Supply Chain 4.0 - Diagnóstico de la cadena de suministro uruguaya











Resumen ejecutivo

El presente documento se enmarca dentro de la consultoría "Estudio de brechas de conocimiento en soluciones digitales para el sector logístico", contratada por ANII.

El presente informe tiene como objetivo realizar un diagnóstico del sector logístico de Uruguay para ver el conocimiento de las empresas en soluciones digitales para el sector y las principales problemáticas que enfrentan en este país. También se analizan los principales desafíos que enfrentan las empresas del sector logístico para su digitalización. Finalmente se plantean las conclusiones pertinentes del estudio realizado. Por otro lado, hay un informe complementario a este, como parte del mismo proyecto que introduce y resume los principales casos de aplicación de las tecnologías relacionadas a la Logística 4.0 a nivel internacional y brinda un panorama de las iniciativas nacionales de adopción de dichas soluciones digitales.

Para poder cumplir con dichos objetivos se diseñó y difundió una encuesta dirigida al sector empresarial logístico que pretendía obtener la información deseada, la cual fue respondida por 208 empresas del distintos rubros del sector logístico. La encuesta estaba dividida en cuatro secciones principales. La primera que pretendía caracterizar la muestra. Una segunda sección que analiza las perspectivas de las empresas respecto a distintas problemáticas y sus planes de inversión en tecnología a futuro. Una tercera sección evalúa el nivel de digitalización en cinco procesos distintos y por último una evaluación de uso actual de tecnologías.

Acorde a la muestra obtenida, fue necesario realizar el análisis de resultados teniendo en cuenta el tamaño de la empresa. Para ello se realizó una división, según facturación y cantidad de empleados, en tres tipos de empresas: microempresas, PYMES y grandes empresas.

Acorde a las perspectivas de las empresas, el panorama actual muestra un sector con un panorama recesivo, dado una caída en el empleo y la rentabilidad en los últimos tres años. De todas formas, las empresas esperan que haya un aumento en la inversión en tecnología para los próximos años, lo cual esperan que les traiga un retorno en su inversión. Es importante considerar que la encuesta fue realizada previamente a la crisis global provocada por la pandemia del COVID-19. Por ello, se incluye en el estudio un análisis de la situación actual y validez de los resultados.

También se analiza el grado de digitalización de las empresas, el cual está directamente relacionado con el grado de adopción de ciertas tecnologías en cada una de sus operaciones. Las tecnologías no son soluciones en sí mismas, pero se encuentran integradas en algún proceso de la operación de la empresa, por eso es necesario definir en qué proceso se utilizan. Para ello se definieron cinco procesos logísticos: planificación y estrategia, compras, producción, entrega, e innovación y diseño. El proceso con mejor nivel de digitalización es el de planificación y estrategia, mientras que la innovación y diseño presenta los peores niveles de digitalización.

En la sección final de la encuesta se analiza el uso y grado de implementación de determinadas tecnologías específicas en las áreas de almacenes y transporte. Todas las tecnologías cuestionadas en esta última sección están relacionadas con la cuarta revolución industrial. En el caso de tecnologías de almacén, a mayor tamaño de empresa, mayor es la cantidad de tecnologías implementadas, mientras que en las tecnologías relacionadas al transporte, las PYMES presentan un nivel similar al de las grandes empresas.

En resumen, el presente informe actúa como una muestra del estado actual del sector logístico uruguayo, en donde se puede observar que el tamaño de la empresa influye en forma incremental en el nivel de digitalización e implementación de nuevas tecnologías. También se puede observar cómo en el país hay una falta de inversión y adopción de soluciones tecnológicas debido principalmente a la falta de conocimiento y aversión al riesgo. Se espera que la actual crisis ocasionada por el COVID-19 genere ese aumento necesario en la inversión en tecnología y adopción de soluciones digitales.

Contenido

Antecedentes	1
Contexto COVID-19	3
Metodología	7
Caracterización de la muestra	9
Análisis de resultados	11
Conclusiones	36
Referencias	38

Antecedentes

Introducción y objetivos

El presente informe forma parte del Programa de Soluciones Digitales Innovadoras para el sector Logístico, desarrollado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) junto al BID LAB. Se enmarca dentro de la consultoría de estudio de brechas de conocimiento en soluciones digitales para el sector logístico, contratada por ANII.

Uruguay es reconocido en la región como uno de los países más avanzados en desarrollo de software. Sin embargo, el nivel de adopción de tecnologías digitales por parte de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) es muy bajo. La escasa incorporación de innovaciones digitales trae consecuencias sobre la pérdida de oportunidades de negocio, la falta de modernización para transformar las empresas hacia modelos de mayor valorización, eficiencia y menor costo.

En el escenario de desarrollo para 2050, la OPP (2020) [1] visualiza una cadena de suministro eficiente e integrada verticalmente, donde la información tiene un alto nivel de visibilidad y, al mismo tiempo, se encuentra asegurada mediante sistemas como *blockchain*. También imagina una Red Digital Global de Puertos, transporte de paquetes con drones y nano-tiendas sin necesidad de *stock*. Este panorama, aún en el plano de las hipótesis, coincide con la visión que existe a nivel global sobre la logística del futuro.

Para comenzar a reducir la brecha que nos separa del escenario 2050, el Programa de Soluciones Digitales Innovadoras para el sector logístico tiene como objetivo incrementar la innovación en digitalización en las empresas del sector logístico de Uruguay. Para ello, uno de los mecanismos previsto es promover un mayor conocimiento de las soluciones digitales en las empresas del sector logístico, adecuadas a las necesidades del sector.

En particular, los objetivos del presente informe son:

- Realizar un diagnóstico del sector logístico de Uruguay, para ver el conocimiento de las empresas en soluciones digitales para su sector y las principales problemáticas que enfrenta en este país.
- Analizar los principales desafíos que enfrentan las empresas del sector logístico para su digitalización.

Para cumplir con dichos objetivos se diseñó y difundió una encuesta dirigida al sector empresarial logístico que permitió obtener la información deseada. Se obtuvo respuesta de más de 200 empresas. A su vez, en el marco de este proyecto se desarrolló un segundo informe en donde se realizó un mapeo de las últimas soluciones tecnológicas utilizadas en el sector logístico internacional y su aplicación, así como el estado de situación actual de las empresas uruguayas con relación a su adopción.

La digitalización como herramienta para incrementar la resiliencia

Como quedará evidenciado por los casos de aplicación descritos en los siguientes capítulos, prácticamente la totalidad de la innovación en tecnologías de la *supply chain* 4.0 acontece en el mundo desarrollado. Esta realidad no debería sorprender, ya que liderar (o al menos no rezagarse de) la transformación digital requiere de una extraordinaria capacidad técnica, financiera y capital humano.

Ya hace varias décadas que nuestra región viene quedando excluida de dichas condiciones, con grandes dificultades para competir dentro de los grandes mercados de punta de EEUU, Europa y las potencias asiáticas. Uruguay, pese a no ser una excepción, presenta algunos factores favorables: ser un productor y exportador de software per cápita de clase mundial, poseer una economía estable y una solidez institucional envidiable, y ser un país atractivo para desarrollarse como *hub* logístico y polo de servicios globales.

Otra observación relevante es que los avances tecnológicos suelen ser llevados a cabo por dos clases de empresas. Por un lado, se encuentran las gigantes multinacionales, con un poder económico y técnico que les permite ser pioneras en sus respectivas industrias. Al tener operaciones alrededor del mundo, sus desarrollos tecnológicos tarde o temprano terminarán arribando a las economías en desarrollo, aunque siempre con cierto retraso que aumenta la brecha de competitividad. Además, los beneficios del avance tecnológico no solo son las eficiencias que logra, sino también al valor agregado de la industria de la investigación y desarrollo, que se da principalmente en el primer mundo.

Por otro lado, las *startups* (microempresas ágiles de tecnología, fundadas y financiadas de forma independiente) cuentan con la flexibilidad y mentalidad necesaria para incursionar en áreas poco exploradas y llevar al límite la innovación y la creatividad, creando nuevos productos y modelos de negocio. Sus bajos requisitos de capital las hacen viables en casi cualquier economía, incluso aquellas subdesarrolladas. Las *startups* son, probablemente, el mayor foco de oportunidad de los países en desarrollo en cuanto a transformación digital, aunque para fomentar su surgimiento es necesario diseñar políticas públicas adecuadas de financiamiento y difusión.

Pero lo cierto es que todo lo anteriormente mencionado se encuentra dentro del horizonte de la especulación. A lo largo de la siguiente sección, además de los casos de referencia a nivel internacional, será caracterizada la realidad actual de nuestro país a partir de información disponible en informes, prensa y otros medios de acceso público, y los resultados de la encuesta llevada a cabo como parte del presente proyecto.

La redacción del presente informe coincide con una época de inmensa incertidumbre a nivel mundial, cuyas consecuencias no han sido ni serán ajenas al sector productivo uruguayo. Debido al veloz surgimiento y extensión del virus COVID-19 en la región y el mundo entero, la economía está sufriendo un shock sin precedentes. Mientras tanto la tecnología ha surgido como protagonista en empresas con avanzada digitalización. Varias de ellas (con actividades de oficina) han implementado el trabajo remoto (home office) como alternativa para continuar operando sin aglomerar personas en un mismo ambiente, al igual que algunas instituciones de educación terciaria.

La RAE define "crisis" como "cambio profundo y de consecuencias importantes". Una mentalidad flexible permite interpretar dicha definición como una oportunidad, y despojar la connotación negativa que suele acompañar al término. Sería una consecuencia muy positiva de la presente situación que la cadena de suministro nacional observe los beneficios y posibilidades que ofrece la digitalización y cambie su paradigma, y las motive a innovar en herramientas digitales durante las épocas favorables. Varios expertos en tecnología coinciden en la necesidad imperiosa de que, a partir de ahora, todas las empresas se vuelvan digitales. Más allá de Uruguay, es probable que el mundo cambie permanentemente. Con optimismo, el próximo gran *shock* que acontezca encontrará al sector productivo más preparado y resiliente, probablemente de la mano de la tecnología.

Contexto COVID-19

Esta sección surge de una solicitud del BID y ANII, luego de la presentación interna del proyecto "Estudio de brechas de conocimiento en soluciones digitales para el sector logístico". Durante dicha presentación, se comentó que el estudio fue realizado completamente pre-COVID y por tanto algunas de las conclusiones pueden no ser válidas en cuanto al impacto generado por el coronavirus, por lo que se solicitó agregar al mismo un análisis del posible impacto, más allá del alcance del proyecto contratado.

Analizar el impacto del COVID-19 a futuro en el sector logístico, es una tarea compleja por diversas razones, entre las cuales se destacan que el suceso está todavía en proceso, que ha sido una crisis mundial sin precedentes (al menos recientes) y que no se sabe si volverá a repetirse en el futuro cercano. Por tanto, sería necesario realizar un estudio más profundo, y detallado, de cada vertiente de esta crisis, para analizar cómo podría impactar en el proceso de digitalización.

