mayor bienestar. Es decir, más allá de la lógica puramente económica, en las últimas décadas el concepto de desarrollo ha incorporado dimensiones políticas, sociales y ambientales (Albuquerque, 2013).

Podemos situar estos enfoques sobre el desarrollo desde los años ‘70 en adelante, momento en el cual, como se mencionaba, comienza a ampliarse el concepto y se pone atención a las necesidades básicas de la población, la promoción de las capacidades humanas y la posibilidad de ejercer libertades fundamentales. También, paulatinamente, se incorpora a esto la mirada sobre la necesidad de atender las dificultades derivadas de las desigualdades de género y la insostenibilidad ambiental de los actuales modelos de producción. Es en este contexto, que surge también la necesidad de contextualizar el desarrollo y comprenderlo desde las particularidades y necesidades de los distintos contextos socio-económicos concretos, apareciendo aquí la territorialización del desarrollo (Albuquerque, 2013).

A finales de la década de 1970, Becattini y sus colegas de la Universidad de Florencia retomaron la idea de los distritos industriales de Alfred Marshall para dar cuenta de la relación entre territorio y desarrollo económico. Según este último autor, la mirada de la economía clásica no le otorgaba suficiente importancia al potencial que surge de la organización de la producción. En su concepción, todo productor recibe ayuda de su entorno, ya sea por el uso de la infraestructura pública, los medios de comunicación, la existencia de mercados para adquisición de insumos y artículos de consumo, el acceso a servicios o la disponibilidad de mano de obra, todo lo cual hace que su eficiencia productiva se vea aumentada (Marshall en Albuquerque; 2013). Con esto, Marshall buscaba correrse de la mirada puesta exclusivamente en las grandes empresas y sus ventajas derivadas de la economía de escala para poner al territorio como un elemento crucial, explicativo de la eficiencia productiva y empresarial.

Por su parte, Becattini (1990) apeló a este marco conceptual para explicar el desarrollo de determinadas regiones de Italia que no habían tenido lugar siguiendo los patrones clásicos de la economía sino que en su lugar, “el desarrollo parecía responder a una forma de ‘industrialización difusa’, sobre la base de aglomeraciones territoriales de pequeñas y medianas empresas con vínculos tecnológicos y productivos entre sí, que se apoyaban igualmente en las características sociales, institucionales y culturales de los diferentes territorios” (Albuquerque, 2015a). Becattini trae así a la luz su popular concepto de ‘Distritos Industriales’<sup>7</sup> donde el territorio se vuelve la unidad de análisis.

Otro de los autores que ha rescatado ciertas nociones de Marshall para enfatizar la importancia del entorno a la hora de pensar la productividad y la competitividad de las empresas es Michel Porter, quien desde la década de los noventa<sup>8</sup>, plantea su conocido esquema del “diamante de la competitividad” para traer a la discusión su concepto de cluster. En la mirada de Porter, la localización de empresas del mismo sector en un territorio determinado genera grandes beneficios vinculados a las economías de aglomeración. Para este autor, los cluster son “concentraciones geográficas de empresas interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, empresas en sectores próximos e instituciones

---

<sup>7</sup> Para Becattini, el “distrito industrial” puede definirse como una entidad socio-territorial caracterizada por la presencia activa de una comunidad abierta de personas y de un conjunto de pequeñas y medianas empresas manufactureras, en una zona históricamente determinada, en la cual tanto la comunidad como las empresas poseen fuertes lazos o vinculaciones entre sí. (Becattini, 1990).

<sup>8</sup> La producción de Porter se inicia con indagaciones realizadas en diez países desde mediados de la década del ‘80 y se extiende hasta 2002.

asociadas (universidades, agencias gubernamentales, asociaciones empresariales, etc.) en ámbitos particulares y que compiten pero que también cooperan” (Porter en Mitnik, FOMIN, 2011, 50). Tras analizar clusters de diferentes sectores y en diferentes contextos, Porter concluye que “el éxito competitivo de un conjunto de firmas que son exitosas y que están próximas geográficamente no depende sólo de las capacidades gerenciales sino del entorno en el que están operando” (Porter, 2000).

Un elemento en común que interesa destacar a los fines de esta investigación es el énfasis que los autores antes mencionados hacen en la relación entre competitividad y productividad y la importancia de la vinculación entre las empresas y las entidades del territorio. Es claro que existen otros factores igualmente relevantes, pero queremos llamar aquí la atención sobre este aspecto que será constitutivo del presente texto. En palabras de Borello “tanto la idea de cluster como la de distrito industrial cruza al sistema productivo con su expresión geográfica y añade el contexto institucional. En estos enfoques, en especial en la idea de cluster, las instituciones (y sus características) son tan importantes como las propias empresas para entender la dinámica local y la del sistema productivo” (2015: 23).

### **Miradas actuales del enfoque de Desarrollo Territorial**

Las miradas de Marshall, Becattini y Porter, entre otros, se han profundizado en las últimas décadas y con ello los territorios se han vuelto un elemento de particular relevancia a la hora de pensar la política de desarrollo impulsada desde distintos niveles. Los organismos internacionales como BID/FOMIN y PNUD han desplegado una vasta batería de programas que ha ido paulatinamente adoptando este enfoque con el objetivo de obtener un mejor impacto y actuar de forma más eficaz y eficiente<sup>9 10</sup>.

---

<sup>9</sup> Ejemplo de esto son los Proyectos de Integración Productiva (PIP) impulsados por el FOMIN a comienzos de los años 2000.

<sup>10</sup> Perez Rozzi y Albuquerque (2013: 1) señalan que “En el diseño de los programas de apoyo al desarrollo productivo y la competitividad empresarial impulsados por el FOMIN/BID y otros organismos de cooperación al desarrollo en América Latina y el Caribe durante las dos últimas décadas, se aprecia una evolución desde los programas de desarrollo empresarial, cuyo foco principal se sitúa en el acceso a los servicios de desarrollo empresarial y los servicios financieros desde diferentes ámbitos territoriales, a los programas de fomento de la integración productiva (redes empresariales, cadenas productivas y clústeres), hasta llegar a un diseño integrado de programas de desarrollo económico territorial (o local), en los cuales resulta clave el despliegue de alianzas público privadas y mecanismos de gobernanza institucional en los diferentes territorios.”

En este marco, siguiendo lo planteado por Menardi, Tecco y Lopez (2016), el desarrollo se constituye como un proceso político que implica la construcción de un horizonte compartido por parte de una sociedad. Los territorios se vuelven el punto de encuentro donde los actores tienen la capacidad de transformar su realidad cercana, en pos de mejorar su calidad de vida, atravesados por factores socioeconómicos y culturales que le dan particularidades diferenciadoras. En un sentido similar, Perez Rozzi y Albuquerque (2013) definen hoy al Desarrollo Territorial como un proceso que intenta lograr una mejora del ingreso y de las condiciones y calidad de vida de las personas que viven en un determinado ámbito territorial. Estos autores plantean al enfoque como parte de una estrategia que se concreta en una serie de líneas de actuación para aprovechar los recursos endógenos existentes en un territorio así como las oportunidades derivadas de su situación en el entorno económico general; una estrategia impulsada principalmente por los actores claves afincados en el territorio y con incidencia en éste: gobierno, empresarios, centros de capacitación y asistencia técnica, universidades, entidades financieras, asociaciones civiles, etc.

Así, en línea con la corriente que los contiene, Perez Rozzi y Alburquerque, plantean que el enfoque territorial se dota de una mirada sistémica, donde el territorio deja de ser solamente un espacio geográfico en el que tienen lugar ciertas actividades económicas y sociales para pasar a ser “el conjunto de actores y agentes que lo habitan, con su organización social y política, su cultura e instituciones, así como el medio físico o ambiental del mismo” (2013: 2).

La bibliografía continúa enfatizando que lo que sucede en el entorno se vuelve de vital importancia para el desarrollo productivo, es decir, a las relaciones específicamente productivas de las empresas (proveedores, competidores y clientes), hay que incorporar siempre los elementos del entorno territorial, ya que no existe ninguna actividad productiva en el vacío. Entre los elementos del entorno territorial que condicionan el desempeño de las empresas cabe destacar la base de recursos naturales, la naturaleza del mercado, la infraestructura básica, el sistema educativo, el sistema de ciencia y tecnología, el sistema financiero, entre otros aspectos (Perez Rozzi y Alburquerque, 2013).

### **Modelos de triple hélice: el rol de los actores y las instituciones en los territorios**

Así, como se ha presentado hasta aquí, en la actualidad, los enfoques de Desarrollo Local asocian la competitividad de un territorio y su desarrollo a los esquemas de “triple o cuádruple hélice”. En palabras de Albuquerque “en los últimos años se viene hablando de la necesidad de un ‘modelo de triple hélice’ en el cual el sector de conocimiento (del cual son parte las universidades, junto a otros centros de formación o de investigación aplicada), la administración pública local y el sector empresarial, logran impulsar el desarrollo territorial. Otras opiniones amplían la fortaleza de dicho modelo incluyendo a la sociedad civil organizada para referirse –de ese modo- a modelos de ‘cuádruple hélice’” (2014: 1).

Estos modelos se vuelven particularmente significativos en el actual contexto industrial donde, como se ha presentado previamente, el paradigma 4.0 toma un lugar central y exige poner foco en la capacidad de aprendizaje e innovación, que se estima latente en instituciones y organizaciones locales para fortalecer la competitividad y productividad de las empresas del territorio y acompañar el desarrollo.

Albuquerque (2014) va a plantear que la aplicación práctica de estos modelos no es sencilla ya que no siempre el sector del conocimiento tiene la capacidad de acompañar las transformaciones del territorio desde la óptica del desarrollo; también sucede en ciertos casos que las empresas presentan dificultades para valorar el conocimiento externo o la importancia de la incorporación de innovaciones y la administración pública suele abocarse a las acciones de corto plazo, que van en contra de la generación de vínculos de cooperación y confianza que requieren estos esquemas de desarrollo. Albuquerque sostiene que “el gran reto parece ser el de disponer de una ‘cultura creativa’ en el territorio, lo que es bastante más complejo que poner juntas a las universidades, las empresas, las administraciones públicas y la sociedad local” (2014: 4).

Esta “cultura creativa” a la que se refiere Albuquerque nos remite directamente a los planteos de Sergio Boisier y su concepto de “capital sinérgico” como elemento catalítico del desarrollo. Para este autor, resulta central comprender que el desarrollo es un proceso que requiere una base material, pero tiene fundamentalmente una naturaleza intangible (Boisier,

1999). Para sostener esto el autor señala las múltiples definiciones de desarrollo y puntualiza para cada caso lo amplio y abstracto de las mismas<sup>11</sup>.

Este autor sostiene que es la dificultad para aprehender el concepto lo que lleva a cuantificarlo; en su criterio “se confunde ‘el desarrollo’ con más objetos materiales (más casas, más caminos, más escuelas, más hectáreas de tal o cual cultivo) y rara vez se admite que lo que interesa es cambiar y mejorar situaciones y procesos. Hay una ecuación inconsistente en materia de desarrollo: se llega a admitir el carácter subjetivo y cualitativo del concepto, pero se le busca a través de acciones esencialmente materiales” (Boisier, 1999: 42).

Hay un aspecto que aquí resulta de particular interés. Boisier entiende al “capital sinérgico” como “la capacidad social (...) de promover acciones en conjunto, dirigidas a fines, colectiva y democráticamente aceptados, con el conocido resultado de obtener así un producto final que es mayor que la suma de los componentes. Se trata de una capacidad normalmente latente en toda sociedad organizada” (1999: 42). El autor sostiene que este capital sinérgico, fundamental para impulsar el desarrollo, es el resultado de la articulación de otras formas de capital intangible, que definirá de la siguiente manera<sup>12</sup>:

- Capital económico: se refiere a los recursos financieros disponibles periódicamente para fines de inversión regional, este capital es planteado como exógeno a lo local (Boisier, 1999: 43).
- Capital simbólico<sup>13</sup>: entendido como el poder performativo de la palabra. La construcción de la realidad social a través del discurso. Generando imaginarios, movilizand o energías sociales latentes, generando auto-referencia. En la concepción del autor, por ejemplo, nombrar un territorio con un nombre y una caracterización, definir sus límites regionales, es construirlo a través de la palabra (Boisier, 1999: 44-45).

---

<sup>11</sup> “Las definiciones de desarrollo son múltiples (...) por ejemplo, la contenida en el informe Un programa de desarrollo, del Secretario General de las Naciones Unidas en 1994 en la que se establecen cinco dimensiones del desarrollo: la paz como la base fundamental, la economía como motor del progreso, el medio ambiente como base de la sostenibilidad, la justicia como pilar de la sociedad y la democracia como buen gobierno. Citan también el Índice de Desarrollo Humano elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, índice compuesto por tres indicadores: longevidad, nivel de conocimiento y nivel de vida” (Boisier, 1999: 42).

<sup>12</sup> Se cambia intencionalmente el orden en los que los presenta el autor (sin afectar su sentido), dejando al final los dos capitales que resultan fundamentales a esta investigación.

<sup>13</sup> El autor explicita que este concepto teórico le corresponde a Pierre Bourdieu (Boisier, 1999).

- Capital cultural<sup>14</sup>: se presenta como el acervo de tradiciones, mitos y creencias, lenguaje, relaciones sociales, modos de producción y productos inmateriales (literatura, pintura, danza, música, etcétera) y materiales específicos de una determinada comunidad (...) y como una cultura del desarrollo, se entiende al conjunto de actitudes hacia procesos económicos que en la virtuosidad mezclan cooperación y competencia" (Boisier, 1999: 45).
- Capital psicosocial: el autor refiere a las creencias, la opinión, el valor, los estereotipos y la representación social que se vinculan a las acciones sociales (Boisier, 1999:46-47).
- Capital social: el componente de capital humano que permite a los miembros de una sociedad confiar entre sí y cooperar en la formación de nuevos grupos y asociaciones (Boisier, 1999: 47-48).
- Capital cívico: entendido como las prácticas políticas democráticas de una sociedad, de confianza en las instituciones públicas, preocupación personal por los asuntos públicos, de la asociatividad entre los ámbitos público y privado, de la conformación de redes de compromisos cívicos (Boisier, 1999: 48-49).
- Capital humano: entendido (presentado aquí de manera extremadamente simplificada) como "el stock" de conocimientos y habilidades que poseen los individuos (Boisier, 1999: 49-50).
- Capital cognitivo: se presenta como la dotación de conocimiento científico y técnico disponible en una comunidad. Se entiende que incluye el conocimiento acerca del propio territorio (tanto su geografía como su historia) y también los saberes científicos y tecnológicos susceptibles de ser usados en los procesos de crecimiento y de desarrollo. El autor va a señalar aquí que este tipo de capital tiene hoy un carácter crecientemente exógeno, pero, en sus palabras, "el reconocimiento del carácter crecientemente exógeno del conocimiento científico y tecnológico de punta no puede ser una excusa para no intentar el desarrollo de un conocimiento "endógeno", que debiera, por un lado, entroncar con la cultura y las tradiciones locales y que, por otro, debiera intentar "crear" conocimiento de punta. Este tema se enlaza ciertamente con la

---

<sup>14</sup> Idem.

existencia y calidad de un sistema territorial de ciencia y tecnología y con la pertinencia del que hacer de dicho sistema” (Boisier, 1999: 43).

- Capital institucional<sup>15</sup>: El concepto refiere a las instituciones públicas y privadas presentes en la región y a los atributos que idealmente deberían tener las mismas. “ El conjunto de atributos estructurales que idealmente deben estar incorporadas en las instituciones; la capacidad para actuar y tomar decisiones velozmente, la flexibilidad organizacional, la propiedad de maleabilidad, la resiliencia del tejido institucional, la virtualidad, esto es, la capacidad de entrar y salir de acuerdos virtuales y sobre todo la inteligencia organizacional, vale decir, la capacidad de monitorear el entorno mediante sensores y la capacidad de aprender de la propia experiencia de relación con el entorno” (Boisier, 1999: 46-47).

Para el autor, este tejido institucional y organizacional, esto es, el conjunto tanto de normas y de estructuras, puede, dependiendo de su forma de funcionamiento, dificultar o facilitar el proceso de crecimiento y de desarrollo y plantea que en esto radica la trascendencia para cualquier región de la “calidad” de su tejido institucional. Boisier sostiene que el capital institucional adquiere su valor no sólo en función del número y del tamaño de las organizaciones o del volumen de las regulaciones sino fundamentalmente del tipo de relación interorganizacional prevaleciente o, si se quiere, de la densidad del tejido organizacional, densidad dada por las relaciones entre organizaciones.

Lo que Boisier (1999) plantea, es que estas nueve formas de capital intangible que alimentan el capital sinérgico que cataliza el desarrollo deben entramarse para generar un “sendero de desarrollo”. El autor va a decir que para lograr esto, primero es necesario evaluar empíricamente la existencia y el stock disponible de cada forma de capital y luego articularlos e incluso crearlos mediante un proyecto político de desarrollo compartido. Para Boisier, el territorio se vuelve el punto de partida fundamental para trabajar sobre estos “capitales intangibles” ya que allí es donde es más fácil encontrarlos de manera concreta. En sus palabras “el hecho de encontrarse los capitales intangibles más fácilmente en territorios de pequeña escala no hace sino reafirmar la idea de que el desarrollo siempre ha sido y siempre será un

---

<sup>15</sup> El autor señala que el término coincide con el capital institucional en la línea de North, Oates y de Williamson, todos creadores de la “escuela institucionalista del desarrollo”.

fenómeno que en sus inicios es de pequeña escala, local, descentralizado y ciertamente endógeno” (Boisier en Silva, 2005: 98).

A los fines de la presente investigación estos conceptos de Boisier, especialmente los vinculados a los capitales Cognitivos e Institucionales, se tornan fundamentales ya que nos presentan la relevancia de analizar las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana de cara a los desafíos del paradigma de la Industria 4.0.

En la línea de Boisier, Ivan Silva Lira, en su publicación para CEPAL en el año 2005 sobre desarrollo económico local y competitividad territorial se pregunta por las capacidades competitivas que deben tener los sistemas productivos locales y regionales de América Latina para ser exitosos en un mundo cada vez más globalizado; es un artículo extenso que analiza un gran número de territorios subnacionales de distintos países de Latinoamérica, considerando su evolución económica. El autor estiliza las características comunes de aquellos territorios con un perfil más dinámico y aquellos que no lo tienen. Además, presenta también un trabajo de Cuadrado Roura (2001), que analiza los factores que explican el mayor crecimiento de 16 territorios subnacionales de la Unión Europea.

En la publicación citada, Silva Lira sostiene en sus conclusiones que los dos aspectos que destacan cuando se piensa en aquellos territorios “ganadores” son, por un lado, la infraestructura pesada (vinculada a transportes y comunicaciones) y, por otro, la infraestructura liviana (asociada a los servicios avanzados para la producción, como los de planificación estratégica, consultoría tecnológica, diseño, comercialización y exportación, investigación y desarrollo (I+D), y servicios financieros especializados). Este texto tiene una particular relevancia para la presente investigación, ya que el autor sostiene también en sus conclusiones que, en su criterio, a la hora de estimular el desarrollo los aspectos de “infraestructura liviana” (sin desconocer la importancia de la “infraestructura pesada”) son esenciales. Es decir, a criterio de Silva Lira, el eje debe ser el estímulo al capital sinérgico, asociado a los capitales intangibles para que éstos “permitan efectuar una canalización convergente de fuerzas dispersas para, con la misma dotación de recursos ya disponibles, avanzar más rápido y mejor en pos de los objetivos propuestos” (Silva, 2005: 98).

Nuevamente, la literatura parece ser clara en relación a la importancia que tienen las instituciones vinculadas al capital sinérgico para acompañar procesos de desarrollo. Así, enmarcados en el enfoque del Desarrollo Territorial y desde la perspectiva de Boisier sobre la importancia del fortalecimiento del Capital Intangible, las próximas secciones de este apartado teórico serán destinadas a examinar los conceptos pendientes para poder dar respuesta a nuestra pregunta de investigación.

