

# DIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE DIGITALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS URUGUAYAS

Julio 2022

Realizado en el marco del  
Observatorio de logística 4.0

por:



**CINOI**  
Centro de Innovación en  
Organización Industrial



**EQUIPOS**  
CONSULTORES

Financia:



AGENCIA NACIONAL  
DE INVESTIGACIÓN  
E INNOVACIÓN



Apoya:

Centro de Demostración Logística Uruguay



## Resumen ejecutivo

El estudio que se presenta se enmarca en el proyecto “Observatorio de Logística 4.0”, desarrollado por el Centro de Innovación en Organización Industrial (CINOI) entre los meses de agosto del 2021 y noviembre del 2022, financiado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). El objetivo del proyecto es diseñar y ejecutar un monitoreo semestral sobre innovaciones tecnológicas y niveles de transformación digital.

En este sentido, el presente informe tiene como objetivo compartir el segundo diagnóstico del nivel de digitalización de las empresas en Uruguay, generándose para ello el Índice de digitalización de las Empresas Uruguayas (IDEU). Dicho índice permite obtener un panorama general del grado de digitalización de las empresas en el país.

En este estudio, se analizó el grado de conocimiento y de inversión de las empresas nacionales en las diez tendencias más relevantes de alto impacto en los próximos cinco años, según el radar de tendencias logísticas de DHL, como ser: Big Data, Internet de las cosas, Robótica y automatización, Inteligencia Artificial, Computación en la nube, Blockchain, Logística sustentable, Digitalización del trabajo, Logística a través de multicanales y Marketplacce de servicios logísticos.

Asimismo, se incluye un breve resumen de dichas tecnologías, las conclusiones alcanzadas del estudio realizado, detallando los índices de digitalización obtenidos.

Para cumplir con dichos objetivos se diseñó y difundió, junto con Equipos Consultores, una encuesta dirigida a empresas del sector de comercio y servicios. El presente informe analiza los resultados obtenidos de la segunda instancia de aplicación de dicha encuesta realizada durante los meses de abril y mayo del año 2022. Las preguntas realizadas forman parte de la encuesta trimestral realizada por Equipos Consultores a la Cámara de Comercio y Servicios del Uruguay.

En lo que refiere a las conclusiones, se puede afirmar que la principal conclusión del estudio indica que el IDEU medio de las empresas nacionales es bajo, similar a los resultados obtenidos en la instancia realizada en octubre 2021. Esto se aprecia dado que el promedio ronda los 12 puntos de un máximo de 200, obteniendo el nivel más bajo de las 5 clases definidas por DELL Technologies, llamado: “Rezagado digital: Sin planes digitales; iniciativas e inversiones limitadas”.

Para realizar el análisis segmentado de las encuestas realizadas se clasificaron las empresas según tres criterios: tamaño, localización y el rubro al que pertenecen. Las micro, pequeñas y medianas empresas cada una promedian menos de 15 puntos clasificándose como “Rezagadas digitales”. Sin embargo, las grandes empresas obtienen un promedio de 52 puntos, clasificándose como

“Seguidor digital: Muy pocas inversiones; planes tentativos”, según la escala DELL. Por lo que, se puede observar que el tamaño de la empresa influye en forma diferencial, con un incremento visible en las grandes empresas.

Si bien, no se observan grandes diferencias entre los resultados obtenidos clasificando a las empresas según el rubro al que pertenecen, se observa que la localización si es un factor influyente. El índice promedio de las empresas de Montevideo casi duplica al promedio correspondiente a aquellas localizadas en el interior del país.

A modo de resumen, el presente informe refleja el estado actual del sector empresarial uruguayo en lo que refiere al nivel de digitalización e implementación de las nuevas tecnologías de la Logística 4.0

Este estudio muestra, claramente, que aún queda mucho camino por recorrer en cuanto a la implementación y desarrollo de tecnologías en las empresas uruguayas. Debilidad que puede ser considerada como una gran oportunidad para posicionar y fortalecer al país mediante la capacitación, el fomento, la promoción y difusión de la digitalización en las empresas nacionales, de manera que esto se convierta en una ventaja competitiva para el país.

## Índice

Resumen ejecutivo.....	1
1. Antecedentes .....	4
1.1. “Observatorio de Logística 4.0” .....	4
1.2. Estudio de brechas de conocimiento en soluciones digitales para el sector logístico .....	5
1.3. Índice de transformación digital DELL.....	5
1.4. Radar de tendencias logísticas DHL .....	7
2. Principales tendencias del sector logístico.....	9
2.1. Inteligencia Artificial: .....	10
2.2. Big Data:.....	11
2.3. Blockchain:.....	11
2.4. Computación en la nube: .....	12
2.5. Internet de las cosas (IoT):.....	13
2.6. Robótica y automatización: .....	13
2.7. Digitalización del trabajo: .....	14
2.8. Marketplace de servicios logísticos: .....	15
2.9. Logística a través de multicanales:.....	15
2.10. Logística sustentable:.....	16
3. Metodología - IDEU.....	17
4. Caracterización de la muestra.....	20
5. Análisis de resultados .....	23
5.1. ¿Qué tan digitales son las empresas uruguayas? .....	23
5.2. Análisis multivariable .....	28
5.3. Grado de adopción de las tendencias tecnológicas .....	31
6. Conclusiones.....	62
Referencias bibliográficas .....	64

## 1. Antecedentes

A modo de introducción, en esta sección se incluyen antecedentes del proyecto Observatorio de Logística 4.0 así como su descripción general. En lo que refiere a antecedentes se describen: el proyecto “Estudio de brechas de conocimiento en soluciones digitales para el sector logístico” llevado adelante por el CINOI, el índice de transformación digital elaborado por DELL Technologies y el Radar de tendencias logísticas llevado adelante por DHL, ambos utilizados en la creación del índice de digitalización utilizado.

### 1.1. “Observatorio de Logística 4.0”

En agosto del año 2021 dio comienzo el proyecto “Observatorio de Logística 4.0” financiado por una convocatoria concursable del Programa de Innovación en Soluciones Digitales en Logística, que está siendo desarrollado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y Laboratorio de Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID LAB). El objetivo general del programa es incrementar la innovación en el sector logístico de Uruguay mediante la incorporación de soluciones digitales, la generación de nuevos servicios e instrumentos específicos que promuevan un mayor conocimiento y utilización de herramientas tecnológicas por parte de las firmas del sector logístico, y una mayor oferta de soluciones digitales adecuadas a las necesidades del sector.

El objetivo principal del proyecto es diseñar y ejecutar un monitoreo semestral sobre innovaciones tecnológicas y niveles de transformación digital, mediante la realización de encuestas a empresas nacionales.

En este sentido, durante los meses de octubre y noviembre del año 2021 se llevó a cabo una primera instancia de muestreo, cuyos resultados pueden ser consultados en el informe: “Diagnóstico del nivel de digitalización de las empresas uruguayas”. En el presente informe se continúa con el trabajo realizado, analizando la segunda instancia de muestreo realizada durante los meses de abril y mayo del año 2022.

El equipo de trabajo del proyecto ha estado integrado por el Centro de Innovación en Organización Industrial (CINOI) de la Universidad de Montevideo, Equipos Consultores y por el Dr. Santiago Kraiselburd, como profesor visitante. Los integrantes por Equipos Consultores son José Abó, Soledad Castagna y Santiago Peyrou y por parte del Centro de Innovación en Organización Industrial (CINOI): Martín Tanco, Antonella Parentini, Santiago Choziño y Julieta Rohner.

## 1.2. Estudio de brechas de conocimiento en soluciones digitales para el sector logístico

Este proyecto previo fue desarrollado por el CINOI de la Facultad de Ingeniería de la UM y el Dr. Santiago Kraiselburd, finalizado en el año 2020, como parte del "Programa de Soluciones Digitales Innovadoras para el Sector Logístico" impulsado por la ANII y el BID LAB.

En mayo de 2020, el CINOI presentó las conclusiones del proyecto en el Informe "Supply Chain 4.0 – Diagnóstico de la cadena de suministro uruguayo". En dicho informe se incluye un diagnóstico del sector logístico de Uruguay para comprender el grado de conocimiento de las empresas en soluciones digitales para el sector, así como las principales problemáticas que enfrentan en el país. Se analizó el grado de digitalización de las empresas, el que está fuertemente vinculado con el grado de adopción de ciertas tecnologías.

También se incluye un análisis sobre los principales desafíos que enfrentan las empresas del sector logístico para abordar su transformación digital. Complementariamente, se dispone de otro informe 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.

Algunas de las principales conclusiones del estudio llevan a visualizar que el tamaño de la empresa influye en forma incremental en el nivel de digitalización e implementación de nuevas tecnologías y que hay una falta de inversión y adopción de soluciones tecnológicas debido, principalmente, a la falta de conocimiento y aversión al riesgo.

## 1.3. Índice de transformación digital DELL

En el año 2016, Dell Technologies (DT) ha diseñado el Índice de transformación digital (DT) para crear una metodología que permita medir la evolución de la transformación digital de las empresas medianas y grandes de todo el mundo. Índice que ha sido utilizado nuevamente en los años 2018 y 2020. En su última edición, se encuestaron a 4.300 líderes empresariales correspondientes a 12 sectores industriales diferentes ubicados en 18 países, teniendo el objetivo de analizar los esfuerzos de transformación digital de sus organizaciones.

Tomando el índice como insumo, DELL ha clasificado a las distintas empresas encuestadas en cinco categorías diferentes:

1. Líder digital: La transformación digital está arraigada en el ADN del negocio.
2. Pionero digital: Posee un plan digital maduro, inversiones e innovaciones en su lugar.

3. Evaluador digital: Adopta gradualmente la transformación digital y planifica para el futuro.
4. Seguidor digital: Muy pocas inversiones; planes tentativos.
5. Rezagado digital: Sin planes digitales; iniciativas e inversiones limitadas.

Los resultados de los índices DT, obtenidos en los 3 años que se ha medido, se presentan en la siguiente figura. En la que se logra visualizar que a lo largo de los años la mayoría de las empresas se identifican con la clase intermedia: Evaluador digital. Sin embargo, vale destacar que existe un marcado ascenso en la cantidad de empresas encuestadas que logran clasificarse como Pioneros digitales.

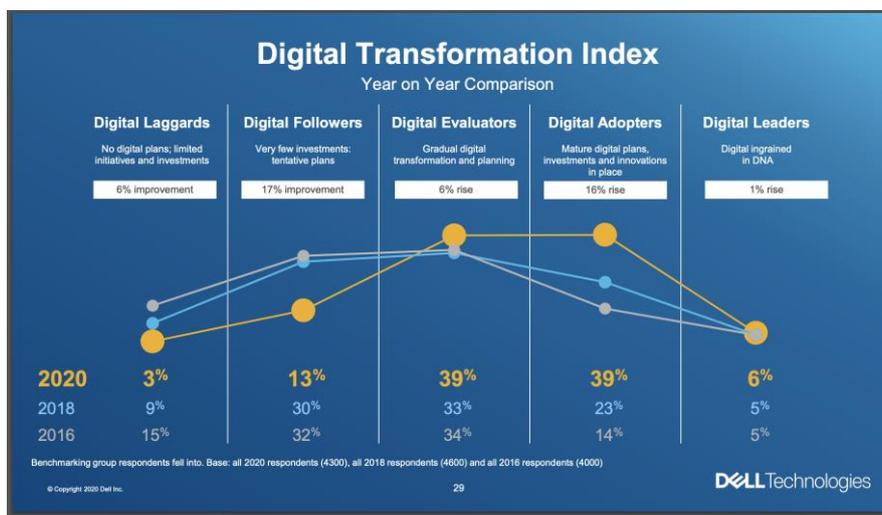


Figura 1: Resultados de los valores de índices DT obtenidos en los años 2016, 2018 y 2020. Fuente: DELL Technologies, 2020.