La rápida propagación del coronavirus ha provocado un golpe significativo en los mercados en todo el planeta, presentando una creciente amenaza de recesión global. El Banco Mundial prevé que el Producto Interno Bruto (PIB) de la región de América Latina y el Caribe (excluyendo Venezuela) caiga 4,6% en 2020. En particular en Uruguay se espera una caída del PIB de 2,7% así como un 10% de inflación¹. Recientemente, se han actualizado dichos valores, con una tendencia a un mayor impacto en el PBI, y una recuperación ligeramente más rápida a la prevista inicialmente. A pesar de ello, el impacto podría ser mayor si la pandemia evoluciona negativamente en la región, como está sucediendo hoy en día. Uruguay por el momento, escapa de la realidad latinoamericana en aspectos sanitarios, pero es casi imposible que logre escapar del impacto económico generado en la región.

Respecto al comercio de mercancías, las predicciones tampoco son optimistas. Según la Organización Mundial de Comercio, se espera una caída del volumen del comercio mundial más abrupta que la del PBI, entre 12% y 32%². Esta caída tendrá un impacto directo en las exportaciones, en las importaciones, y en el comercio local de los países, siendo mayormente afectados aquellos de menor escala económica. A modo de ejemplo, los números muestran una caída en el nivel de exportaciones de 25-40% en marzo, abril y mayo, que ya muestran una caída interanual de 18%³.

Existen diversos modelos que explican cómo será el proceso de recuperación. Si consideramos el modelo de McKinsey&Company⁴ básicamente se pueden agrupar en tres, uno en forma de V, que implicaría una recuperación rápida, casi descartada para América del Sur, otro en forma de U con una recuperación más lenta –creemos que el escenario más probable para Uruguay, y otra en forma de una L acostada, donde la recuperación toma más tiempo –escenario más probable para Argentina y Brasil). En el caso de Uruguay, si fuera por su muy buena reacción a la pandemia y su estabilidad económica, apostaríamos por una V. Sin embargo, los problemas de sus vecinos van seguramente a tener un efecto en la economía uruguaya, por lo que creemos que la recuperación tendrá forma de U, tardando la economía en recuperarse de 1 a 3 años. Por otro lado, la combinación de problemas económicos anteriores a la pandemia, y los efectos de la propia pandemia hace que se pronostique que le tomará a Argentina más de tres años recuperarse, y el efecto particularmente grave de la pandemia en Brasil (al momento de escribir estas líneas es ya el segundo país en cantidad de infectados en el mundo, pero

¹ Mundial, B., BIRF, & AIF. (2020). La economía en los tiempos del covid-19. 1-66.

² Organización Mundial del Comercio, "Desplome del comercio ante la pandemia de COVID-19, que está perturbando la economía mundial" (8/4/2020) https://www.wto.org/spanish/news_s/pres20_s/pr855_s.htm

³ Uruguay XXI: https://negocios.elpais.com.uy/noticias/mayo-exportaciones-tuvieron-mayor-caida-meses.html

⁴ How to restart national economies during the coronavirus crisis, McKinsey&Company, Abril 2020

con la mayor cantidad nueva de casos diarios a nivel mundial) llevan a que los pronósticos para la mayor economía de América Latina sean de aún más tiempo de recuperación. En general, la forma que toma la crisis económica dependerá en cada país o región, de diversos factores, tales como las medidas tomadas durante la pandemia, las políticas económicas y ayudas al sector empresarial promovidos por los gobiernos, así como el estado de salud de su sistema financiero. Además, luego de alcanzar la "nueva normalidad", es posible que el consumo de bienes, y consecuentemente la demando agregada, sea, al menos por un tiempo, menor en general, fruto de los cambios de hábitos de las personas, el aumento del desempleo y poder adquisitivo, así como las restricciones sanitarias existentes.

Esto tendrá consecuencias directas tanto en la demanda interna de Uruguay como en sus exportaciones. Por ejemplo, el mercado de commodities se mantendrá a la baja tanto en cantidad demandada como precio para la mayoría de los productos que exporta la región, lo cual termina de construir un escenario extremadamente complejo para la logística. Debido a las expectativas de menor demanda, en el sector de almacenamiento y transporte, se verá primero un exceso de capacidad, lo cual sumado a otros factores presionará a la baja los precios. Dado que los costos totales seguramente no disminuyan, incluso seguramente aumenten, el margen de estas actividades será mucho menor, seguramente por debajo del nivel necesario para la reposición de bienes de capital en la mayoría de los casos. Esto provocará una autorregulación del mercado, provocando la muerte de muchas empresas, hasta alcanzar un nuevo equilibrio sin exceso de capacidad, y, posiblemente también con menos jugadores (esto es, aumentará la concentración).

En este contexto, es interesante preguntarse cómo afectará esto al proceso de digitalización del sector. Nuevamente debemos aclarar que, para analizar este efecto, debería hacerse un estudio más profundo de cómo podría impactar la pandemia en cada uno de los factores que explican la digitalización. Habiendo dicho esto, intentaremos a continuación dar algunas opiniones sobre tendencias que creemos se consolidarán e incluso acelerarán.

Como aspectos positivos, consideramos que las experiencias de home-office, el aumento de las ventas on-line (que aumenta la demanda de servicios logísticos de entrega a domicilio), la relevancia de la seguridad informática, y la disponibilidad e integración de los distintos sistemas de información, impulsarán la relevancia de estos temas en las empresas y, por tanto, serán un factor de aceleración de la digitalización, como muestran diversos estudios internacionales⁵⁶. Es importante destacar que un aumento en la digitalización, no implica necesariamente estar más cerca de la revolución 4.0. Para que lo segundo sea una realidad, es necesario un aumento de la productividad de la actividad (en este caso por el uso de tecnología) y por tanto una menor necesidad de personas para la actividad. A modo de ejemplo, que una empresa haya migrado a ventas on-line por la pandemia, no implica (y generalmente es lo contrario) una mejora en la eficiencia o costos, que los hagan más competitivos.

Por otro lado, la encuesta realizada por este estudio demostró claramente que, a diferencia de la tercera revolución industrial que fue impulsada primariamente por nuevas empresas (start-ups como Mercado Libre, Despegar y otras), vemos que son las grandes empresas las que están actualmente más avanzadas en temas tecnológicos, y quienes a priori podrían enfrentar las inversiones necesarias. Como la crisis sacará del mercado a las empresas más débiles, puede que esta consolidación haga que las empresas sobrevivientes tengan mayor escala y por lo tanto posibilidad de invertir para modernizarse y mantenerse competitivas a nivel regional.

Un segundo aspecto muy positivo, es visualizar cómo la pandemia ha saltado algunas de las barreras culturales y sociales. En primer lugar, tanto a nivel directivo como empleador, ha permitido cambiar la visión de la tecnología como un facilitador, más que el villano que iba a eliminar puestos de trabajo. En segundo lugar, tanto el home-office como el cambio de hábitos en los consumidores, ha cambiado

_

⁵ Fitzpatrick et al. (2020) The digital-led recovery from COVID-19: Five question for CEOs, McKinsey article

⁶ Lesser, Reeves (2020) Leading out of adversity, Boston Consulting group article

también la necesaria sensibilización a nivel de sociedad, de que el futuro es tecnológico. Por último, el aumento del desempleo tiene una cara positiva (si es aprovechada por los gobiernos) para comenzar la reconversión de los trabajadores necesaria para los puestos del futuro.

En resumen, consideramos que el sector sufrirá un impacto económico relevante, que requerirá un ajuste en las cadenas de suministros globales y locales. Este cambio generará un aumento de la digitalización del sector, en tanto que los procesos serán más digitales, se crearán oportunidades de negocio, pero no es evidente que ello implicará una mejora en la productividad. Para ello, será necesario una mayor inversión en tecnología, que suponemos que no se dará hasta alcanzar un nuevo equilibrio mundial, que podría llevar años, y que será seguramente liderada por las mayores empresas.

Ante este escenario, debemos preguntarnos ¿Cómo pueden los gobiernos ayudar? Más allá de la coyuntura, entendemos que el rol de gobierno es fundamental como catalizador del cambio. Una de las mayores barreras que las empresas enfrentaban pre-crises era la complejidad del sistema de leyes y reglamentos. Una simplificación en este aspecto puede ayudar a que las inversiones necesarias sean rentables para las empresas, y, por lo tanto, a estimularlas. Por supuesto, como los recursos son limitados, sugerimos concentrar los esfuerzos en sectores donde Uruguay ya tenga una ventaja natural y que, a la vez requieran tecnología logística. Por ejemplo, en los agronegocios, que es el principal sector exportador, los costes logísticos son un componente clave del coste total y de la competitividad del país. Otro ejemplo que creemos importante es la industria farmacéutica, ya que Uruguay se está posicionando como el hub desde donde suplir medicamentos a la región, que requiere inversiones en logística de frío y apoyo institucional para asegurar los estándares de calidad y a la vez mantener los precios controlados. También, aunque vimos que son las grandes empresas las más dispuestas a invertir, el gobierno puede también ayudar a las empresas menores, como por ejemplo iniciando políticas que faciliten la creación de nuevas empresas de tecnología para el sector, dando créditos a las empresas de menor porte que guieran invertir en tecnología, ayudando mediante demostraciones para que éstas puedan ver lo que está disponible en términos de mejoras, y apoyando con entrenamiento en caso de necesitarlo. Es por ello, que consideramos que el programa de Logistica impulsado por la ANII y BID LAB, está bien diseñado y orientado para generar experiencias pilotos que permitan superar las distintas barreras de la digitalización y crear un eco-sistema de apoyo al sector para promover la misma.

Si Uruguay logra salir de esta crisis con empresas modernas y fortalecidas en sus sectores claves, podría ejercer un liderazgo regional, ayudando a que estas empresas se conviertan en futuras multilatinas. Creemos que la estabilidad macroeconómica e institucional del país, si fuera acompañada por una salida más rápida de la crisis, y por una simplificación y actualización de las leyes y requerimientos convertiría al Uruguay en el centro logístico regional desde donde se basarían los centros de distribución que alimentan a los otros países. Este fue el camino de desarrollo seguido exitosamente por varios países y regiones, tal vez más notoriamente por Singapur: antes de ser líder en tecnología y otras áreas, Singapur fue (y sigue siendo) un polo logístico de avanzada.

A modo de conclusión, entendemos que la pandemia, a pesar de su impacto profundo económico, social y sanitario, puede visualizarse como una oportunidad para posicionar al país luego de la recuperación con una nueva ventaja competitiva, si logra traducir el avance de la digitalización en una mejora de la productividad

Estructura del informe

Este informe se encuentra estructurado de la siguiente manera:

- a. Metodología, donde se comentan los aspectos metodológicos para el diseño, envío y análisis de la encuesta.
- b. Caracterización de la muestra.
- c. Resultados, donde se muestran los resultados de la encuesta realizada y el análisis correspondiente.
- d. Discusión y principales conclusiones del estudio realizado.