### **Instituciones de Apoyo a la Producción. Córdoba y su área metropolitana**

En primer lugar, se vuelve relevante ahondar en el término «instituciones de apoyo a la producción» y delimitar con mayor precisión que estamos involucrando cuando hablamos de éste concepto.

Traeremos nuevamente a Boisier para hacer una salvedad importante: usaremos como sinónimos los conceptos de instituciones y organizaciones, a pesar de que una parte de la literatura (especialmente la anglosajona) hace una clara distinción de los mismos. En nuestro caso, seguiremos el criterio de Boisier quien generalmente los utiliza de manera indistinta ya que sostiene que si bien algunos usan “el concepto de instituciones para aludir al conjunto de reglas y normas jurídicas y sociales y el concepto de organizaciones para describir las estructuras de producción de bienes y servicios, es más que frecuente en el lenguaje cotidiano en América Latina ser menos precisos y que se hable con falta de distinción de instituciones y de organizaciones casi como sinónimos” (Boisier, 1999: 40).

En segundo lugar, nos interesa precisar a qué nos referimos cuando se habla de «instituciones de apoyo a la producción». Para ello nos apoyaremos en un grupo de definiciones que da la Agencia para el Desarrollo Económico de la Ciudad de Córdoba (ADEC) en el año 2017 en su estudio sobre las “necesidades, oferta y demanda de servicios tecnológicos en Córdoba y su área metropolitana”, pero también tomaremos algunos conceptos de CEPAL al respecto y haremos algunos pequeños aportes propios, para construir el concepto acorde a las necesidades de la presente investigación.

En el estudio mencionado, la ADEC define “centro tecnológico” y con ello se refiere a “toda unidad de carácter público, privado o mixto que cuente con capacidades científicas-tecnológicas (recursos humanos y equipamiento especializado) para brindar soluciones a un problema o necesidad tecnológica planteada desde el sector socio-productivo, obteniendo como

resultado final un nuevo proceso o producto, y que presta servicios tecnológicos de manera habitual y recurrente” (ADEC, 2017, 6). Este concepto será uno de los puntos de partida de la presente tesis, usaremos el concepto «instituciones de apoyo a la producción» en un sentido muy similar al señalado por ADEC, aunque en nuestro caso ampliaremos la definición para incluir a otros actores que se consideran relevantes.

Para comprender completamente la definición previa, es también relevante puntualizar como ADEC define los conceptos de servicios tecnológicos y servicios técnicos. En el primer caso, para ADEC, los servicios tecnológicos son “un conjunto de actividades de desarrollo o servicios de alto valor agregado que solucionan una necesidad o un problema tecnológico puntual del sector socio-productivo, a partir de la aplicación de un nuevo conocimiento o la aplicación novedosa de un conocimiento ya existente. El resultado de este servicio puede ser la obtención de un nuevo producto o procesos productivos e implica, en general, la presencia de cierto riesgo técnico. Estos servicios podrían generar derechos de propiedad intelectual y surgir a partir de una necesidad específica del cliente (por ejemplo, desarrollo de una fórmula o producto, diseño de un nuevo proceso productivo, etc.)” (ADEC, 2017: 5).

Por otro lado, la Agencia de Desarrollo, define servicio técnico como aquel “servicio especializado que se presenta en forma estandarizada y recurrente, que no genera un nuevo conocimiento científico-tecnológico en el momento de la prestación y por lo tanto no es susceptible de generar nuevos derechos de propiedad intelectual. Se trata de un proceso acotado y cuyos resultados están estandarizados sin que implique riesgo técnico alguno (por ejemplo, ensayos, análisis, certificados de calidad, etc)” (ADEC, 2017: 5).

Además, ADEC (2017: 4-5) detalla los perfiles oferentes de servicios tecnológicos que identifica en la Ciudad de Córdoba y su Área Metropolitana y los clasifica en:

- **Oferentes Públicos Universitarios:** aquellos proveedores de servicios tecnológicos gestionados por capital público en cualquiera de sus niveles, municipal, provincial y nacional y que brindan sus servicios a través de alguna universidad de gestión pública.
- **Oferentes Privados Universitarios:** aquellos proveedores de servicios tecnológicos gestionados por capital privado y que brindan sus servicios a través de alguna universidad de gestión privada.

- **Oferentes Públicos No Universitarios:** aquellos proveedores de servicios tecnológicos gestionados por capitales públicos, en cualquiera de sus niveles (municipal, provincial y nacional) fuera del sistema universitario.
- **Oferentes Privados No Universitarios:** aquellos proveedores de servicios tecnológicos gestionados por capital privado fuera del sistema universitario. Se incluyen en esta categoría empresas de servicios y bienes y centros tecnológicos de capital exclusivamente privado.
- **Oferentes Mixtos No Universitarios:** aquellos proveedores de servicios técnicos y tecnológicos gestionados por capitales privados y públicos, fuera del sistema universitario.

La Agencia para el Desarrollo de Córdoba identificó en su estudio 86 instituciones con estas características. En la categoría de Privado No Universitario, ADEC incorporó a un grupo de empresas prestadoras de éste tipo de servicios y dos centros vinculados a cámaras empresariales: el Centro Tecnológico de Arteaga vinculado a Cámara de Industriales Metalúrgicos de Córdoba (CIMCC) y el centro tecnológico SMT vinculado a la Cámara de Industrias Informáticas de la Provincia (CIIECCA).

En la categoría Público No Universitario, se identificó a CEPROCOR, dependiente del Gobierno de la provincia de Córdoba, INTI, INTA e INVAP. En la categoría Público Universitario sobresalen la Universidad Nacional de Córdoba con 36 centros tecnológicos y CONICET con 12. En la categoría Privado Universitario aparecen 5 centros vinculados a la Universidad Católica de Córdoba y un centro de la Universidad Blas Pascal. Finalmente, en la categoría mixta no universitaria solo se identifica un centro tecnológico, el Centro Experimental de Vivienda Económica.

Nos interesa sumar algunas cuestiones a las definiciones de ADEC. Consideramos que es frecuente que las instituciones de ciencia y tecnología que ofrecen servicios tecnológicos en el sentido antes definido, también brinden servicios técnicos. Ambos son considerados relevantes a la hora de acompañar la migración de la matriz productiva hacia un esquema de mayor digitalización e incorporación de tecnologías 4.0. Sin embargo, no existen estudios exhaustivos en la temática que nos brinden una aproximación de cuantas instituciones de estas características existen en la Ciudad de Córdoba y su área Metropolitana.

Además, existen un grupo de instituciones que exceden a la definición de ADEC antes presentada pero que a los fines de esta investigación se vuelven relevantes ya que aportan al desarrollo local en la línea de nuestro marco teórico; nos referimos a aquellas instituciones que, aun no prestando servicios tecnológicos en los términos antes definidos (relacionados a la generación de un nuevo producto o proceso) tienen un saber específico del propio territorio y aportan con su conocimiento al desarrollo local y a las temáticas 4.0. Específicamente, son aquellas instituciones de apoyo a la producción en los términos que las define CEPAL:

“Agencias con identidad legal (por ley pública o privada); que están ubicadas en una región determinada y tienen un potencial impacto tecnológico dentro del territorio; es decir, influyen en las capacidades innovadoras de las empresas allí ubicadas; cuyas actividades brindan información para las actividades de investigación e innovación de las empresas a través del manejo de una base de conocimiento, la mejora de las interacciones entre empresas y ofreciendo su conocimiento y experiencia” (2009: 37).

En el caso de Córdoba, esta descripción se ajusta a instituciones de relevancia no incorporada en el estudio de ADEC, por quedar fuera del alcance de su definición; instituciones como el Cluster Tecnológico de Córdoba o la misma Agencia para el Desarrollo de la ciudad de Córdoba. Estas instituciones están completamente vinculadas al capital cognitivo del que nos habla Boisier y además a lo que señalan Perez Rozzi y Alburquerque (2013) cuando sostienen que hay un grupo de instituciones intermedias que se vuelven fundamentales para asegurar la incorporación de innovaciones, ya que logran el vínculo entre el “sector de conocimiento” codificado y el sector productivo territorial. De esta manera, incorporamos también a estos actores dentro de nuestra definición de instituciones de apoyo a la producción.

### **Capacidades de las instituciones de Apoyo a la Producción**

Debemos aún avanzar sobre las consideraciones en relación a cómo conocer las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción. Trabajaremos, por un lado, el concepto de capacidad que utilizan algunos organismos internacionales, con foco en las definiciones brindadas por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y las definiciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Por otro lado, se tomará la mirada de CEPAL sobre aquellas características centrales que idealmente deberían presentar las instituciones de apoyo a la producción involucradas con el desarrollo local.

La OCDE sostiene en su publicación “The Challenge of Capacity Development: Working towards Good Practice” de 2006 que los conceptos de capacidad y desarrollo de capacidades están tan ampliamente difundidos que darle un sentido de operabilidad involucra cierta complejidad. Watson (2008) por su parte señala que usualmente solo se considera al término en relación a un set de habilidades técnicas individuales cuando en realidad “capacidad” implica mucho más que esto, para el autor tener capacidades supone considerar todas las habilidades individuales en un sistema holístico de mejoras y retroalimentación estructurales y de procedimiento, donde se sostiene un proceso cíclico de evaluación, planificación e implementación.

El PNUD, por su parte, define a las capacidades como el proceso por el cual, individuos, organizaciones, instituciones y sociedades generan habilidades (individuales y colectivas) para desarrollar ciertas funciones, solucionar problemas y establecer y lograr objetivos (2018). En un sentido muy similar, el Centro Europeo para las Políticas de Gestión del Desarrollo (2007) define el concepto como una combinación emergente de atributos, activos, habilidades y relaciones que permite a los sistemas sociales desarrollarse, sobrevivir y renovarse.

En la misma línea, la OCDE (2006) adopta una definición que sostiene que “capacidad” es la habilidad de las personas, las organizaciones y la sociedad en su conjunto para gestionar sus asuntos con éxito, y el desarrollo de capacidades se entiende como el proceso mediante el cual las personas, las organizaciones y la sociedad desatan, fortalecen, crean, adaptan y mantienen las capacidades en el tiempo.

Así, todas las definiciones antes presentadas hablan de la capacidad como una habilidad para desarrollar ciertas funciones planificadas de forma efectiva, eficiente y sustentable y remarcan también el carácter cambiante de la capacidad en interacción con las necesidades del medio circundante. Sumado a esto, tanto OCDE (2006) como PNUD (2018) señalan que las capacidades se pueden agrupar en tres niveles: personales (vinculadas al conocimiento y el rendimiento a través de la formación, las experiencias, motivación e incentivos), organizacionales (vinculadas a estrategias, planes, reglas y regulaciones, liderazgo, estructuras de poder, procesos, roles y responsabilidades) y del entorno (vinculado a cuestiones económicas, medioambientales, factores sociales, mercados laborales, política, ambiente legislativo, estructuras sociales, aspectos culturales, etc). Ambos organismos señalan que los niveles de capacidades son interdependientes.

También PNUD (2018: 6) clasifica las capacidades para cualquiera de los tres niveles en dos grupos:

- Duras/Blandas. Siendo las primeras, capacidades tangibles: las estructuras, los sistemas, las políticas y los procedimientos. Y siendo las segundas, intangibles e invisibles: relaciones sociales, comportamiento, liderazgo, valores, compromisos.
- Técnicas/Funcionales: Siendo las primeras, conocimientos específicos de sectores o áreas, mientras que las segundas responden a cuestiones más transversales como planificación, presupuesto, estrategias, planes de comunicación.

A la hora de medir las capacidades, la bibliografía destaca que es importante tener en cuenta que no hay una regla universal para hacerlo, las dimensiones deben ser construidas en relación a las especificidades de cada contexto y de qué se quiere evaluar, preguntándose en cada caso ¿capacidades para qué? (PNUD, 2018). Con esta consideración algunos autores avanzan en las iniciativas de operacionalizar el concepto.

La OCDE (2006) señala la importancia de considerar los aspectos formales e informales de la organización y un propone análisis del tipo FODA para evaluar las capacidades, estableciendo claramente cuáles son los objetivos de la organización, sumado a un análisis hard side (capacidades técnico administrativas)-soft side (vínculos organización-sociedad).

El BID retoma en 2013 la propuesta del Centro Europeo de Gestión de Políticas de Desarrollo (2011), e identifica la importancia de evaluar cinco cuestiones básicas relacionadas a las capacidades de las instituciones vinculadas al desarrollo: 1.Compromiso y participación (planificar, tomar decisiones y actuar a partir de dichas decisiones en forma colectiva); 2.Logro de objetivos (asegurar que se está realizando efectivamente lo oportunamente establecido como meta); 3.Capacidad de relacionarse (mantener redes con actores externos, sector privado, sociedad civil, gobiernos); 4.Adaptación y auto renovación (aprender y adaptarse a contextos cambiantes, acorde a las tendencias actuales) 5.Logro de coherencia (entre valores, principios y operaciones).

Finalmente, resulta particularmente interesante el trabajo de Bateson et al. quien en su paper “Methodology for Assessment and Development of Organization Capacity” (2008) recupera la mirada de los organismos antes mencionados y propone un grupo de herramientas

de evaluación de capacidades de una organización (denominadas OCAT por sus siglas en inglés). En la tabla incorporada debajo se presenta su propuesta.

Tabla 1. Metodología de evaluación de las capacidades de las Instituciones

<b>PRINCIPALES CAPACIDADES A EVALUAR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CUESTIONES BÁSICAS EVALUADAS</b>
<b>FACTORES CULTURALES DE LA ORGANIZACIÓN</b>	Los factores culturales examinan lo que motiva y proporciona ímpetu para que una organización tenga éxito. Esto se aborda a través de tres áreas que subyacen a la capacidad de una organización para funcionar y sobrevivir.	Visión y misión Cultura de la organización Incentivos de la organización
<b>FACTORES DE CAPACIDAD OPERATIVA</b>	Los factores operativos representan una relación compleja de siete áreas centrales que sustentan la capacidad de una organización para desempeñarse, seguir siendo relevante y crecer y sobrevivir.	Liderazgo y estrategia Estructura de gobierno y gestión Gestión financiera Recursos humanos Sistemas y procedimientos Comunicación Infraestructura
<b>FACTORES DE DESEMPEÑO</b>	Los factores de desempeño de la organización examinan cuatro áreas que se relacionan con una organización que cumple con sus metas y objetivos y ser viable.	Eficacia Eficiencia Relevancia de la organización Salud financiera
<b>FACTORES EXTERNOS Y DE PERCEPCIÓN</b>	Los factores externos y de percepción abordan cuatro áreas que reflejan la realidad de que las organizaciones no son entidades aisladas sino que deben operar en un entorno dinámico con muchos elementos que inciden.	Reglas y normas Marco legal y político Vínculos y redes Propiedad y participación

Fuente: Elaboración propia en base a Bateson et al. (2008: 4).

Si bien lo aquí presentado resulta relevante a la hora de comprender el concepto de capacidades y las posibles maneras de medirlo, se vuelve necesario hablar sobre las

capacidades específicas de las instituciones de apoyo a la producción y sus factores operativos y de desempeño. Para esto, la presente tesis se apoya en los planteos de CEPAL (2005) que sostienen que hay un grupo de funciones o posibles acciones centrales a las instituciones de apoyo a la producción, que hace a la misión fundamental de estas instituciones a nivel local. CEPAL sostiene que hay tres funciones cognitivas principales: a) administrar la base de conocimiento, b) mejorar las interacciones entre empresas y c) brindar el conocimiento obtenido por la experiencia.

- a) Administración de la base del conocimiento: se refieren a un tipo de “transformación del conocimiento”. Estas instituciones tienen que asegurar (solas o en cooperación con otros actores) la accesibilidad al conocimiento “crudo”, y fomentar la difusión sobre cómo usar el conocimiento (CEPAL, 2009: 38).

Tabla 2. Funciones principales de la administración de la base de conocimiento.

1. Producir conocimiento científico y tecnológico	El nuevo conocimiento científico y técnico es el producto de la investigación básica y aplicada. La misma resulta en una serie organizada de información codificada. La institución típica es la universidad o cualquier organización pública que use como medio principal de difusión las publicaciones científicas.
2. Educar	La educación como forma de construir conocimiento es un insumo crítico del proceso innovador. Esta función la cumplen básicamente las instituciones de educación superior y de investigación.
3. Informar	La información está disponible para todos los agentes innovadores sin discriminación. La difusión de la información científica y tecnológica se logra a través de herramientas como bases de datos, publicaciones, resúmenes y bibliotecas. Generalmente su valor agregado se debe a la concentración de la información en un punto dado de la red.
4. Demostrar	La difusión del conocimiento y el know-how puede realizarse mediante una actividad de demostración, ya sea ofreciendo las instalaciones para que los agentes prueben los productos y procesos o actuando como usuario líder en explorar las características de las tecnologías y sus potenciales aplicaciones.

Fuente: Elaboración propia en base a CEPAL, 2009.

- b) Mejorar la interacción entre las empresas: funciones básicamente orientadas hacia el mejoramiento de los intercambios de conocimiento entre socios.

Tabla 3. Funciones principales de mejora de la interacción entre empresas:

1. Organizar	Promover las redes de agentes innovadores: organizar reuniones, ferias de trabajo y exhibiciones.
2. Financiar	Brindar recursos financieros a los agentes innovadores puede resultar muy complejo. En ese caso, las interacciones de financiamiento se usan como mecanismos de incentivo para mejorar las relaciones entre agentes. Los servicios que se relacionan con este aspecto son: búsqueda de socios, ayuda para el diseño de programas de negocios y colaboración en la gestión de las actividades innovadoras.

Fuente: Elaboración propia en base a CEPAL, 2009.

- c) Brindar conocimientos obtenidos por la experiencia

Tabla 4. Funciones principales vinculadas a brindar conocimiento:

1. Capacitación	Mientras que el sistema educativo apunta a satisfacer las necesidades del sistema innovador en su conjunto, la capacitación agrega competencias específicas –orientadas hacia la acción y hacia metas definidas– teniendo en cuenta las necesidades particulares de cada actor.
2. Asesoramiento	Apoyar y colaborar con el proceso de innovación implica brindar servicios complementarios tales como asesoramiento sobre estrategia general o sobre comercialización, análisis de valor, asesoramiento legal, etc.
3. Validación	La validación incluye cualquier acción que lleve al reconocimiento general de una determinada tecnología (producto o proceso).
4. Apropiación	Las medidas que definen los derechos de propiedad son necesarias para proteger cualquier acción innovadora: patentes, copyrights, trademarks, etc.
5. Financiamiento	En este contexto, financiamiento se refiere a brindar recursos externos adicionales para inversiones materiales o intangibles de los agentes individuales.

Fuente: CEPAL, 2009.

Así, son las herramientas conceptuales antes presentadas y la operacionalización de Bateson y de CEPAL lo que nos permitirá analizar aquí las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana, para acompañar a la migración de la matriz productiva local al paradigma de la Industria 4.0.

### CAPÍTULO 3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue realizada con el objetivo de analizar las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción en la ciudad de Córdoba y su área metropolitana para acompañar la migración de la matriz productiva local al paradigma 4.0. Se eligió una estrategia metodológica de tipo cualitativa entendiendo que este enfoque nos permite ahondar descriptiva e interpretativamente en el fenómeno de estudio.

La metodología cualitativa brinda las herramientas cognoscitivas para realizar una aproximación rica y densa a nuestro objeto de estudio y permite adentrarse de forma detallada en la realidad de las instituciones de apoyo a la producción para analizar e interpretar las particularidades de cada una de ellas, a la hora de comprender sus capacidades en relación a los servicios especializados de apoyo a la producción, en el contexto del Paradigma 4.0.