Complementariamente a dicho índice, en la página de DELL se dispone de un cuestionario en línea<sup>1</sup> que permite medir la transformación digital de su propia organización y compararla con otras organizaciones de diversos países. Este cuestionario está compuesto por cuatro partes y en cada una de ellas, se clasifica, a la empresa, con una de las cinco categorías mencionadas anteriormente.

La primera sección aborda la situación de la empresa respecto a la inversión en tecnología de la información que ha realizado. Consta de 8 preguntas con respuesta de opción múltiple y un puntaje máximo de 160 puntos. Al contestar debe elegir una de 6 opciones que incluyen desde un proceso no planificado a una inversión finalizada con éxito.

<sup>1</sup> DELL (2022) *Measuring digital transformation progress around the world*. Recuperado de: <https://www.delltechnologies.com/en-us/perspectives/digital-transformation-index.htm>

Luego de haber finalizado el cuestionario se le asigna a la empresa una categoría global considerando los resultados obtenidos en cada una de las cuatro secciones.



Figura 2: Resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta. Fuente: DELL Technologies, 2022.

#### 1.4. Radar de tendencias logísticas DHL

DHL es la compañía líder mundial en servicio express y logística, ofreciendo a sus clientes soluciones innovadoras y diseñadas a la medida. Los servicios logísticos que ofrece cubren desde la entrega de paquetes nacionales e internacionales, el envío de comercio electrónico, el transporte expreso internacional, ya sea por carretera, aéreo o marítimo hasta la gestión de la cadena de suministro industrial.

DHL Trend Research es un programa de la empresa que publica de forma regular, desde el año 2013, un instrumento clave para la comunidad logística global: el Radar de Tendencias Logísticas. Radar que consiste en una herramienta dinámica que captura el desarrollo de la sociedad, los negocios y las tendencias tecnológicas. (DHL, 2016)

Estos informes de tendencias de DHL incluyen no sólo un análisis en profundidad de cada tendencia, sino que también muestran propuestas de aplicación. Es por ello que el radar se ha convertido en un punto de referencia, no solo para la empresa, sino para toda la industria logística. Para estar preparados para la transformación que sucede y sucederá en los próximos años, es fundamental para las empresas, en particular los profesionales de la logística, aceptar e incorporar las nuevas tendencias.

A partir del último radar, publicado en el año 2020 quinta edición, puede llegarse a una conclusión contundente: la logística está entrando en una década de transformación total. La continua globalización, la irrupción de nuevas tecnologías y, recientemente, la pandemia ha cambiado los costos y la forma de hacer negocios en el siglo XXI.

## 2. Principales tendencias del sector logístico

En la quinta edición del radar se pueden identificar al menos diez tendencias que tendrán alto impacto en los próximos cinco años, así como una explicación sobre cómo dichas tecnologías impactarán en el futuro cercano (DHL, 2020).

Estas son:

- Inteligencia Artificial,
- Big Data,
- Blockchain,
- Computación en la nube (cloud),
- Internet de las cosas (IoT),
- Robótica y automatización,
- Digitalización del trabajo,
- Marketplace de servicios logísticos,
- Logística a través de multicanales,
- Logística sustentable.

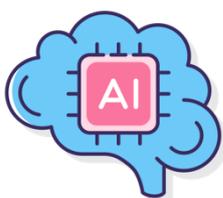
En la siguiente figura, se visualiza una imagen de la actual edición del Radar, donde se puede identificar las tendencias tecnológicas y las sociales y administrativas, así como su nivel de impacto en menos de 5 años o entre 5 y 10 años.



Figura 3: Visualizador de la 5 edición del Radar de Tendencias Logísticas. Fuente: DHL, 2019.

A continuación, se describen una selección de diez tendencias tecnológicas, sociales y administrativas, incluidas en la actual edición del Radar, que tendrán alto impacto en los próximos cinco años. Esta sección está basada en el informe de la quinta edición del Radar de Tendencias Logísticas de DHL.

## 2.1. Inteligencia Artificial:



La Inteligencia Artificial (IA) implica sistemas que se aproximan, imitan, automatizan y hasta mejoran el pensamiento humano. Tiene una gran relación con el concepto de Machine learning o Aprendizaje Automático. Este último concepto refiere al conjunto de algoritmos capaces de realizar tareas o rutinas sin estar explícitamente programados para hacerlo, sino que se nutren del propio proceso de aprendizaje adquirido por sus diversas aplicaciones (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

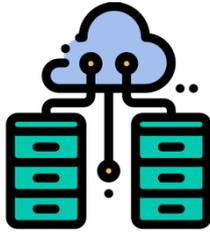
La Inteligencia Artificial está siendo adoptada en la industria logística de la mano del aprendizaje automático, la potencia informática y el análisis de Big Data. La IA está impactando específicamente en la logística predictiva y la automatización del flujo de trabajo para optimizar procesos. En este sentido, McKinsey (2019) predice que casi un tercio de los \$ 4,2 billones de valor que creará la IA en los próximos 20 años resultará simplemente de su aplicación a las cadenas de suministro.

La automatización del flujo de trabajo busca revolucionar las actividades de “back-office” que se encuentran detrás de cada pedido u orden. A lo largo de la cadena de suministro se acumulan, cientos de documentos y es labor de los profesionales de logística y de los agentes de aduanas interpretar y utilizar la información procedente de ellos. Los programas informáticos de reconocimiento óptico de caracteres, que logran interpretar tanto texto impreso como escrito a mano, al ser utilizados con software de automatización del flujo de trabajo logran liberar a los trabajadores de tareas simples y monótonas.

Por otra parte, la logística predictiva se perfila para ser la aplicación más relevante de IA. La fase final de la entrega, conocida como última milla, sigue siendo el segmento más costoso de todo el proceso. El desafío radica en el equilibrio de las múltiples variables que participan de este segmento: el consumo de combustible, la distancia de viaje, los patrones de tránsito, las ventanas de tiempo de entrega y la actualización de información a clientes y a proveedores. La IA trabaja activamente en la optimización dinámica de rutas, administrando todas las variables de forma eficiente.

Avances en el desarrollo de IA, podrían llevar a la tecnología predictiva un paso más allá, permitiendo la utilización de modelos de entrega anticipada. De esta forma, en vez de esperar a que el cliente haga un pedido, estos modelos aspiran a poder entregar productos al cliente incluso antes de que se den cuenta que lo necesitan.

## 2.2. Big Data:

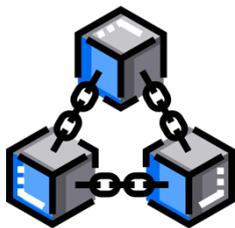


La expresión Big Data hace referencia a herramientas para analizar y extraer información de conjuntos de datos demasiado grandes o complejos como para ser manejados rápidamente con sistemas tradicionales de procesamiento. Esta tecnología se utiliza, por ejemplo, para realizar mejores pronósticos de la demanda, permitiendo gestionar el stock de forma más eficiente, así como para personalizar la oferta, brindando servicios y productos más adecuados para cada cliente (Gandomi & Haider, 2015).

Se sabe que la logística se está transformando a través del manejo de los conocimientos basados en datos. Poder capitalizar el valor de los datos obtenidos tiene el potencial para aumentar la eficiencia de los procesos, mejorar la experiencia del cliente y hasta crear nuevos modelos de negocio. La oferta de servicios personalizados y el desarrollo de dispositivos con inteligencia artificial y aprendizaje automático aumentan la necesidad de procesar grandes cantidades de datos de forma rápida.

La aplicación de análisis Big Data puede permitir, en muchos casos, visualizar tendencias y descubrir problemas ocultos en alguna parte de la cadena de suministro. Una vez descubiertas las dificultades, se busca optimizar y simular los procesos en tiempo real, lo que permite tomar decisiones específicas para diseñar un proceso más eficiente.

## 2.3. Blockchain:



Blockchain es una tecnología que permite registrar transacciones de forma permanente y segura en una red descentralizada de computadoras reemplazando la necesidad de confiar en un intermediario que las registre y verifique (DHL, 2018).

La implementación de blockchain a la cadena de suministro busca lograr un sistema único, accesible para todas las partes involucradas en la transacción o proceso, que permita almacenar de forma automática la información y validarla.

Se busca obtener una mayor trazabilidad de los productos, desde la materia prima hasta el fin de su vida útil. La implementación de blockchain junto con otras tecnologías propone generar una mayor confianza y transparencia entre la empresa, proveedores y clientes, apoyando la automatización de tareas administrativas y comerciales.

La automatización de los procesos, con el aporte de blockchain, a través de contratos inteligentes permite simplificar las transacciones, reducir los tiempos y evitar posibles errores humanos involucrados en estas tareas. El uso de

contratos inteligentes basados en blockchain está siendo explorado por diversas empresas y se está expandiendo a procesos más allá del pago y la información aduanera, involucrando desde el rastreo de carga hasta la calificación del transportista.

#### 2.4. Computación en la nube:



Computación en la nube (cloud) refiere a la tecnología de procesamiento de datos en la cual los recursos y capacidades computacionales son provistas al usuario como un servicio de internet (Arutyunov, 2012).

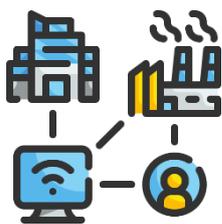
La incorporación de aplicaciones de servicios basadas en cloud o en la nube como es conocido en español, junto a la utilización de servicios logísticos bajo demanda y el procesamiento de datos en tiempo real, permite a proveedores de logística integrar y escalar servicios de software reemplazando las soluciones existentes del intercambio electrónico de datos.

La pandemia de COVID-19 expuso tanto oportunidades de mejora en la infraestructura de la tecnología de la información (TI) como vulnerabilidades en los datos logísticos, aumentando la necesidad de un intercambio de datos más eficiente y seguro a lo largo de toda la cadena de suministro. Durante los últimos años, los proveedores de logística han apostado fuertemente a la incorporación de plataformas cloud a sus negocios, destacando la confiabilidad, escalabilidad, rentabilidad e inmediatez de la nube. Por lo que, la pandemia puede haber actuado como un importante catalizador para que más empresas utilicen la nube en sus negocios.

Una API o interfaz de programación de aplicaciones es un conjunto de protocolos de software que permiten el intercambio de información entre aplicaciones. Para los proveedores de logística, la utilización de APIs es fundamental para realizar el seguimiento de envíos, cálculos de costos y actualización de tarifas mediante aplicaciones móviles, garantizando una adecuada transferencia de datos del cliente al proveedor de logística.