Metodología

La encuesta tuvo como objetivo recabar información acerca del conocimiento de las empresas en soluciones digitales en el sector logístico. Fue diseñada en base a otras encuestas similares a nivel internacional y a la experiencia profesional del equipo de este proyecto. El grado de digitalización de una empresa está directamente relacionado con qué tecnologías utiliza, y en qué medida, para realizar sus operaciones. En otras palabras, el grado de adopción de ciertas tecnologías en cada una de sus operaciones. Es claro que las tecnologías no son soluciones en sí mismas, sino solamente integradas en algún (o varios) proceso de la operación de la empresa. Por lo tanto, para entender el grado de adopción de herramientas tecnológicas es necesario definir en qué proceso se utilizan. Para esto se clasificaron los procesos logísticos en base a modelos ya establecidos (como por ejemplo el modelo SCOR) de la siguiente manera:

- 1. Planificación y estrategia
- 2. Compras (Materia prima, materiales y suministros)
- 3. Producción
- 4. Entrega
- 5. Innovación y diseño

Con el objetivo de obtener una visión global de toda la empresa, la encuesta fue diseñada para evaluar el grado de digitalización en cada uno de los procesos por separado, entendiendo que no todas las empresas llevan a cabo actividades en todos los procesos (por ejemplo, una empresa de transporte no tiene procesos de producción).

La encuesta se dividió en tres partes principales: caracterización de la empresa, evaluación de digitalización en procesos y evaluación de uso de tecnologías para transporte y almacenamiento.

Caracterización



En esta primera parte se caracterizó a las empresas por rubro, facturación y número de empleados. También se preguntó la variación en los últimos años de su rentabilidad, número de empleados e inversión en tecnología, así como el grado de impacto de distintas problemáticas en el cumplimiento de los objetivos de la empresa. Por último, se midió el retorno económico obtenido sobre inversiones en tecnología en el pasado, en caso de haberse realizado.

Evaluación de digitalización en procesos



En la segunda sección de la encuesta se evaluó el grado de adopción de tecnologías relacionadas con la digitalización en cada uno de los procesos previamente detallados. Para esto, dentro de cada proceso se consultó el grado de adopción de herramientas tecnológicas para distintas tareas. Cada respuesta correspondió a un determinado grado de adopción de esa tecnología específica en ese proceso específico: bajo (al que se asignó un puntaje de 1), medio (que valuamos como un 3) o alto (valuado con un puntaje de 5).

Evaluación de uso de tecnologías



Además de la madurez por proceso, se evaluó el uso por parte de las empresas de determinadas tecnologías específicas relacionadas con la cuarta revolución industrial, principalmente en almacenes y transporte. Para cada tecnología, se consultó si la empresa la había implementado o estaba proceso de implementarla.

Esta encuesta fue realizada a través de la plataforma Survey Monkey y fue enviada vía email a empresas de toda la cadena de suministro.

Análisis de resultados



El análisis de los resultados se hizo mediante herramientas estadísticas pertinentes, realizado en los casos que correspondía un análisis diferenciado para cada tipo de empresa según su tamaño. La visualización de los resultados fue realizada con Tableau. Es importante mencionar que el nivel de error de los resultados de esta encuesta debido al muestreo se estima en un 6.5%.

En las próximas secciones de este informe se analizarán los resultados obtenidos de la encuesta.

Caracterización de la muestra

Al principio de la encuesta se realizó una serie de preguntas que apuntaban a caracterizar el perfil de las empresas respondientes. Esta sección se basó en la encuesta de Forbes (2018) [5] y en la caracterización de *hub* logístico por INALOG.

La muestra obtenida consiste en las respuestas de 208 encuestados de más de 30 rubros diferentes de la cadena de suministro. En la *Figura 1* se observa que gran parte de las empresas encuestadas pertenecen al sector *transporte carretero*. Dentro de los otros principales rubros se destacan *depósito y almacenamiento*, *retailers*, *industria* y *transporte urbano*. Es importante mencionar que no es posible evaluar si la muestra es representativa de todas las actividades incluidas en el sector logístico, pero si se puede afirmar que es exhaustiva en cuanto a los sectores incluidos.



Figura 1: Caracterización por sectores de desarrollo de actividades de las empresas

En lo que respecta a los cargos dentro de la empresa de los encuestados, se obtuvieron respuestas variadas. Dentro de las respuestas más repetidas se encuentran: Director, Gerente, Jefe y Administrador. Por tanto, se puede decir que la muestra consiste principalmente en personas con cargos de alta responsabilidad, lo que permite asumir que poseen conocimiento amplio de su propia empresa, su estrategia y del sector.

Respecto al tamaño de las empresas encuestadas, un 66% puede considerarse como micro, pequeña o mediana empresa (MIPYME) de acuerdo al criterio oficial de clasificación de Uruguay para MIPYME [2]. Esto es, dos tercios de las empresas presentan una facturación anual menor a 10 millones de dólares y una cantidad de empleados menor a 100 personas.

En resumen, la muestra presenta un moderado sesgo por tamaño de empresa y por nivel de facturación, en particular hacia las grandes empresas, quienes en este tipo de encuestas tienden a tener una mayor tasa de respuesta. Por tanto, se consideró pertinente analizar los resultados acordes a este sesgo. Para ello, se decidió dividir las empresas en tres categorías:

- Micro: Menos de 5 empleados y facturación menor a 250 mil dólares
- PYME: Entre 5 y 100 empleados y facturación de 250 mil a 10 millones de dólares
- Grande: Más de 100 empleados y facturación de más de 10 millones de dólares

En la Figura 2 se puede observar la clasificación adoptada de empresas por tamaño y la cantidad de respondientes perteneciente a cada grupo.



Facturación anual

Figura 2: Facturación anual de las empresas vs cantidad de empleados en Uruguay

Análisis de resultados

Perspectivas de las empresas

Luego de la caracterización, la encuesta indagó sobre las distintas problemáticas que enfrentan las empresas de la cadena. A partir de los resultados se analizó si dichas problemáticas varían según actividad, rentabilidad y nivel de empleo en los últimos años. También se preguntó a las empresas si esperan que aumente su inversión en tecnología en los próximos años y el retorno que ha tenido su inversión en el pasado. Esto permite sacar conclusiones sobre la perspectiva de las empresas acerca de la llegada de una eventual cuarta revolución industrial.

Rentabilidad⁷



La variación en la rentabilidad de las empresas en los últimos tres años ha sido negativa en general y empeora para las empresas más pequeñas. Ninguna de las microempresas considera que hubo un aumento significativo y solamente un 6% considera que presentó algún aumento. El 73% de las microempresas afirma que la rentabilidad disminuyó en los últimos tres años.



En el caso de las PYMES, el 15% considera que hubo aumento en la rentabilidad, mientras que el 67% manifiesta una disminución. Las grandes empresas presentan el mejor panorama, donde el 26% tuvo un aumento y el 50% presentó alguna disminución en la rentabilidad.

	Micro	PYME	Grande
Aumentó significativamente	0%	2%	10%
Aumentó moderadamente	6%	13%	16%
Permaneció estable	21%	17%	24%
Disminuyó moderadamente	15%	24%	32%
Disminuyó significativamente	58%	43%	18%

Figura 3: Variación de la rentabilidad de las empresas en los últimos tres años según tamaño de empresa

35% 4% En líneas generales, el 59% de la muestra de empresas considera que hubo una disminución en la rentabilidad en los últimos tres años. De estas, un 35% considera que la disminución fue significativa. En contraparte, el 16% de todas las empresas expresa que la rentabilidad ha aumentado. Sin embargo, solamente el 4% considera que este aumento haya sido significativo.

⁷ La pregunta fue: "En los últimos tres (3) años, la rentabilidad de su empresa..."

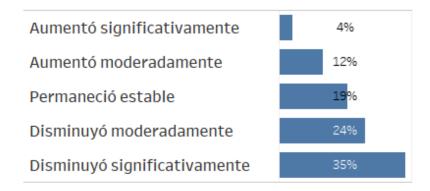


Figura 4: Variación de la rentabilidad de las empresas en los últimos tres años

Empleo⁸



La variación de la cantidad de personas empleadas por las empresas en los últimos tres años presenta un panorama similar al de la rentabilidad. En las microempresas tan solo el 3% afirma que hubo aumento y el 50% reporta que disminuyó.



En el caso de las PYMES el 19% indica un aumento, mientras que el 45% afirma que disminuyó. Nuevamente, las grandes empresas presentan el mejor panorama, donde el 30% tuvo un aumento en el nivel de empleo mientras que el 37% presentó alguna disminución.

	Micro	PYME	Grande
Aumentó significativamente	0%	4%	6%
Aumentó moderadamente	3%	15%	24%
Permaneció estable	47%	37%	33%
Disminuyó moderadamente	15%	31%	26%
Disminuyó significativamente	35%	14%	11%

Figura 5: Variación de la cantidad de personas empleadas en las empresas en los últimos tres años según tamaño de empresa

⁸ La pregunta fue: "En los últimos tres (3) años, la cantidad de personas empleadas por su empresa..."

17% 4% En líneas generales, el empleo se mantuvo estable en un 37% de las empresas encuestadas. El 43% de las empresas expresa que hubo una disminución en el empleo y de estas, un 17% manifiesta una disminución significativa. Por otro lado, un 20% de las empresas habla de un aumento del empleo. Sin embargo, tan solo un 4% de las empresas considera que este aumento fue significativo.

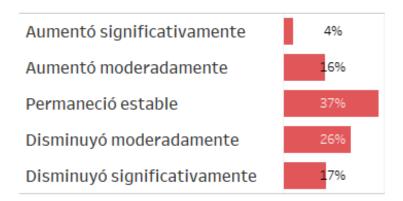


Figura 6: Variación de la cantidad de personas empleadas en las empresas en los últimos tres años

En resumen, se puede apreciar que no existió un aumento generalizado de la rentabilidad de las empresas encuestadas, a pesar de la caída promedio de la cantidad de personas empleadas. Se puede interpretar que el sector se encuentra más cerca de un panorama recesivo que de un quiebre de oportunidad.

La situación se debe a varios factores ajenos al uso de tecnologías. Por ejemplo, de acuerdo a la CIU (Cámara de Industrias del Uruguay) el desempleo en el país viene en aumento, creciendo un 1% en los últimos 3 años [3] y el PBI se ha estancado, con un crecimiento de 1.6% en el año 2018 en relación al año anterior⁹. A su vez, de acuerdo con el Índice de Costos Logísticos [4], la variación del índice (que incluye costos de insumos logísticos, salarios y variables económicas) en el 2019 representó un incremento del 12.5%. Este incremento se encuentra por encima (un 42.7%) de la inflación anual en Uruguay en el 2019, por lo que los insumos para las operaciones logísticas se están volviendo más costosos. Por lo tanto, se puede observar que hay varios factores ajenos al uso de tecnologías que atribuyen a esta situación de crisis.