Como derivación directa de las características del objeto de estudio y de las preguntas que guían a este trabajo, la investigación se sustenta sobre un estudio de caso, concebido éste como un recorte delimitado en el tiempo y en el espacio de actores, relaciones e instituciones sociales del cual se intenta recuperar su particularidad en el marco de su complejidad (Marradi, Archenti y Piovani, 2007).

En base a la información disponible y lo relevado a través de fuentes secundarias, tomando como referencia el informe de ADEC sobre “Necesidades, oferta y demanda de servicios tecnológicos en Córdoba” (2019), en un primer momento se identificaron dos tipos de instituciones de apoyo a la producción: aquellas vinculadas al sistema universitario y aquellas sin vínculo directo con el mismo. Esta distinción habilitó una primera categorización de instituciones de apoyo, según se trataran de instituciones “universitarias” o “no universitarias”. A su vez, dentro de cada una de éstas categorías, se subdividió a las instituciones de apoyo según su naturaleza: pública, privada o mixta. De esta manera, quedaron conformadas cinco categorías desde las cuales se abordó el análisis, a saber:

1. Instituciones de apoyo a la producción Universitarias:
  - a. Públicas
  - b. Privadas
2. Instituciones de apoyo a la producción No Universitarias:

- a. Públicas
- b. Privadas
- c. Mixtas

Para la recolección de la información este estudio se basó en una combinación de fuentes primarias y secundarias. Las fuentes secundarias utilizadas fueron un conjunto de documentos e información pública, proveniente de los sitios webs de las instituciones de apoyo abordadas. Además, se contó con documentos de carácter privado que los actores compartieron a los fines de colaborar con la presente investigación y con la condición de que se les dé un tratamiento agregado.

Las fuentes primarias fueron un conjunto de entrevistas semi-estructuradas que se realizaron a ocho actores claves, seleccionados en base a la relevancia de sus perfiles en las organizaciones estudiadas y al tema tratado. Son actores con larga trayectoria en sus organizaciones, con jerarquía de primera línea en el organigrama de las instituciones, con expertis en las temáticas vinculadas al Paradigma 4.0 y con un profundo conocimiento de la matriz productiva cordobesa.

Propio de las características del diseño de investigación cualitativo, la selección de actores tuvo un muestreo de carácter intencional. Como señala Penalva Verdú “en el método cualitativo, el muestreo, en contraste con la aleatoriedad del cuantitativo, es intencional. Las unidades no son seleccionadas de manera ciega, sino que los casos se seleccionan por motivos de riqueza informativa: aquellos que pueden dar información más rica y precisa para los objetivos de la investigación” (2015, 19).

Además del carácter intencional del muestreo, se siguió un criterio de representatividad para conformar el mismo; se buscó contar con suficientes entrevistas para cubrir todas las categorías de las instituciones de apoyo a la producción, previamente definidas. Ciertamente no se trata de un listado exhaustivo de todas las instituciones de apoyo a la producción existentes en la ciudad de Córdoba y el área metropolitana, pero la selección tiene la virtud de ilustrar una amplia variedad de perfiles y roles institucionales que caracterizan a los actores del ecosistema productivo cordobés. Así, los actores clave entrevistados fueron:

1. Francisco Tamarit, FAMAFA, Universidad Nacional de Córdoba.

2. Laura Alonso Alemany, FAMAFA, Universidad Nacional de Córdoba.
3. Oscar Gencarrelli, Universidad Blas Pascal.
4. Javier Jorge, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI.
5. Daniel Puntillo, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI.
6. Pablo Gigy, Cluster Córdoba Technology.
7. Lorena Llanes, Cluster Córdoba Technology.
8. Jorge Pellicci, Agencia para el Desarrollo de la Ciudad de Córdoba, ADEC.

Si bien la muestra se confeccionó con los criterios antes indicados (intencional, representativa y de expertos), cabe destacar que, a medida que se avanzó con el trabajo de campo, de manera espontánea, los actores entrevistados iban referenciando a las otras instituciones incluidas en la muestra, señalándolas como aquellas más representativas del ecosistema productivo cordobés, lo que indirectamente llevó a que el muestreo presente ciertas características propias del muestreo de bola de nieve.

Las entrevistas se realizaron entre los meses de marzo y abril de 2022, a través de una plataforma virtual. Se utilizó una guía de pauta de preguntas que se presentan en el Anexo II de éste documento. El objeto de la conversación fue que los entrevistados, por un lado, ahonden en su percepción sobre las implicancias del Paradigma 4.0 en la industria local de la ciudad de Córdoba y, por otro lado, que identifiquen y describan la realidad de sus instituciones respecto a los factores culturales, de desempeño, operativos y externos, cuestiones que luego no permitirán comprender las capacidades de éstas organizaciones.

Las entrevistas tuvieron una duración aproximada de una hora y treinta minutos. Con el consentimiento de los entrevistados, todas las conversaciones fueron grabadas y luego se procedió a desgrabarlas textualmente para su análisis. Se avanzó en las entrevistas de campo hasta obtener una saturación de los datos para poder, como señala, Penalva Verdú, alcanzar los principios de fiabilidad y validez. “La fiabilidad está basada en la variabilidad de discursos que se han de interpretar (una variabilidad garantizada porque la heterogeneidad de la muestra ha de ser suficientemente grande como para abarcar toda la diversidad de discursos posibles sobre el tema) y en la consecución de la saturación de la información” (2015: 89).

Siguiendo lo señalado por Penalva Verdú, el primer paso, propio del análisis cualitativo, fue desarrollar una descripción de las instituciones que se quieren estudiar ya que la descripción

del contexto se vuelve central para comprender lo social y considerar éstas caracterizaciones reduce el riesgo de cometer errores en la interpretación “conviene poner mucha atención, por tanto, a los lugares, a las situaciones sociales locales, a la situación social global, a las culturas y subculturas que rodean a la acción, a las relaciones familiares y a la red de relaciones sociales. Todos estos son contextos que condicionan y explican en muchos casos las intenciones y los procesos de lo que estamos estudiando” (2015: 83). Así en el capítulo 4 de la presente tesis, se presenta como primer paso de éste análisis una caracterización de las instituciones de apoyo a la producción abordadas.

En segundo lugar, se realizó un análisis sistemático de contenido de las entrevistas realizadas con el fin detectar las categorías preestablecidas en el marco teórico de la presente investigación e incorporar elementos emergentes. Así, como se presenta en el capítulo 5, se transcribieron los elementos importantes y se los analizó vinculando y comparando la información obtenida. Siguiendo a Vasilachis (2006), se puso énfasis en comprender cómo los actores definen las situaciones, explican los motivos y rigen sus acciones. Propio de la flexibilidad del diseño de la investigación cualitativa, a la luz de éste análisis, emergieron nuevas subcategorías que nos permiten comprender de forma más acabada las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción en Córdoba y el área metropolitana, en el contexto del Paradigma de la Industria 4.0. Dichos hallazgos, se presentan en los capítulos 5 y 6 de éste documento.

## CAPÍTULO 4. CARACTERIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

### Caracterización y contextualización de los actores institucionales abordados

Los apartados que componen este capítulo, presentan y contextualizan a los actores abordados en ésta investigación. Teniendo en cuenta, por un lado, que es un aspecto fundamental para cualquier investigación de corte cualitativo desarrollar una descripción acabada de las características, el fenómeno y el contexto que se quiere estudiar (Penalva Verdú, 2015); y considerando, por otro lado, que esta tarea aporta herramientas para poder dar una mejor respuesta a nuestra pregunta de investigación, ya que, como señala PNUD (2018) a la hora de medir las capacidades institucionales resulta fundamental construir las dimensiones en relación a las especificidades de cada contexto y de lo que se quiere evaluar, preguntándose en cada caso ¿capacidades para qué?.

Se presentarán a los actores siguiendo la categorización señalada en el capítulo previo y se descartarán específicamente aquellos aspectos institucionales vinculados al paradigma de la Industria 4.0.

### Instituciones de Apoyo a la Producción - No Universitarias

**Públicas. Actor abordado:** INTI, Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

**Privadas. Actor abordado:** Cluster Tecnológico de Córdoba.

**Mixtas. Actor abordado:** ADEC, Agencia para el Desarrollo de la Ciudad de Córdoba

### Instituto Nacional de Tecnología Industrial<sup>16</sup>

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial, INTI, es (como su nombre lo indica) el referente nacional en materia de tecnología industrial y metrología. Su misión se vincula a contribuir con el desarrollo de la industria a través de la generación y la transferencia de tecnología, la certificación de procesos, productos y personas, y el aseguramiento de la calidad de los bienes y servicios producidos en todo el país.

---

<sup>16</sup>Salvo que se explicita otra fuente, la información que aquí se reproduce fue extraída de documentos y publicaciones del sitio web del INTI: <https://www.inti.gob.ar/> consultados en los meses de febrero a mayo de 2022. En algunos casos, la información es complementada con lo señalado por los actores claves durante las entrevistas.

El INTI fue creado en diciembre de 1957, en el marco del surgimiento de un conjunto de instituciones nacionales destinadas a poner en movimiento la inversión pública en ciencia y tecnología. El Instituto tienen un vínculo estrecho con el entramado productivo en todo el país, apuntando fundamentalmente a la mejora competitiva de las Pymes, el fortalecimiento de las cadenas de valor en todo el país, la sustitución de importaciones, el desarrollo de proveedores, la consolidación del sistema productivo desde una perspectiva sustentable, la innovación como camino para fomentar la exportación con valor agregado y la adopción del paradigma de la industria 4.0.

A nivel federal el INTI se organiza en Gerencias Operativas de Asistencia Regional. El INTI Córdoba pertenece a la Gerencia de la Región Centro, junto a las provincias de Santa Fé y Entre Ríos. En la Ciudad de Córdoba el Instituto es poli rubro, especializándose en múltiples tipos de ensayos y calibraciones y cuenta con una serie de departamentos de: Electrónica e Informática, Alimentos, Indumentaria, Química, Analítica, Mecánica y Ambiente.

En relación a la Industria 4.0 desde el año 2019 cuenta con una dirección específica a través de la cual se propone adoptar el paradigma 4.0. A nivel nacional encontramos la Dirección Técnica de Industria 4.0, que se organiza en los Departamentos de Tecnología para la Industria 4.0 y de Gestión de Proyectos de Industria 4.0. Este departamento define la estrategia en la temática que luego abordan las gerencias locales del Instituto.

### **Cluster Tecnológico de Córdoba<sup>17</sup>**

El Córdoba Technology Cluster, CTC, es una organización civil sin fines de lucro, fundada en 2001 y conformada inicialmente por las empresas de tecnología radicadas en la ciudad de Córdoba. Actualmente incluye a 300 empresas socias del sector del desarrollo de tecnología: desarrollo de software, informática, telecomunicaciones y electrónica. El cluster se propone complementar esfuerzos para desarrollar y ofrecer desde Córdoba soluciones tecnológicas de nivel internacional. Además, el CTC lleva adelante eventos y organiza encuentros con el objetivo de fomentar la vinculación entre socios y la asociatividad con entidades y empresas de otras verticales de la economía.

---

<sup>17</sup> Ídem comentario anterior. Salvo que se explicita otra fuente de información, la información que aquí se reproduce fue extraída de los documentos y publicaciones del sitio web del CTC: <https://www.inti.gob.ar/> Consultados en los meses de febrero a mayo de 2022. En algunos casos, la información es complementada con lo señalado por los actores claves durante las entrevistas.

El Cluster a lo largo de los años, con sus iniciativas y proyectos ha logrado potenciar la competitividad del sector, acompañar diversas políticas públicas que brindan beneficios a las empresas tecnológicas, fomentando la asociatividad con otros sectores y con la academia como estrategia para alentar la innovación y la creación de productos con mayor valor agregado y potencial exportable. En sus 20 años de trayectoria, el cluster junto a los actores locales con los que articula han posicionado a la ciudad de Córdoba como uno de los polos tecnológicos estratégicos de la Argentina.

Específicamente, el CTC, viene abordando desde el año 2018 la temática de la transformación digital, como primer escalón en la migración al paradigma 4.0. Esto comenzó con las empresas socias del Cluster para luego incluir a empresas de otras verticales pertenecientes a sectores estratégicos de la provincia. En el año 2021 se llevó adelante el programa de Comunidades de Transformación Digital Empresarial (CTDE) cuyo principal objetivo fue promover la capacidad de innovación y adopción de nuevas tecnologías, en grupos de empresas de diferentes sectores productivos de Córdoba con el fin de fomentar la competitividad. En este programa participaron 90 empresas del sector privado, 4 cámaras empresariales (Unión Industrial de Córdoba, Cámara de Industriales Metalúrgicos, Cámara de Industrias Plásticas, Bolsa de Cereales), 5 instituciones académicas y 8 instituciones del sector público.

### **Agencia para el Desarrollo de la Ciudad de Córdoba<sup>18</sup>**

La Agencia para el Desarrollo Económico de la Ciudad de Córdoba (ADEC) es una institución sin fines de lucro que promueve el desarrollo económico y social de la ciudad de Córdoba y su región metropolitana. Este espacio público-privado, está integrado por 50 entidades entre cámaras empresariales, colegios profesionales, las universidades de la ciudad y la Municipalidad de Córdoba. Fue fundado en agosto de 1997 en el marco del Plan Estratégico de Córdoba que promovió el entonces Intendente Rubén Martí.

ADEC articula el accionar privado con el del sector público y promueve la reflexión acerca de las políticas para el desarrollo de la Ciudad de Córdoba y su área metropolitana. A

---

<sup>18</sup> Idem comentario anterior. Salvo que se explicita otra fuente de información, lo que aquí se reproduce fue extraído de los documentos y publicaciones del sitio web de ADEC: <https://adec.org.ar/> Consultados en los meses de febrero a mayo de 2022. En algunos casos, la información es complementada con lo señalado por los actores claves durante las entrevistas.

su vez potencia la iniciativa empresarial, su capacidad de innovación y gestión y propone estrategias y políticas de Estado. Además, la ADEC cuenta con un instrumento de financiamiento a proyecto de Innovación, el Fondo de Competitividad, creado por Ordenanza Municipal en 2007 y tiene la finalidad de financiar la implementación de programas, proyectos y acciones presentados a través de las entidades socias de ADEC que tengan como objetivo mejorar la competitividad de las empresas y del entorno empresarial, buscando el desarrollo económico y social de la ciudad.

La Agencia viene abordando desde 2010 a través de programas, proyectos y publicaciones cuestiones transversales para potenciar el desarrollo local y la innovación. Específicamente en materia 4.0 la ADEC publicó desde 2017 a la fecha una serie de estudios y documentos de trabajo con el objetivo de contar con información actualizada y relevante en la región y artículo con otras instituciones de apoyo, la ejecución del Programa de Transformación Digital Empresarial.

### **Instituciones de Apoyo a la Producción - Universitarias**

**Públicas. Actor abordado:** FAMAF. Facultad de matemáticas, astronomía, física y computación. Universidad Nacional de Córdoba.

**Privadas. Actor abordado:** Universidad Blas Pascal.

#### **FAMAF<sup>19</sup>. Universidad Nacional de Córdoba**

La UNC cuenta con una vasta cantidad de departamentos y áreas que son factibles de caracterizar como instituciones de apoyo a la producción. Tras una revisión de las mismas y respondiendo a las capacidades de alcance de esta investigación, se ha seleccionado como caso de estudio la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación por su expertis en la temática 4.0 y por su significativa batería de proyectos de vinculación con la matriz productiva de la ciudad de Córdoba.

---

<sup>19</sup> Ídem comentario anterior. Salvo que se explicita otra fuente de información, la información que aquí se reproduce fue extraída de los documentos y publicaciones del sitio web de la FAMAF: <https://www.famaf.unc.edu.ar/> Consultados en los meses de febrero a mayo de 2022. En algunos casos, la información es complementada con lo señalado por los actores claves durante las entrevistas.

La FAMAF produce y enseña ciencia de excelencia internacional. Fue creada en diciembre de 1983, aunque su predecesor directo fue el Instituto de Matemática y Física de la UNC que funcionaba desde el año 1956 con foco en la tecnología nuclear y las capacidades aeroespaciales del país. En 1992 se creó la licenciatura en Computación que diez años después se transformó en la licenciatura en Ciencias de la Computación y sumó el título intermedio de Analista en Computación para atender la fuerte demanda del mercado laboral al respecto.

Desde el 2000, la FAMAF ha diversificado su oferta académica incorporando carreras de posgrado cortas, maestrías y especializaciones vinculados a sus cuatro campos disciplinares centrales con el fin de aportar al desarrollo tecnológico en temas de: Neurociencias; Ciencias de los Materiales; radares y sus aplicaciones, Criminalística; Estadística aplicada; Procesamiento de imágenes y la aplicación de información espacial; Ciencias de Datos; Computación de alto desempeño; Comunicación pública de la ciencia, y muchas más.

La FAMAF cuenta con una activa oficina de vinculación que tiene como objetivo la relación con el medio productivo local y regional para aportar a la resolución de problemas concretos de base científico-tecnológica. Cuyas funciones principales son:

- Gestionar conjuntamente con el sector productivo la realización de proyectos de innovación tecnológica.
- Releva la potencial oferta de transferencia tecnológica de la FAMAF.
- Releva la potencial demanda tecnológica en el medio local y regional.
- Proveer un canal de comunicación y coordinación de la FAMAF con todas las instancias de la UNC referidas a vinculación, innovación y transferencia de tecnología como la Oficina de Innovación Tecnológica, la Oficina de Propiedad Intelectual y la Incubadora de Empresas.
- Proveer asistencia, asesoramiento y apoyo técnico-administrativo a los docentes involucrados en tareas de transferencia en las instancias de negociación y posterior seguimiento durante la realización del servicio o consultoría.
- Articular con laboratorios y grupos de investigación de la FAMAF para generar vinculaciones con el medio productivo.

## **Unidad de Vinculación Tecnológica. Universidad Blas Pascal<sup>20</sup>**

La Universidad Blas Pascal, es una universidad cordobesa de gestión privada fundada en 1990 que tiene como fines específicos generar, gestionar y transmitir conocimientos; promover la investigación con rigor científico; formar a sus estudiantes para que sean personas éticas y solidarias; impartir formación universitaria con énfasis en la aplicación del conocimiento –saber y saber hacer- y caracterizarse por el servicio que la institución y sus egresados prestan a la comunidad como aporte para su desarrollo sostenible.

La universidad cuenta con una Unidad de Vinculación Tecnológica, UVT, mediante la cual se vincula activamente con el ecosistema productivo cordobés y cuyos objetivos son: Trabajar para aproximar la Universidad a las empresas e instituciones, a través de la formación, las prácticas, la innovación y el empleo; Generar proyectos de investigación aplicados a necesidades manifiestas por las empresas e instituciones; Diseñar e implementar esquemas de cooperación sinérgicos entre la Universidad y las diversas organizaciones; A través del desarrollo de transferencia tecnológica, conocer la verdadera situación de las empresas e instituciones, para así orientar los esfuerzos de la Universidad hacia los desarrollos más necesarios para el entorno.

En materia de temáticas 4.0 la UVT de la Universidad ofrece consultorías de transformación digital y trabaja capacitación y generación de planes de mejora para las empresas locales, especialmente del rubro alimentos. Además, forma parte activa de las instituciones de desarrollo local de la ciudad y de Edu Tech, un nodo de trabajo con foco en tecnología y desarrollo conformado por las siete universidades locales.

---

<sup>20</sup> Ídem comentario anterior. Salvo que se explicita otra fuente de información, lo que aquí se reproduce fue extraído de los documentos y publicaciones del sitio web de la UBP: <https://www.ubp.edu.ar/> Consultados en los meses de febrero a mayo de 2022. En algunos casos, la información es complementada con lo señalado por los actores claves durante las entrevistas.

## **CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE LAS INSTITUCIONES DE APOYO A LA PRODUCCIÓN**

El presente capítulo presentará los resultados del análisis e interpretación de las entrevistas realizadas a los actores claves para buscar comprender las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana en el contexto del Paradigma 4.0.