Las plataformas de logística en la nube pueden ser integradas a través de API en la infraestructura y los sistemas de datos existentes ampliando el acceso a ellos. Esto beneficia tanto a proveedores de logística, transportistas, como a remitentes. Al poder contactarse de forma fluida logran determinar las opciones más rentables para los pedidos, disminuyendo a su vez el gasto de capital y mantenimiento de hardware. Además, los clientes se benefician de una mayor oferta de servicios, entregas más rápidas y precios transparentes. Los sistemas de gestión que involucran almacenes, mano de obra, robots o alguna aplicación de inteligencia artificial pueden ser coordinados y administrados desde una vista integrada: un sitio de administración gestionado desde la nube (DHL, 2020).

## 2.5. Internet de las cosas (IoT):



Internet de las cosas (Internet of Things, IoT) implica el uso de sensores, tecnologías y redes para permitir que edificios, dispositivos u otros objetos físicos compartan información entre sí sin necesidad de interacciones humano-máquina (BID, 2019).

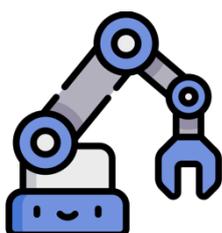
El desarrollo de dispositivos IoT durante los últimos años, la disminución de los costos de producción, tamaños y precios de venta han impulsado la utilización de estos dispositivos por parte de operadores logísticos. Esta tecnología se utiliza, por ejemplo, para la gestión inteligente de inventarios y monitoreo de estantes y artículos. Implica el uso de dispositivos inteligentes que, mediante sensores y cámaras de video, pueden llevar adelante acciones de manera automática.

La utilización de estos dispositivos también permite envíos inteligentes, seguros y transparentes. Con la inclusión de sensores en las mercaderías empaquetadas, se logra monitorear desde su ubicación, sus propiedades como la temperatura hasta los golpes recibidos pudiendo así realizar un monitoreo de posibles retrasos y daños.

Otro uso de esta tecnología en el que se ha incursionado durante los últimos tiempos es conocido como IoT para instalaciones. Estas aplicaciones refieren a la implementación de sensores en las instalaciones para mejorar su uso. Sensores monitorean la utilización de servicios como la luz eléctrica, aires acondicionados y artefactos de calefacción, permitiendo la optimización de su uso, luego del procesamiento de los datos recibidos, para poder generar un ahorro económico y promover la sostenibilidad.

Continuamente se está investigando sobre nuevos usos y aplicaciones de IoT. En este sentido, cuando estalló la pandemia de COVID-19, los dispositivos IoT fueron adaptados a las nuevas necesidades del momento. Período en el que han sido utilizados, por ejemplo, para monitorear protocolos de distanciamiento social, el uso de máscaras faciales y rastrear contactos de casos positivos.

## 2.6. Robótica y automatización:



La robótica y automatización hace referencia a las técnicas que aplican la informática al diseño y empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos. (CINOI, 2020).

La automatización de la mano de la robótica ha impactado en la industria logística, aumentando la productividad de las empresas. Según los datos aportados por la Federación Internacional de Robótica, en el año 2018 se

vendieron sistemas logísticos por valor de 3.700 millones de dólares, lo que equivale a 111.000 robots. Para el año que corre se espera que la venta supere los \$ 22.5 mil millones de dólares a medida que se incorporen más soluciones robóticas a lo largo de la cadena de suministro.

La inclusión de robots a la industria logística permite aumentar el rendimiento, reducir los costos y satisfacer la demanda de los clientes. Los robots móviles autónomos (AMR) están siendo adoptados por varias empresas pertenecientes a la cadena de suministro. Este tipo de robots pueden ser desde contenedores o pallets automatizados, realizando transporte punto a punto, hasta robots que participan de la preparación asistida de pedidos.

Por otro lado, los robots estacionarios también conocidos como brazos robóticos se han incorporado a la industria logística desde hace muchos años, pero a medida que su rendimiento ha mejorado sus aplicaciones se han expandido más allá de la simple paletización de mercancías pesadas y otras operaciones poco complejas. La recolección de paquetes, clasificación de pedidos, introducción de objetos en cintas transportadoras entre otras son algunas de las acciones que estos robots son capaces de realizar hoy en día.

## 2.7. Digitalización del trabajo:



de suministro.

El trabajo en la industria logística se ve modificado debido a diversos factores como ser: el incremento en la automatización, la inserción laboral de la población joven, la pandemia de COVID-19 entre otros. No hay duda de que la pandemia ha influido tanto en el crecimiento del comercio electrónico como en la necesidad de innovación de la cadena

de suministro. Después de un estancamiento en el crecimiento de la utilización de robots en las últimas dos décadas, se estima que el uso de robots industriales aumente a nivel mundial, casi siete veces, a 20 millones para el año 2030.

Asimismo, se prevé que la fuerza laboral flexible y bajo demanda será un modelo futuro tanto para la oficina de logística como para los roles de operaciones. Existen buenos resultados de compañías que han incorporado estas modalidades de trabajo: la empresa DELL, por ejemplo, cuenta con el 60% de sus empleados trabajando de forma flexible, pudiendo así reducir el espacio de oficina, ahorrando 12 millones de dólares anuales desde el año 2014(DHL, 2020).

El trabajo colaborativo con robots, aprendizaje continuo, la incorporación de modalidades de trabajo flexibles y a demanda ayudarán a las empresas a mantenerse competitivas y prepararse para el futuro.

## 2.8. Marketplace de servicios logísticos:



Esta tendencia hace referencia a una plataforma digital en la cual se conectan distintos actores de la cadena de suministro de manera centralizada, como ser distribuidores, transportistas, clientes y otros proveedores, para facilitar la contratación entre ellos. Funciona como un mercado centralizado donde no solo se administran tarifas y horarios de entrega, sino que se ofrecen servicios adicionales para brindarle a los clientes una experiencia digital personalizada.

Si bien la pandemia causó durante el año 2020 una disminución en la demanda y el volumen total de carga aérea y marítima, esta realidad no se tradujo en una caída de la demanda de mercados logísticos. Por el contrario, se percibió un aumento en su uso debido a las experiencias personalizadas de envío que se les ofrecen a los clientes a través de estas plataformas.

## 2.9. Logística a través de multicanales:



Este concepto hace referencia a brindar, al cliente, múltiples canales para comprar y recibir los productos ofrecidos por la empresa. Para ello, se requieren redes logísticas capaces de adaptarse a las necesidades de los clientes en todos los canales. Brindarle al cliente opciones dinámicas de entrega con un correcto cumplimiento requiere de un buen uso de la tecnología y del intercambio de datos y colaboración entre fabricantes, minoristas y proveedores de logística. (Young, 2019).

Las plataformas multicanal compartidas entre fabricantes, minoristas y proveedores de logística facilitan y promueven modelos de negocio omnicanal, garantizando una mejora en la experiencia del cliente. A medida que los clientes eligen realizar compras en la tienda, en los sitios web de los minoristas o a través de plataformas en línea de terceros, los minoristas se ven obligados a integrar sus sistemas con los de sus socios y proveedores. Resultando el reemplazo de sistemas originales por sistemas basados en la nube que proporcionan datos más precisos y en tiempo real.

Aunque, en la actualidad, son muchas las empresas que han apoyado su negocio en todos los canales, el término "Omnichannel 2.0" ha surgido recientemente, enfatizando no sólo la mera existencia de un negocio en todos los canales, sino también la calidad y competencia entre ellos. Para aprovechar los beneficios de la omnicanalidad y proporcionar una mejor experiencia de cliente, las empresas deben facilitar el intercambio de datos e información tanto internamente como con socios y proveedores.

Si bien la pandemia de COVID-19 obligó a empresas de todo el mundo a migrar a canales online para sobrevivir, se estima que la adopción omnicanal se

acelerará en los próximos años haciendo que el mercado global de plataformas de comercio minorista omnicanal alcance los \$ 11 mil millones para 2023 (DHL, 2020).

Uno de los resultados tangibles del continuo aumento del comercio electrónico ha sido la reducción de la entrega de productos a 2 días luego del pedido. Si bien las cadenas de suministro están en continua búsqueda de medios que permitan entregas en el mismo día del pedido o incluso en forma instantánea, aún queda mucho camino por recorrer. En el informe mencionado de DHL se afirma que, en algún futuro, la logística a través de multicanales podrá permitirles a los clientes realizar cambios de entrega de “última milla”, permitiéndoles modificar a última hora dónde y cuándo pueden recibir su pedido.

## 2.10. Logística sustentable:



Las tecnologías de logística sustentable, también llamada logística verde, hacen referencia a aquellas cuyo objetivo es disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub>, así como otros impactos ambientales. Con su utilización se busca alcanzar un equilibrio entre el crecimiento financiero, el cuidado del medio ambiente y el impacto social. (Solistica, 2019).

Un informe del Foro Económico Mundial, publicado en el año 2020, predice que para el año 2030 el comercio electrónico dará como resultado un incremento del 36% en vehículos de entrega, generando un 32% adicional de emisiones de carbono. Las tecnologías de logística sustentable surgen entonces de la necesidad de prácticas amigables, con el medio ambiente, en las cadenas de suministro, desde la extracción de materias primas hasta la gestión del final de la vida útil del producto. La optimización de procesos, utilización de vehículos de cero emisiones y soluciones de compensación de carbono para instalaciones, buscan transformar en ecológica a la industria de logística.

La implementación de flotas logísticas de cero emisiones es una de las soluciones con mayor efecto en la lucha contra el cambio climático, debido a que el sector de transporte suele ser aquel que emite la mayor cantidad de gases de efecto invernadero. Otra medida que puede tener un gran impacto sobre el medio ambiente radica en el propio diseño e instalación de almacenes o edificios vinculados con la logística. Por ello, diversas empresas han adoptado materiales de construcción sostenibles y han incorporado dispositivos de inteligencia artificial (IoT) para administrar de manera óptima sus recursos, como ser iluminación, calefacción, ventilación, aire acondicionado y maquinaria en general. Además de ser prácticas amigables con el medio ambiente éstas, en general, reducen los costos operativos.

### 3. Metodología - IDEU

Para cumplir con los objetivos del estudio de realizar el diagnóstico de la inclusión de las tecnologías 4.0 en las empresas nacionales, se propuso la creación del Índice de Digitalización de las Empresas Uruguayas (IDEU) generado a partir de la realización de una encuesta a empresas pertenecientes a la Cámara Nacional de Comercio y Servicios (CNCS). Complementariamente, se realizaron entrevistas con empresas referentes para conocer y documentar dichos casos de éxito.

La propuesta de trabajo se centró en el diseño de un índice que mida la adopción por parte de las empresas encuestadas de las tecnologías que sean relevantes en el contexto actual o lo serán en un futuro cercano. Este índice fue calculado a través de encuestas realizadas, por Equipos Consultores, a empresas nacionales pertenecientes a la CNCS. Al tratarse de un grupo de preguntas que fueron incluidas en un cuestionario más amplio, perteneciente al monitoreo trimestral que realizan a dicha cámara, nuestra encuesta debía ser clara y concisa, con un máximo de diez preguntas.

Para cumplir con estos requerimientos se estudió cuáles de las tendencias tecnológicas se considerarán que serán relevantes en el área de logística. A partir de la búsqueda en distintos estudios de empresas referentes sobre el estado del arte en esta temática se destacó el trabajo denominado “Logistic trend radar” elaborado por DHL (2016). Las áreas relevantes incluidas en nuestra encuesta fueron preguntadas en base a dicho radar y son las siguientes: big data, internet de las cosas, robótica y automatización, inteligencia artificial, cloud computing, blockchain, logística sustentable, digitalización del trabajo, logística a través de multicanales y marketplace de servicios logísticos.