Sea como sea, las revoluciones industriales del pasado se caracterizaron por aumentos de la productividad de la mano de caídas en el nivel de empleo (debido a la automatización de tareas). Los resultados de la encuesta, sumados a la información acerca de la situación económica del país, no indican un contexto de revolución definida en esos términos.

-

⁹ En base a datos de Cuentas Nacionales - BCU, 2018

Problemáticas

La encuesta también preguntaba a las empresas cómo afectan las distintas problemáticas y desafíos generales a su supervivencia y alcance de objetivos. 10 Las distintas áreas cuestionadas están basadas en encuestas de *Aberdeen Standard (2019)* [7], *Deloitte (2018)* [8], y *Tanco et al (2018* [9]). Las problemáticas incluidas en la encuesta fueron las siguientes 12 categorías:

- Infraestructura: estado de rutas, infraestructura portuaria y escasez de depósitos
- **Transporte**: costos, frecuencia, seguridad, calidad, confiabilidad, disponibilidad de transporte terrestre, aéreo o marítimo.
- Gubernamentales: trámites, exigencias aduaneras, impuestos, políticas públicas y estabilidad política.
- **Economía**: aumento de los costos, estancamiento macroeconómico, tipo de cambio.
- Mano de obra: falta de disponibilidad, salarios, problemas sindicales, alta rotación y baja productividad.
- **Ineficiencias en la cadena**: falta de transparencia, falta de colaboración, variaciones en oferta y demanda, clientes poderosos, integración, demoras.
- Operaciones de la empresa: ineficiencias y demoras en la producción de la empresa.
- **Estrategia interna**: falta de conocimientos de gestión, falta de experiencia, falta de objetivos estratégicos, falta de compromiso de la alta gerencia.
- Cambio: velocidad del cambio tecnológico, aparición de nuevos modelos de negocio disruptivos, cambio en los hábitos de consumo.
- Mercado: fuerte competencia, guerra de precios, existencia de monopolios.
- Falta de digitalización: poca disponibilidad de soluciones digitales, alto costo de los productos tecnológicos, falta de conocimiento en tecnologías de la información.
- Sustentabilidad medioambiental: contaminación, emisiones gaseosas, residuos sólidos y líquidos, polución sonora.

En las figuras de 7 a 9 se pueden observar los resultados de esta sección, de acuerdo con el tamaño de las empresas. Se destacan los siguientes resultados:



Las variables económicas son consideradas por las empresas como las de mayor impacto, donde el 81% de las microempresas, el 80% de las PYMES y el 71% de las grandes empresas consideran que tiene impacto entre alto y muy alto. Por otro lado, las problemáticas gubernamentales tienen un impacto entre alto y muy alto en el 71% de las microempresas, el 57% de las PYMES y en un 67% de las grandes empresas.

¹⁰ La pregunta fue: "¿Cuál es el impacto de las siguientes problemáticas y desafíos para su empresa en la actualidad?"



En lo que respecta al impacto del mercado en las empresas, este se acentúa a menor tamaño de empresa. Es decir, las MIPYMES lo consideran una mayor problemática que las grandes empresas (un 74% de las microempresas y un 63% de las PYMES lo consideran como un problema de impacto entre alto y muy alto, mientras que solo el 45% de las grandes empresas considera lo mismo). Esto probablemente se debe a la fuerte competencia que enfrentan las MIPYMES de parte de las grandes empresas que poseen una mayor infraestructura para poder llegar a un volumen de mercado mayor.



En las problemáticas relacionadas a la mano de obra se da la situación opuesta, cuanto mayor es la empresa, mayor es el impacto (aunque en menor medida que en el mercado). Un 65% de las grandes empresas consideran a la mano de obra como una problemática de impacto entre alto y muy alto, mientras que un 57% de las microempresas y 56% de las PYMES piensan lo mismo. Esto se puede interpretar que a mayor fuerza laboral, mayores son las problemáticas que esta pueda dar.

34%

Es importante destacar que gran parte de las empresas encuestadas (el 34%) no ven la falta de digitalización como un problema que afecte el cumplimiento de sus objetivos. Por lo tanto, es poco esperable que se desarrolle una revolución industrial en la cadena de suministro nacional hasta que las empresas no empiecen a reconocer, de forma generalizada, que la falta de digitalización es un problema.

Problemáticas	Muy alto: afecta seriamente la supervivencia de la empresa	Alto: afecta seriamente los objetivos de mi empresa, o tiene potencial para afectar su supervivencia	Medio: afecta los objetivos de mi empresa, pero no su supervivencia	Bajo: aplica a mi actividad, pero no afecta a mi empresa en particular	No sé / No aplica a mi actividad
Infraestructura	18%	29%	3296	7%	1496
Transporte	1996	3096	26%	19%	796
Gubernamentales	46%	25%	18%	7%	496
Economía	3796	4496	15%	0%	496
Mano de obra	25%	3296	21%	14%	796
Ineficiencias de la cadena	36%	25%	18%	496	18%
Operaciones de la empresa	4%	26%	26%	19%	2696
Estrategia interna	496	796	30%	30%	3096
Cambio	7%	26%	3096	7%	3096
Mercado	44%	3096	1996	096	796
Falta de digitalización	4%	1596	1196	44%	26%
Sustentabilidad medioambiental	7%	096	26%	37%	3096

Figura 7: Impacto de distintas problemáticas en las microempresas

Problemáticas	Muy alto: afecta seriamente la supervivencia de la empresa	Alto: afecta seriamente los objetivos de mi empresa, o tiene potencial para afectar su supervivencia	Medio: afecta los objetivos de mi empresa, pero no su supervivencia	Bajo: aplica a mi actividad, pero no afecta a mi empresa en particular	No sé / No aplica a mi actividad
Infraestructura	496	19%	36%	2496	1896
Transporte	17%	2396	33%	15%	1296
Gubernamentales	24%	3396	3196	7%	596
Economía	33%	4796	1496	4%	296
Mano de obra	22%	34%	2196	15%	796
Ineficiencias de la cadena	13%	3596	24%	1996	996
Operaciones de la empresa	696	20%	26%	2896	2096
Estrategia interna	596	2296	22%	42%	896
Cambio	596	2096	3396	29%	1396
Mercado	21%	4296	24%	1096	496
Falta de digitalización	696	20%	2996	3296	13%
Sustentabilidad medioambiental	296	796	26%	3896	27%

Figura 8: Impacto de distintas problemáticas en las PYMES

Problemáticas	Muy alto: afecta seriamente la supervivencia de la empresa	Alto: afecta seriamente los objetivos de mi empresa, o tiene potencial para afectar su supervivencia	Medio: afecta los objetivos de mi empresa, pero no su supervivencia	Bajo: aplica a mi actividad, pero no afecta a mi empresa en particular	No sé / No aplica a mi actividad
Infraestructura	10%	16%	33%	29%	13%
Transporte	11%	40%	34%	11%	3%
Gubernamentales	13%	54%	27%	5%	2%
Economía	27%	44%	22%	6%	0%
Mano de obra	17%	48%	25%	6%	3%
Ineficiencias de la cadena	10%	40%	35%	16%	0%
Operaciones de la empresa	11%	30%	33%	22%	3%
Estrategia interna	15%	27%	24%	32%	2%
Cambio	6%	41%	35%	14%	3%
Mercado	10%	35%	39%	13%	3%
Falta de digitalización	3%	35%	25%	32%	5%
Sustentabilidad medioambiental	5%	17%	30%	38%	10%

Figura 9: Impacto de distintas problemáticas en las grandes empresas

Inversión en tecnología y digitalización¹¹



Respecto a las perspectivas de inversión en tecnología y digitalización que las empresas esperan realizar en los próximos dos años, hay expectativas de que esta aumente. En el caso de las microempresas, un 50% piensa que aumentará. Sin embargo, solo un 9% cree que el aumento sea significativo.



En el caso de las PYMES el 55% considera que la inversión en tecnología presentará aumentos en alguna medida y tan solo un 2% espera que disminuya. En las grandes empresas, el porcentaje que espera un aumento esperado es mayor (86%) y el 37% tiene expectativas de que este aumento sea significativo. Vale destacar que ninguna de las grandes empresas considera que la inversión en tecnología disminuirá.

	Micro	PYME	Grande
Aumentará significativamente	9%	18%	37%
Aumentará moderadamente	41%	37%	49%
Permanecerá en los niveles actuales	26%	27%	11%
Disminuirá	12%	2%	0%
No sé	12%	16%	3%

Figura 10: Inversión en tecnología y digitalización de las empresas en los próximos dos años según tamaño de empresa

3% 23% En resumen, la mayoría de las empresas encuestadas (65%) expresan que la inversión en tecnología y digitalización incrementará. A pesar de ello, solo un 23% cree que dicha inversión será significativamente superior. En contraparte un 25% expresan que la inversión disminuirá y tan solo un 3% cree que esta disminución será significativa.

¹¹ La pregunta fue: "¿Cómo cree que cambiará la inversión de su empresa en tecnología durante los próximos dos años?" basada en encuestas de Deloitte (2018) y Georgia College & University of Tenesee (2018)

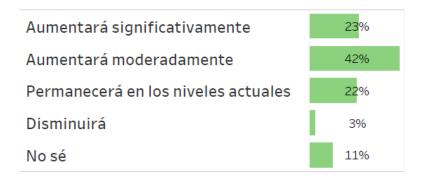


Figura 11: Inversión en tecnología y digitalización de las empresas en los próximos dos años

Retorno sobre la inversión¹²



Respecto al retorno que ha generado la inversión en tecnología y digitalización en las empresas en nuestro país, en general estas expresan que les ha dado algún retorno. Las microempresas presentan el peor panorama, donde un 24% habla de un retorno nulo de la inversión. De todas formas, una similar cantidad evalúa que esta inversión les ha generado algún retorno, aunque solamente un 3% considera que este retorno haya sido significativo.



Respecto a las PYMES, la inversión en tecnología les ha generado un retorno en el 56% de los casos, pero solo fue significativo en un 15%. En las grandes empresas el porcentaje que reporta un retorno de la inversión es el mayor (60%), donde un 23% lo considera significativo y tan solo un 10% expresa que no ha tenido retorno alguno.

