

## **Digitalización en las empresas industriales de Córdoba**

**Titular: Mariana De Santis**

**Co-titular: Carina Borrastero**

**Directores/as de proyectos vinculados:** Carola Jones, Andrés Matta, Inés Stimolo, Mariana Funes, Valeria Blanco, Daniela Cristina.

### **Objetivo general**

El Objetivo General del Proyecto Institucional (PI) es analizar el grado de digitalización actual, sus factores impulsores y las barreras a la digitalización en las empresas industriales de la ciudad de Córdoba.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar si las empresas industriales de Córdoba han incorporado, planifican y/o pretenden incorporar tecnologías digitales básicas y/o avanzadas en sus procesos productivos y áreas funcionales.
2. Reconocer los principales factores impulsores y barreras a la digitalización de las empresas industriales de la ciudad de Córdoba.
3. Examinar la relación entre los tipos de tecnologías adoptadas o en proceso de adopción, y los impulsores y barreras específicas que las empresas industriales de Córdoba detectan.
4. Analizar si factores sectoriales, de entorno y vinculados al tamaño de estas empresas inciden en el grado de adopción de tecnologías digitales y en el tipo de impulsores u obstáculos a la digitalización manifestados.

### **Planteamiento del problema, antecedentes e hipótesis de trabajo**

La digitalización productiva es un objeto de análisis y debate cada vez más extendido en el mundo. En América Latina en particular, las principales preocupaciones de los Estados, los organismos internacionales y los actores del sector productivo se vinculan al rezago relativo que la región muestra en este campo, aunque con avances incipientes, y a las limitaciones y potencialidades asociadas a la entrada al nuevo paradigma que se visualizan en la actualidad (Barafani et al., 2020; Castillo, 2017; CEPAL, 2021; Dini, Gligo y Patiño, 2021; Drucaroff, 2023; Ferra et al., 2021).

Son relativamente recientes y acotados casi exclusivamente a las tecnologías 4.0 los estudios de digitalización en empresas industriales que profundizan sobre el caso argentino. Basco et al. (2018) exploran el impacto de las nuevas tecnologías sobre la industria manufacturera, concluyendo que la adopción de las nuevas tecnologías en Argentina está en la agenda de las empresas aunque con fuertes heterogeneidades asociadas a factores diversos. Albrieu et al. (2019) coinciden con este diagnóstico general, identificando un conjunto reducido de firmas en la cima tecnológica, una mitad de las firmas haciendo esfuerzos de complejidad media, y casi otra mitad utilizando aún tecnologías de 2 o 3 generaciones atrás. Complementariamente, Fernández Franco et al. (2022) realizan un relevamiento cualitativo intensivo de diversos casos de proveedores de tecnologías de “industria 4.0” en el país, concluyendo en la pequeña escala que aún tienen, la segmentación del mercado y la escasez de soluciones escalables. Por último, en línea con estas problemáticas, Gonzalo y Borrastero (2023) en la Misión 7 del Plan Argentina Productiva 2030 *Profundizar el avance de la digitalización escalando la estructura productiva y empresarial nacional* elaboran lineamientos de políticas para enfrentar esta escasez y disparidades. Pero se trata de un conjunto de trabajos técnicos elaborados para organismos del Estado, no académicos, que proponen diagnósticos y diseños de política pública orientada al abordaje de estos fenómenos novedosos para el país. Esto incluye un Índice de madurez digital generado por el ex Ministerio de Desarrollo Productivo, con la herramienta Autodiagnóstico de Madurez Digital INDTech. Por último, la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo e Innovación (ENDEI III) releva el uso de ocho variantes de tecnologías 4.0 en la industria manufacturera argentina. En un breve análisis propio, observamos que el 46% de las firmas utilizó en 2021 tecnologías 4.0 y el 14% no lo hizo, pero planea incorporar alguna de ellas en los próximos cinco años. Como en otras dimensiones tecnológicas, el tamaño de las firmas resulta una variable relevante, ya que mientras el 68% de las grandes empresas adoptaron alguna de estas tecnologías, esta participación se reduce al 37% en las firmas pequeñas. Entre las ramas más adoptantes, se encuentran aquellas cuyas firmas presentan los mejores indicadores de desempeño innovador: productoras de material eléctrico, radio y televisión, de maquinaria agrícola, de instrumental médico o farmacéuticas, entre otras. Respecto a las variantes