Para la construcción del índice, se utilizó, la metodología diseñada por Dell Technologies (2020). En ella, se asigna un puntaje a través de las respuestas dadas a las preguntas sobre el grado de inversión que las empresas destinan a cada una de las distintas tendencias tecnológicas. Las respuestas y los respectivos puntajes asignados para cada una de estas inversiones son las siguientes:

- El proceso ya se completó con éxito. (20 puntos)
- El proceso está en una etapa avanzada. (15 puntos)
- El proceso ya está en las primeras etapas. (10 puntos)
- El proceso está planificado. (3 puntos)
- No se hizo el proceso ni hay planes de hacerlo. (0 puntos)
- No lo sé. (0 puntos)

A la hora de adaptar este índice al número de tecnologías se optó por mantener los puntajes de las respuestas y modificar los rangos de las clasificaciones acorde con las 10 tecnologías seleccionadas del radar de tecnologías de DHL

para nuestro proyecto. La clasificación usada para el presente proyecto son las siguientes:

- Líder digital, entre 200 y 160 puntos.
- Pionero digital, entre 159 y 120 puntos.
- Evaluador digital, entre 119 y 80 puntos.
- Seguidor digital, entre 79 y 40 puntos.
- Rezagado digital, entre 39 y 0 puntos.

En paralelo con el desarrollo de dicho índice, se realizaron reuniones semanales con Equipos Consultores en las cuales se trabajó para mejorar la calidad de la encuesta, se discutió sobre el número de preguntas, sus posibles respuestas y el lenguaje utilizado, ya que las empresas encuestadas no necesariamente están avanzadas tecnológicamente ni conocen el lingo técnico. Luego de haber finalizado el diseño de la encuesta y previo a su aplicación, Equipos Consultores realizó su testeo y validación.

Finalmente, las preguntas incluidas, si bien tienen diferencias entre sí, son del tipo: "¿Qué frase refleja mejor la situación de su empresa en cuanto a la realización de inversiones en \_\_\_\_\_?". Previo a la formulación de cada pregunta se brinda una descripción concisa de la tecnología que es preguntada.

Al no realizarse preguntas abiertas, las opciones de respuesta se basaron en aquellas incluidas en el índice generado por Dell (2020). Se agregó una respuesta en la cual el encuestado indica si no conoce la tecnología sobre la que se le pregunta. Si bien hay variaciones en las respuestas pregunta a pregunta, los puntajes entre ellas se mantienen y son del siguiente tipo:

- La inversión ya se completó con éxito. (20 puntos)
- La inversión está en una etapa avanzada. (15 puntos)
- La inversión está planificada o en las primeras etapas. (10 puntos)
- La inversión se está investigando. (3 puntos)
- No se realizó la inversión ni hay planes de hacerla. (0 puntos)
- No conozco suficiente la tecnología. (0 puntos)
- No sé responder. (0 puntos)

Para realizar el ajuste de la encuesta, así como su validación se realizaron consultas con diversos referentes en tecnología.

Una vez finalizada la encuesta, y generado el índice de cada una de las empresas encuestadas, se procedió al análisis de resultados.

Se realizaron tablas de contingencia para estudiar el efecto que tienen variables como: tamaño, localización y sector al que pertenecen las empresas sobre su inversión en distintas áreas tecnológicas. A la hora del análisis de datos se ha

de tener en consideración que la población de las grandes empresas es reducida comparada con la población de las otras categorías correspondientes al tamaño

Se consideró, además, que el efecto de una variable es estadísticamente significativo si el p-valor, obtenido en las tablas de contingencia, es menor que 0,05. A lo largo del texto solo se mencionará aquellas relaciones significativas.

## 4. Caracterización de la muestra

### 4.1. Contexto institucional de la encuesta

Equipos Consultores realiza desde 2019 una encuesta trimestral a empresas para la Cámara de Comercio y Servicios del Uruguay (CCSUY) y, según el acuerdo entre partes, puede agregar bloques de preguntas para otros estudios. La información para el diagnóstico del nivel de digitalización de las empresas uruguayas surge de las respuestas a un conjunto de preguntas recogidas utilizando la modalidad descrita previamente.

La encuesta fue diseñada tomando en cuenta criterios que la CCSUY había implementado mientras realizó el relevamiento hasta que Equipos Consultores asumió esta responsabilidad. El objetivo general de dicha encuesta es el monitoreo de la situación de las empresas de un conjunto de rubros del sector de comercio y servicios.

### 4.2. Modo de encuesta

La encuesta combina, por un lado, el modo auto administrado web siendo las empresas contactadas mediante el envío de mails con el link al cuestionario; por otro lado, el modo telefónico asistido por computadora<sup>2</sup>.

### 4.3. Público objetivo y marco muestral

El público objetivo son empresas de los sectores de comercio y servicios de Uruguay según definición de la CCSUY.

El marco muestral para las encuestas web vía mail inicia en el año 2019 con unas 250 empresas que formaban parte de aquellas que reportaban a la CCSUY y se fue ampliando trimestre a trimestre a partir del complemento de encuesta telefónicas donde al final se las invitaba a formar del marco para encuestas web. Para esta medición el marco comprendía unas tres mil empresas para las que se contaba con mail.

El marco muestral para las encuestas telefónicas proviene del solicitado al Instituto Nacional de Estadística (INE), que se basa en el Registro Permanente de Actividades Económicas (RPAE) y contiene información actualizada hasta el 31 de diciembre de 2020. Del marco general se utilizan las empresas del sector de comercio y servicios, según definición de la CCSUY.

### 4.4. Diseño de muestra

La muestra es no probabilística con un tamaño meta total de 400 casos (sumando ambos modos). Se envía la encuesta a todo el marco de empresas a través de mail (unas tres mil empresas) y se complementa la muestra meta con la encuesta telefónica. Para esta última, se busca complementar la representación de los rubros de interés de la CCSUY seleccionándose una

muestra de empresas a la que se llama mediante selección aleatoria hasta completar la muestra.

#### **4.5. Tamaño de muestra**

La muestra total de la medición para el diagnóstico de digitalización es de 407 casos, 147 encuestas telefónicas y 260 web vía mail.

#### **4.6. Margen de error de muestreo**

El uso de muestras no probabilísticas no permite el cálculo del margen de error de muestreo de la forma en que se hace con muestras probabilísticas. A modo de referencia, suponiendo una muestra aleatoria simple, el margen de error máximo ( $p=q$ ) sería de +/- 4,8 puntos porcentuales al 95% de confianza.

#### **4.7. Período de relevamiento**

Las encuestas se realizaron en entre el 10 de abril y el 8 de mayo del año 2022.

#### **4.8. Ponderación**

Datos no ponderados.

#### **4.9. Criterio para caracterizar las empresas por tamaño**

Para realizar la clasificación según el tamaño de la empresa se tiene en cuenta el decreto N° 504/007 promulgado el día 20 de diciembre del año 2007, sobre la Reformulación de la categorización de micro, pequeñas y medianas empresas. En particular, se utiliza la categorización desarrollada en el artículo 8 de dicho decreto.

Se establece que: “La categorización de una unidad económica como micro, pequeña o mediana empresa, se determinará en función del número de personal ocupado juntamente con su facturación anual, conforme los límites cuantitativos que a continuación se establecen para cada una de las categorías:

**MICROEMPRESAS:** Son las que ocupan no más de cuatro (4) personas y cuyas ventas anuales excluido el IVA, no superan el equivalente a dos millones (2.000.000) de unidades indexadas (U.I.).

**PEQUEÑAS EMPRESAS:** Son las que ocupan no más de diecinueve (19) personas y cuyas ventas anuales excluido el IVA, no superan el equivalente a diez millones (10.000.000) de unidades indexadas (U.I.).

**MEDIANAS EMPRESAS:** Son las que ocupan no más de noventa y nueve (99) personas y cuyas ventas anuales excluido el IVA, no superan el equivalente a setenta y cinco millones (75.000.000) de unidades indexadas (U.I.).

Se entiende como personal ocupado a estos efectos, tanto a aquellas personas empleadas en la empresa como a sus titulares y/o a los socios por los cuales se

realicen efectivos aportes al Banco de Previsión Social. Se entiende como facturación anual las ventas netas excluido el impuesto al valor agregado, luego de devoluciones y/o bonificaciones." (Decreto 504, 2007).

#### 4.10. Perfil de la muestra

La mayoría de las empresas de la muestra son micro y pequeñas empresas (50% y 29% respectivamente), mientras que las medianas constituyen el 18% y las grandes un 3%.

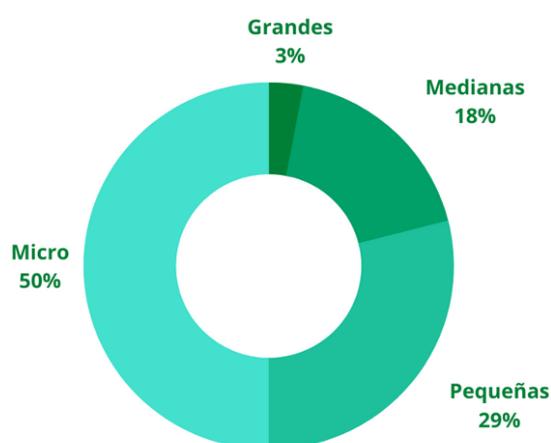


Figura 4: Gráfico del porcentaje de cada categoría relacionada al tamaño. Fuente: Elaboración propia.

Además, cerca de la mitad de las empresas encuestadas están localizadas en Montevideo, mientras que las demás se distribuyen por el interior del país.



Figura 5: Gráfico del porcentaje de cada categoría relacionada a la ubicación. Fuente: Elaboración propia.

## 5. Análisis de resultados

### 5.1. ¿Qué tan digitales son las empresas uruguayas?

Los resultados de la encuesta realizada fueron analizados con dos enfoques principales, siendo el primero de éstos analizar el índice desarrollado por el equipo en las empresas encuestadas e investigar cómo las variables de tamaño, sector y localización lo afectan. El segundo enfoque fue el de analizar los resultados para cada tecnología, advirtiendo como las variables mencionadas afectan la inversión de las empresas en ellas.

En primera instancia, para analizar los resultados se calcularon los índices de todas las empresas encuestadas. Posteriormente, se identificaron cuántas empresas se asocian a cada una de las categorías mencionadas por el índice Dell y se calculó el valor promedio del índice de digitalización nacional. Siendo, para esta muestra, un valor de 12,3 de un máximo de 200 puntos, asignándose a la categoría de rezagado digital. Además, del análisis de los índices obtenidos para las empresas encuestadas se puede afirmar que:

- 0% de las empresas pertenecen a la categoría de líder digital
- 0% de las empresas pertenecen a la categoría de pionero digital
- 2,0% de las empresas pertenecen a la categoría de evaluador digital
- 8,9% de las empresas pertenecen a la categoría de seguidor digital
- 89,1% de las empresas pertenecen a la categoría de rezagado digital

En el siguiente gráfico se representa, porcentualmente, la cantidad de empresas encuestadas en cada categoría:



Figura 6: Gráfica de los resultados de la categorización de las empresas encuestadas.  
Fuente: Elaboración propia.