	Micro	PYME	Grande
Retorno significativo	3%	15%	23%
Retorno moderado	21%	41%	37%
No sé / Es muy temprano para saberlo	18%	17%	21%
Ningún retorno	24%	13%	10%
Mi empresa no ha invertido en tecnología o digitalización	35%	15%	9%

Figura 12: Retorno en la inversión (ROI) que ha generado la inversión en tecnología y digitalización según tamaño de empresa

¹² La pregunta fue: "¿Qué retorno sobre la inversión (ROI) cree que ha generado la inversión de su empresa en tecnología y digitalización?" basada en encuestas de Deloitte (2018) y Georgia College & University of Tenesee (2018)

14% 16%

La mayoría de las empresas encuestadas (52%) manifiesta que la inversión en tecnología y digitalización ha generado algún retorno a sus empresas. Sin embargo, solo un 16% cree que este retorno fue significativo. En contraparte un 14% de las empresas consideran que su inversión en tecnología no les ha generado ningún retorno.

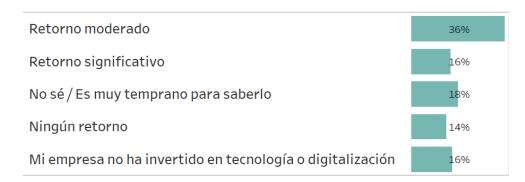


Figura 13: Retorno en la inversión (ROI) que ha generado la inversión en tecnología y digitalización

Evaluación de digitalización en procesos

En la siguiente sección la encuesta evaluó el grado de adopción de tecnologías en distintos procesos de las empresas. Estos fueron:

- Planificación y estrategia
- Compras (materia prima, materiales y suministros)
- Producción
- Entrega
- Innovación y diseño

En cada proceso se preguntó a las empresas el nivel de digitalización en distintas tareas (o subprocesos), ofreciendo entre tres y cinco opciones dependiendo de la pregunta. En la primera opción el nivel de digitalización era el más bajo y cada respuesta posible era incremental respecto de la anterior. La primer respuesta se consideró un nivel bajo de digitalización, la última como un nivel alto y las intermedias como nivel medio. El nivel bajo puntúa como 1, medio como 3 y el alto como 5.

En la Figura 14 se muestra un resumen del grado de digitalización en los distintos procesos:

Proceso	
Planificación y estrategia	2,86
Compras	2,53
Producción	2,02
Entrega	2,43
Innovación y diseño	1,74

Figura 14: Grado de digitalización general para los distintos procesos

A continuación, se muestran las preguntas y opciones de respuesta para evaluar el grado de adopción de tecnologías en los distintos procesos y se analizarán los principales resultados por tamaño de empresa para cada uno de ellos.

Distribución de empresas según su nivel de digitalización

En la *Figura 15* se puede observar la distribución de empresas según su nivel de digitalización para los distintos tamaños de empresas. Es importante mencionar que para estos gráficos se muestra el promedio de los cinco procesos encuestados, hayan contestado o no las empresas las preguntas de cada proceso. Es decir, para cada empresa se promedió la puntuación en los procesos que respondió y tienen el mismo peso, hayan contestado las preguntas para un solo proceso, más de uno o para los cinco.

Como primera conclusión, se puede apreciar que el nivel de digitalización está fuertemente relacionado con su tamaño. En el caso de las microempresas, se ve el peor nivel de digitalización. La mayoría de las microempresas se encuentran dentro del rango de nivel de digitalización de 1 a 2, con dos casos específicos de puntuaciones medias y 1 alta. El promedio de nivel de digitalización en las microempresas es de 1.56, la mediana es 1.23 y la moda es 1.0.

Las PYMES tienen un mejor nivel que el de las microempresas y una distribución más amplia en la puntuación. La mayorías de las PYMES se encuentran dentro del rango de 2 a 3.5 (un nivel medio), hay tres empresas que tienen la puntuación mínima de 1.0, y la mejor puntuación es de 4.0 (en dos empresas). El promedio de nivel de digitalización en las PYMES es de 2.24, la mediana es 2.13 y la moda es 1.0 (3 empresas).

Finalmente, en las grandes empresas, se tiene una distribución con mayor amplitud. La mayoría se encuentra en el rango de 2 a 3.5, y tiene la mayor cantidad de empresas (13 empresas) dentro del rango que puede considerarse como alto (3.5 a 5). La puntuación más alta es de 4.50 y la puntuación mínima es de 1.33. El promedio de nivel de digitalización en las grandes empresas es de 2.95, la mediana es 2.91 y la moda es 2.22 (2 empresas). Vale destacar que la mejor puntuación (4.56) se da en una microempresa, por más que a nivel general estas tienen el peor nivel.

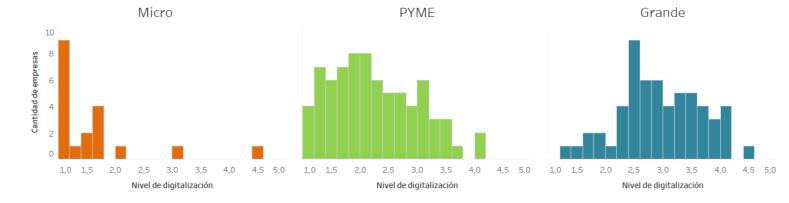


Figura 15: Distribución de empresas según nivel de digitalización

Planificación y estrategia

En la *Figura 16* se pueden observar las preguntas y opciones de respuestas para evaluar el grado de adopción de tecnologías en los procesos relacionados con la planificación y estrategia. Este proceso presenta un grado de digitalización medio, existiendo diferencias significativas entre el tamaño de empresas, dándose la mayor brecha entre las grandes y microempresas (una diferencia de casi dos puntos).

A nivel general, los procesos de planificación y estrategia son los que tienen el mayor grado de digitalización. El subproceso con un nivel de digitalización más alto es la "Gestión del negocio" donde un 39% de las empresas tienen un nivel alto, es decir, "Utilizan un mismo software de gestión integrado (ERP) para todas las áreas del negocio". Por otro lado, el peor subproceso es la de "Pronosticación de la demanda, ventas y operaciones" en donde solamente un 3% de las empresas utilizan Big Data Analytics e inteligencia artificial para realizar dicho pronóstico y un cuarto de las empresas no realizan pronósticos de requerimientos futuros.

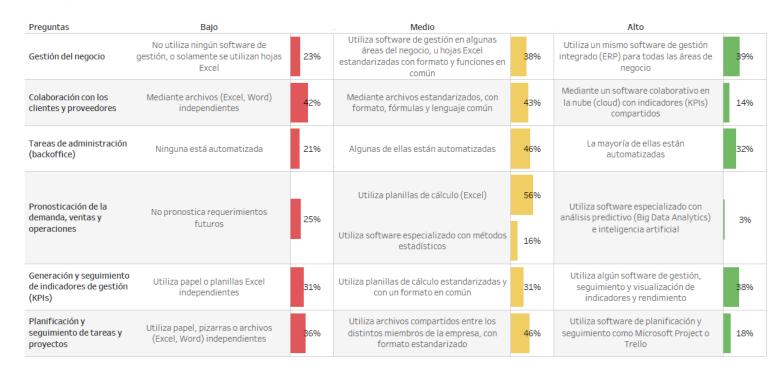


Figura 16: Evaluación de digitalización en procesos de Planificación y estrategia

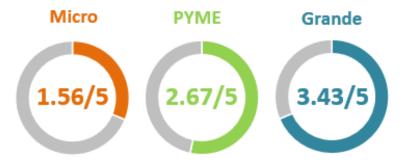


Figura 17: Nivel de digitalización de empresas en Planificación y estrategia

Los principales resultados en nivel de digitalización de procesos en el área de planificación y estrategia, según tamaño de empresa, fueron los siguientes:

78% 13% Un 78% de las microempresas presentan un nivel de digitalización bajo en este proceso, contra tan sólo un 13% de las grandes empresas. En niveles de digitalización de planificación y estrategia, las microempresas puntúan 1.56/5 y las grandes empresas 3.43/5.



Si bien en las PYMES un 46% de las empresas presentan un nivel de digitalización medio, un 36% presenta un nivel bajo y tan sólo un 19% un nivel alto. El nivel de digitalización medido en PYMES fue de un 2.67/5.



El subproceso con mayor nivel de digitalización en las microempresas fue "Generación y seguimiento de indicadores de gestión (KPI's)", en dónde un 22% utilizan planillas de cálculo estandarizadas y con formato común y un 11% utiliza algún software de gestión, seguimiento y visualización de indicadores y rendimiento. Mientras tanto "Gestión del negocio" presentó un nivel alto (utilización de un mismo software de gestión integrado, o ERP, para todas las áreas del negocio) en 32% de las PYMES y en un 56% de las grandes empresas.



A su vez, el subproceso que registró menor nivel de digitalización fue "Pronóstico de la demanda, ventas y operaciones", en dónde ninguna de las MIPYMES encuestadas y tan sólo un 8% de las grandes empresas indicó utilizar herramientas como Big Data e Inteligencia artificial para pronosticar demanda.

		Micro			PYME			Grande	
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Gestión del negocio	85%	8%	8%	25%	43%	32%	5%	38%	56%
Colaboración con los clientes y proveedores	82%	9%	9%	53%	37%	10%	22%	57%	20%
Tareas de administración (backoffice)	83%	8%	8%	24%	44%	32%	5%	57%	38%
Pronostico de la demanda, ventas y operaciones	69%	31%	0%	32%	68%	0%	6%	87%	8%
Generación y seguimiento de indicadores de gestión (KPIs)	67%	22%	11%	39%	34%	27%	16%	29%	55%
Planificación y seguimiento de tareas y proyectos	82%	18%	0%	41%	47%	13%	21%	50%	29%

Figura 18: Evaluación de digitalización en procesos de Planificación y estrategia por tamaño de empresas

Compras

En la *Figura 19* se pueden observar las preguntas y opciones de respuestas para evaluar el grado de adopción de tecnologías en los procesos relacionados con compras. **Este proceso presenta un grado de digitalización medio**, con niveles similares entre las PYMES y microempresas, y una mayor brecha para las grandes empresas.

A nivel general, el subproceso con mejor nivel de digitalización para todas las empresas es la "Gestión de las compras y los inventarios" donde un 63% de las empresas utilizan algún sistema de gestión de inventarios, y de estos, el 22% tiene un sistema especializado e integral para dicha función, con funcionalidades avanzadas.

En contraparte, el peor subproceso es "*Pronóstico de las necesidades de compras*" para el cual un 73% de todas las empresas realiza pronósticos de requerimientos futuros, y solamente el 11% de las empresas que pronostican lo hacen mediante análisis de datos y modelos predictivos. El restante 89% sigue utilizando planillas de cálculo (Excel) para pronosticar sus necesidades.