Entendiendo, como se presentó en el apartado metodológico, que la perspectiva cualitativa propone comprender a la realidad principalmente desde la óptica de los actores sociales y la manera en la que éstos la definen, haremos una serie de inferencias sobre la realidad de las instituciones de apoyo en Córdoba a partir de las entrevistas realizadas a los informantes claves.

Ordenaremos este capítulo siguiendo las categorías teóricas previamente presentadas para poder describir, conectar, comparar y analizar lo expresado por los actores institucionales entrevistados. Resulta relevante destacar nuevamente que estudiar las capacidades institucionales demanda tener una mirada muy anclada en el contexto de lo que se propone estudiar y evaluar (PNUD, 2018). Es por esto que comenzaremos el análisis considerando la percepción de las instituciones en relación al Paradigma 4.0 y el impacto de éste en la matriz productiva de Córdoba.

### **a. Percepción de las Instituciones de Apoyo a la Producción sobre el Paradigma 4.0 Impacto en las empresas de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana.**

#### **Incremental vs. Disruptivo**

Como se ha presentado a lo largo de esta tesis, el surgimiento del conjunto de nuevas tecnologías en las últimas décadas ha generado una vasta discusión al respecto de las mismas. Si bien las miradas, en general, convergen en sostener que hay cambios disruptivos que nos permiten hablar de un nuevo paradigma (Schwab, 2016; BID, 2018; UNCTAD, 2022), existen quienes presentan la discusión como un cambio tecnológico de carácter incremental, que aunque posibilita nuevas maneras de producir y de vincularse no implicaría necesariamente una nueva fase industrial (OCDE, 2017). En relación a esto, las miradas de las instituciones de apoyo de la Ciudad de Córdoba cubren este abanico de posiciones, pero, de manera similar a la literatura, destaca que incluso quienes manifiestan ciertas dudas ante la definición de lo 4.0

como un nuevo paradigma son claros a la hora de reconocer el impacto sin precedente que tienen las nuevas tecnologías en la industria y en la sociedad.

En este sentido encontramos en nuestras entrevistas dos grandes posturas, quienes señalan que es algo incremental, pero con un impacto significativo en lo productivo y quienes indican que estas nuevas tecnologías nos plantean un escenario completamente nuevo. En general, fueron aquellas personas vinculadas a los ámbitos académicos quienes se inclinaron por la primera de estas posiciones señalando por ejemplo que *“para mí eso de llamarle 4.0, es porque, es una forma de que parezca que lo que se está haciendo ahora es súper nuevo y nada que ver con todo lo anterior, ¿no? Y lo vemos mucho en esta área, en el área de inteligencia artificial; hasta hace poco era cada dos años, sistemáticamente, se cambiaba el nombre del área y era algo que venía principalmente del lado de la industria, no de la academia. Porque para nosotros es... bueno, nosotros sentimos que hay un progreso, que hay un progreso grande, pero no es un cambio paradigmático, es un cambio incremental. Cambiarle el nombre es algo que nos da mucha risa. Pues sencillamente ahora se pueden escalar cosas que venimos trabajando hace rato, ¿no? ...Igualmente sí, entiendo que a nivel productivo es una gran diferencia”* (E01, 2020).

Algo similar señala otro de los entrevistados cuando sostiene que *“los habilitadores de los 4.0 no es que son de otro planeta y no es que aparecieron ayer, o sea, son todas tecnología que vienen pasando por un proceso de maduración y que nosotros las venimos trabajando de una forma o de otra... utilizando más que nada todo lo que es sensorización y cuestiones inalámbricas. [...] Las redes neuronales están desde los 90 o antes. El blockchain se creó en 2008. Esa ha sido una tecnología totalmente disruptiva. Se creó esa tecnología en 2008... Surge a partir de otras tecnologías que ya estaban también, pero fue una genialidad vincular todo ese know how para lograr eso... [...] Aunque si... La inteligencia artificial que mencionaba tuvo un salto cuantitativo hace pocos años también. Sí... porque pasaron de las redes neuronales de poca profundidad a las redes neuronales profundas, principalmente por el enorme aumento de la capacidad de cálculo que hay hoy en día... Bueno...si, hay algunas situaciones de contexto que hacen que esas tecnologías peguen una estampida digamos y que haya un cambio de know how y de las formas de usarlas.”* (E03, 2020).

Desde este mismo ámbito otro de los entrevistados plantea las mismas inquietudes y sostiene *“Entonces yo digo que si... hay un nuevo paradigma industrial, claramente hay un*

*paradigma nuevo. ¿A qué me refiero con esto? Estas nuevas técnicas vienen a superar en algún sentido a lo que nosotros llamamos la estadística clásica. [...] yo creo que hay un nuevo paradigma de ciencia de datos y creo que esto impacta en la industria. Después, si es la cuarta revolución industrial... parece que sí... parece que sí.... Pero aún está por verse". (E02, 2020)*

Estas afirmación en relación al Paradigma 4.0 nos llevan a reflexionar sobre el rol de ciertas instituciones de apoyo a la producción y su función principal en relación a la administración de la base del conocimiento que plantea CEPAL, donde “Estas instituciones tienen que asegurar (solas o en cooperación con otros actores) la accesibilidad al conocimiento “crudo”, y fomentar la difusión sobre cómo usar el conocimiento” (2009: 38). Para estas instituciones cordobesas, cuyo rol principal está vinculado a la generación de conocimiento, éstos avances se presentan como algo familiar. Posiblemente se vincule a que es en su seno donde estas nuevas tecnologías han surgido primero, en el ámbito local.

Diferente es la relación que establecen con estas tecnologías aquellos actores que cumplen otro tipo de funciones, vinculadas a proveer ciertos servicios de apoyo a la producción ligados a la articulación, al financiamiento o a la sensibilización. Estos actores se refieren a la necesidad de incorporar estas *nuevas tecnologías*, presentándose como algo novedoso que se debe abordar con agilidad desde los sectores productivos. “*El Cluster, tomó el tema de la transformación digital, ya como desde el 2017... A esta parte fuimos también practicando, ensayando, con las empresas diferentes formas de abordarlo. Tuvimos ahí cierta contribución inicial a poner en agenda el tema de la transformación digital. Dentro de los sectores productivos, el cluster fue el pionero, digamos, en una tarea de sensibilización hacia los otros sectores, con esas iniciativas que te contaba de los desayunos de transformación digital [...] Todo esto profundizado por la pandemia que hizo que muchos tuvieran que acelerar su proceso de transformación digital y de incorporación de tecnología. Obligados por la necesidad de trabajo remoto.... Las empresas se vieron obligadas a encarar procesos de transformación, que eventualmente lo iban a hacer, pero seguramente iba a demorar más tiempo y la pandemia obligó a acelerar todos estos procesos.*” [E06, 2020].

De igual manera, destaca en todos los casos entrevistados que se está ante una serie de cambios tecnológicos que llegaron para quedarse y cuyo impacto, disruptivo o incremental, es profundo, una de las expresiones que sintetiza la mirada de todas las instituciones de apoyo entrevistadas señala: “*Me parece que es sustancial trabajar el tema de la industria 4.0 y la*

*digitalización, por ahí va claramente el desarrollo industrial. Me parece que es sustancial trabajar y trabajar con los actores... tanto los actores que están de alguna manera generando y produciendo estos servicios en ese sector, como de aquellos actores que tienen que incorporarlos y especialmente aquellos que tienen dificultades para abordar e incluir nuevas tecnologías” [E05, 2020].*

### **Córdoba: Ecosistema proveedor de tecnologías 4.0**

La oferta de servicios tecnológicos existente en la ciudad es otro de los aspectos que resalta cuando se les consulta a los entrevistados su mirada sobre las implicancias de la Industria 4.0 en la ciudad de Córdoba y su área metropolitana. Todas las instituciones de apoyo señalan que una de las grandes fortalezas de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana es contar con un entramado institucional y de empresas capaces de proveer servicios tecnológicos *de primer orden mundial*.

Los entrevistados asocian esta situación a dos características de la ciudad. Por un lado, señalan que las tecnologías sostén de la Industria 4.0 tienen en su base un campo del conocimiento que casualmente se venía estudiando y trabajando muy de cerca desde los ámbitos académicos cordobeses desde mucho antes del auge de la temática. Esto posicionó a las instituciones locales en un lugar privilegiado cuando hace una década comenzó a haber un incremento de demanda de estos conocimientos. El otro aspecto que señalan es que Córdoba ha logrado consolidar en los últimos 20 años un perfil asociado a la economía del conocimiento y cuenta hoy con más de 300 empresas capaces de proveer servicios especializados en tecnologías 4.0; escenario altamente favorable en este contexto.

En relación al primer punto señalado en el párrafo precedente, uno de los entrevistados destaca que a diferencia de otros momentos de *revoluciones tecnológicas* que encontraron a Córdoba y a Argentina en una posición rezagada, en la actualidad, se cuenta con una posición de vanguardia en relación al expertis sobre las tecnologías 4.0 *“Nosotros en Córdoba tenemos una ventaja comparativa porque hacemos machine learning desde que apareció este paradigma en los ‘80. En los años ‘87, ‘88, ya empieza a haber buen machine learning en Argentina en general. Entonces hoy nos encuentra bien. No es casual que de acá salió Onapsis, salió Mercado Libre, salió Globant. Es porque había gente que entendía, que sabía de estas cosas. Nosotros no habíamos participado nada en la revolución del chip de los años ‘70, lo único que hicimos ahí fue importar computadoras...al principio las Sinclair, después las*

360...nosotros quedamos bastante al margen de todo eso. Pero acá es distinto, nosotros hemos hecho grandes contribuciones. Algunos argentinos han hecho grandes contribuciones, hay un ingeniero que murió hace poquito, Virasoro, él fue uno de los grandes iniciadores de esta área” (E02, 2020).

En relación a la oferta de servicios tecnológicos de las ciudad otro de los actores entrevistados destaca, sintetizando lo planteado por las demás instituciones de apoyo, que “Córdoba tiene una calidad en cuanto a los productos y servicios vinculada a la tecnología que se ofrece, que está, digamos, en primer orden a nivel mundial, por supuesto que hay determinadas industrias o a lo mejor en grandes compañías que buscan a veces apoyarse en soluciones world class, tenés grandes empresas acá en Córdoba...por ejemplo, el otro día hablaba con una empresa que contrató SAP, ¿por qué contratas SAP? le pregunto, (porque realmente hay productos que le pueden competir a SAP) y me dice, y...porque te metes en un terreno complicado...no tengo dudas de que acá hay, pero... El que tiene que tomar la decisión de una gran compañía a la hora de contratar un proveedor si se equivoca con SAP va a ser responsabilidad de SAP, si se equivoca con un proveedor local, va a volar su cabeza. Entonces por ahí eso incide a la hora de tomar decisiones, pero que desde Córdoba estamos en condiciones de dar respuesta a las necesidades de tecnología... No me animo a decir un 100%, pero que estamos en condiciones de dar respuesta a las necesidades de tecnología en un altísimo porcentaje, no tengo dudas. Y además con una calidad que no tiene nada que envidiarle a lo que se pueda traer desde afuera. De hecho, desde Córdoba se trabaja para empresas de afuera y es muy bien valorado el nivel de servicio que se brinda” (E06, 2020).

Los entrevistados reiteradamente entran en detalles de los servicios que se prestan desde Córdoba hacia el mundo, como la venta de los tickets de los parques de diversiones de Disney, ciertos servicios a la plataforma de Booking.com o servicios de software a empresas multinacionales de minería, cuyas máquinas son monitoreadas cada 10 segundos desde Córdoba e ingenieros cordobeses se desplazan por el mundo para darles mantenimiento cuando se detecta algún tipo de falla. Sin embargo, desde el punto de vista de la política pública, es interesante lo que indica uno de los entrevistados, quien argumenta: “Lo que yo observo y que me preocupa es esto: Muchas de estas empresas funcionan en un sentido como una commodity. ¿Por qué? Porque ellos contratan recursos humanos muy buenos y venden un servicio de conocimiento para empresas que están afuera, o sea que generalmente el que se va a quedar con la productividad de sus procesos no es una empresa nacional sino una grande

*de tecnología, Booking o Google, o alguna grande... ¿Entonces? Si, traemos dólares, pero impactamos muy poco en la economía. Bien, pues yo le digo a los chicos en broma que son como una commodity... Sirven porque traen dólares, pero dejan poco valor agregado. Acá impactan poco en el mundo productivo y el mundo productivo lo ve a esto como algo totalmente difícil, lo que no lo es. Por ejemplo, cualquier empresa pyme pequeña, mediana, inclusive una empresa grande nacional, va a encontrar en Córdoba los mismos recursos que encuentra en Estados Unidos, ¿Por qué va a ir a Estados Unidos? porque se cree que esto se hace en California, mejor, nada más. No, no, en California lo que hay son grandes empresas muy eficientes que van a la cabecera del conocimiento, pero acá se puede consumir eso de producción nacional” (E02, 2022).* Sobre este punto, hay también una mirada consensuada entre las instituciones entrevistadas sobre la necesidad fortalecer y acelerar la absorción de las tecnologías 4.0 en el entramado productivo local. Se reitera a lo largo de las entrevistas que aún queda mucho por hacer para que esta fortaleza con la que cuenta Córdoba, en término de know how, sea aprovechada por la industria local. Abordamos esto en el próximo apartado.

#### **Matriz productiva. Incorporación incipiente de tecnologías 4.0**

Como se señalaba en los capítulos previos de esta investigación, la ciudad de Córdoba y su área metropolitana se caracterizan por tener una estructura productiva diversificada, con énfasis en la industria alimenticia, automotriz, de metales básicos y metalmecánica, siendo el de las industrias electrónicas e informáticas otro sector relevante en la ciudad (Navarro, 2020; ADEC, 2020).

Al consultarle a las instituciones de apoyo su mirada en relación al impacto de las nuevas tecnologías en estas empresas, la mayoría de los entrevistados señalan tres escenarios, situación que se relaciona con los segmentos identificados en la publicación de BID-INTAL, UIA y CIPPEC (2019) donde se plantean tres grandes grupos entre las empresas argentinas respecto a la penetración de las tecnologías 4.0.

Por un lado, nuestros actores entrevistados, sostienen que hay un grupo de empresas grandes de Córdoba, asociadas principalmente a la industria automotriz, cuya dinámica de absorción tecnológica es independiente de lo local y están vinculadas a los lineamientos que establecen las casas matrices. En criterio de las instituciones de apoyo entrevistadas, aunque estas empresas incorporan tecnología de punta con facilidad se encuentran ante grandes desafíos en el contexto 4.0 por el tipo de producción que llevan adelante en la ciudad (por

ejemplo, señalan que las plantas que se especializan en cajas de cambios se encuentran ante la necesidad de reconvertirse frente a la generación de autos automáticos).

Por otro lado, indican que hay un grupo de empresas locales medianas y pequeñas que tienen potencial para incorporar nuevas tecnologías, pero se encuentran con ciertas dificultades. Son los recursos financieros y la falta de conocimiento sobre la temática las cuestiones señaladas.

Finalmente, los entrevistados, refieren en su mayoría a un grupo de empresas que están muy lejos de la frontera tecnológica y que las condiciones de partida para acercarse a lo 4.0 presentan cierta complejidad.

Sin embargo, ante estos tres escenarios, lo que prima es una mirada de carácter optimista en relación a las posibilidades que ofrece lo 4.0 a la matriz productiva de Córdoba aun cuando los entrevistados señalan reiteradas veces que la absorción de tecnología en los sectores industriales (exceptuando un grupo de empresas líderes de Córdoba<sup>21</sup>) es aún incipiente. En este sentido uno de los entrevistados argumenta que *“Es un concepto que se viene tratando de impulsar desde hace unos años, porque es totalmente vital y necesario para el país, pero es una lucha...porque penetrar esa capilaridad industrial Argentina... hay mucho por hacer...levantar el nivel técnico de la industria tiene un alto nivel de dificultad”* (E04, 2022).

Como se mencionaba, en relación a las grandes empresas en general y las automotrices en particular los entrevistados señalan que si bien cuentan con tecnología de punta, no hay vínculo con el entramado productivo local *“Córdoba tiene estas megas empresas, como Renault, como Honda, que no requieren de estos servicios tecnológicos locales porque ellos lo tienen a eso desde la casa matriz. Tienen sus robots inteligentes, hacen su scheduling inteligente, stockean inteligentemente, venden inteligentemente... Pero bueno, tienen todo eso unificado...no tiene sentido duplicar ciertas cosas, unas acá en Córdoba y lo mismo para Minas Gerais”* (E02, 2022).

---

<sup>21</sup> Mencionan ejemplos como TecMed o Promedon.

En la misma línea otro de los entrevistados apunta; *“Las automotrices, sí tienen tecnología, pero después de conocerlas por dentro, uno entiende que tienen mucha subvención del Estado (por eso se radican donde se radican) pero no hay una real conexión de la empresa con el entramado productivo local. Hoy en día, por ejemplo, Volkswagen se está cuestionando hasta qué punto pueden seguir sosteniéndose en el mercado porque Volkswagen Córdoba produce cajas de cambio y las cajas de cambio en autos eléctricos... no tienen una relevancia, digamos, y entonces están repensando a ver qué pueden hacer, cómo se van a reconvertir para los próximos diez años”* (E03, 2022).

En segundo lugar, en relación a las medianas y pequeñas empresas de Córdoba las instituciones plantean que hay una vocación de reconversión digital, pero esto presenta ciertas complejidades. *“Las otras empresas...notamos que sí, que les falta mucho pero el camino hacia la transformación digital está, aunque es un camino que requiere de cierta inversión”*. (E03, 2022). *“Salvo algunas excepciones puntuales, creo que en general, hay un avance hacia la industria 4.0. Lo que pasa es que después las transformaciones, dependiendo de cada sector, pueden implicar procesos mucho más complejos. Hay sectores como la gráfica que antes dedicaban buena parte de su negocio a folletería, que ahora es todo digital [...] Hay empresas de estas que se han transformado en otro tipo de negocio, apoyado en tecnología. Y después tenés otros casos que a veces las inversiones que se requieren para llevar adelante procesos de transformación, son importantes y no todos están en condiciones de encararla. El financiamiento que hay para esto o como para casi todo en Argentina, lamentablemente, es muy escaso. Entonces hay muchos que la traba viene por ese lado también. No por falta de convencimiento de que hay que hacerlo, sino por una cuestión económica, digamos que no pueden encararlo”* (E06, 2022).

En relación a éste punto, sobre las complejidades que implica la adopción de tecnología 4.0 por parte de las pequeñas y medianas empresas, las miradas de los entrevistados no son homogéneas. Algunas de las instituciones señalan que hay cierto desconocimiento de parte de los distintos sectores que dificulta una real incorporación de éste nuevo paradigma *“ellos piensan que la transformación digital es ir y comprar cinco computadoras o un sistema de API o un robot y que con eso resuelven las cosas y no es así. Es más profundo, es saber que el mundo está cambiando, es saber para qué vas a usar la información que se genera y cómo afecta a tu modelo de negocio”* (E08, 2022).

En un sentido similar, otro de los entrevistados señala que a veces se encuentra con empresas que no saben con lo que cuentan *“El año pasado trabajamos con 22 empresarios en capacitaciones específicas sobre Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial y Producción Aditiva y muchas veces recién a partir de la charla con nosotros, donde nos decían qué hacían, descubrían las enormes posibilidades que ya tenían hace mucho en sus plantas. Te comentan que hacen ciertas cosas y que tienen ciertas máquinas que le guardan ciertos datos, <<Ah, si... la máquina los guarda automáticamente desde que la compré>>, te dicen. <<Me pesa cada diez minutos o me mide cada pieza>>. Bueno y ahí nosotros les mostramos que con eso se pueden hacer un montón de cosas, por ejemplo, no sé, control de calidad inteligente”* (E02, 2022).