Al comparar estos resultados con aquellos obtenidos en la encuesta realizada por Equipos Consultores entre octubre y noviembre del año 2021 se visualiza que hay una leve disminución del índice promedio, pasando de 13,4 a 12,3. Así como un cambio en la distribución de la muestra en las distintas categorías, siendo el más notable de estos cambios el aumento en las empresas pertenecientes a la categoría de rezagado digital, pasando del 84,9% a 89,1%; aunque estos cambios son tan leves que no se puede concluir una tendencia a la baja, sino más bien que se mantiene la situación que en la encuesta previa.

En una siguiente instancia, se analizaron las incidencias en el índice digital de las variables tamaño de la empresa, la ubicación y el sector al que la empresa pertenece. Para cada una de estas variables se calculó el porcentaje de empresas que pertenece a cada una de las distintas categorías, y el índice promedio, como se visualiza en los siguientes gráficos.



Figura 7: Gráficas de los índices de digitalización promedio clasificado por tamaño de empresa. Fuente: Elaboración propia.

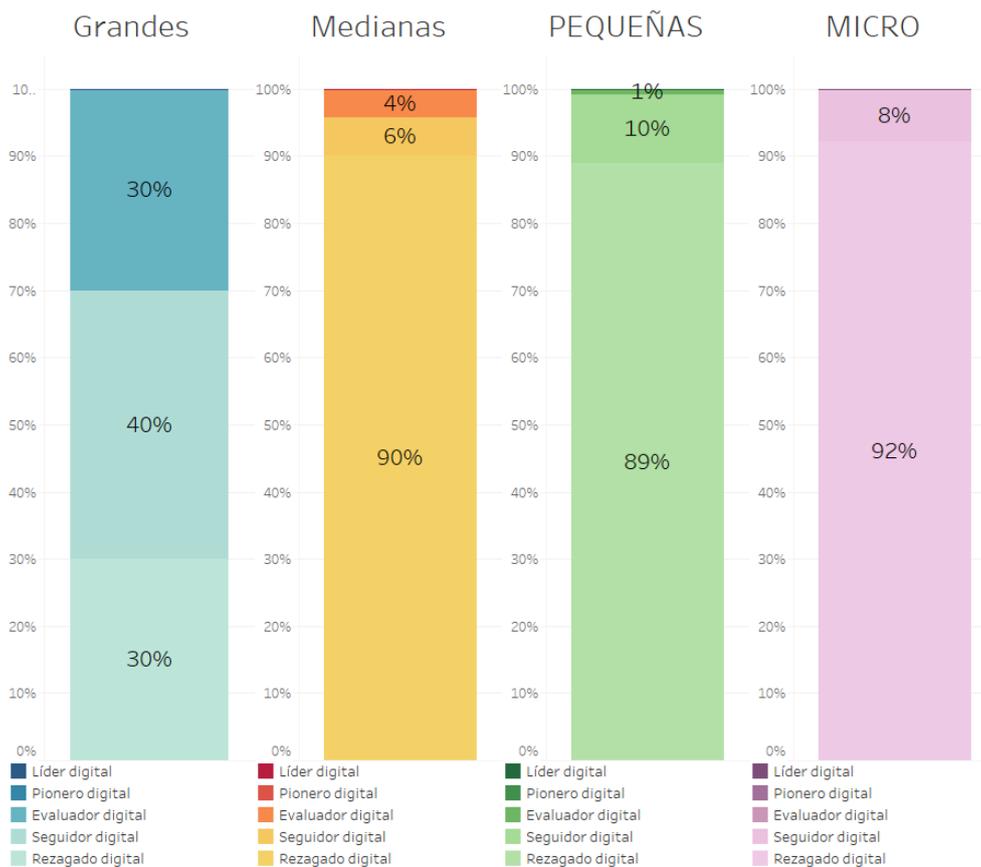


Figura 8: Gráfica de los índices de digitalización obtenidos discriminados según tamaño de las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

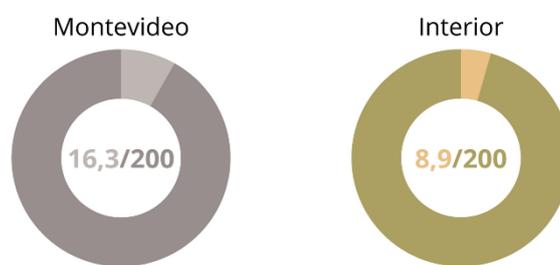


Figura 9: Gráficas de los índices de digitalización promedio clasificado por localización de las empresas. Fuente: Elaboración propia.

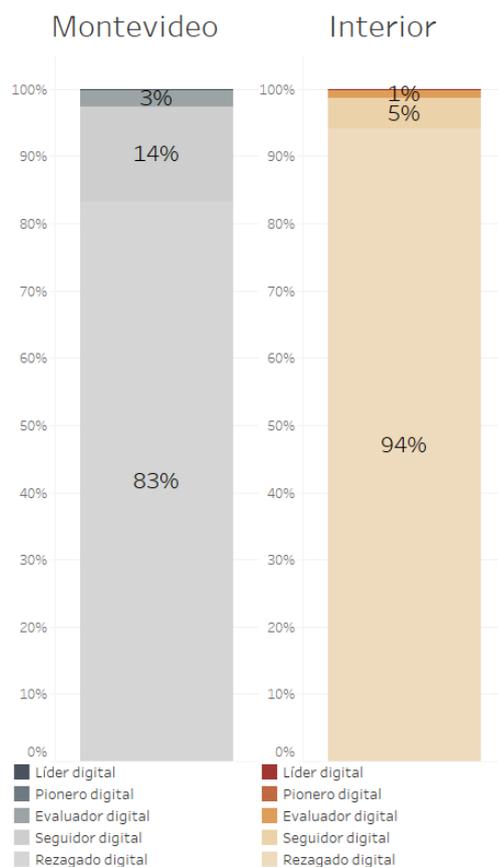


Figura 10: Gráfica de los índices de digitalización obtenidos discriminados según ubicación geográfica en el país de las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.



Figura 11: Gráficas de los índices de digitalización promedio clasificado por sector de la empresa. Fuente: Elaboración propia.

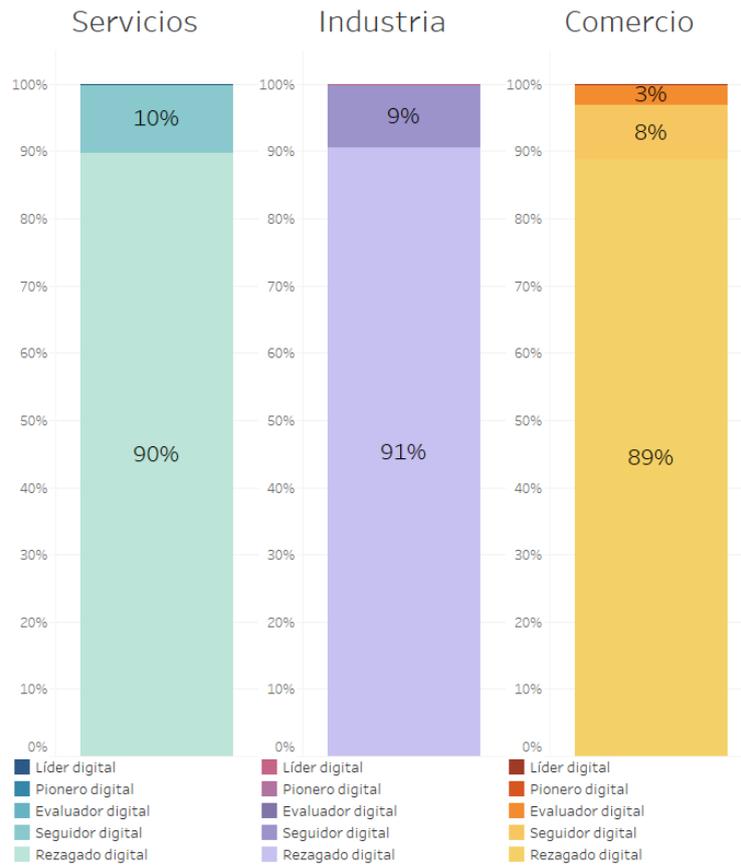


Figura 12: Gráfica de los índices de digitalización obtenidos discriminados según sector industrial al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Análisis multivariable

Finalmente, se aplicó un análisis multivariable, tomando en cuenta las respuestas a cada una de las preguntas, sobre las 10 tecnologías, específicamente se realizó un análisis clúster.

Se optó por realizar el mismo análisis que el realizado en la muestra de octubre y noviembre del año 2021, es decir un análisis independiente de cada categoría obtenida por las empresas nacionales: seguidor y rezagado digital. No realizándose un análisis para las empresas pertenecientes a la categoría de evaluador digital ya que la población en esta categoría fue considerada muy baja.

El análisis hecho sobre la población de seguidor digital revela la presencia de 3 clústeres o grupos. Todos presentan una inversión moderada en *“Digitalización del trabajo”*.

Los primeros dos clústeres se caracterizan por tener carencias en las mayorías de las tecnologías; teniendo el primero de estos clústeres una población de 11 empresas y un índice promedio de 47,2, teniendo inversiones moderadas en *“Digitalización del trabajo”* y *“Logística a través de multicanales”*; el segundo clúster tiene una población de 20 empresas y un índice promedio de 49,4 y avances considerables en inversiones respecto a *“Cloud Computing”* y *“Digitalización del trabajo”*. Finalmente, el tercer clúster se encuentran aquellas empresas que han optado por realizar una mayor inversión en las tecnologías, en este se encuentran 5 empresas y teniendo un índice promedio de 61,2, dentro de las inversiones, se destacan importantes avances en *“Big Data”*, *“Inteligencia Artificial”* y *“Cloud Computing”*.

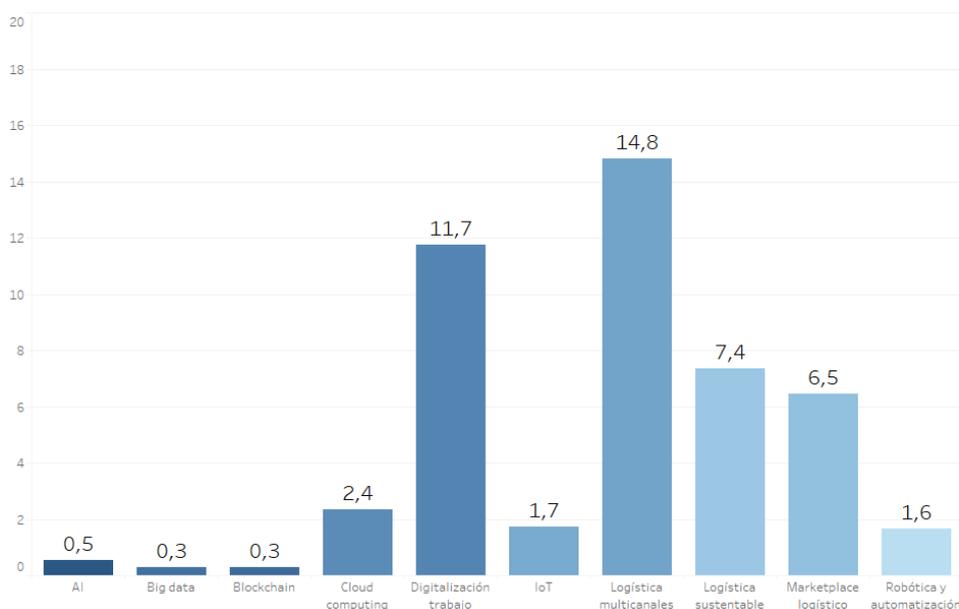


Figura 13: Gráfica que representa la media de los puntajes dentro del primer clúster de seguidores en las distintas categorías. Fuente: Elaboración propia.