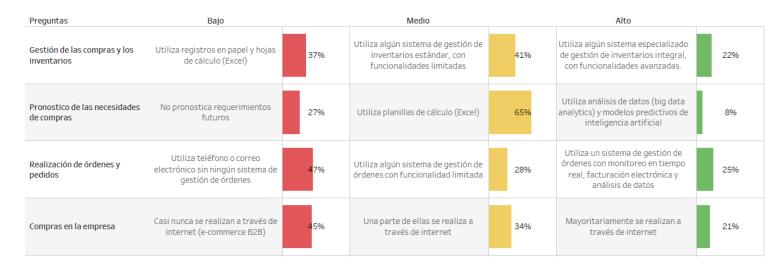


Figura 19: Evaluación de digitalización en procesos de Compras

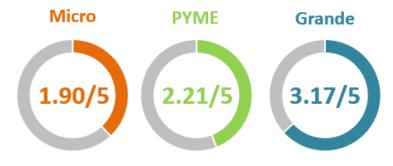


Figura 20: Nivel de digitalización de empresas en Compras

Los principales resultados en nivel de digitalización de procesos en el área de compras, según tamaño de empresa, fueron los siguientes:

68% 50% En las microempresas, un 68% presenta un nivel bajo de digitalización y tan sólo un 13% un nivel alto. Su nivel de digitalización medio es de 1.90/5. Mientras tanto en las PYMES un 50% presenta un nivel bajo y un puntaje medio de 2.21/5 en nivel de digitalización en compras.



Respecto a las grandes empresas, un 20% presentan un nivel de digitalización bajo, el 51% un nivel medio y el 29% un nivel alto. El nivel de digitalización medio en grandes empresas fue de un 3.17/5.



El subproceso con mayor nivel de digitalización tanto en las microempresas como en las PYMES fue "Compras en la empresa", en dónde poco más del 20% realizan mayoritariamente sus compras por internet. Por otro lado, en las grandes empresas, el subproceso con mayor nivel de digitalización fue "Realización de órdenes y pedidos" donde un 42% utiliza un sistema de gestión de órdenes con monitoreo en tiempo real, facturación electrónica y análisis de datos.



El subproceso que registró menor nivel de digitalización fue "Pronóstico de las necesidades de compras", en dónde menos de un 8% de las MIPYMES encuestadas y tan sólo un 13% de las grandes empresas afirmó utilizar herramientas como Big Data e Inteligencia artificial para pronosticar las necesidades de compra.

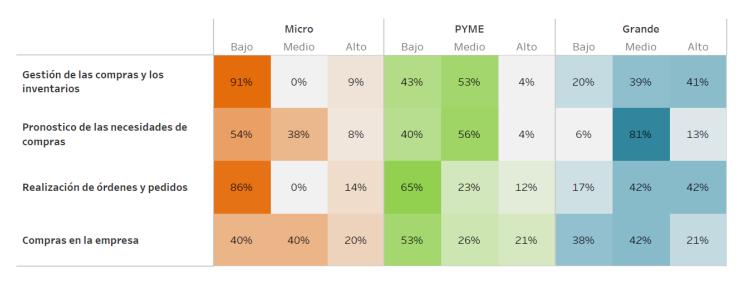


Figura 21: Evaluación de digitalización en procesos de Compras por tamaño de empresas

Producción

En la *Figura 22* se pueden observar las preguntas y opciones de respuestas para evaluar el grado de adopción de tecnologías en los procesos relacionados con producción. **Este proceso presenta un grado de digitalización medio-bajo y tiene la menor brecha entre tamaño de empresas.**

El mejor de los subprocesos es la utilización de energías renovables donde un 24% de las empresas ya lo tiene implementado o está en el proceso de implementación. La imprenta 3D, en especial para la fabricación de piezas para la venta, es el peor de los subprocesos, dado que ninguna de las empresas encuestadas lo tiene implementado y solamente un 2% se encuentra en proceso de implementación.

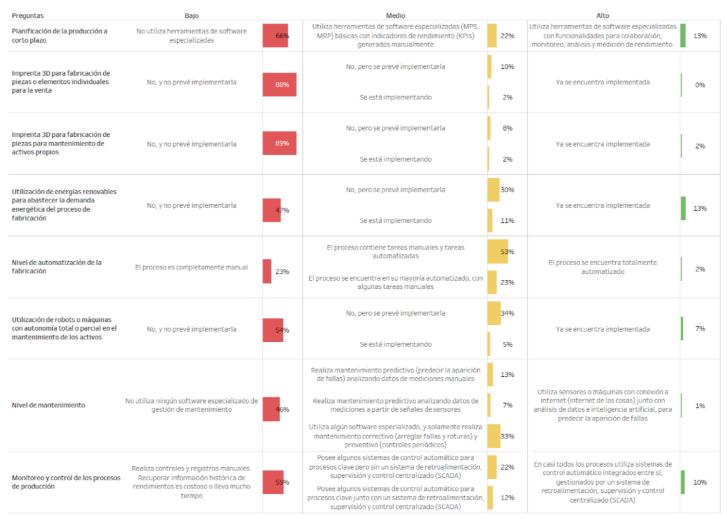


Figura 22: Evaluación de digitalización en procesos de Producción

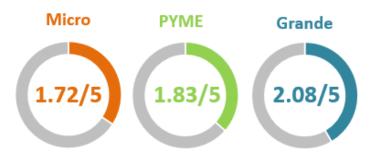


Figura 23: Nivel de digitalización de empresas en Producción

Los principales resultados en nivel de digitalización de procesos en el área de producción, según tamaño de empresa, fueron los siguientes:

70% 52% En el área de producción, el nivel de digitalización medio fue similar para los tres tipos de empresas, aunque se repite el patrón en el que la digitalización aumenta con el tamaño de la empresa. El 70% de las microempresas, un 63% de las PYMES y un 52% de las grandes empresas presentan un nivel bajo de digitalización. Los niveles de digitalización medio en producción fueron de 1.72/5, 1.83/5 y 2.08/5 respectivamente.



Si bien en las microempresas hay mayor porcentaje de empresas con nivel bajo que el resto, éstas muestran el mismo porcentaje de empresas con nivel alto (6%) que las grandes empresas. Por otro lado, un 4% de las PYMES tienen un nivel alto.



El subproceso con mayor nivel de digitalización en las microempresas fue "Nivel de automatización de la fabricación" donde un 10% se encuentran totalmente automatizados y, además, un 40% presenta automatización en algunas de sus tareas. Por otra parte, un 17% de las PYMES ya tiene implementado la "Utilización de energías renovables para el abastecimiento de la demanda energética del proceso de fabricación", mientras que en las grandes empresas el 19% utiliza herramientas de software especializadas con funcionalidades avanzadas en la "Planificación de la producción a corto plazo".



El subproceso que registró menor nivel de digitalización para todo tipo de empresa fue la impresión en 3D, tanto para fabricación de piezas para la venta como para el mantenimiento de activos propios.

	Micro			PYME			Grande		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Planificación de la producción a corto plazo	60%	30%	10%	76%	20%	4%	58%	23%	19%
Imprenta 3D para fabricación de piezas o elementos individuales para la venta	100%	0%	0%	94%	6%	0%	79%	21%	0%
Imprenta 3D para fabricación de piezas para mantenimiento de activos propios	90%	0%	10%	94%	6%	0%	85%	15%	0%
Utilización de energías renovables para abastecer la demanda energética del proceso de fabricación	64%	36%	0%	48%	35%	17%	41%	47%	13%
Nivel de automatización de la fabricación	50%	40%	10%	32%	68%	0%	13%	87%	0%
Utilización de robots o máquinas con autonomía total o parcial en el mantenimiento de los activos	70%	20%	10%	38%	57%	5%	60%	33%	7%
Nivel de mantenimiento	50%	50%	0%	50%	47%	3%	43%	57%	0%
Monitoreo y control de los procesos de producción	80%	10%	10%	71%	24%	5%	40%	47%	13%

Figura 24: Evaluación de digitalización en procesos de Producción por tamaño de empresas

Entrega

En la *Figura 25* se pueden observar las preguntas y opciones de respuestas para evaluar el grado de adopción de tecnologías en los procesos relacionados con entrega. A nivel general, este proceso presenta un grado de digitalización medio. Vale destacar que **las microempresas tienen su peor puntuación en este proceso.**

El mejor de los subprocesos, a nivel general, es el de "Gestión de almacenes e inventarios de productos terminados" donde el 72% de todas las empresas encuestadas utiliza algún sistema de gestión de inventarios. Además, de estos, un 36% tiene sistemas especializados, con integración de clientes, transporte y administración.

Por otra parte, la utilización de Blockchain para gestión de contratos, documentación y registro de pagos es el peor subproceso. El 62% de las empresas encuestadas no tiene pensado implementar esta tecnología. Solamente una de las empresas encuestadas afirma tenerlo implementado, y otras 5 empresas se encuentran en proceso de implementación.

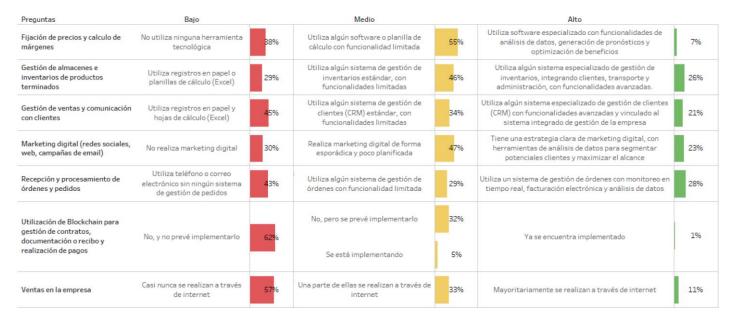


Figura 25: Evaluación de digitalización en procesos de Entrega

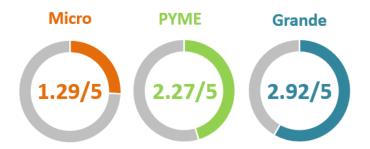


Figura 26: Nivel de digitalización de empresas en Entrega

Los principales resultados en nivel de digitalización de procesos en el área de entrega, según tamaño de empresa, fueron los siguientes:

47% 31% Un 47% de las PYMES presentan un nivel de digitalización bajo en este proceso y tan solo un 10.5% tiene un nivel alto. Por otro lado, un 31% de las grandes empresas muestran un nivel bajo, mientras que un 26% se encuentran en un nivel alto. En niveles de digitalización en entrega, las PYMES puntúan 2.27/5 y las grandes empresas 2.92/5.



Respecto a las microempresas un 87% se encuentran con un nivel de digitalización bajo, un 11% con nivel medio y solamente un 2% con nivel alto. El nivel de digitalización medio en entrega es de 1.29/5.



El subproceso con mayor nivel de digitalización en las microempresas fue "Marketing digital" con una puntuación de 1.67/5. En las PYMES la "Gestión de almacenes e inventarios de productos terminados" presentó el mejor nivel, en donde el 20% utiliza algún sistema especializado de gestión de inventarios. En las grandes empresas el subproceso con mejor nivel fue la "Recepción y procesamiento de órdenes y pedidos" donde el 45% utiliza un sistema de gestión de órdenes con funcionalidades de monitoreo en tiempo real, facturación electrónica y análisis de datos para pronósticos y optimización .