de tecnologías digitales incorporadas en la muestra, las asociadas a la Internet de las cosas (IoT) ha sido la más adoptada, en un 34% de las firmas; el 17% de las firmas utilizó servicios de computación en la nube y un 13% incorporó robots industriales en sus procesos. El resto de las variantes tecnológicas fueron adoptadas por menos del 5% de las firmas.

Por su parte, el Observatorio Iberoamericano de la MIPyME (Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa) releva anualmente las tecnologías digitales vinculadas a dimensiones organizacionales (FAEDPYME, 2022). Esto constituye un antecedente pertinente y a la vez una limitación, que se pretende superar también a partir de este estudio (ver apartado metodológico). Sobre esta misma base de datos, Jones y Alderete (2023) analizan el grado de madurez digital y adopción de comercio electrónico en 1.142 MiPyMEs de Argentina. Se trata de precedentes relevantes pero insuficientes respecto a la presente propuesta.

La ciudad de Córdoba y su área metropolitana albergan una importante población de empresas manufactureras de diversas ramas productivas (automotrices y autopartistas, alimentos, químicas y textiles, entre otras) y sectores tecnológicos de servicios promovidos bajo los mismos regímenes, como software y producción audiovisual. Sin embargo, los antecedentes sobre la digitalización de las empresas de Córdoba, actuales y abarcativos respecto a tecnologías y tipos de empresas, son casi inexistentes.

El Observatorio de la Actividad Económica de Córdoba de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNC (OAEC-FCE-UNC, 2022) aporta información en dos dimensiones vinculadas a digitalización en las empresas industriales de la región seleccionada: una intensificación de los cambios tecnológicos en la pos-pandemia con impactos esperados sobre el empleo (especialmente entre las firmas tecnológicas y de metales y transporte; y vinculados a la incorporación de tecnología en las estrategias comerciales y venta *online* -destacándose textiles y alimentos y bebidas-, así como mayor incidencia de prácticas vinculadas a automatización) y una cada vez mayor importancia del trabajo remoto (fundamentalmente entre las firmas de mayor tamaño, alcanzando sólo al 10% de las microempresas). Si bien constituye información relevante sobre el contexto en que se desenvuelve en un periodo reciente la actividad innovativa de las empresas industriales de la ciudad, el objeto del estudio difiere.

Motta, Morero y Ascúa (2019) exploran las motivaciones, beneficios y obstáculos a la introducción de tecnologías 4.0 en MiPyMEs industriales de Argentina a partir de un estudio cualitativo de 15 casos que involucra a 6 empresas de la ciudad de Córdoba y 2 del interior provincial (los restantes casos corresponden a la provincia de Santa Fe). Alderete y Jones (2019) analizan la relación entre el nivel de adopción del comercio electrónico y la valoración de las redes sociales en MiPyMEs industriales, comerciales y de servicios de la ciudad de Córdoba, mientras Jones, Motta y Alderete (2016) estudian los factores causales del nivel de adopción de comercio electrónico en MiPyMEs comerciales y de servicios de la ciudad, en ambos casos a partir de encuestas *ad hoc* y abordajes cuantitativos. En términos generales, los estudios locales señalan que el grado de adopción de las diversas tecnologías digitales es aún bastante acotado. Se trata de antecedentes pertinentes y relevantes, pero que se restringen a determinados tipos de tecnologías digitales, o a determinados tipos de firmas.

En función del escaso conocimiento disponible, la hipótesis general de trabajo de este proyecto es que las empresas industriales de la ciudad de Córdoba presentan un bajo grado promedio de adopción de tecnologías digitales, aunque heterogéneo en función de factores impulsores y barreras específicas que se asocian al tamaño de la empresa y el sector de actividad.