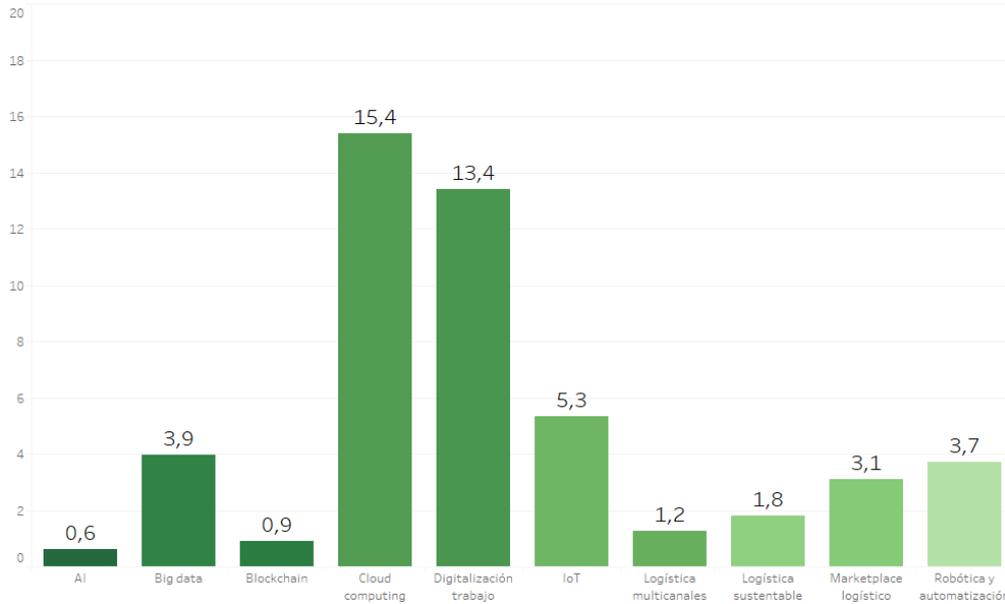


Figura 14: Gráfica que representa la media de los puntajes dentro del segundo clúster de seguidores en las distintas categorías. Fuente: Elaboración propia.

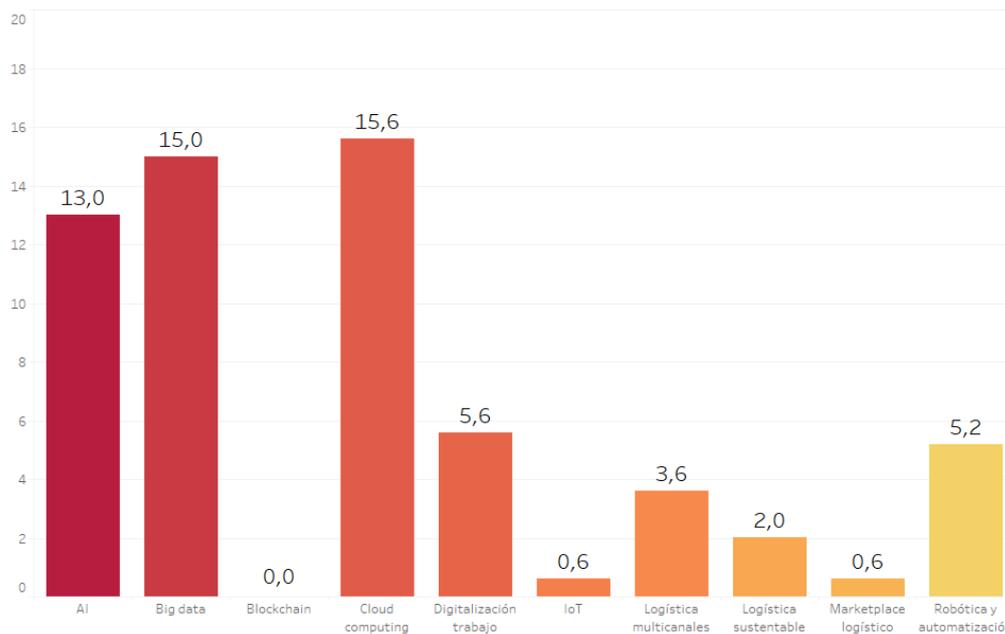


Figura 15: Gráfica que representa la media de los puntajes dentro del tercer clúster de seguidores en las distintas categorías. Fuente: Elaboración propia.

Mientras que en la población de rezagados se presentan 2 clústeres. Pertenecen al primero de éstos aquellas empresas que no conocen, o no les interesan la aplicación de las tecnologías consultadas por lo que ni siquiera han empezado a investigar sobre ellas. Clúster que tiene como valor promedio un índice de 6,3 y al que pertenecen 335 empresas. Luego, en el segundo clúster se encuentran aquellas empresas que se caracterizan por estar en etapas tempranas de la

investigación, es así como tienen en promedio un índice de 29,7 y una población de 7 empresas.

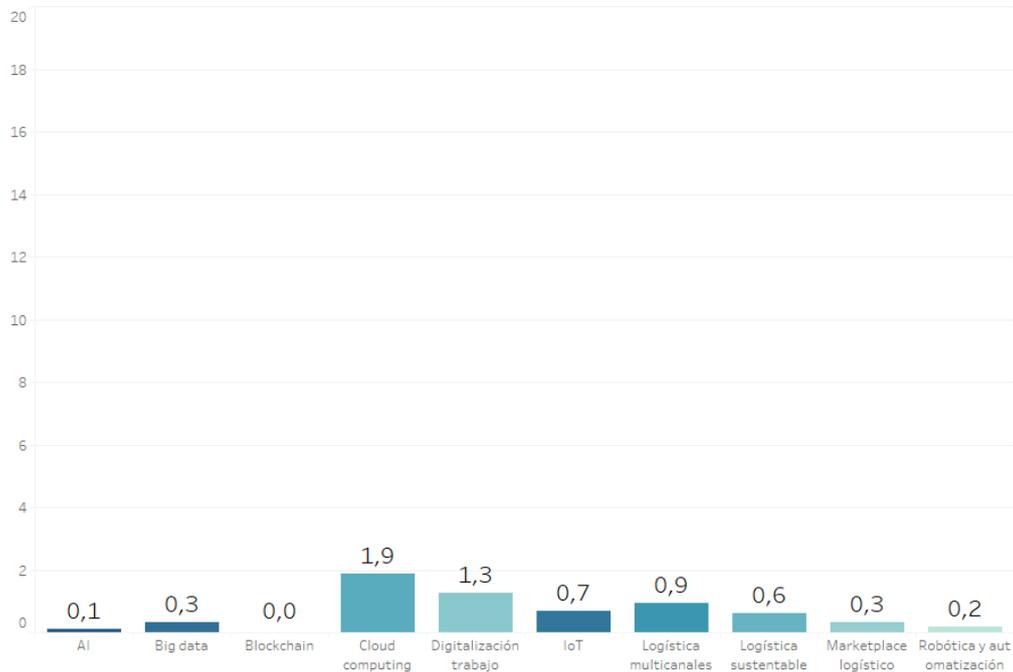


Figura 16: Gráfica que representa la media de los puntajes dentro del primer clúster de rezagados en las distintas categorías. Fuente: Elaboración propia.

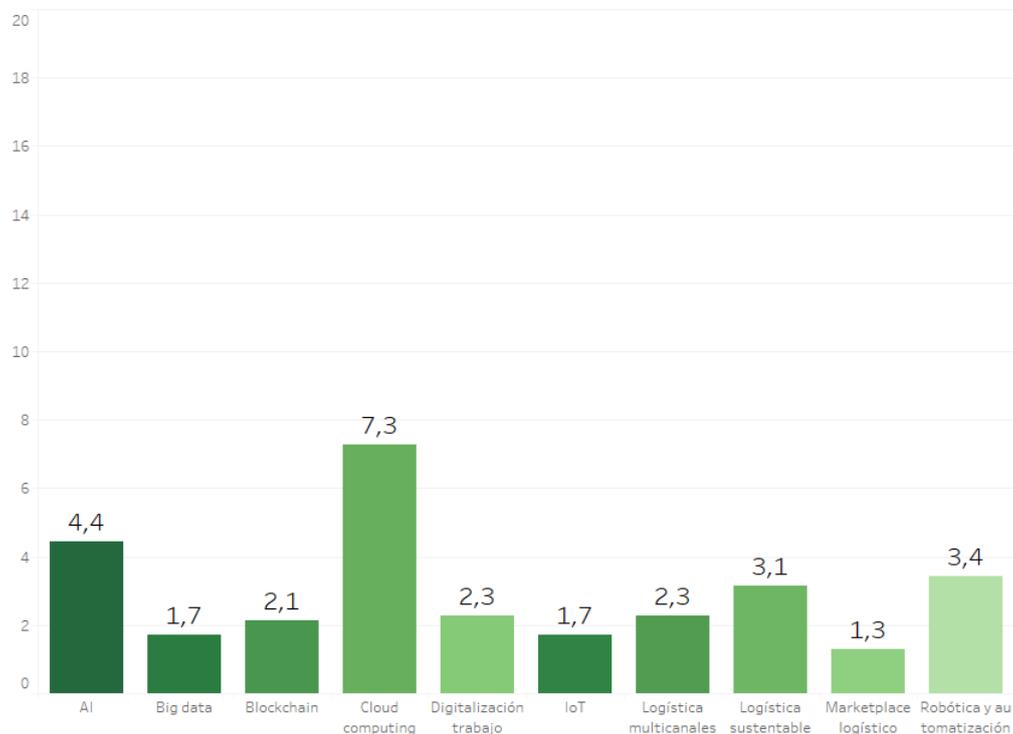


Figura 17: Gráfica que representa la media de los puntajes dentro del segundo clúster de rezagados en las distintas categorías. Fuente: Elaboración propia.

### 5.3. Grado de adopción de las tendencias tecnológicas

En el siguiente gráfico comparativo se puede visualizar el grado de inversión o interés en invertir en cada una de las tecnologías consideradas.