En las microempresas, hay tres subprocesos que presentan nivel bajo en el 100% de los casos. Por otro lado, en las PYMES y grandes empresas el subproceso con el menor nivel de digitalización fue la "Utilización de Blockchain para gestión de contratos, documentación o recibo y realización de pagos", donde solamente un 2% y ninguna de las grandes empresas lo tienen implementado. Es importante mencionar que en las ventas online parece no haber diferencia por tamaño (sobre todo entre PYMES y grandes empresas), donde solo el 10% realiza la mayoría de sus ventas a través de internet y menos del 50% realiza parte de sus ventas por internet. Aquí se debe considerar que la encuesta fue realizada previamente a la crisis global del COVID-19 y seguramente esta crisis ayude a las empresas a darse cuenta de que tan necesarias son las ventas por internet para su supervivencia.

		Micro		PYME			Grande		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Fijación de precios y calculo de márgenes	75%	25%	0%	43%	56%	2%	22%	63%	15%
Gestión de almacenes e inventarios de productos terminados	100%	0%	0%	38%	43%	20%	11%	55%	34%
Gestión de ventas y comunicación con clientes	100%	0%	0%	48%	41%	11%	29%	33%	38%
Marketing digital (redes sociales, web, campañas de email)	67%	33%	0%	33%	56%	11%	20%	39%	41%
Recepción y procesamiento de órdenes y pedidos	100%	0%	0%	52%	31%	17%	22%	33%	45%
Utilización de Blockchain para gestión de contratos, documentación o recibo y realización de pagos	80%	20%	0%	61%	36%	2%	58%	42%	0%
Ventas en la empresa	89%	0%	11%	55%	35%	10%	52%	36%	11%

Figura 27: Evaluación de digitalización en procesos de Entrega por tamaño de empresas

Innovación y diseño

En la *Figura 28* se pueden observar las preguntas y opciones de respuestas para evaluar el grado de adopción de tecnologías en los procesos relacionados con innovación y diseño. Este proceso presenta un grado de digitalización bajo. A su vez, es el proceso con menor brecha entre micro y grandes empresas, pero que tiene los promedios generales más bajos. Además, las PYMES y grandes empresas tienen su peor puntuación en este proceso y es el único de los cinco procesos en el que las microempresas superan en grado de digitalización a las PYMES.

A nivel general, **los procesos de innovación y diseño son los que tienen un menor grado de digitalización**. Dentro de los subprocesos preguntados se puede observar que el "*Registro y presentación de ideas innovadoras*" y el "*Diseño*" presentan nivel similares. La mayoría de las empresas sigue utilizando medios físicos o documentos independientes para estas tareas y solamente un 6% y 5%, respectivamente, presentan un nivel alto de digitalización.

En la impresión 3D para generación de prototipos se tiene el peor grado de digitalización donde solamente una empresa lo tiene implementado, y dos empresas se encuentra en proceso de implementación. El 83% de las empresas encuestadas no tiene pensado implementarlo a futuro.



Figura 28: Evaluación de digitalización en procesos de Innovación y diseño



Figura 29: Nivel de digitalización de empresas en Innovación y diseño

Los principales resultados en nivel de digitalización de procesos en el área de innovación y diseño, según tamaño de empresa, fueron los siguientes:

11% 2% Un 79% de las MIPYMES presentan un nivel bajo de digitalización en este proceso. En el caso de las microempresas un 11% presentan un nivel alto y tan solo un 2% de las PYMES tienen nivel alto. En este proceso, las microempresas tiene una mejor puntuación (1.65/5) en nivel de digitalización que las PYMES (1.43/5).



Respecto a las grandes empresas, el 61% de ellas presentan un nivel bajo de digitalización, el 34% un nivel medio y solamente el 5% un nivel alto. El nivel de digitalización en las grandes empresas fue de un 1.89/5.



El subproceso con mayor nivel de digitalización en las microempresas fue "*Diseño*" donde el 20% tiene una plataforma de desarrollo compartida entre todas las partes involucradas, internas y externas. En las PYMES y grandes empresas el subproceso con mayor nivel de digitalización fue el "*Registro y presentación de ideas innovadoras*" con puntuaciones de 1.67/5 y 2.10/5 respectivamente.



El subproceso que registró el menor nivel de digitalización en todas las empresas fue la "*Utilización de imprenta 3D para generar prototipos*" donde la mayoría no lo utiliza y no prevé implementarlo. Solamente un 5% de las PYMES ya lo tiene implementado.

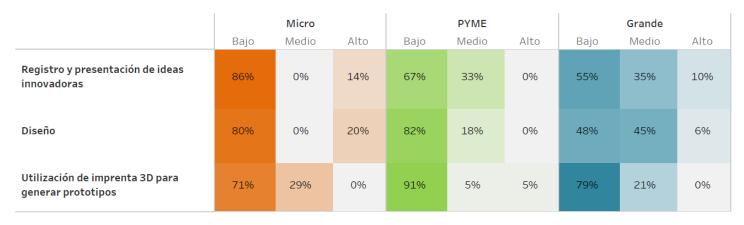


Figura 30: Evaluación de digitalización en procesos de Innovación y diseño por tamaño de empresas

Evaluación de uso de tecnologías

En esta sección se evalúa el grado de uso de distintas tecnologías relacionadas a la Logística 4.0. A su vez, se consideraron dos categorías de tecnologías: tecnologías de almacén y de transporte. Es importante mencionar que las respuestas de esta sección solamente fueron respondidas por empresas que posean almacenes o realizaran transporte.

Tecnologías de almacén

Dentro de la categoría de almacenes se consideraron ocho tecnologías relacionas con el manejo de materiales, materia prima, consumibles y productos terminados.



La tecnología más utilizada en todas las empresas son las "Cámaras de video para vigilancia, monitoreo y control". En general un 57% de todas las empresas utilizan esta tecnología. En el caso de las microempresas, esta es la única de las tecnologías que tienen implementada.



En el caso de las PYMES, tienen implementadas seis de las ocho tecnologías. En todos los casos, a excepción de "Energías renovables", el porcentaje de implementación es menor al de las grandes empresas.



Las grandes empresas presentan el mayor nivel de implementación de tecnologías de almacén y únicamente no tienen implementada la "Realidad aumentada para asistir a operarios". Esta es la única de las tecnologías de almacén que ninguna de las empresas encuestadas tiene implementada al momento.

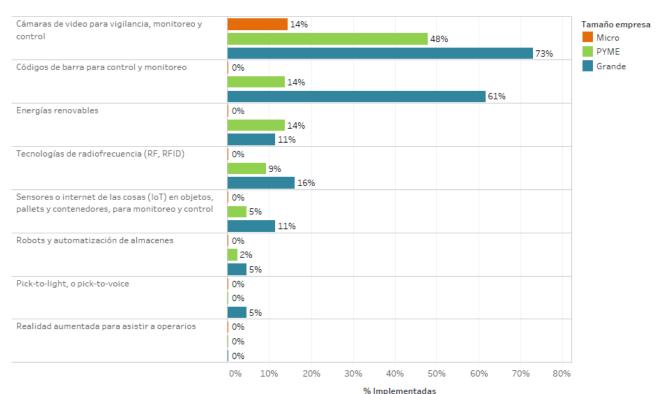


Figura 31: % de empresas con tecnologías de Almacén implementadas

86%

Como se había comentado, las microempresas solamente tienen una de las tecnologías implementadas, que son las "Cámaras de video vigilancia". Además, ninguna ellas tiene en proceso de implementación alguna de las tecnologías. Esto es, el 86% de las microempresas no tiene ninguna tecnología implementada o en proceso de implementación.



En el caso de las PYMES, el 48% no tiene ninguna de las tecnologías implementadas, aunque un 25% tienen alguna de las tecnologías en implementación. El 52% de las PYMES restantes tienen por lo menos una tecnología implementada, donde un 23% tiene 2 o más tecnologías implementadas, con un máximo de 5 tecnologías implementadas en una misma empresa



Las grandes empresas son las más avanzadas en implementación de tecnologías. Solamente un 7% de ellas no tienen ninguna tecnología implementada y un 16% tiene alguna tecnología en proceso de implementación. El 77% de las empresas tiene por lo menos una tecnología implementada y un 64% tiene 2 o más tecnologías implementadas. El máximo de tecnologías implementadas en una misma empresa es de 7.

En la *Figura 32* se puede observar una comparativa, según el tamaño de las empresas, del nivel de implementación de las distintas tecnologías de almacén.

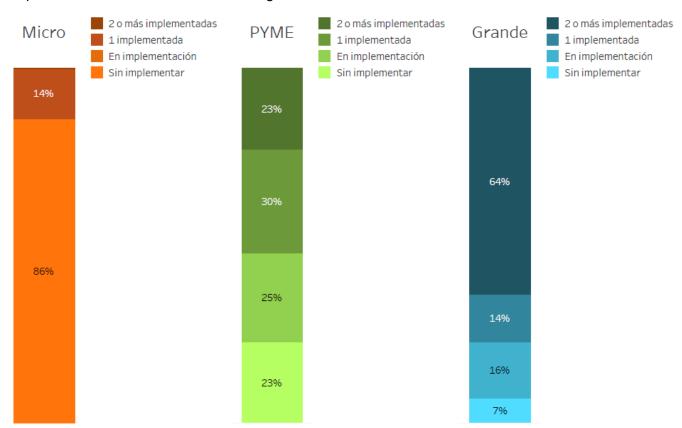


Figura 32: Nivel de implementación de tecnologías en Almacenes por tamaño de empresa

Tecnologías de transporte

Dentro de la categoría de transporte se consideraron nueve tecnologías relacionas con el transporte de materiales, materia prima y productos terminado.



La tecnología más utilizada en todas las empresas es el "GPS para seguimiento de flota". En general un 56% las empresas encuestadas utilizan esta tecnología. En el caso de las microempresas, esta es la única de las tecnologías que tienen implementada al momento.



En el caso de las PYMES, tienen implementadas 8 de las 9 tecnologías, al igual que las grandes empresas. Es importante destacar que supera a las grandes empresas en porcentaje de implementación en las tecnologías de "GPS para seguimiento de flota" y "Vehículos con cierto grado de autonomía".



Las grandes empresas presentan una tendencia similar a las PYMES y solamente no han implementado una de las 9 tecnologías. La única de las tecnologías que no se encuentra implementada en ninguna de las empresas es el "*Transporte de paquetes con drones*".