En otro sentido, una de las afirmaciones compartidas por las instituciones es que el contexto macroeconómico argentino presenta una severa dificultad para las empresas cordobesas a la hora de realizar inversiones que no se recuperarán en el corto plazo. Todos los entrevistados consideran lo difícil que es planificar inversión tecnológica en un contexto económico tan volátil. *“En un momento como el actual, en donde faltan divisas y donde hay una...bueno no estamos en recesión técnicamente porque crece la economía, pero todavía estamos rebotando de una crisis muy grande. Claro, los tipos no tienen ganas de invertir en estas cosas, aparte de tener que competir con empresas extranjeras que invierten enormemente, que bajan los costos. Es difícil generar esa conciencia de que los tipos tengan una visión a diez años y si tienen que poner, ponele, 10 millones de pesos en la inversión de maquinaria o tecnológica y no saben si lo van a poder retornar”* (E04, 2022).

En este sentido, algunos de ellos destacan que se vuelve fundamental la participación del Estado en la innovación. *“El desarrollo en general de productos para la pyme industrial Argentina es algo muy, pero muy costoso. Casi ninguna pyme se lo puede permitir. lleva mucho riesgo. Solo las grandes pueden afrontarlo. Entonces me parece que ahí es donde se hace importante que existan entidades como el INTI y como CONICET bien vinculadas, cuyo investigador estén bien pagos, porque es muy difícil generar realmente una tecnología disruptiva desde un privado”* (E03, 2022).

A pesar de las dificultades financieras señaladas, todos concluyen que la reconversión hacia la Industria 4.0 se presenta como un camino fundamental para sostener niveles de competitividad y productividad, por lo que las empresas deberán tarde o temprano abocarse a estas tareas. *“Si no se van reconvirtiendo a lo 4.0 en algún momento se lo va a llevar puesto*

*los mercados, porque lo que produce el paradigma 4.0 es un aumento muy grande de la eficiencia. Y eso impacta en el costo de los productos. Entonces los que están exportando cosas van a ver que los productos y los precios se vuelven muy, muy competitivos. Se van a tener que ir reconvirtiendo sí o sí. Tuve la posibilidad de ver como una planta de China hace PCB. Es un proceso enteramente automatizado, quien lo demanda carga lo que necesita mediante la web y en dos semanas lo tiene en físico en tu casa, sin interactuar con nadie. Tienen un enorme equipo de ingeniería que valida que el PCB se pueda fabricar. Luego, automáticamente los bajan en una máquina de manera casi aleatoria que hace la plancha. Hacen todo el proceso productivo y después te devuelven las placas en tu casa. O sea, acá en Argentina tenemos empresas que hacen eso, pero lo hacen totalmente manual. Mucho más artesanal. Hay una persona ahí dibujando la placa en la compu, lo pasan a la parte serigráfica. Entonces, en la medida en que queramos seguir siendo competitivos a nivel internacional vamos a necesitar, de mínima, automatizar, que la automatización en realidad es 3.0” (E03, 2022).*

## **b. Capacidades institucionales vinculadas a factores culturales**

Las capacidades vinculadas a los factores culturales, siguiendo lo planteado por Bateson (2008), están asociados a aquellas cuestiones que les proporcionan ímpetu a las organizaciones para funcionar y sobrevivir. En el caso de las instituciones de apoyo a la producción esto está estrechamente relacionado a que la visión de la organización y sus incentivos para funcionar estén alineados a las demandas del entorno al que asisten, contando con el expertis necesario para acompañar a las empresas locales en su aumento de competitividad y productividad en sintonía con las demandas globales y de su entorno.

Es en este sentido que se buscó comprender si los pilares estratégicos de las instituciones de apoyo a la producción en Córdoba y su área metropolitana involucran la perspectiva 4.0 y si tienen una estrategia definida para abordar estas cuestiones.

### **Paradigma 4.0: Nueva incorporación a la cultura de las organizaciones**

Todas las instituciones abordadas trabajan cotidianamente con los sectores productivos cordobeses acompañándolos en el fortalecimiento de sus negocios. Como hemos planteado de manera extendida, empresas e instituciones se proponen distintas estrategias para acortar las brechas tecnológicas y mejorar la competitividad y la productividad del entramado productivo cordobés.

Aunque la discusión sobre el Paradigma 4.0 está presente en todas las instituciones estudiadas, aquellas que pertenecen a los ámbitos no universitarios incorporan de manera explícita el concepto en su planificación estratégica y lo definen dentro del conjunto de acciones con indicadores y metas a alcanzar.

El Córdoba Technology Cluster define en su documento de planificación estratégica 2021<sup>22</sup> lineamientos de acción en torno a la consolidación de la Industria 4.0, la promoción de colaboración científica-industrial en materia de Inteligencia Artificial, Blockchain y Ciberseguridad y el acompañamiento en la transformación digital de los sectores productivos

---

<sup>22</sup>El documento del Plan Estratégico del Cluster Tecnológico de Córdoba no es público. A los fines de la presente investigación el equipo técnico del Cluster nos ha permitido revisarlo y nos ha compartido una copia del mismo, pero esta información no es de acceso abierto.

cordobeses con el fin de modernizar la matriz productiva local e impulsar el crecimiento del sector tecnológico.

La Agencia para el Desarrollo de la Ciudad de Córdoba, ADEC, estipula dentro de su planificación 2020-2022 la transformación digital y la economía del conocimiento como uno de sus seis ejes estratégicos a abordar<sup>23</sup>. Por otro lado, El Instituto Nacional de Tecnologías Industrial, el INTI, ha creado en 2019 dentro de su organigrama una división específica, la Dirección Técnica de Industria 4.0 con los Departamento de Tecnología para la Industria 4.0 y el Departamento de Gestión de Proyectos de Industria 4.0<sup>24</sup>.

Las instituciones universitarias estudiadas, aunque cuentan con una enorme batería de proyectos, programas y estrategias de vinculación con la matriz productiva y la industria 4.0, no incorporan el término de forma explícita en sus lineamientos. Se entiende que ésto responde a que éstas instituciones tienen una vocación de carácter universal vinculado a lo cognoscitivo, mientras que las instituciones no universitarias aquí estudiadas tienen una vocación focalizada de apoyo a la producción.

### **Estrategias y roles de las instituciones de apoyo a la producción**

Lo expliciten en su planificación estratégica o no lo hagan, las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad Córdoba se plantean desde la última década a esta parte, abordar las temáticas troncales vinculadas a las nuevas tecnologías para facilitar su implementación y alcanzar las oportunidades que la Industria 4.0 genera a la matriz productiva.

Las instituciones cuentan, aunque más bien desde fechas muy recientes, con líneas de acción, estudios, programas y proyectos en relación a la temática 4.0 que se adecuan al perfil institucional y las características de cada organización. *“A mí me da la sensación de que ya nadie duda de la importancia de esto. Porque hace ya mucho que se viene desarrollando en el mundo y vemos los beneficios, las actividades que hemos hecho desde nuestra institución, son una más de muchas que se hacen desde las otras instituciones de Córdoba y desde el gobierno”* (E06, 2022).

---

<sup>23</sup> Ídem. El actor institucional entrevistado nos presentó el documento de planificación estratégica de ADEC, el mismo no es de carácter público.

<sup>24</sup> <https://www.inti.gob.ar/areas/desarrollo-tecnologico-e-innovacion/areas-de-conocimiento/industria-4-0>

Al consultarle a las instituciones entrevistadas por la función y el rol que consideran que cumplen en el ecosistema productivo de la ciudad de Córdoba en el contexto de la transformación digital las respuestas indicaron roles vinculados a: la producción del conocimiento, la sensibilización en la importancia de las nuevas tecnologías, la capacitación, el asesoramiento técnico y de estrategia de negocios, el financiamiento de proyectos, el fortalecimiento de redes y la articulación entre actores. Ampliamos aquí estas respuestas, que presentan un panorama interesante a la hora de cubrir las necesidades de las industrias locales.

Los actores universitarios vinculan su rol en el ecosistema productivo a la generación y transferencia de conocimiento, a la investigación básica y señalan cómo lo que ha sucedido a lo largo de las últimas décadas en los claustros ha permitido los avances que abren hoy el gran horizonte de posibilidades a la industria y a la sociedad. *“La Universidad tiene más bien objetivos de formación e investigación, o sea la universidad tiene una visión de investigación básica que necesariamente sucede con plazos más largos y sin garantías. Todos los grandes avances que estamos viendo hoy son fruto de la investigación básica, que no han sido cosas que han sucedido en tres meses, han sido cosas que llevan sucediendo hace más de 20 años. Específicamente estas que estamos viviendo ahora, las redes neuronales... Todo esto viene de los años 60, viene del siglo anterior. La revolución del deep learning y todo esto, hace 20 años que la gente que está llevando el deep learning ahora, empezó con las líneas de investigación que están fructificando hoy”* (E01, 2022).

En esta misma entrevista, el actor consultado sostiene *“Me parece que [la universidad] tiene un rol de pensar las cosas de una forma un poco más... de entender los procesos y proponer soluciones de una forma un poco más sistémica. O sea, no necesariamente atada a procesos productivos, sino que el rol debe estar vinculado a que se puedan pensar cosas como el impacto ambiental, el impacto social o sí una determinada aproximación a un problema es la más adecuada... Debe poder hacer exploraciones sin que estén condicionadas por el éxito, ¿no? por la productividad... Poder hacer de eso algo más científico, en el sentido de explorar sin el condicionamiento del éxito... Eso es al final lo que termina mostrando cosas que sino no se ven. Como en esto de las redes neuronales, las redes neuronales no se desarrollaban porque no eran aplicables. Sí... y la gente que estuvo trabajando en ellas era gente de la universidad. Por eso es que ahora tenemos sistemas que reconocen imágenes, que traducen, que reconocen el habla y todo eso. Si esa gente no hubiera tenido el espacio para proyectarse, para*

*cuestionar, para explorar. Eso no habría sucedido. Y seguiríamos con mejoras incrementales mucho más chiquitas”.* (E01, 2022).

Otro de los actores claves, perteneciente al ámbito universitario destaca el rol único que tiene la universidad por *atesorar el conocimiento vinculado a nuevas tecnologías, (especialmente hoy en Córdoba a Machine Learning, Inteligencia Artificial)* pero señala que el rol de la universidad y la investigación no puede desvincularse del contexto y debe estar permanentemente vinculado a la transferencia, *“tenemos que aprender y facilitar el conocimiento para que también se haga en la empresa, porque si no, no llegas. Es necesario abordar el conocimiento como una herramienta estratégica y no como un bien suntuoso. Es necesario que la ciencia se abra y tenga impacto en el territorio, tenemos grandes físicos, teóricos, tenemos grandes matemáticos, pero solo escriben papers, es necesario que puedan hacer más, de una forma menos abstracta, menos aislada. En Europa la ciencia abstracta representa una partecita muy pequeña del sistema científico y en Argentina representa más o menos el 90%. Necesitamos diseñar sistemas con mayores incentivos a la aplicabilidad”* (E02, 2022).

Por otro lado, las instituciones de apoyo a la producción no universitarias indican roles más amplios, asociados no solo a la generación de conocimiento específicos sino también a ofrecer servicios técnicos y de negocios, y la producción de información, financiamiento de proyectos y articulación entre actores.

El Cluster Córdoba Technology considera que su rol se vincula a sensibilizar en la temática 4.0 y articular para fortalecer al sector y que esto impacte en los demás actores productivos de Córdoba *“Nosotros llevamos adelante diferentes programas desde el cluster apuntando a la transformación digital de otros sectores productivos de Córdoba y el fortalecimiento del sector de la economía, pero me parece que el rol del cluster es de gran articulador, para lograr que las cosas sucedan, digamos. También hay un componente importante de representatividad del sector. Hoy cualquiera que quiere hablar con el sector tecnológico de Córdoba habla con Cluster... Cuando digo cualquiera, me refiero a otros sectores, gobierno u otros organismos. Por ejemplo, ayer el Ministerio de Trabajo de Nación nos informó que busca lanzar un programa de empleo con una capacitación acá en Córdoba y nos propuso trabajarlo juntos. Entonces hay un tema de representatividad que creo que es muy importante. Y después... sí, creo que el rol central es ser un articulador para que todo*

*esto suceda. Porque el cluster, no financia nada, el cluster no capacita, pero el cluster hace que los financiamientos aparezcan, hace que las capacitaciones surjan y que se pongan a disposición del ecosistema. Entonces en ese sentido me parece que el rol principal pasa por ahí como organismo” (E07, 2022).*

En el caso de ADEC uno de los actores entrevistados señala que la Agencia hoy se encuentra en una situación de redefinición, pero enfatiza en el rol de la institución como intermediaria para generar y transmitir conocimiento específico acorde a las necesidades productivas locales, articulador entre actores y financiador de proyectos. *“Estamos ante la necesidad de reformular las formas de la Agencia, pero es claro que deberíamos seguir trabajando en la línea de detectar cuáles son las necesidades locales hoy. Por ejemplo, un trabajo que puede ser muy fructífero... como nosotros tenemos las siete universidades formando parte, tenemos asociadas más de 30 cámaras empresarias y cerca de diez colegios profesionales es nuestro rol la vinculación de todos estos actores... ¿no? gobierno, empresa, universidad. Nuestro rol hoy está vinculado a ser constructores de espacios de gobernanza...La verdad es que la ADEC tiene capacidad para juntarlos a todos y trabajar temáticas como lo que yo te contaba hace un rato [logística, energía, transformación digital, futuro del empleo]... podemos fomentar y financiar estas cuestiones, porque tenemos nuestro instrumento de financiamiento [El Fondo de Competitividad]....Ahora por ejemplo estamos ayudando a desarrollar un posgrado en inteligencia artificial junto con el Cluster y la FAMAFA” (E05, 2022).*

Finalmente, en el caso de INTI los actores identifican que hoy la institución tiene principalmente un rol técnico, de generación y transferencia de tecnología *“la misión de INTI que viene del presidente, que baja todo el tiempo, es levantar para arriba las pymes industriales. El INTI tiene que aplicar la ingeniería a la pyme. Todo lo que necesite la pyme, sobre todo la pyme industrial, exportadora, pero cualquier empresa, puede venir a preguntar acá y la vamos a atender. Nuestra misión es acompañar cualquier proceso productivo de las empresas argentinas, ya sea que produzcan para el mercado interno o externo” (E04, 2022).*

### **c. Capacidades institucionales vinculadas a factores de desempeño**

Los factores de desempeño evalúan si la organización puede llevar adelante las metas y objetivos establecidos y dan cuenta de la eficacia, eficiencia y relevancia de la organización (Bateson, 2008). Así, aquí analizamos las propuestas de las instituciones de apoyo a la producción en Córdoba. Les consultamos por las actividades que se propusieron desarrollar en relación a la Industria 4.0 y desde cuando las implementan (será tarea del siguiente apartado de éste capítulo presentar los limitantes que señalan las instituciones a la hora de desarrollar estas actividades).

En línea con lo propuesto es sus estrategias institucionales y con lo que se ha presentado hasta aquí, todas las organizaciones estudiadas desempeñan desde hace unos años a esta parte acciones específicas en relación a las temáticas 4.0. Podemos agrupar el tipo de acciones en cinco categorías vinculadas a:

1. Sensibilización y capacitación en temáticas de Industria 4.0: Acciones llevadas adelante por Córdoba Technology Cluster y las universidades;
2. Publicaciones específicas sobre temáticas 4.0: ADEC tiene publicaciones<sup>25</sup> sobre la oferta y demanda de servicios tecnológicos de la ciudad, estudios sobre la matriz energética, el futuro del empleo en relación a nuevas tecnologías y cuestiones logísticas.
3. Financiamiento: Solo ADEC cuenta con un instrumento de financiamiento directo, a través del Fondo de Competitividad sin embargo algunas de las otras instituciones mencionan financiamiento indirecto, ya que financian el costo de sus servicios a través de programas públicos nacionales y provinciales, sin incurrir en gastos para las empresas.
4. Desarrollo de tecnología: INTI y Universidades.
5. Asistencia técnica: INTI y Universidades.

---

<sup>25</sup> <https://adec.org.ar/home/publicaciones>

## Capacitación

En relación a la sensibilización y capacitación el Cluster Tecnológico de Córdoba sostiene que *“El Cluster fue tomando el tema de la transformación digital desde el 2017 [...], tuvimos una contribución inicial a poner en agenda el tema de la transformación digital. Fuimos pioneros en la tarea de sensibilización hacia los otros sectores. Implementamos <<desayunos de transformación digital>>. En las primeras versiones de éste programas era muchísima la gente que había, de repente nuestra impronta tenía que ver con esto de la sensibilización y de cierta manera hacer conexiones entre oferta, demanda, necesidades. Vimos que era necesaria la sensibilización, que el desafío estaba en poner en agenda el tema para que aquellas empresas de otros sectores que tenían la inquietud, sepan que pueden contratar tecnología acá en Córdoba”* (E07, 2022).

Sobre esta misma categoría, desde FAMAFA nos presentan las dos diplomaturas que han desarrollado. En el año 2016 llevaron adelante la diplomatura en “Ciencia de datos, machine learning y aprendizaje automático” y 2021 una segunda diplomatura en “Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial y sus aplicaciones en economía y negocios” que desarrollaron junto a la Facultad de Ciencias Económicas de la UNC. Este año esta diplomatura tiene una nueva cohorte. Al respecto, uno de los actores institucionales destaca que *“es muy rica la interacción con el sector productivo que se da en la diplomatura, que no es solamente productivo, sino también de instituciones. Hemos tenido estudiantes de la ANSES, de la AFIP, de policía fiscal. Es rico porque trae las complejidades de los fenómenos. Es una cosa bastante empírica, no es teórica, es bastante aplicada. Entonces está bueno tener esta relación con la realidad en la que uno va a aplicar las cosas, ¿no? sino uno se termina desconectando mucho”* (E01, 2022).

La Universidad Blas Pascal se refiere principalmente a su Unidad de Vinculación Tecnológica en la que señala que ha implementado programas de asistencia técnica a empresas y destacada, de forma general, el potencial de vinculación internacional que ofrece la estructura de la universidad para vincularse con expertos de escala global. *“Gracias a una formación que propuso el Ministerio de Producción de Nación en 2018, nosotros armamos nuestro equipo acá. Trajimos ese know how y esa metodología. Dentro de nuestras primeras acciones, nos dividimos los sectores en Córdoba. Dejamos que la parte de industria de metalmecánica, logística, se encarguen otros y nosotros tomamos alimentos, la cámara de maní e hicimos una serie de consultorías. Era un programa que tenía un proceso de consultoría de 30 horas donde hacíamos actividades específicas para diagnosticar y ayudarlos en procesos de*

*transformación digital y después las acompañamos durante 6 meses. Con esto, en un caso, acompañamos procesos de asistencia técnica internacional también... eso es otra cosa que pocas instituciones locales tienen esta capacidad, como la que tienen las universidades. Porque si no hay capacidad... algo que no se maneja localmente, podemos ayudar a conseguirla afuera, si buscas a través de la red de las universidades es muy probable que lo resuelvas” (E08, 2022).*

### **Publicaciones y difusión**

Por otro lado, en relación a las acciones de la categoría vinculadas a publicaciones y difusión de la temática es la Agencia de Desarrollo de Córdoba quien cuenta con un corpus de publicación que aborda cuestiones vinculadas a lo 4.0. Como se señalaba previamente son estudios sobre la oferta y demanda de servicios tecnológicos de la ciudad, sobre la matriz energética y el uso eficiente de energías, sobre el futuro del empleo en relación a nuevas tecnologías y estudios prospectivos sobre la logística en la ciudad de Córdoba. Sumado a esto, en 2021, ADEC fue la organizadora del 5º Foro Mundial de Desarrollo Local, cuya agenda estuvo atravesada por la temática de la Industria 4.0 y la transformación digital (Foro Mundial DEL, 2021).