## **Estrategia metodológica y resultados esperados**

Para el abordaje de los objetivos e hipótesis planteados se propone un estudio de corte cuantitativo, a través del diseño e implementación de una encuesta a las empresas industriales de la ciudad de Córdoba sobre tres grandes dimensiones de la digitalización productiva: a) el grado de adopción de tecnologías digitales en sus establecimientos, b) los factores impulsores de estrategias de digitalización, c) las barreras a la digitalización de las empresas. Se aplicará un cuestionario estructurado, a partir de un muestreo probabilístico que considere la estratificación por rama y tamaño de las firmas relevadas. En función del presupuesto definido en esta propuesta, se espera obtener 300 encuestas efectivas.

Dentro del acotado marco temporal para el desarrollo del proyecto estipulado en las bases de la convocatoria (6 meses), se pretende generar información de primera mano no disponible hasta el momento sobre la digitalización en las empresas industriales de la ciudad de Córdoba, conformar una base de datos depurada, construir y analizar indicadores básicos sobre el tema, e identificar firmas y procesos que por su regularidad o excepcionalidad constituyan casos de estudio de particular interés para profundizar en adelante. El alcance del estudio es a priori descriptivo, lo que no es obstáculo para el desarrollo posterior de investigaciones de mayor alcance sobre la base de la misma información primaria e inédita

provista por la encuesta. De este modo, los esfuerzos centrales se destinarán al diseño e implementación del cuestionario de encuesta, la construcción y puesta a punto de la base de datos resultante, el análisis de los indicadores básicos y la identificación de 1 caso de estudio por sub-sector para luego ser abordados a través de metodologías cualitativas (fuera del marco del presente proyecto).

El marco muestral se delimitará sobre la base de datos provista por el Sistema de Información Industrial de Córdoba (SIIC) dependiente del Ministerio de Industria, Comercio y Minería de la Provincia. El decreto provincial 750/82 obliga a todas aquellas personas físicas o jurídicas que desarrollen actividades encuadradas en la clasificación nacional de actividades económicas (CLANAE) como industriales a registrarse y actualizar anualmente datos sobre su producción y ocupación en el SIIC, accediendo tanto las grandes empresas como las PyMEs. Respecto a la distribución sectorial de las empresas, se optará por una clasificación en grandes grupos semejante a la utilizada en dicho Registro Provincial y en el estudio sobre la actividad económica de las empresas industriales cordobesas del OAEC-FCE-UNC ya referido. Los grupos industriales seleccionados serán los siguientes: Metales y transporte; Tecnológicas (principalmente electrónica y software); Muebles, Maderas y Papel; Alimentos y bebidas; Químicos, Plásticos y Minerales; Productos Textiles y Cueros; Audiovisuales; Otros (resto). A nivel nacional las industrias objeto de estudio representan alrededor del 26% del producto interno bruto (PIB) y un 18% de los puestos de trabajo registrados en el país (datos de 2022), y en Córdoba dichas participaciones ascienden a alrededor del 22% en el caso de la producción (último dato consistido, año 2004) y a un 23% en cuanto a los puestos de trabajo formales (año 2022)<sup>1</sup>. De este modo, además de reconocer la importancia intrínseca de estas ramas para la actividad industrial de la región, se pretende facilitar la comparabilidad con las fuentes mencionadas para el muestreo en términos del universo de empresas de referencia.

Otra fuente de referencia con la que se pretende mantener cierto grado de comparabilidad es el relevamiento del Observatorio Iberoamericano de la MiPyME ya citado, que estudia a empresas iberoamericanas de todos los sectores, en este caso en términos de las dimensiones de análisis. A continuación se detallan las dimensiones, distinguiendo entre aquellas presentes en el último relevamiento (citado más arriba) que han sido adaptadas aquí, y aquellas que por razones teóricas y empíricas se adicionarán en el estudio local (en rojo) relativas a tecnologías 4.0 y condiciones del entorno organizacional:

---

<sup>1</sup> Para la participación en el PIB y PIB por jurisdicción (valores a precios de 2004), los datos provienen de Cuentas Nacionales (INDEC). Para la participación en puestos de trabajo formal (promedio anual), los datos se obtuvieron del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial - MTEySS en base a SIPA. Pueden existir diferencias en las estimaciones del PIB debido a la adaptación a diferentes estándares de agrupamiento.