#### TECNOLOGÍAS SEGÚN INTERÉS DE INVERSIÓN

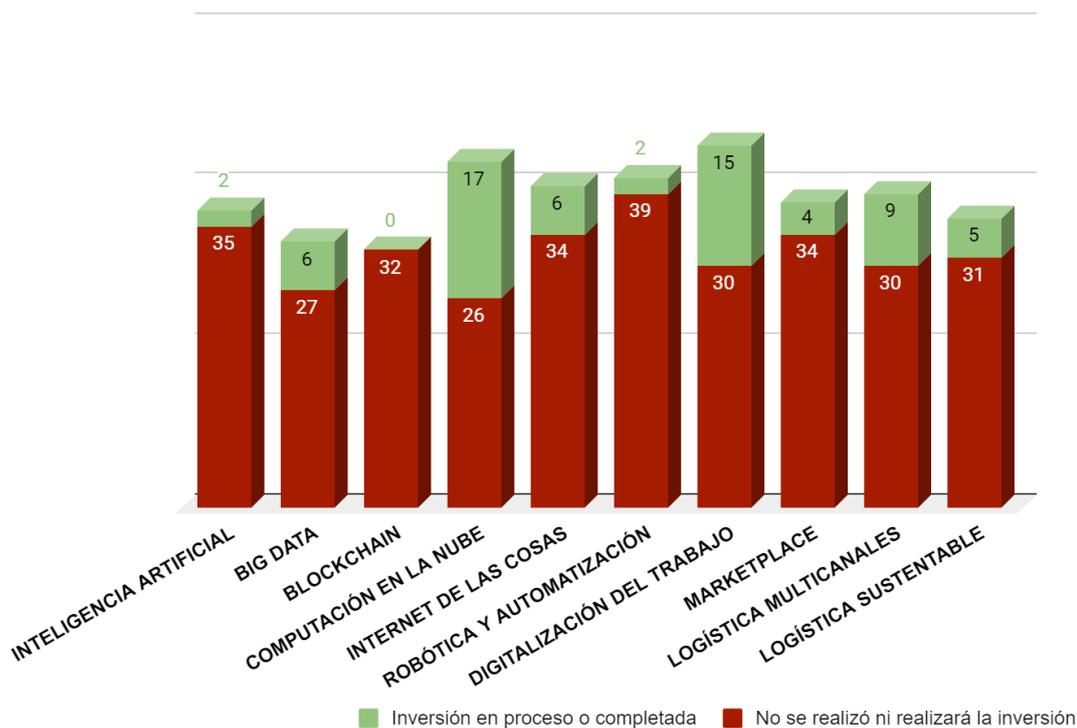


Figura 18: Gráfica que representa el interés de inversión en cada una de las 10 categorías consideradas. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se detallan los resultados más relevantes respecto a la inversión de las empresas uruguayas en cada una de las diez tecnologías consideradas y ha de destacarse que estos resultados siguen las mismas líneas que aquellos obtenidos en octubre y noviembre de 2021.

- **Inteligencia Artificial**



una etapa avanzada.

La gran mayoría de los empresarios encuestados manifiesta no poseer suficiente información sobre esta tecnología, afirmando un 44% de las empresas encuestadas no conocer suficiente sobre la tecnología. Solo un 5% de las empresas encuestadas dicen estar investigando invertir en esta tecnología y tan solo un 1% tiene la inversión completada o en

Mediante la realización de tablas de contingencia, se comprobó que la localización de la empresa tiene impacto significativo en su inversión en IA. El sector al que pertenece, sin embargo, no afecta el grado de inversión en dicha tecnología.

Al analizar las respuestas de las empresas clasificadas por tamaño, se visualiza que la situación de las empresas pequeñas, medianas y microempresas es bastante similar: entre un 35% a un 50% afirman no conocer esta tecnología. Tan solo un 12% de las medianas empresas está investigando la inversión.

En cuanto a su localización, un 43% de las empresas de Montevideo manifiestan no haber realizado inversiones en IA ni tener planes de hacerla y un 32% simplemente no conoce la tecnología. En el interior la situación empeora, un 53% de las empresas no conoce la tecnología y un 29% no realizó la inversión ni tiene planes de hacerla.

En la siguiente tabla, se visualizan los resultados obtenidos de las empresas encuestadas referente a la inversión en Inteligencia Artificial.

Tabla 1: Grado de inversión en Inteligencia Artificial.

La inversión está en proceso o se completó	2%
La inversión se está investigando	6%
No se realizó ni realizará la inversión	35%
No sabe suficiente de la tecnología o no sabe responder	57%

Sólo el **2%** de las empresas encuestadas dice tener la inversión en proceso o haberla completado.

**44%** son grandes empresas.

**89%** localizadas en Montevideo.

**78%** pertenecen al sector de comercio.

El **35%** de las empresas encuestadas dice no haber realizado la inversión en Inteligencia Artificial ni tener planes de hacerla.

**81%** son micro y pequeñas empresas.

**57%** localizadas en Montevideo.

**64%** pertenecen al sector de comercio.

En los siguientes gráficos se puede observar las respuestas respecto a esta tecnología clasificadas según: el tamaño, la localización y el sector al que pertenece la empresa encuestada.



Figura 19: Gráficas que representan los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en Inteligencia Artificial discriminados según el tamaño de las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

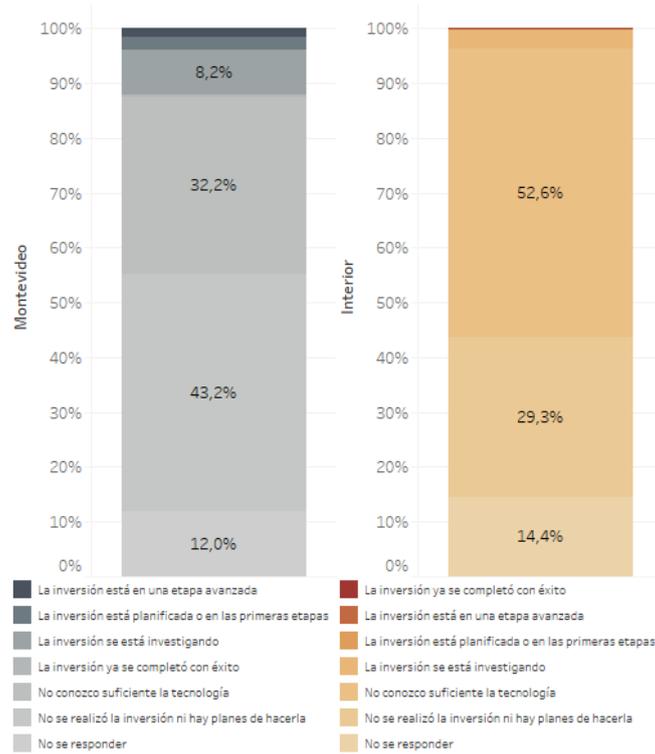


Figura 20: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en Inteligencia Artificial discriminados según ubicación geográfica en el país.

Fuente: Elaboración propia.

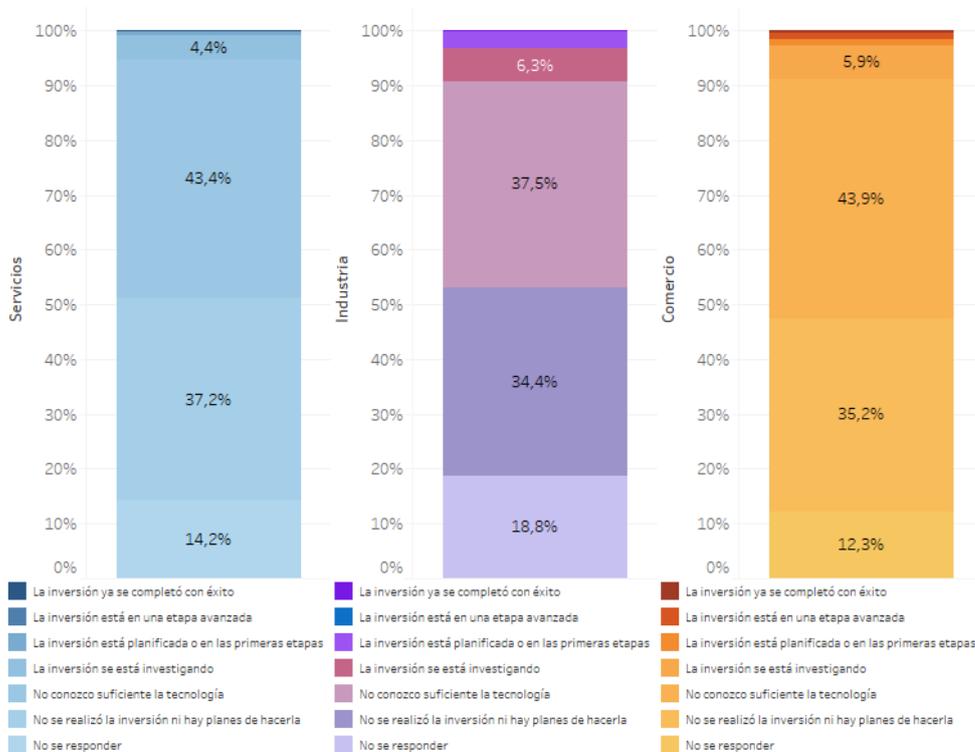
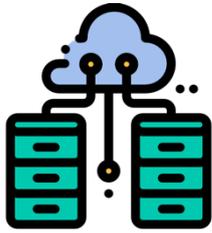


Figura 21: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en Inteligencia Artificial discriminados según el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

- Big Data



La mayoría de las empresas respondieron de manera negativa esta sección de la encuesta, el 74% de ellas dice no saber suficiente sobre la tecnología o piensa no realizar la inversión.

A partir de un análisis de tablas de contingencia, se comprobó que ni el sector, ni la ubicación de la empresa afectan de manera significativa el grado de inversión en dicha tecnología, pero si el tamaño de esta.

Si estudiamos por tamaño, las micro, pequeñas y medianas empresas no presentan diferencias significativas, en las grandes, sin embargo, se presenta un panorama distinto. El 67% de las grandes empresas, afirma que la inversión está en sus primeras etapas o en una etapa avanzada.

En la siguiente tabla se visualizan los resultados obtenidos de las empresas encuestadas referente a la inversión en Big Data.

Tabla 2: Grado de inversión en Big Data.

La inversión está en proceso o se completó	6%
La inversión se está investigando	5%
No se realizó ni realizará la inversión	27%
No sabe suficiente de la tecnología o no sabe responder	62%

Sólo el **6%** de las empresas encuestadas dice haber completado una inversión con éxito, encontrarse en etapas avanzadas de la misma o en las primeras etapas.

**22%** son microempresas

**61%** localizadas en Montevideo.

**78%** pertenecen al sector de comercio.

El **27%** de las empresas encuestadas dice no haber realizado la inversión en esta tecnología ni tener planes de hacerla.

**82%** son micro y pequeñas empresas.

**54%** localizadas en Montevideo.

**57%** pertenecen al sector de comercio.

En los siguientes gráficos se puede observar las respuestas respecto a esta tecnología clasificadas según: el tamaño, la localización y el sector de la empresa.



Figura 22: Gráficas que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en Big Data discriminados según el tamaño de las empresas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia.

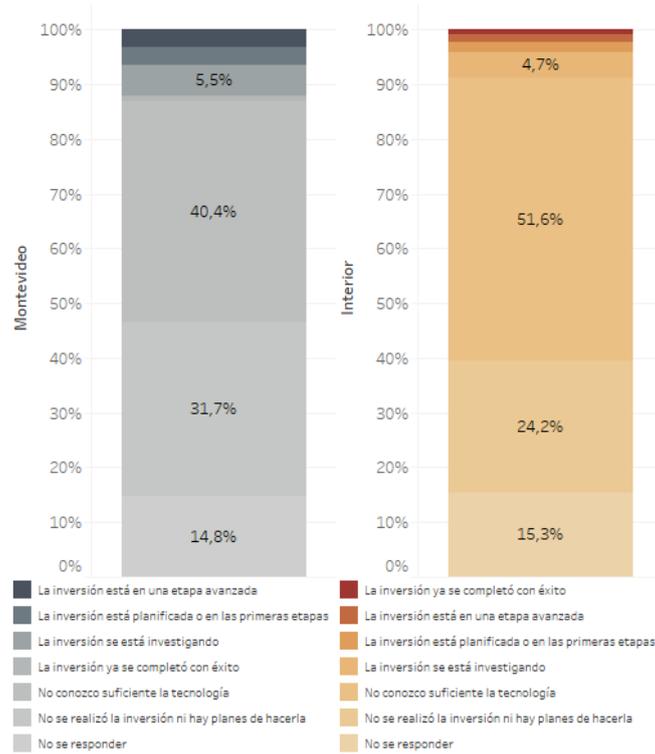


Figura 23: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en Big Data discriminados según ubicación geográfica en el país. Fuente: Elaboración propia.