### **Financiamiento**

ADEC además presenta sus herramientas de financiación, con la que cuenta desde 2007 y que hoy se encuentra en su cuarta convocatoria. El Fondo de Competitividad, fue creado por Ordenanza Municipal y es un aporte de las empresas de la ciudad administrado por ADEC, con la finalidad de financiar la implementación de programas, proyectos y acciones con el fin de mejorar la competitividad de las empresas y del entorno empresario y orientados a la consecución del desarrollo económico y social de la ciudad<sup>26</sup>.

Además la Agencia señala que ha contado con financiamiento internacional para abordar estas cuestiones *“Nosotros en el año 2010 arrancamos con un FOMIN, teníamos un componente de innovación y trabajamos sobre dos sub componente, uno que era innovación y capital humano, donde financiamos tesis de posgrado y trabajo final en grado que investigaban cuestiones que pudieran transferirse a la empresa, a la el gobierno o a la sociedad civil, buscamos fomentar que la tesis no quedara guardada en un estante sino que*

---

<sup>26</sup> [https://adec.org.ar/home/fondo\\_competitividad](https://adec.org.ar/home/fondo_competitividad)

*contribuyeran con innovaciones que hacían falta, allí además vinculamos la oferta y la demanda. Y los otros subprogramas tenían un componente que era de innovación abierta donde vinculamos a las empresas” (E05, 2022).*

En relación al finamiento desde la Universidad Blas Pascal y el INTI señalan que si bien no brindan financiamiento directo, en muchos casos aprovechan los programas públicos para acompañar consultorías y asistencias técnicas sin que las empresas tengan que incurrir en gastos *“tratamos de aprovechar todos los programas que va largando el Ministerio de Producción u otros organismos para ofrecérselos a las empresas y vincularnos a partir de ahí, porque una de las principales limitaciones que por ahí plantean las empresas es <<no tengo plata para hacer esto>> y el INTI cobra...Entonces, instrumento que hay, instrumento que tratamos de conocerlo y aprovecharlo para poder usarlo” (E03, 2022).*

Sobre la generación de tecnología y asistencia técnica son las universidades y el INTI quienes señalan cumplir funciones específicas en estas tareas y puntualizan una gran serie de actividades que llevan adelante al respecto. *“Hay mucha vinculación. Siempre tenemos un grupo de empresas con las que trabajamos y estamos trabajando mucho con los actores públicos, la provincia y la municipalidad. Siempre pensé que iba a ser el problema nuestra incapacidad de manejar un plazo, pero la verdad que no funciona así... porque como nosotros básicamente asesoramos, les presentamos las ideas y sugerimos la mejor manera de implementarlas... Nosotros nos reunimos dos o tres horas por semana con las empresas y después ellos hacen el desarrollo y avanzan al ritmo que ellos ponen ahí. Decimos <<no, mira allá tenés que cambiar la estructura de la red, estás usando muchos parámetros, simplifica un poco o... no complejiza acá... O fijate que si cambias esto te acelera todo el proceso>>. Brindamos el conocimiento y ellos lo aprenden. Hemos armado muchísimos proyectos...Bot automáticos para empresas, hemos acompañado empresas locales que trabajan temas de salud con cuestiones muy sofisticadas y ahora estamos trabajando con el Ministerio de Hacienda Provincial para mejorar con inteligencia artificial algunos de sus sistemas” (E02, 2022).*

### **Desarrollo de tecnología y asistencia técnica**

Los actores entrevistados del INTI Córdoba señalan en relación a la generación de tecnología y la asistencia técnica: *“Nosotros acá tenemos muchos sistemas andando en la calle nosotros... Tenemos la balanza dinámica nacional de camiones... un desarrollo de cuatro años*

*y medio más o menos...Tenemos una larga relación con las industrias de Córdoba... por ej. con TecMed, le hemos desarrollado el último respirador, el modelo Graphnet... No la parte médica, ¿no? sino la parte de la placa, el software, el display... Lo hemos desarrollado acá. Hoy estamos con varias cuestiones... aplicando la inteligencia artificial para el reconocimiento de piezas mecánicas para una fábrica de máquinas agrícolas [índica el nombre de la empresa] que la ayudaría a sacarle el cuello de botella en la producción... (después yo le voy a meter, cuando los tipos se queden contentos con esto... Porque no le quiero decir todo junto, jaja, le quiero meter un robot para que chupe la pieza y la ponga donde tenga que ir) ... También estamos terminando la etapa final de un patrón nacional de velocidad y trabajando con otra empresa que hace desarrollo de maquinaria agrícola que se llama [nombre], para ayudarlos a incorporar modelo de negocio basado en internet de las cosas y... bueno... varias empresas más con estos temas...” (E04, 2022).*

#### **d. Capacidades institucionales vinculadas a factores operativos**

Los factores operativos representan la capacidad de una organización para desempeñarse, seguir siendo relevante, eventualmente crecer y mantenerse en el tiempo y se vinculan con aquellos aspectos como la estructura de gobierno y gestión, los recursos humanos, financieros, la infraestructura y la comunicación interna (Bateson, 2008).

En el caso de las instituciones de apoyo a la producción, estas características cobran especial sentido en relación a la asistencia que brindan, donde por ejemplo los aspectos vinculados a recursos humanos e infraestructura no responden solo a cubrir aquellas necesidades básicas de las instituciones para actuar en su cotidianidad sino también que se asocian a contar con recursos humanos capacitados, profesionales y con expertis en la temática que se busca abordar y la infraestructura requerida para poder brindar servicios tecnológicos a las empresas que se acercan.

El análisis del factor operativo, para comprender las capacidades institucionales responde al tipo de análisis “hard-side” al que refiere la OCDE, donde lo que se evalúa son las capacidades técnico-administrativas de las instituciones (OCDE, 2006). Así, presentaremos aquí el alcance y las limitaciones de la estructura de gobierno y gestión, los recursos humanos,

los recursos financieros y la infraestructura de las instituciones de apoyo a la producción en la ciudad de Córdoba y el área metropolitana.

### **Estructura de Gobierno y Gestión**

Respecto a las capacidades de gobierno y gestión de las organizaciones, se ha trazado una línea clara en la percepción de los entrevistados entre aquellos actores pertenecientes a las instituciones vinculadas al sector privado y aquellos que se desempeñan en instituciones del ámbito público o mixto. Quienes se encuentran en el sector privado hablan de la agilidad de las estructuras de sus organizaciones para adaptarse al cambio, la facilidad para recoger demandas, transmitir las como prioridades e implementar acciones al respecto. En este punto, es relevante poner en perspectiva que hay una gran asimetría de tamaños, recursos y alcance de los objetivos planteados entre las instituciones privadas y públicas aquí abordadas; siendo las instituciones de carácter privado notoriamente más pequeñas y focalizadas.

Por su parte, los actores pertenecientes a instituciones públicas de apoyo a la producción señalan que las estructuras institucionales no potencian la labor de vinculación con lo productivo, dificultando en algunos casos. Detallamos más adelante ejemplos de estas situaciones.

De acuerdo a lo encontrado, los actores vinculados a instituciones de apoyo a la producción de carácter privado, señalan sobre la gobernanza y gestión de sus organizaciones cuestiones como *“la universidad, a veces, al ser más chicas tienen más dinamismo a nivel de poder efectivizar ciertos programas o proyectos. Yo salgo a la calle a decir <<con nosotros vas a hacer, va a resolver tu problema más rápido>>. Eso... es una ventaja competitiva que tiene siempre uno chico contra uno grande... Después ellos tienen otras ventajas competitivas que no tiene ningún chico ...”* (E08, 2022).

En la línea de la agilidad, el Cluster Tecnológico señala que *“la institución tiene desafíos para el futuro, que básicamente tiene que ver con sostener lo que tiene y aportar valor en cada uno de los lineamientos estratégicos que hemos definido, tanto en formación, en representatividad del sector, crecimiento del sector TIC y también todo lo que es negocios, internacionalización y servicios. Ese paquetito de lineamientos estratégicos, orientan la operación, nos exigen capacidad de respuesta de parte del staff y de parte del Consejo Directivo, de parte de la estructura de gestión del Cluster, en aportar la estrategia y las*

*herramientas para que eso suceda. Estamos haciendo lo que podemos, pero hoy como institución digamos, tenemos alta solidez a la hora de abordar acciones, en general creo... nos piden ciertas soluciones o... cuando nos hemos planteado algún objetivo siempre se consigue”* (E07, 2022).

En la otra cara, los actores entrevistados vinculados al sector público, no son tan optimistas sobre las capacidades de las estructuras de gobernanza y gestión de sus organizaciones, aunque reconocen que a pesar de las dificultades logran salvar escollos y avanzar, pero no si ciertas trabas. *“Y las instituciones son... Son lo que son. Son muy complejas y tienen muchas dinámicas de poder. También sucede que las personas que nos dedicamos a la ciencia no tenemos desarrollada nuestra inteligencia institucional, diríamos ¿no?, entonces es como que siempre hay mucha fricción ahí... Yo he vivido muchas fricciones y la verdad es que agota... A veces hay dificultades no se comprenden, no es burocracia, porque es una facultad pequeña, entonces es muy transparente... es que, aunque no se quiera, es muy transparente. No es burocracia, las cosas están ahí y no se mueven”.* (E01, 2022).

Otros actores señalan que los cambios de rumbo planteados en con las distintas gestiones de los organismos públicos impactan fuerte en los programas instituciones, *“Las redefiniciones en los cambios de gestiones nos han hecho perder los procesos iniciados... hemos perdido equipo y potencia... cosas de 3 o 4 años, que aún no estaban concluidos y que eran relevantes”* (E05, 2022). Algo muy similar sostiene otro de los entrevistados cuando dice *“ Y... las directivas van y vienen... Va y viene dependiendo del color político de turno...Tratamos de darle para adelante siempre, igual... Se trata de mantener un norte, que es la de generar y transferir tecnología y después en base al contexto, le buscamos la vuelta para poder hacer... Es lo que siempre terminamos haciendo, ¿no? Pero sería bueno que la Argentina encuentre el rumbo de las políticas institucionales... que sean más a largo plazo. Que sean más continuas”* (E03, 2022).

Rescatando aspectos positivos de la gestión de las organizaciones públicas uno de los actores claves entrevistados señala que el mecanismo “Bottom Up” que tiene la universidad para vincularse con las empresas es muy virtuoso porque simplifica los trámites a las empresas y facilita la sostenibilidad del proceso de vinculación. *“Eso es muy importante porque nosotros en Córdoba tenemos un sistema que le llaman bottom up ¿no?, desde abajo para arriba... la empresa dice <<voy a elegir a tal investigador con el que quiero trabajar>> y el investigador es*

*el que hace el trámite. Hay otras universidades como la UBA, que es de arriba para abajo, que significa... vos como empresa tenés que ir al decano y el decano, dice quien trabaja con ellos... Eso sale mal, porque el matcheo ese es muy poco probable, porque si a la empresa no le gusta como yo lo trabajo o lo trato, se va y las posibilidades de que abandone el proyecto son altas. Entonces está buenísimo esto de Córdoba, porque yo le hago el trámite, yo le digo mirá, lléname estos formularios y yo le voy a pedir al decano que me autorice a mí para hacerte un servicio. Siempre los aceptan...a veces hay problemas con la propiedad intelectual, pero lo hemos arreglado siempre [...] yo pensé que iba a ser un problema nuestra incapacidad de manejar un plazo, pero la verdad es que no...” (E02, 2022).*

### **Recursos Humanos**

El aspecto vinculado a los recursos humanos de las organizaciones ha sido uno de los temas más abordado a lo largo de todas las conversaciones sostenidas con los actores del sector. Los entrevistados señalan reiteradas veces que tanto en la industria como en las instituciones de apoyo a la producción existe una severa deficiencia de profesionales calificados que puedan desempeñarse en cuestiones vinculadas a las tecnologías 4.0. En ese sentido, desde el Cluster Córdoba Technology señalan que *“el sector nuestro trabaja al pleno de sus capacidades y no crece más, sólo por un cuello de botella en el tema de los recursos humanos, que es una problemática mundial, digamos, no es de Córdoba ni de Argentina. En Argentina, agravada por algunas cuestiones macroeconómicas que hacen que muchos profesionales emigren en cuanto a su trabajo, no en el sentido tradicional del término de un avión y la valija, sino que trabajan de forma remota para empresas de afuera, y bueno, la situación económica nuestra, la brecha cambiaria y todas las dificultades que tenemos, profundiza ese problema de escasez de recursos. Como decía antes, es el único cuello de botella que tenemos para que la industria pueda crecer más, pero trabajo realmente hay mucho y todo este paradigma 4.0, por supuesto, genera un montón de oportunidades”* (E06, 2022).

A la situación general que se presenta en relación a la deficiencia de recursos humanos calificados en el sector de la economía del conocimiento, las instituciones de apoyo estudiadas suman la dificultad de conseguir y sostener a las personas en sus puestos, realidad que se presenta de forma más suave en los actores privados estudiados pero que se señala como una problemática muy severa en los actores públicos abordados.

En este sentido, desde los actores privados sostienen: *“La verdad es que el Cluster ha cobrado mucha notoriedad y ha crecido mucho... gracias también a que aprendimos que es sumamente importante tener personal capacitado y con herramientas y con un foco permanente de búsqueda de traducir eso que nosotros tenemos como lineamiento estratégico, esas iniciativas que surgen desde la dirección real del cluster...el primer desafío que tenemos que sortear es tratar de consolidar un equipo con habilidades técnicas que nos permitan ese desarrollo. Y entonces, bueno, fuimos armando ese equipo. Hoy tenemos, por ejemplo, un reto en términos de internacionalización, donde uno puede tener la habilidad para gestionar cosas, para obtener recursos, pero no tenemos la especialidad sobre una temática en particular... Y si...Siempre hace falta gente, siempre. Si tuviésemos posibilidad económica de duplicar el staff, lo haríamos, todos tendrían tareas y agenda para todo el día. Sin dudas”* (E07, 2022).

La mirada de los actores públicos al respecto es más severa y señalan que en Córdoba no se llegan a cubrir las necesidades del sector productivo en relación a la Industria 4.0 principalmente por falta de personas formadas y por las malas condiciones del sistema que expulsa a los profesionales formados de las instituciones públicas.

En primer lugar, en relación a las formaciones en la temática, desde la Universidad señalan que *“Nosotros tenemos una ratio de 3 a 1 o de 4 a 1 entre gente que se quiere formar en estos temas y de la que efectivamente puede cursar. No hay vacantes. Tenemos un cupo de 120 personas y se presentan 400...Y es que no damos abasto...no hay gente...El problema está en el cuello de botella, es la gente. La gente para dictar las materias, para dar la formación... se siente el cuello de botella, siempre son los mismos...”* (E01, 2022).

Por otro lado, también refieren a que las condiciones del sector público dificultan la retención de personas en sus proyectos de investigación y formación *“yo entiendo que esto [Industria 4.0] a nivel productivo es una gran diferencia. Si es así... lo hemos sentido nosotros y nos afecta de forma muy negativa porque tenemos muchas dificultades para mantener nuestras formaciones, la gente se va de la universidad... Las empresas tienen más espalda y ofrecen condiciones más atractivas, pero no es solo eso...es cierto también, pero... O sea, para mí hay una parte que es por eso y otra parte que es porque los sueldos en la universidad no te permiten vivir tranquilo, son las dos cosas...son las dos cosas: aunque hubiera mucha demanda de parte de las empresas, si los sueldos públicos permitieran vivir con cierta tranquilidad habría gente que seguiría eligiendo quedarse en la universidad, pero no está esa opción...El*

*tema no es solamente una cuestión de la diferencia entre sector público y sector privado, sino que el sector público per se; o la gente que puede quedarse es gente que tiene un capital familiar, no se... que no tiene que pagar alquileres...” (E01, 2022).*

En este sentido, desde las demás organizaciones de apoyo a la producción vinculadas al sector público refieren a cuestiones de una severidad similar: *“Y después nos está pasando que vienen empresas a pedirnos asistencia, pero no estamos pudiendo dar a basto porque...el INTI sufrió un proceso de vaciamiento muy grande hace unos años... con despidos masivos que después se logró revertir pero hoy en día muchas personas están renunciando por las condiciones laborales... no son acordes con el mercado...Los salarios no son acordes al mercado, a los ingenieros te los están chupando desde todas partes...Se torna muy difícil sostener un desarrollo genuino desde el Estado en este contexto, las asistencias terminan siendo un poco más livianas. Hay una tendencia a diseñar cosas más livianas o para que después las termine implementando alguien más... Muchos de los científicos y los técnicos más calificados se están yendo de las instituciones públicas hacia los privados y no echados, sino que se van porque no quieren estar acá...Porque pagan 3 veces más los privados y porque las condiciones laborales acá, son condiciones del siglo pasado. El problema ahora yo creo que es aún más serio que con los despidos, porque ahora hay una intención de irse...Me parece mucho más duro de revertir esto... Aparte, las empresas están con falta de personal...no es fácil conseguir personas formadas” (E03, 2022).*

Uno de los actores universitarios entrevistados hace sugerencias respecto a la posibilidad de encontrar procesos más equilibrados entre la investigación pública con el apoyo del sector privado, considerando, desde su punto de vista, que gran parte de los avances que resultan beneficios para este sector, son producto de la investigación sostenida en la universidad *“las grandes empresas, que son las que tienen más respaldo para hacer esto, quieren incorporar personas formadas, pero por otro lado, tiene una voracidad y una necesidad de cubrir objetivos de corto plazo que hacen que resulte muy difícil sostener la formación, la investigación; En los lugares donde yo he visto que funciona, por ejemplo en Microsoft Research, lo que hacen es tener muy protegido el espacio de investigación e innovación. Hay una separación bastante grande de forma que no se trasladen las urgencias de la parte comercial, productiva, a la parte de innovación. Se trasladan las importancias, las prioridades, pero no las urgencias y las personas pueden seguir vinculadas a la universidad. Luego también se puede dar apoyo a programas de formación genuinos. Se pueden financiar*

*doctorados, ¿puede ser prioridad de la empresa eh! Pero hacer un doctorado, porque los tiempos lo permiten... dar clases, formar una comunidad... Pero esa persona sigue en el marco público. En algunos países las empresas financian cátedras o las fundaciones financian cátedras. La recurrencia es algo muy importante también...saber que va a tener continuidad” (E01, 2022).*

## **Recursos Financieros**

En relación a los recursos financieros para generar un correcto funcionamiento de las organizaciones se destaca que todas las instituciones de apoyo estudiadas, incluso las pertenecientes al sector privado recurren a programas o financiamiento de fuentes públicas para realizar sus actividades, aunque sea de manera parcial.

En este sentido desde el Cluster Tecnológico de Córdoba señalan que *“Cuando aceitamos el mecanismo de fundraising de proyectos, digamos la formulación para captar un financiamiento que permita tener actividades... nos dimos cuenta, que se podía descansar y la solvencia sobre eso estaba dada, digamos...Una pata clave y fundamental es tener esa avidez, digamos, en la parte operativa de saber dónde buscar el fondo, cómo hacer un entrenamiento y un ejercicio para obtener los recursos y después para poder implementarlo. En eso ADEC, con el Fondo de Competitividad...es un instrumento muy necesario para las cámaras y lo viene sosteniendo hace años, lo pagan todos los cordobeses, pero también en esto se aporta a la competitividad. Si no puede ser alguna agencia de gobierno, puede ser un ANR a nivel nacional. Actualmente con Cluster no tenemos financiamiento externo de entidades como el BID y tal, porque no hemos puesto en la misión o con un proyecto de esas características. Pero también podría ser... No hemos tenido dificultad para conseguir financiamiento, a lo sumo hemos tenido que esperar un poco, porque a veces estas líneas de tienen momentos que abren programa para recibir propuestas... En general, hay plata dando vueltas para este tipo de cosas. Si, igual pasa que el cuello de botella es más nuestro porque también todos esos programas son cofinanciados. Entonces, tiene que haber un aporte de contraparte, nosotros nos financiamos con la cuota de los socios y algunas otras cuestiones, pero bueno...tenemos un presupuesto más bien pequeño” (E06, 2022).*

Quienes se encuentran en las instituciones públicas señalan que el problema hoy no es de financiamiento en términos de oferta sino de montos, que no logra competir con la oferta privada y eso limita las posibilidades de los investigadores y los incentiva a moverse al sector

privado. *“Hoy en cualquier convocatoria de financiación está TICs o Inteligencia Artificial o algo así, siempre. Donde antes había agroindustria (sigue habiendo agroindustria, eh), pero TICs está en todos lados, o sea... vos podés aplicar lo que quieras, cualquier instrumento aplica para TICs. El problema que tenemos ahora mismo no es un problema de financiación, sino que la financiación pública no tiene ni punto de comparación... Es poca... aunque la haya es poca. Y además con la inflación que hay y los tiempos de la academia, algo que parece razonable hoy cuando te lo otorgan, que va a ser por lo menos dentro de un año, pierde sentido. Entonces... Hay muchos problemas de ejecución, muchísimos problemas de ejecución con los subsidios públicos”* (E01, 2022).