Grado de digitalización		Factores impulsores	Barreras
Adopción: SI - NO			
Grado de importancia de la tecnología (Likert)			
Tecnologías básicas	Tecnologías avanzadas		
Página web propia	ERPs (sistemas integrados de gestión)	Conocimiento de las posibilidades y ventajas de la digitalización	Conectividad
Portal propio de comercio electrónico	Intranet corporativa	Inversión de recursos	Disponibilidad de recursos financieros
Comercio electrónico en Marketplace	Servicios para cubrir la ciberseguridad	Adaptación del modelo de negocio	Costes de la inversión en digitalización
Redes sociales con fines comerciales	Big Data y software de análisis de datos	Competencias de los/as trabajadores/as para el desarrollo digital de la empresa	Receptividad de los/as trabajadores/as a la digitalización
Banca digital	Robotización [avanzada], sensorización	Formación en digitalización de los/as directivos/as	Disponibilidad de personal cualificado y capacidad de retención
Teletrabajo	Localización, Internet de las cosas	Grado de automatización de los procesos	Conocimiento de la oferta tecnológica disponible
	Computación en la nube ( <i>cloud computing</i> )	Utilización de la digitalización en la gestión organizativa de la empresa	Requisitos de seguridad de las tecnologías de la información (Ciberseguridad)
	Manufactura aditiva o impresión 3D	Estrategias de capacitación en transformación digital en la empresa	Cultura empresarial para impulsar la transformación digital
	Realidad virtual y realidad aumentada	Incidencia de políticas públicas provinciales y nacionales.	Incidencia de políticas públicas provinciales y nacionales.
	Integración de sistemas informáticos	Condiciones del entorno competitivo y oferta de proveedores	Condiciones del entorno competitivo y oferta de proveedores

Junto a estas dimensiones específicas se relevarán los datos estructurales de las empresas como cantidad de establecimientos, localización, forma jurídica, antigüedad, composición del capital, rama de actividad, actividad económica principal del establecimiento relevado, cantidad de ocupados, género y edad de los ocupados, calificaciones, jerarquías ocupacionales, facturación, exportaciones, organización interna, actividades de innovación; así como la información de los/las entrevistados/as (rol en la empresa, jerarquía y antigüedad). También se incluirán preguntas vinculadas a los impactos del grado de digitalización y el tipo de tecnologías incorporadas sobre el empleo y la *performance* productiva y competitiva de las firmas.

El registro y sistematización de las respuestas incluirá una serie de procedimientos para asegurar la consistencia interna en los datos. De ser necesario, se realizarán comunicaciones con los entrevistados a los fines de completar la mayor cantidad de respuestas válidas. Esta tarea permitirá obtener una base de datos con información cuantitativa y cualitativa sobre el tema de estudio. A partir de una estimación preliminar de los indicadores relevados, se abrirá un espacio de discusión interno entre los equipos que integran este proyecto para examinar las relaciones subyacentes. Adicionalmente, a partir de este análisis descriptivo se propondrán alternativas de reducción de dimensiones que permitan sintetizar las condiciones en las que se desenvuelve actualmente la digitalización en las firmas cordobesas. Esto permitirá diseñar un patrón que agrupe las firmas de acuerdo a la maduración de las tecnologías digitales que adoptan, su continuidad y su complejidad, teniendo en cuenta las variables de su entorno y el tamaño de las firmas.

En cuanto al procesamiento de los datos obtenidos, se desarrollarán dos actividades complementarias enmarcadas en la política institucional de la Facultad de Ciencias Económicas: 1) se adoptarán procedimientos para la anonimización de la base de datos, como punto de partida para su futura publicación en un repositorio de datos abiertos en nuestra unidad académica; 2) se prevé continuar con el procesamiento de información y estimación trimestral del Índice compuesto de la actividad económica de Córdoba (ICCor), promoviendo una continuidad en el Observatorio de la Actividad Económica de Córdoba de la Facultad.