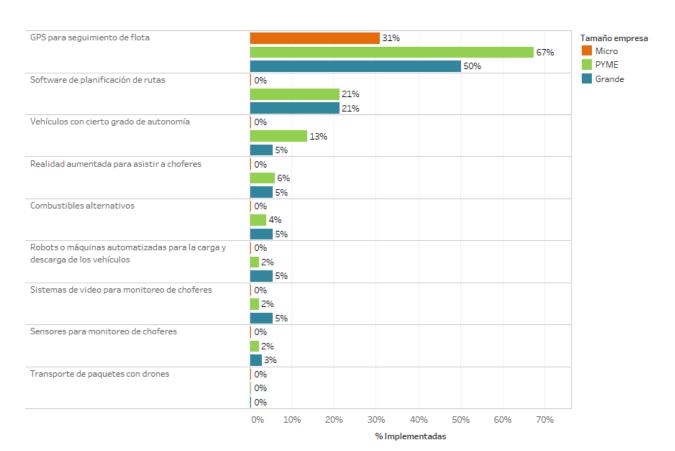


Figura 33: % de empresas con tecnologías de Transporte implementadas



Como se mencionó previamente, las microempresas solamente tienen una de las tecnologías implementadas, que es el "GPS para seguimiento de flota". Por otra parte, el 39% de las microempresas tiene alguna de las tecnologías en proceso de implementación, mientras que el restante 31% ni siquiera está en proceso de implementar alguna de las tecnologías.

67% 58% Comparando a las PYMES y grandes empresas, las primeras presentan un mayor nivel de implementación que la segunda. Del total de las PYMES, un 67% tiene por lo menos una tecnología aplicada y un 27% presentan 2 o más tecnologías implementadas. En contraparte, un 58% de las grandes empresas tienen al menos una tecnología aplicada y un 24% presentan al menos dos tecnologías. En ambos casos, el máximo de tecnologías aplicadas en una misma empresa es de 4.



Por más que las PYMES presentan una mayor cantidad de tecnologías aplicadas, estas tienen un mayor porcentaje de empresas sin tener implementada ninguna tecnología (un 33%). A su vez, son más las grandes empresas que se encuentran en proceso de implementación de alguna tecnología (un 18%).

En la *Figura 34* se puede observar una comparativa, según el tamaño de las empresas, del nivel de implementación de las distintas tecnologías de transporte.

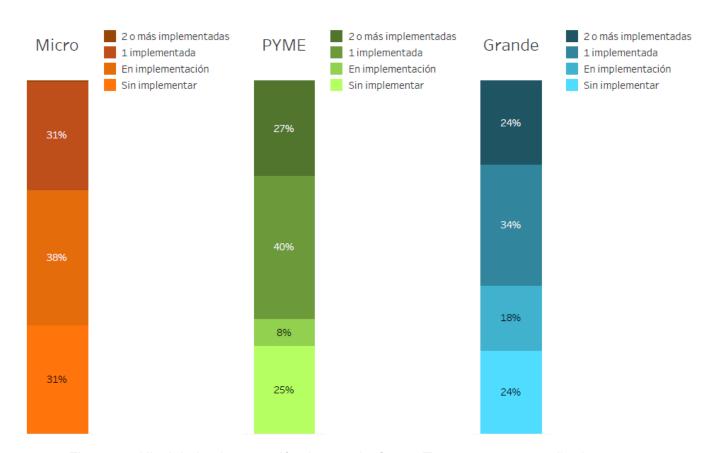


Figura 34: Nivel de implementación de tecnologías en Transporte por tamaño de empresa

Conclusiones

En líneas generales, podemos concluir que la Logística 4.0 no es una realidad en Uruguay aún. La variación en la rentabilidad y en el empleo en los últimos 3 años muestran que el efecto de la digitalización en procesos logísticos no se nota aún en el país. Las empresas afirman en un 59% de los casos que su rentabilidad ha disminuido, además de que el empleo ha disminuido en un 43% de las empresas. Aparentemente la disminución en el empleo no está siendo afectada por que las empresas estén apostando a la digitalización en sus distintos procesos (logrando, consecuentemente, mayor productividad) sino que se ve afectada por otros factores. Estos factores, incluyen un aumento en el desempleo a nivel general del país, estancamiento del PBI y un aumento en los costos logísticos en el último año. Es decir, actualmente el sector logístico se encuentra en una crisis más que en un quiebre de oportunidad. Se entiende que el fuerte efecto económico generado por la pandemia del COVID-19, tendrá un impacto en la digitalización del sector, como la generación de nuevas oportunidades con las ventas on-line, la automatización, el trabajo a distancia, etc.

Además, la mayoría de las empresas no relacionan la crisis coyuntural con su falta en la digitalización y por tanto no los impulsa hacia decisiones más firmes al respecto. Solamente un 5% de las empresas ven a la falta de digitalización como un problema que afecta muy altamente su supervivencia. Casi un 59% lo ve como un problema que no afecta la supervivencia de su empresa o que simplemente no los afecta en particular. De esto se puede inferir que las empresas no ven a la digitalización como una solución. Mientras las empresas no empiecen a ver la falta de digitalización como un problema que realmente los afecta (o, alternativamente, a la digitalización como una solución a sus problemas), la Logística 4.0 no será una realidad. Nuevamente, se espera que el COVID-19 tenga un impacto positivo en la percepción de la importancia de la digitalización.

A pesar de todo lo mencionado, la mayoría de las empresas encuestadas creen que la inversión en tecnología aumentará en los próximos dos años. Esto nos muestra que las empresas están dispuestas a implementar nuevas tecnologías, dado que poco más del 50% afirma que la inversión en tecnología que han realizado les ha dado algún retorno en su inversión. Tal vez algunas vean a la tecnología como una especie de "mal necesario", percibiendo que las inversiones no mejorarán sus problemas pero que igualmente tendrán que ser hechas. Existe una diferencia significativa entre la inversión prevista y la percepción que las mismas tienen sobre sus negocios. En un extremo, se encuentran las micro donde la mayoría de las empresas tiene previsto invertir en tecnología, pero su percepción de retorno sobre la inversión es por el contrario mayoritariamente negativa.

La distribución de empresas según niveles de digitalización en los distintos procesos analizados se muestra fuertemente relacionado con su tamaño. Las microempresas se encuentran en su mayoría dentro del rango de 1 a 2, mientras que las PYMES y grandes empresas en el rango de 2 a 3.5, aunque las grandes empresas tienen una mediana mayor a las PYMES (2.13 en PYMES y 2.91 en grandes empresas). La mejor puntuación, de 4.56, la tiene una microempresa, a pesar de tener el peor nivel general.

En líneas generales, la puntuación del nivel de digitalización general de las empresas encuestadas fue de 2.42 sobre 5, es decir, un nivel medio-bajo. Existe una diferencia significativa en dicho nivel de digitalización, si lo analizamos por tamaño de empresa, siendo las puntuaciones para las microempresas, PYMES y grandes empresas de 1.56, 2.24 y 2.95 respectivamente. Esto es, las PYMES y grandes empresas presentan un nivel de digitalización medio y las microempresas un valor bajo. En niveles de digitalización de las distintas áreas encuestadas, se ve un panorama similar. El proceso con el mayor nivel de digitalización es la planificación y estrategia, con una puntuación de 2.86, y el peor nivel se da en los procesos de innovación y diseño.

En lo que respecta a la implementación de tecnologías en las áreas de almacén y transporte, el panorama es similar en el sentido de que, a mayor tamaño de empresa, mayor es el nivel de

implementación de distintas herramientas. Por ejemplo, las microempresas solamente tienen una tecnología implementada (tanto de almacén como de transporte), mientras que las PYMES y grandes empresas cuentan con más de una tecnología implementada. La tecnología más implementada en almacenes son las cámaras de video para vigilancia, monitoreo y control, mientras que en transporte la tecnología más implementada es el GPS para seguimiento de flota. En el área de transporte es donde las PYMES relucen más, teniendo un nivel comparable al de las grandes empresas. Esto se debe a que gran parte de las empresas relacionadas con transporte en Uruguay, principalmente de transporte carretero, son empresas pequeñas con menos de 20 empleados y que normalmente cuentan con tecnologías actualizadas a pesar de su tamaño, impuestas muchas veces por sus clientes o para alcanzar los márgenes necesarios. A su vez, el desarrollo del sector forestal que ha tenido el país en los últimos años ha ayudado a impulsar la modernización de empresas pequeñas, como lo son las de transporte.

En resumen, la Logística 4.0 aún no es una realidad en nuestro país. Para que se dé el cambio de paradigma, se necesita primero que las empresas empiecen a tomar conciencia que la digitalización es sumamente necesaria para su supervivencia (quizás un efecto positivo de la crisis del COVID-19), y por tanto incrementar la inversión en nuevas tecnologías enfocándose en aquellas que impactan más directamente en su negocio y por tanto tendrán alto retorno de la inversión. De esta manera, será más fácil alcanzar en el mediano plazo un nivel de digitalización más alto, que nos permita competir en las cadenas de suministros globales cada vez más competitivas. Hasta ahora, las grandes empresas lideran la implementación de nuevas tecnologías, algo que, a priori parece diferente de lo que pasó en la última revolución industrial. Esta fue liderada por pequeñas nuevas empresas (start-ups) que fueron pioneras en el aprovechamiento de la internet como un medio de comunicación y posteriormente comercio. Dado esto, una pregunta que queda abierta es: ¿con los incentivos adecuados, serían las PYMES quienes liderarían en cambio como en la última revolución industrial, o la logística 4.0 tiene características diferentes, donde son las grandes empresas quienes deben llevar el peso? El tiempo servirá para definir la balanza, pero, mientras tanto, sugerimos apostar a ambos frentes a la vez.

Referencias

- [1] OPP: Las TICs en el Uruguay del Futuro: Las tecnologías de la información y las comunicaciones y sus potenciales sociales y productivos Informe sintésis [En línea]. Disponible en: https://estrategiadesarrollo2050.gub.uy/sites/default/files/inline-files/16 Tic%20en%20el%20Uruguay%20del%20futuro.pdf.
- [2] IMPO: Centro de Información Oficial, «Decreto N° 504/007,» 02 01 2008. [En línea]. Disponible en: https://www.impo.com.uy/bases/decretos/504-2007/1.
- [3] Cámara de Industrias del Uruguay, «Indicadores Económicos,» Octubre 2019. [En línea]. Disponible en: http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/60/2/empleo-y-salarios.pdf.
- [4] CALOG y CINOI, «Informe anual 2019: Índice de costos logísticos de almacenamiento,» 2019. [En línea]. Disponible en: http://www.um.edu.uy/docs/Informe_CALOG_diario_2019.pdf.
- [5] Forbes, «Logistics, supply chain and transportation 2023: Change at breakneck speed,» 2018.
- [6] Georgia College & University of Tenesee, «Will new tools fix our old problems? 27th annual trends and issues in logistics and transportation,» 2018.
- [7] Deloitte, «The industry 4.0 paradox. Overcoming disconnects on the path to digital transformation,» 2019.
- [8] Aberdeen Standard, «European Logistics Survey: the trends shaping the future of logistics property,» 2019.
- [9] Tanco, Escuder, Heckmann, Jurburg y Velazquez, «Supply chain management in Latin America: current research and future directions,» *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 23, nº 5, pp. 412-430, 2018.