## **Infraestructura**

Resulta clave para el desarrollo local en este contexto, la consolidación de una infraestructura que pueda dar soporte a las necesidades de la Industria 4.0. Haremos foco en este apartado en los postulados de los actores institucionales relacionados a la investigación y generación de conocimiento de base, a la provisión de servicios técnicos y a la transferencia, ya que es allí donde las demandas de una infraestructura científica-tecnológica adecuada, que pueda responder a las necesidades de la industria local, se vuelven una prioridad.

En este sentido la mirada de los actores claves entrevistados no converge. Quienes están vinculados al ámbito académico y de investigación señalan que, en general, las condiciones de infraestructura científico-tecnológica con la que cuentan son buenas mientras que los actores vinculados a instituciones públicas no universitarias señalan lo opuesto para sus organizaciones.

En el primer caso, los actores universitarios hacen referencia las nuevas instalaciones del data center de la Universidad Nacional de Córdoba , que inauguró en el pasado agosto de 2021, y que incluye una supercomputadora que posiciona a la UNC como la institución con el mayor poder de cómputo de Argentina disponible para la comunidad científica y el sector socio-productivo.<sup>27</sup> Los entrevistados señalan *“Antes no había capacidad de hacer esto*

---

<sup>27</sup> *“Su inmenso poder de cómputo no sólo es el más grande en la Argentina, sino que se suma a otros clústers del CCAD como son Mendieta (9 TFLOPS), Mulatona (6 TFLOPS), Eulogia (56 TFLOPS) y, próximamente, Nabucodonosor II que estará dedicado a la Inteligencia Artificial, todo un arsenal para hacer de Córdoba un pilar la actividad científica nacional. En la actualidad la simulación y el cálculo es una de las piezas claves de la actividad científica tecnológica reduciendo tiempo y costos de*

[programas de inteligencia artificial sofisticada] en Córdoba...no había capacidad de cómputo...para hacer esto necesitás grandes computadoras...Desde hace un año Córdoba tiene la computadora más grande de Argentina. La universidad hizo un edificio especial, que costó 2 millones de dólares, muy bonito... Es un datacenter, es una nube donde se puede guardar datos, pero también puedes correr programas remotamente. Entonces nosotros cuando queremos entrenar a una red neuronal, ahora la entrenamos ahí. Y aparte, se las ofrecemos a las empresas...las empresas pueden usarla y pagan mucho más barato que si ese trabajo se lo piden a uno de los grandes privados... ¿Cómo hace Mercado Libre? Se lo paga a Amazon o a Facebook. Nadie salvo las grandes empresas tiene un datacenter muy completo porque es muy caro. La universidad si se los ofrece a ellos...Se usa en parte para estos servicios o para estos desarrollos, y en parte se usa para los investigadores como yo, básicos, cuando dirigimos una tesis o hacemos un paper, pero se comparte” (E02, 2022).

En un sentido totalmente opuesto, los actores claves entrevistados, vinculados al INTI señalan que no cuentan con la infraestructura adecuada para apoyar a las empresas: “Y... la infraestructura.... O sea, más allá de los problemas de conectividad que estás viendo...en el resto de cosas para brindarle a las empresas un servicio de calidad...hay que modernizar la infraestructura... por ejemplo, hemos luchado como cinco años para comprar una cámara semianecoica, que vale... no sé, U\$D 1.200.000 y se utiliza para ensayar los equipos electrónicos, porque vos tenés que asegurarte que tu producto cuando lo prendas, no joda con el campo magnético a otros o que no es un riesgo para las personas...entonces la compatibilidad electromagnética es una condición sine qua non, ni hablar cuando exportamos. Para eso necesitamos la cámara semianecoica... metes el producto ahí adentro y te produce un aislamiento absoluto del campo electromagnético. Entonces el empresario trae sus productos y puede calibrar todo acá en el INTI. Lo ayudamos a que calibre todo y se va a exportar...Y ahí también podemos hacer transferencia de tecnología porque le sugerís cómo hacer mejor sus diseños. Un trabajo conjunto...Bueno, hay una sola cámara de uso público... en Buenos Aires... Ahora dicen que en realidad hay otras cámaras, de que ésta no sería tan importante... pero discrepamos, porque cuando uno pide un turno a esas cámaras te lo dan en meses y tenés que irte hasta allá. Es verdad que en Bs. As. sí hay más industria... pero la industria de Mendoza, Rosario, Córdoba... necesitan su empuje. Las mismas de Bs As... No

---

experimentación”. Fuente: <https://www.unc.edu.ar/comunicaci%C3%B3n/la-unc-inaugur%C3%B3-el-data-center-y-puso-en-funcionamiento-una-nueva-supercomputadora>

*dan abasto. Y aparte con eso generas un ecosistema. Se hizo el galpón para la cámara acá... y está ahí... lo usamos para comer... Ahí quedó. Y después, por ejemplo, la gente de química, que acá tenemos un laboratorio grande está tratando de comprar todo el equipo químico. Tiene todo el equipo del año '65... no es anecdótico, real... aunque ellos sí han hecho planes de renovar todo el equipamiento, pero todavía no lo tienen” (E04, 2022).*

#### **e. Capacidades institucionales vinculadas a factores externos**

Las organizaciones no son entidades aisladas que actúan de forma independiente, sino que deben operar en entornos dinámicos con muchos elementos que inciden en ellas, las normas sociales, el marco legal y político y los vínculos y redes que éstas establecen condicionan también sus capacidades (Bateson, 2008). En este sentido, analizamos en las instituciones de apoyo a la producción de Córdoba estudiadas aspectos relacionados al ecosistema productivo en el que se insertan, el tipo de vínculo que establecen con los demás actores y las fortalezas y debilidades del entorno que potencian o limitan su desempeño.

Hay aquí algunas cuestiones transversales presentes en la mirada de todos los actores claves con los que se ha trabajado. En primer lugar, destacan que la ciudad de Córdoba cuenta con un ecosistema de apoyo a la producción único, con instituciones consolidadas que han logrado tejer una red sólida de articulación y cooperación. En segundo lugar, todas las instituciones dan cuenta de canales de vinculación aceptados con el sector productivo, sin embargo, enfatizan la necesidad de llegar a más empresas. Finalmente, es común entre todos los actores destacar el buen vínculo con el sector público, sugiriendo en algunos casos que las políticas de acompañamiento al ecosistema productivo están comenzando a configurarse como políticas de Estado, no sujetas a los vaivenes de gestión, lo que ha permitido por ejemplo que Córdoba sea pionera en impulsar y acompañar las Leyes de Economía del Conocimiento Nacionales y Provinciales.

#### **Articulación con otros actores de apoyo a la producción**

En relación al primer punto los actores presentan una mirada homogénea sobre la cooperación del ecosistema productivo en Córdoba: *“yo te diría que ahí si hay un claro distintivo de Córdoba. En cuanto a ese trabajo articulado entre academia, sector privado y sector público, que para nosotros realmente es algo muy natural sentarnos a trabajar juntos y tratar de diseñar programas y proyectos que sirvan a todas las partes, digamos, se trabaja*

*muy bien. Por suerte, más allá de tintes políticos, digamos, porque realmente no creo y me da la sensación que no se mezcla la política. Por supuesto, cada uno tiene sus propios objetivos dentro de esos espacios. El Gobierno tiene el suyo, nosotros como sector privado el nuestro, que es el crecimiento del sector en su conjunto y de las empresas. Y la universidad con sus propios objetivos. No siempre están alineados esos objetivos, pero lo importante es que sí sucede siempre, de poder sentarnos a hablar y encontrar un camino para trabajar juntos. Y esto digo que es un distintivo de Córdoba porque de verdad no se ve mucho en otros lados... Nosotros también participamos de la Red Federal de Pueblos y Cluster que reúne a todas las instituciones similares del país y realmente es algo que los otros destacan...” (E06, 2022).*

### **Articulación con el sector público estatal**

*En la misma línea, otro de los entrevistados plantea “sí, yo coincido que hay una consolidación de eso, que por supuesto es resultado de muchos años de trabajo y de una impronta a nivel de gobierno provincial y que creo que también vale destacar porque, creo que mucho tiene que ver ellos también ese acercamiento a al sector privado en general, no solo a nosotros... Cuando salió la Ley Nacional de Economía del Conocimiento, la primer provincia que saca su propia Ley Provincial de Economía del Conocimiento, adhiriendo a la nacional y agregando beneficios fue Córdoba. Pero eso por hablar de lo último... también fue Córdoba la primera provincia que declaró el software con Industria en el año 2001, antes que existiera un régimen a nivel nacional de promoción del software. Entonces creo que hay una política de Estado en ese sentido, que también se ha consolidado a nivel nacional. Es de las pocas cosas que creo que ha trascendido el gobierno y ha seguido vigente y da la impresión de que ha llegado a un nivel de consolidación que difícilmente otro gobierno la tiré para atrás...” (E07, 2022).*

*Desde el sector público apuntan cuestiones similares y dan ejemplos del tipo de cooperación conjunta que se implementa: “ahí vos fijate que Córdoba tiene un cluster muy, muy interesante de empresas que trabajan en todo lo que son las nuevas tecnologías, en software, en inteligencia artificial, robótica, vienen trabajando mucho y bastante aliados con la Universidad, particularmente con FAMAF, la facultad de Física, Matemática, Astronomía y Computación. Y desde el punto de vista político, por ejemplo, el gobierno provincial en esta última gestión pone como Ministro de Ciencia y Técnica alguien que viene de la industria, de la industria 4.0, o sea, siempre, históricamente ha sido alguien vinculado más a la academia,*

*pero ahora se buscan claramente la vinculación con la empresa. También por ejemplo hoy la ADEC está trabajando en un posgrado en conjunto con el Cluster Córdoba Technology y la FAMAFA para armar una maestría en Inteligencia Artificial”.*

Uno de los proyectos más destacados por los actores entrevistados es el NODO AI<sup>28</sup>, que se lleva en conjunto entre el Cluster Córdoba Technology, FAMAFA, CECAD (el centro de computación de Alto Desempeño de la Universidad Nacional de Córdoba) y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia y tiene como objetivo construir conocimiento en Ciencia de Datos y desarrollar soluciones innovadoras basadas en Inteligencia Artificial. Este espacio de trabajo para la Vinculación e Innovación Tecnológica, entre la Industria TIC, y el entorno académico y productivo, tiene como objetivo aunar esfuerzos para dinamizar el desarrollo de la industria del software en Córdoba.<sup>29</sup>

Es significativo cómo los actores destacan la sinergia del ecosistema, algunos sostienen que es un espacio de tanta vacancia que no hay lugar para las tensiones institucionales *“en este caso siento que hay tanto beneficio que no hay realmente tensiones en eso. En un sentido de, por ejemplo, quién tiene más protagonismo. Hay tantos beneficios y tanta escasez que no hay tensiones. Por quién tiene más protagonismo, de quien es esto. Es realmente un espacio de mucha vacancia, mucha vacancia y mucha oportunidad, entonces es como que realmente hay todo para ganar”* (E05, 2022).

### **Articulación con las empresas**

Finalmente, en relación a la vinculación entre las instituciones de apoyo y las empresas los entrevistados indican que hay canales de diálogo permanente, aunque hay ciertas limitaciones, como las de recursos humanos antes mencionadas, que dificultan tener el alcance deseado. Sin embargo, las instituciones demuestran un alto grado de apertura y señalan el uso de los recursos de forma compartida: *“Eso es nuevo porque antes no se compartía de esta forma. Antes las máquinas eran solamente para nosotros, para los científicos, para la parte científica. Y ellos ahora vienen básicamente porque hicimos esta alianza con el clúster, hicimos una diplomatura con ellos y entonces nos sentamos en la misma mesa y nos conocimos y la verdad que está bueno porque ellos se dieron cuenta de que pueden venir a la universidad, pueden preguntarnos... se dieron cuenta que la universidad es barata, que a la universidad le interesa y que la universidad lo hace eficientemente”.*

---

<sup>28</sup> <https://www.nodoaicba.org/>

<sup>29</sup> Ídem

## CAPÍTULO 6. CONSIDERACIONES FINALES

*“El desarrollo, bien entendido, no puede ser el privilegio de unos pocos. No puede ser el privilegio de los suizos, o los daneses, o de los habitantes de Quebec. El desarrollo territorial es un proceso social de alta complejidad, pero perfectamente inteligible y en consecuencia perfectamente posible de ser <intervenido> para provocarlo o acelerarlo.”*

Boisier, Sergio (1997: 6)

El desafío de pensar el desarrollo económico en el contexto de la Industria 4.0 se presenta hoy como una agenda irrenunciable para nuestros países y sus regiones. Las tecnologías de la I 4.0 abren un enorme abanico de oportunidades y desafíos. Los actores de los ecosistemas productivos se ven ante la necesidad de implementar una serie de acciones estratégicas para mantenerse competitivos. Las instituciones intermedias de apoyo a la producción juegan hoy un rol central a la hora de acompañar a las empresas en su migración hacia este nuevo paradigma; son los interlocutores claves para traducir el conocimiento codificado y las innovaciones generadas en los laboratorios hacia los sectores productivos. Es fundamental generar un proceso gradual pero ágil de aprendizaje, desarrollo y acumulación de capacidades para aprovechar verdaderamente la ventana de oportunidad que se abre con estas tecnologías disruptivas vinculadas a la Industria 4.0.

En este contexto, la presente investigación se preguntó por las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción en la ciudad de Córdoba y su área metropolitana para acompañar la migración de la matriz productiva local al paradigma 4.0. Emergieron aquí una serie de consideraciones que pueden resultar enriquecedoras a la hora de considerar y abordar la cuestión desde las políticas públicas.

En primer lugar, es factible considerar que los sectores productivos y las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana presentan un escenario que resulta alentador respecto a los desafíos actuales. Córdoba cuenta con un sector de más de trescientas empresas vinculadas a la economía del conocimiento, las cuales se nuclean en el Cluster Córdoba Technology y brindan servicios tecnológicos de alta calidad a Argentina y el mundo. A su vez, la ciudad cuenta con un ecosistema de apoyo a la producción denso, con organizaciones consolidadas, con una institucionalidad madura y una alta

representatividad. A éstos aspectos se suma un entramado científico-tecnológico que viene abordando desde hace décadas los conocimientos que hoy se encuentran en auge y son la base de la Industria 4.0: robótica, inteligencia artificial, big data, entre otros.

En relación a la matriz productiva de la ciudad, fuertemente vinculada a la la industria alimenticia, automotriz, de metales básicos y metalmecánica, en la mirada de los actores claves abordados en este trabajo, el escenario pareciera reproducir ciertos parámetros de lo que sucede a nivel nacional, caracterizado en el estudio de BID-INTAL, UIA y CIPPEC antes presentado. Para las empresas Cordobesas también se identifican tres escenarios:

Para el grupo de empresas grandes, asociadas principalmente a la industria automotriz, la dinámica de absorción tecnológica es independiente de lo local y están vinculadas a los lineamientos que establecen las casas matrices. Se identifica un segundo grupo de empresas locales, medianas y pequeñas, con potencial para incorporar nuevas tecnologías, pero con ciertas dificultades para adentrarse en el paradigma 4.0; dichas dificultades están relacionadas por un lado a la falta de conocimiento y sensibilización en la temática y por otro a las restricciones financieras, propias de la realidad de un gran grupo de pymes argentinas. Finalmente, en la mirada de las instituciones de apoyo, es factible identificar un tercer grupo de empresas, que son aquellas que están muy lejos de la frontera tecnológica y en donde las condiciones de partida para acercarse a lo 4.0 presentan una alta complejidad.

Por otro lado, en relación al objetivo de ésta investigación, a la hora de analizar las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción se identificaron una serie de factores que contribuyen a comprender las habilidades para funcionar y la relevancia de las organizaciones en su contexto. En primer lugar, se abordaron las capacidades institucionales vinculadas a los factores culturales de las organizaciones, analizando si la visión de la organización y sus incentivos para funcionar están alineados a las demandas del entorno al que asisten.

Se observó que la discusión sobre el Paradigma 4.0 está presente en todas las instituciones estudiadas, sin embargo, aquellas que pertenecen a los ámbitos no universitarios incorporan de manera explícita el concepto en su planificación estratégica mientras que las instituciones de apoyo a la producción pertenecientes a los ámbitos universitarios, no incorporan el término en sus lineamientos, aunque cuentan con una gran batería de proyectos

y programas para abordar la temática. Se entiende que esto responde a que éstas instituciones tienen una vocación de carácter universal vinculado a lo cognoscitivo, mientras que las instituciones no universitarias estudiadas tienen una vocación focalizada de apoyo a la producción.

Por otro lado, en relación al desempeño de las instituciones (segundo factor considerado para analizar las capacidades del ecosistema de apoyo a la producción) se detectó que las organizaciones de la ciudad de Córdoba cubren un amplio espectro de roles que permite acompañar la migración a lo 4.0 de manera integral. Las instituciones estudiadas realizan funciones vinculadas a: producción de conocimiento, sensibilización, capacitación, asesoramiento técnico y de estrategia de negocios, financiamiento de proyectos, fortalecimiento de redes y la articulación entre actores.

Un tercer eje de análisis abordó los factores operativos que le permiten a las instituciones de apoyo desenvolverse y se observaron cuestiones vinculadas a estructura de gobierno y gestión, los recursos humanos y financieros y la infraestructura con la que se cuenta para responder a las necesidades del entramado productivo cordobés. Aquí un aspecto que se presenta como transversal a todas las instituciones de apoyo analizadas es el cuello de botella en relación al déficit de profesionales calificados. La mirada de los actores institucionales del ámbito público es la más severa. Se señala que en Córdoba no se llegan a cubrir las necesidades del sector productivo en relación a la Industria 4.0 principalmente porque las malas condiciones del sistema expulsan a los profesionales formados de las instituciones públicas.

En cuarto lugar, se analizaron aquellos factores externos que limitan o potencian las capacidades de las instituciones de apoyo. Por un lado, se destaca la densa red de articulación y cooperación que han tejido las instituciones de apoyo del ecosistema productivo de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana, dando cuenta de ello los números proyectos que se desarrollan de manera asociativa. Por otro lado, se enfatiza el buen vínculo generado entre las instituciones de apoyo, las empresas y el sector público; Es valioso el ejemplo aportan las instituciones, al señala que, tras la sanción de la Ley Nacional de Economía del Conocimiento, fue Córdoba la primera provincia en sacar y reglamentar su propia Ley Provincial de Economía del Conocimiento, adhiriendo a la nacional y añadiendo algunos beneficios. El análisis sugiere que se están configurando ciertas políticas de Estado en relación a la temática, que parecieran

sostener una línea común más allá de los vaivenes propios de las distintas gestiones de gobierno.