Finalmente, los resultados del estudio se sistematizarán en un Informe Final a ser publicado por la Facultad de Ciencias Económicas con apoyo de la Editorial Económicas, y se presentarán en un Workshop abierto al que se invitará también a actores del sector público y productivo.

## **Articulación de los equipos participantes e impactos institucionales del proyecto**

La temática y enfoque del presente proyecto se referencia en las áreas prioritarias en I+D+i que la UNC ha definido en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y por unidades académicas, privilegiando varios de los que se vinculan a la Facultad de Ciencias Económicas: el ODS 9 Industria, innovación e infraestructura y el ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico en forma directa, y en forma complementaria en torno al ODS 1 Fin de la pobreza. En términos de área prioritarias y vacancias de la función I+D+i regional relevada por SeCyT-UNC las referencias aquí son las de Economías Regionales y Desigualdades. Dentro de la primera el proyecto planea realizar aportes a la línea prioritarias *estudios sobre desarrollo económico, Estado y sociedad* y contribuciones específicas a la línea de vacancia *actividades productivas y condiciones laborales*. En cuanto a la segunda área, Desigualdades, el proyecto plantea hacer contribuciones directas a la línea de vacancia *procesos organizacionales y gerenciales orientados a la innovación*.

Integrantes de diversos proyectos previamente financiados por Secyt-UNC se vincularán al presente. De la línea Consolidar: “Percepción del riesgo del *binge drinking* y preferencias sobre el consumo de bebidas alcohólicas. Una aplicación al caso de los estudiantes de la UNC” (a cargo de la Directora de la presente postulación), “Procesos y tipos de innovación en industria y servicios: software libre, comercio electrónico y tecnologías 4.0 en empresas de Argentina” (Dir. Carola Jones), “Las nuevas morfologías del trabajo: cambio tecnológico, instituciones, narrativas y transiciones multinivel” (Dir. Andrés Matta), “Modelos estadísticos para datos con estructura multinivel y espacio -temporal aplicados a las Ciencias Sociales” (Dir. Marían Inés Stimolo), “Informalidad laboral en Argentina: la heterogeneidad regional” (Dir. Valeria Blanco) y “Construcción de indicadores compuestos para evaluar el desempeño financiero, económico y/o social de unidades de un sistema” (Dir. Mariana Funes). Y de la línea Formar “Análisis de convergencia dual salarial para las provincias argentinas” (Dir. Daniela Cristina). Los proyectos participantes –sus directores, integrantes y becarios- contribuyen a los ejes del proyecto de manera complementaria. En primer lugar, 3 (tres) proyectos del área de estadística aportan una importante experiencia en el área de construcción de indicadores económicos y metodologías y modelos para el análisis de datos de corte transversal, temporales y espaciales. En segundo lugar, 3 (tres) proyectos del área de economía contribuyen desde distintas áreas de experticias y antecedentes en el estudio de fenómenos económicos, siendo uno de estos precisamente el estudio de la innovación tecnológica en las empresas, como también fenómenos relacionados con el empleo.

En términos de los impactos institucionales esperados, el proyecto contribuirá entonces centralmente a la formación de investigadores/as y estudiantes en temas de digitalización productiva –campo relativamente vacante al interior de la Facultad- y al intercambio de conocimientos y competencias metodológicas distintas pero complementarias entre diversas áreas institucionales y de estudios de la Facultad para la realización de relevamientos. Adicionalmente, los resultados del proyecto constituirán insumos clave para el diseño de políticas públicas, ámbito en el cual la FCE tiene también una amplia trayectoria que se verá fortalecida en relación con la problemática específica de la digitalización productiva.

## **Justificación del presupuesto solicitado**

Se solicita un total de \$1.500.000, cuya mayor proporción (\$1.100.000) se destinará a la contratación de servicios no personales para la implementación de la encuesta (básicamente pago de honorarios a encuestadores/as) con una asignación complementaria para los viáticos del trabajo de campo de \$150.000 para movilidad y refrigerios. Esta etapa de recolección primaria de datos será la más intensiva en horas-hombre por cuanto se requieren tareas operativas de relacionamiento, seguimiento y supervisión durante 3 meses para poder realizar efectivamente el relevamiento. En segundo lugar, se destinarán recursos a la difusión de los resultados de la investigación: \$200.000, para corrección y diseño del informe final, así como la contratación de un servicio de programación para el desarrollo de una plataforma web de difusión y visualización de datos interactiva. Por último, se adquirirán insumos de librería como tóner y resmas (\$50.000).

## **Referencias bibliográficas**

Albrieu, R., Basco, A., Brest López, C., de Azevedo, B., Peirano, F., Rapetti, M., Vienni, G. (2019). Travesía 4.0: hacia la transformación industrial argentina. Nota técnica del BID, 1672. Banco Interamericano de Desarrollo.

Alderete, V. y Jones, C: (2019). ¿Hacia el social commerce? El valor de las redes sociales en la MiPyME de Córdoba, Argentina. *Entramado*, vol.15, No1 enero - junio de 2019, p. 48-60.

Barafani, M., Barral Verna, Á., Basco, A. Quijo, V. y Pietrafesa, V. (2020). Travesía 4.0: Hacia la adopción tecnológica uruguaya. Nota técnica del BID; 1854.

Basco, A., Beliz, G., Coatz, D., Garbero, P. (2018). Industria 4.0. Fabricando el futuro. UIA – BID – INTAL.

Castillo, M. (2017). El estado de la manufactura avanzada Competencia entre las plataformas de la Internet industrial. Serie Desarrollo Productivo, No. 217, CEPAL y Cooperación Alemana.

CEPAL (2021). Tecnologías digitales para un nuevo futuro (LC/TS.2021/43), Santiago, 2021.

Dini, M., N. Gligo y A. Patiño (2021). “Transformación digital de las mipymes: elementos para el diseño de políticas”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/99), Santiago, CEPAL.

Drucaroff, S. (2023). Aprendizajes para iniciativas público-privadas de transformación digital. Nota Técnica del BID; 2734.

FAEDPYME (2022). Informe MIPYME 2022: Digitalización y desarrollo sostenible de la mipyme en Iberoamérica. Observatorio Iberoamericano de la Mipyme, Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa.

Fernández Franco, S., Graña, J. M., Rikap, C. y Robert, C. (2022). Industria 4.0 como sistema tecnológico: los desafíos de la política pública. Ministerio de Economía de Argentina, Documento de Trabajo No. 37.

Ferra, J. C., Torracca, J., Urraca Ruiz, A., Britto, J., Schmidt, H. (2021). Argentina - Brasil: la travesía por la digitalización. Nota técnica del BID; 2198.

Gonzalo, M. y Borrastero, C. (Coord.) (2023). Profundizar el avance de la digitalización escalando la estructura productiva y empresarial nacional. Misión 7 del Plan Argentina Productiva 2030, Ministerio de Economía de Argentina.

Jones, C. y Alderete, V. (2023). MADUREZ DIGITAL Y ADOPCIÓN DE COMERCIO ELECTRÓNICO EN MIPYMES DE ARGENTINA. Ponencia presentada en la Reunión Anual de la Red Pymes Mercosur, Córdoba, Septiembre de 2023.

Jones, C., Motta, J. y Alderete, V. (2016). Gestión estratégica de tecnologías de información y comunicación y adopción del comercio electrónico en Mipymes de Córdoba, Argentina. *Estudios Gerenciales*, Volume 32, Issue 138, January–March 2016, Pages 4-13.

OAEC-FCE-UNC (2022). Nuevas tendencias en el empleo. Situación y desafíos en la Industria de Córdoba. Observatorio de la Actividad Económica de Córdoba, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba.

Motta, J., Morero, H. y Ascúa, R. (2019). Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina. *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2019/93), Santiago, CEPAL.