Así, esta investigación buscó aportar algunas nuevas reflexiones al amplio corpus de estudio sobre las condiciones del desarrollo local en la ciudad de Córdoba y su área metropolitana. Existen múltiples posibles líneas de investigación que podrían complementar lo aquí abordado. Por un lado, sería enriquecedor estudiar las capacidades de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba desde las instituciones estatales; el rol y la relevancia de éstos actores emergió reiteradas veces en la perspectiva de los actores aquí abordados.

Finalmente, existen también otra serie de interrogantes vinculados al paradigma 4.0, como los relacionados a su impacto en el empleo o ciertas consideraciones éticas al respecto del uso, privacidad y seguridad de los datos. Cuestiones que no pueden dejar de ser estudiadas por las políticas públicas y las investigaciones que abordan éstas temáticas, sobre las cuales es fundamental tener una perspectiva anclada en cada contexto social.

## ANEXO I. PILARES TECNOLÓGICOS DE LA INDUSTRIA 4.0<sup>30</sup>

### 1. Sistemas de integración

Permiten integrar las tecnologías operacionales con las tecnologías de la información y la comunicación. Conectan máquinas con máquinas, máquinas con productos, e integran las distintas áreas de la unidad productiva, impactando sobre la gestión interna de la empresa. Pero, además, permiten a través de plataformas digitales, la conexión entre la empresa y otros actores de su cadena de valor como proveedores, actores del sistema de logística y transporte, llegando hasta el cliente.

### 2. Máquinas y sistemas autónomos (robots)

Máquinas inteligentes que automatizan tareas que antes estaban circunscritas únicamente al dominio humano. En el mundo de la industria, la tendencia es avanzar sobre la automatización de los procesos productivos, la navegación y el control, la integración de sensores y actuadores, la comunicación de las interfaces. Se busca incrementar la robótica colaborativa para ir hacia fábricas inteligentes donde todas las áreas de la empresa puedan trabajar en forma conectada y con alto nivel de automatización en las tareas.

### 3. Internet de las cosas (IoT)

Permite una comunicación de forma multidireccional entre máquinas, personas y productos, facilitando la toma de decisiones en base a la información que la tecnología recoge de su entorno. Utiliza nuevos sensores y actuadores que, en combinación con el análisis de big data y de computación en la nube, permite máquinas autónomas y sistemas inteligentes. IoT es una tecnología clave para que la industria manufacturera avance hacia la fabricación de productos inteligentes (incorporando servicios sobre los productos), genere una relación más estrecha con los consumidores finales y capte información sobre el desempeño y el uso de sus productos, incluso cuando estén en posesión del cliente.

### 4. Impresión aditiva o 3D

Permite fabricar piezas a partir de la superposición de capas de distintos materiales tomando como referencia un diseño previo, sin moldes, directamente desde un modelo virtual.

---

<sup>30</sup> Este anexo recoge lo presentado por el Banco Interamericano de Desarrollo en su publicación de 2018 “Industria 4.0 - Fabricando el Futuro” y CEPAL (2019) con su publicación “Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina”.

Esta tecnología descentraliza las etapas de diseño y desarrollo de productos e introduce un mayor componente de servicios y software a la manufactura. La impresión 3D ofrece enormes ventajas para reproducir piezas y objetos cuya fabricación conlleva cierta dificultad, ya sea por la especificidad y complejidad de su diseño o porque insume demasiadas horas de trabajo u obliga a reconfigurar máquinas y líneas, con enormes pérdidas de productividad. Por lo tanto, la manufactura aditiva se utiliza para prototipar y para producir componentes individuales muy específicos en lotes pequeños o series cortas. La posibilidad de fabricar localmente podría impactar sobre el comercio en las cadenas globales de valor.

### **5. Big data y análisis de grandes datos**

Se refiere a datos caracterizados por su volumen (gran cantidad), velocidad (a la que se generan, accede, procesan y analizan) y variedad de datos estructurados y no estructurados. Estos datos pueden ser reportados por máquinas y equipos, sensores, cámaras, micrófonos, teléfonos móviles, software de producción, y pueden provenir desde diversas fuentes, como empresas, proveedores, clientes y redes sociales. El análisis de estos datos mediante algoritmos avanzados es clave para la toma de decisiones en tiempo real, permite alcanzar mejores estándares de calidad de producto y procesos, y facilita el acceso a nuevos mercados

### **6. Computación en la nube**

Ofrece almacenamiento, acceso y uso de servicios informáticos en línea. Puede expresarse en tres niveles diferentes, según el servicio provisto: infraestructura como servicio, plataforma como servicio y software como servicio. Esta tecnología permite a las empresas acceder a los recursos informáticos de una manera flexible con un bajo esfuerzo administrativo y desde distintos dispositivos, ofreciendo agilidad, interoperabilidad y escalabilidad. Muchas de las aplicaciones que hasta hace poco requerían de la instalación de un programa en un servidor alojado en las empresas, ahora son ejecutadas de forma remota.

### **7. Simulación de entornos virtuales y realidad aumentada**

Permite ajustar y representar virtualmente el funcionamiento conjunto de máquinas, procesos y personas en tiempo real antes de ser puestos en marcha, lo que ayuda a prevenir averías, ahorrar tiempo y evaluar el resultado final en un entorno controlado. Es decir, permite reducir los costos asociados a procesos de aprendizaje mediante una representación virtual para el diseño de nuevos productos, o bien probar distintas configuraciones en las operaciones de la planta productiva.

## **8. Inteligencia Artificial y aprendizaje automático**

Se basa en el desarrollo de algoritmos que permiten a las computadoras procesar datos a una velocidad inusual, logrando además aprendizaje automático. Los algoritmos se nutren de datos y experiencias recientes y se van perfeccionando, habilitando a la máquina con capacidades cognitivas propias de los seres humanos como visión, lenguaje, comprensión, planificación y decisión en base a los nuevos datos.

## ANEXO II. GUIÓN TEMÁTICO

Se presenta en este anexo el guión temático que orientó las entrevistas semi-estructuradas a los actores claves de las instituciones de apoyo a la producción abordados. Como su nombre lo indica, este documento es solamente una guía de preguntas, funciona como una herramienta flexible que se fue rediseñado en el momento de las entrevistas en virtud de la información y las respuestas que los actores ofrecen durante la conversación.

Tras un primer momento de saludos, breve presentación sobre la investigación y agradecimientos, se consulta por el consentimiento para grabar la entrevista. El cuerpo de la entrevista se ordena en dos bloques, detallados a continuación:

A) Preguntas disparadoras. Percepción sobre el Paradigma 4.0.

- ¿Podrías comentarme cuál es la mirada tienen desde *la institución* sobre el Paradigma de la Industria 4.0?
- ¿Consideran que afecta a la matriz productiva de la ciudad?
- ¿Qué aspectos resultan de preocupación? ¿Qué oportunidades encuentran en la Industria 4.0?
- ¿Consideran que están preparadas las empresas de Córdoba para este salto tecnológico? ¿Qué fortalezas encuentran? ¿Qué falta? ¿Cuáles son las dificultades?

B) Preguntas vinculadas a los factores organizacionales que contribuyen a dar cuenta de las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción:

### 1. Factores culturales

- Pensando específicamente en *la institución* ¿Les impacta a ustedes el Paradigma de la Industria 4.0? ¿De qué manera?
- ¿Los pilares estratégicos de *la institución* incluyen la perspectiva del Paradigma 4.0?/¿La estrategia de la institución considera los cambios provocados por el Paradigma 4.0? ¿Cuentan con una estrategia definida para abordar/acompañar los desafíos 4.0?

- ¿Cuáles son las principales motivaciones/Incentivos de *la institución* para acompañar a las empresas de Córdoba en este contexto? [¿Económico? ¿De desarrollo? ¿Sectorial? ¿Político?, Etc.]
- ¿Cuál consideras que es el rol o los roles que debe desempeñar la institución en el ecosistema productivo cordobés en el contexto actual? [¿Articulador? ¿De generación de conocimiento? ¿Capacitador? ¿Financiamiento de proyectos?]

## 2. Factores de Desempeño

- Me podrías comentar qué actividades, investigaciones, programas o proyectos desarrollaron o están desarrollando en relación la Industria 4.0

## 3. Factores Operativos ¿Pudieron implementar estos programas?/¿Prevén que lo van a poder hacer?

- ¿Cuáles fueron los limitantes?/¿cuáles fueron los factores de éxito?
- Aspectos internos ¿RRHH? ¿Financieros? ¿Infraestructura? ¿Expertis?

## 4. Factores externos

- En relación a lo anterior, ¿hay cuestiones externas que los limitan? ¿Colaboran las empresas con estas propuestas? ¿A cuántas empresas se llega? ¿Cuántas quedan afuera? ¿Por qué creés que pasa?
- ¿Hay algún otro aspecto externo que pueda estar influyendo? ¿normativos? ¿culturales? ¿Pensás que la institución puede hacer algo para modificar esto?
- Ampliando la mirada a las demás instituciones de apoyo a la producción de la ciudad, ¿Consideras que hay suficientes? ¿Crees que entre todas logran cubrir las demandas/necesidades de las empresas vinculado a 4.0? ¿Cuáles faltan?
- Entre las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad que existen ¿Hay sinergia? ¿Es suficiente? Si/No ¿Por qué?
- ¿Me podrías mencionar algunos ejemplos de trabajos que hayan desarrollado de manera conjunta?
- ¿Qué más hace falta incentivar? [¿confianza? ¿aspectos legales?]
- Para cerrar, teniendo en cuenta lo conversado, ¿Considerás que en Córdoba existe hoy una estrategia de desarrollo local en Córdoba? ¿Incorpora la perspectiva de la Industria 4.0?

## BIBLIOGRAFÍA

ADEC (2017), “*Necesidades, ofertas y demandas de servicios tecnológicos en Córdoba y su área Metropolitana*”. Estudio N°1. Disponible en: <https://adec.org.ar/home/publicaciones>

ADEC (2019) “*Estudio prospectivo territorial de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana al 2030*” Estudio N° 6. Edición digital. Córdoba. Disponible en: <https://adec.org.ar/home/publicaciones>

ALBRIEU, R., BASCO, A.I., LÓPEZ, C.B., DE AZEVEDO, B., PEIRANO, F., RAPETTI, M. & VIENNI, G., (2019). “*Travesía 4.0: hacia la transformación industrial argentina*”. BID-INTAL, CIPPEC y UIA, Disponible en: <https://www.cippec.org/wpcontent/uploads/2019/06/20190605-Traves%C3%ADa-Clar%C3%ADn.pdf>

ALBURQUERQUE, F (2013). “*Economía del Desarrollo y Desarrollo Territorial*”, Repositorio ConectaDEL. Disponible en: <http://www.conectadel.org/wp-content/uploads/downloads/2015/03/E%C2%ADesarrollo-y-Desarrollo-Territorial-3.01.pdf>

ALBURQUERQUE, F Y PÉREZ ROZZI, S (2013). “*El desarrollo territorial: enfoque, contenido y políticas*”, Revista Iberoamericana de Gobierno Local (RIGL), N°4, Disponible en: <http://www.conectadel.org/wp-content/uploads/downloads/2013/09/EL-ENFOQUE-SOBRE-EL-DESARROLLO-TERRITORIAL-doc-Mesa-de-Programas.pdf>

ALBURQUERQUE, F. (2014). “*Universidad y Desarrollo Territorial*”. Disponible en: <http://www.conectadel.org/wpcontent/uploads/downloads/2014/02/UNIVERSIDAD-YDESARROLLO-TERRITORIAL.pdf>

ANDREONI, A; CHANG H (2021) “*Institutions and the process of industrialisation: Towards a theory of social capability development*”. Palgrave Handbook of Development Economics: Critical Reflections on Globalization and Development. Palgrave Macmillan. Disponible en: <http://eprints.soas.ac.uk/30116>

ANDREONI, A; CHANG H; LABRUNIE, M (2021) “*Transforming production: How developing countries can digitalize. Why strengthening the foundational capabilities must be at the core of policy efforts to benefit from the Fourth Industrial Revolution*”. Disponible en: <https://iap.unido.org/articles/transforming-production-how-developing-countries-can-digitalize#fn-764-2>

BAJAÑAS, N; SINFONTES, M (2018) “*El desarrollo territorial a partir de un modelo de cuádruple hélice: universidad gobierno-empresa-comunidad*”, Revista digital “Desarrollo y Territorio” N°4, Disponible en: <http://www.conectadel.org/la-edicion-no10-de-la-revista-dyt-ya-se-encuentra-disponible/>

BASCO, A.I., BELIZ, G., COATZ, D. & GARNERO, P., (2018). “*Industria 4.0: fabricando el futuro*” Vol. 647. Banco Interamericano de Desarrollo.

BATESON, D et al. (2008) “*Methodology for Assessment and Development of Organization Capacity*” JOGC, Vol. 30, Canada. Disponible en: [https://www.jogc.com/article/S1701-2163\(16\)32968-1/pdf](https://www.jogc.com/article/S1701-2163(16)32968-1/pdf)

BLANC, R; RODRÍGUEZ, M; LEPRATTE, L (2021). “*Cuestiones sociotécnicas en el desarrollo territorial: industria 4.0 y pymes*”. Revista digital “Desarrollo y Territorio” N°10, Disponible en: <http://www.conectadel.org/la-edicion-no10-de-la-revista-dyt-ya-se-encuentra-disponible/>

BECATTINI, G. (1990) “Los distritos industriales y el reciente desarrollo italiano”, Revista Sociología del Trabajo, N° 5, Madrid.

BOISIER, S (1997) “*El vuelo de una cometa. Una metáfora para una teoría del desarrollo territorial*”. Estudios regionales N° 48. Universidad de Santiago de Chile. Disponible en: <http://municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/El%20vuelo%20de%20una%20cometa.pdf>

BOISIER, S. (1999) “*El desarrollo territorial a partir de la construcción de capital sinérgico. Una contribución al tema del capital intangible del desarrollo*”, en Instituciones y Actores del Desarrollo Territorial en el marco de la Globalización, ILPES, CEPAL, Santiago de Chile.

BOISIER, S (2005). “*¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización?*” Revista de la CEPAL N°86, Santiago de Chile.

BORELLO, J (2015) Revista Pymes, Innovación y Desarrollo - 2015. Vol. 3, No. 2-3, pp. 110–115, Buenos Aires.

CASSIN, E (2019). “*Industria 4.0 – Impacto, desafíos y oportunidades*” perspectivas de innovación y estrategias de desarrollo. Publicación periódica del Centro de Economía de la Innovación y el Desarrollo (CEID). Universidad Nacional de San Martín. Disponible en: <http://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/CEID/publicaciones/CEID-%20PERSPECTIVAS%20DE%20INNOVACION%20Y%20DESARROLLO%20%20INDUSTRIA%204%200.pdf>

CEPAL, N. (2013). “*Cómo mejorar la competitividad de las PYMES en la Unión Europea y América Latina y el Caribe: propuestas de política del sector privado.*” Serie de estudios y perspectivas. Santiago de Chile.

ERBES, A Y OTROS, (2019) “*Industria 4.0: oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe*”, Documentos de Proyectos 2019/80, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

FERRARO, C; COSTAMAGNA, P (2002) “*Competitividad territorial e instituciones de apoyo a la producción en Mar del Plata*” CEPAL, Serie Estudios y Perspectivas, N° 8, Santiago de Chile.

KEIJZER, N (2011) “*Bringing the invisible into perspective: Reference document for using the 5Cs framework to plan, monitor and evaluate capacity and results of capacity development processes*”; European Center For Development Policy Management, Holanda. Disponible en: <https://ecdpm.org/wp-content/uploads/2011-5Cs-Framework-Plan-Evaluate-Monitor-Capacity-Development-Processes.pdf>

LARREA, M; KARLSEN, J. (2015). “*Desarrollo territorial e investigación acción: innovación a través del diálogo*”. Bilbao: Universidad de Deusto.

MARRADI, A; ARCHENTI, N; PIOVANI, J (2007) “*Metodología de las ciencias sociales*”. Buenos Aires: Emece.

MARSHALL, ALFRED (1890): Principios de Economía. Madrid, 1963.

MENARDI, M; TECCO, C y LÓPEZ, S (2016). “*El rol de las universidades en la generación de capacidades territoriales para la innovación y el desarrollo*”, Revista Administración Pública y Sociedad N°1, Córdoba, Argentina.

MITNIK, F. et al. (2012) “*Políticas y programas de desarrollo de cadenas productivas, clusters y redes empresariales. Heterogeneidad de demandas. Diversidad de respuestas. 2011.*” FOMIN, BID - ADEC.

MOTTA, J; MORENO, H; ASCÚA, R (2019) “*Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina*”, Documentos de Proyectos 2019/93, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

NAVARRO, L (2021) “*Balance de la Economía Argentina 2020*” Instituto de Investigaciones Económicas. Bolsa de Comercio de Córdoba.

OECD/OCDE (2006), “*The Challenge of Capacity Development: Working towards Good Practice*”, OECD Papers, Vol. 6/1. Disponible en: [https://doi.org/10.1787/oecd\\_papers-v6-art2-en](https://doi.org/10.1787/oecd_papers-v6-art2-en)

OECD (2017), *The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264271036-en>.

PENALVA VERDU, C. et. al. (2015), “*La investigación cualitativa: técnicas de investigación y análisis con Atlas.ti*”. Universidad de la Cuenca. Ecuador: Pydlos ediciones.

PNUD (2015) “*Capacity assessment methodology. Capacity assessment methodology*”.

Disponible en:

<https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP%20Capacity%20Assessment%20Users%20Guide.pdf>

PNUD (2017), “*UNDAF companion guidance: Capacity development*” Disponible en: <https://unsdg.un.org/sites/default/files/UNDG-UNDAF-Companion-Pieces-8-Capacity-Development.pdf>

PORTER, M. (2000). Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic development quarterly*, 14(1), 15-34.

RIVAS, G y ROVIRA, S (2014). “*Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en Latino America*”. Colección documentos de proyecto. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.

SAMOILOVICH, D ET AL. (2005); “*Instituciones de apoyo a la tecnología y estrategias regionales basadas en la innovación*” CEPAL, Serie Estudios y Perspectivas, N°23, Santiago de Chile.

SCHWAB, K (2016). “*La cuarta revolución industrial*”. Penguin Random House Grupo Editorial, España.

SILVA LIRA, I (2005). “*Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina*”, Revista de la CEPAL N°85, Santiago de Chile, Chile.

STEFANI, F (2018). “*Rol actual y futuro de la ciencia en la innovación industrial y el crecimiento económico en Argentina*” Disponible en: [https://www.biologia.org.ar/wp-content/uploads/2018/10/Stefani-2018\\_Rol-actual-y-futuro-de-la-ciencia-en-la-innovacion-industrial-en-Argentina.pdf](https://www.biologia.org.ar/wp-content/uploads/2018/10/Stefani-2018_Rol-actual-y-futuro-de-la-ciencia-en-la-innovacion-industrial-en-Argentina.pdf)

UNTACD (2022). “*Industria 4.0 para el desarrollo inclusivo*” Informe del Secretario General. Comisión de Ciencia y Tecnología para el desarrollo. Consejo Económico y Social. Ginebra. Disponible en: <https://unctad.org/search?keys=industria+4.0+para+el+desarrollo+inclusivo>

VASILACHIS DE G, I. (2006) “*Estrategias de Investigación Cualitativa*”. Barcelona: Gedisa.

VÁZQUEZ BARQUERO, A. (2005). “*Las nuevas fuerzas del desarrollo*”, Antoni Bosch, Barcelona.

WATSON, D (2006), “*Monitoring and evaluation of capacity and capacity development*” European Center for Development Policy Management. Discussion paper N°58B.

YIN, R (2009) “*Case Study Research: Design and Methods*” Cuarta edición. Sage Publications Inc.

YOGUEL, G; BORELLO, J; ERBES, A (2009); “*Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación*” Revista de la CEPAL N°99, Santiago de Chile.