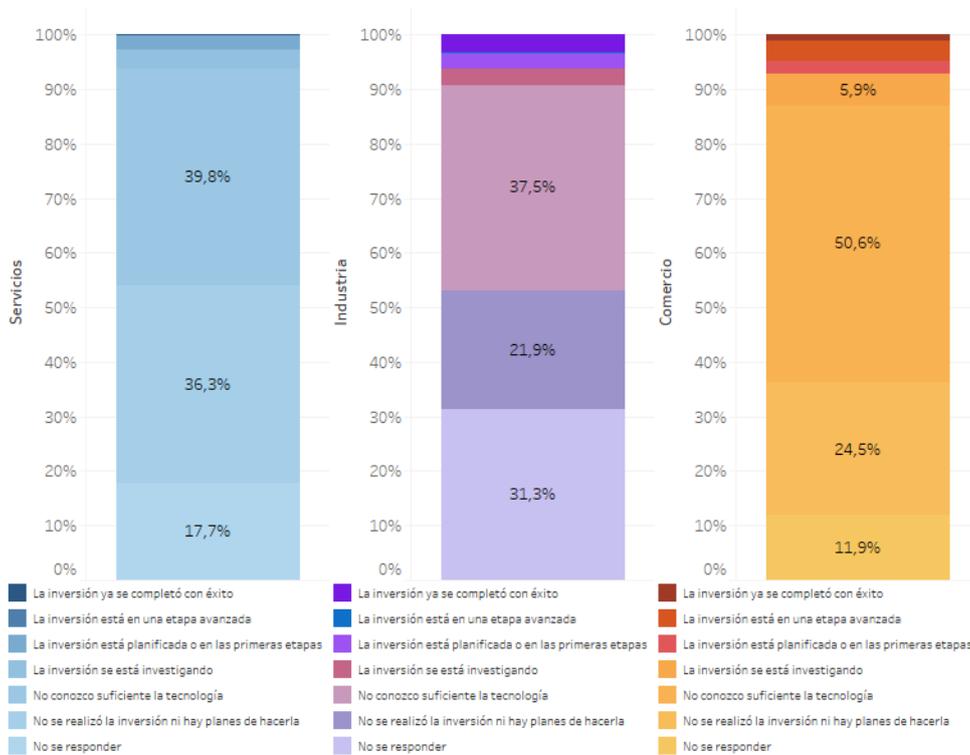
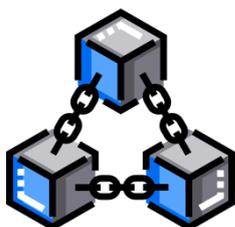


Figura 24: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en Big Data discriminados según el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

- Blockchain



El panorama de esta tecnología en las empresas encuestadas es de una carencia importante en la aplicación de esta tecnología. Casi el 80% de las empresas respondieron que no tienen suficiente conocimiento sobre la tecnología ni piensan realizar la inversión, mientras que solamente el 4% de ellas dice estar investigando la inversión.

Es importante destacar que, ninguna empresa ha completado, empezado o planificado una inversión en Blockchain.

Se observa una clara diferencia entre la situación de grandes y microempresas respecto a Blockchain. Un 55% de las microempresas afirma no conocer suficiente sobre esta tecnología, mientras solo un 33% de las grandes realiza esta afirmación y un 33% de las grandes empresas está investigando la inversión.

Las empresas ubicadas en la capital del país se muestran reticentes a incorporar esta tecnología. El 39% de ellas afirman haber decidido no invertir en Blockchain, mientras solo el 26% de las empresas ubicadas en el interior del país no muestran iniciativa de realizar estas inversiones.

En la siguiente tabla se visualizan los resultados obtenidos de las empresas encuestadas referente a la inversión en Blockchain.

Tabla 3: Grado de inversión en Blockchain.

La inversión está en proceso o se completó	0%
La inversión se está investigando	4%
No se realizó ni realizará la inversión	32%
No sabe suficiente de la tecnología o no sabe responder	64%

Sólo el **4%** de las empresas encuestadas afirma estar investigando la inversión.

**33%** son medianas empresas.

**67%** localizadas en Montevideo.

**73%** pertenecen al sector de comercio.

El **32%** de las empresas encuestadas dice no haber realizado la inversión en esta tecnología ni tener planes de hacerla.

**80%** son micro y pequeñas

empresas.

**57%** localizadas en Montevideo.

**63%** pertenecen al sector de comercio.

En los siguientes gráficos se puede observar las respuestas respecto a esta tecnología clasificadas según: el tamaño, la localización y el sector de la empresa.



Figura 25: Gráficas que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en Blockchain discriminados según el tamaño de las empresas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia.

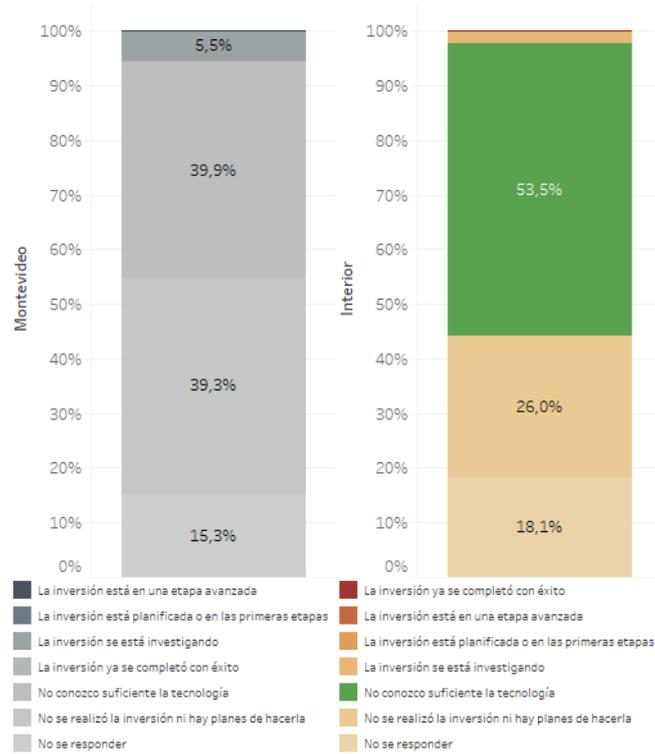


Figura 26: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en Blockchain discriminados según ubicación geográfica en el país. Fuente: Elaboración propia.

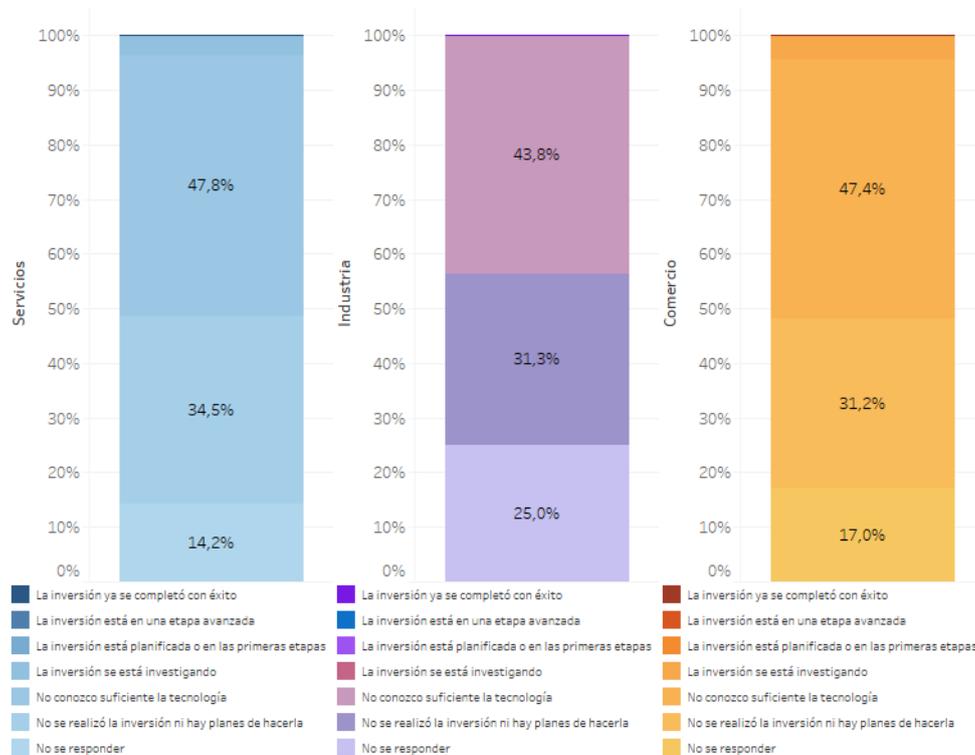


Figura 27: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en Blockchain discriminados según el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

- Computación en la nube



La basta mayoría de los empresarios manifiesta no poseer suficiente información sobre esta tecnología o haber tomado la resolución de no realizar inversiones en esta tecnología. Sin embargo, casi un 17% de ellas detalla que la inversión está actualmente en proceso o ya se completó.

Se puede apreciar, a partir de un análisis de tablas de contingencia, que el tamaño, la ubicación y el sector influyen de manera significativa en el grado de inversión de Computación en la nube.

El tamaño de las empresas aparenta tener una relación en el grado de inversión en esta tecnología; el 7% de las microempresas afirma haber completado inversiones en esta tecnología, mientras que 56% de las grandes empresas afirman esto.

Respecto a la incidencia de la localización, se observa que un 15% de las empresas localizadas en la capital del país afirman ya haber completado con éxito inversiones en cloud. Sin embargo, al analizar la situación del interior del país, la respuesta es menos alentadora: solo el 7% afirma haber completado inversiones en dicha tecnología.

Al clasificar las empresas por su rubro se ve que las empresas pertenecientes al rubro de servicios tienen una leve ventaja, el 20% de estas afirma haber terminado la inversión o que esta este en una etapa avanzada, mientras que en los rubros de comercio e industria este porcentaje ronda el 10%.

En la siguiente tabla se visualizan los resultados obtenidos de las empresas encuestadas referente a la inversión en computación en la nube.

Tabla 4: Grado de inversión en computación en la nube.

La inversión está en proceso o se completó	17%
La inversión se está investigando	9%
No se realizó ni realizará la inversión	26%
No sabe suficiente de la tecnología o no sabe responder	48%

Un **17%** de las empresas encuestadas dice haber completado una inversión con éxito, encontrarse en etapas avanzadas de la misma o en las primeras etapas.

**71%** son micro y pequeñas empresas.

**65%** localizadas en Montevideo.

**93%** pertenecen al sector de comercio y servicios.

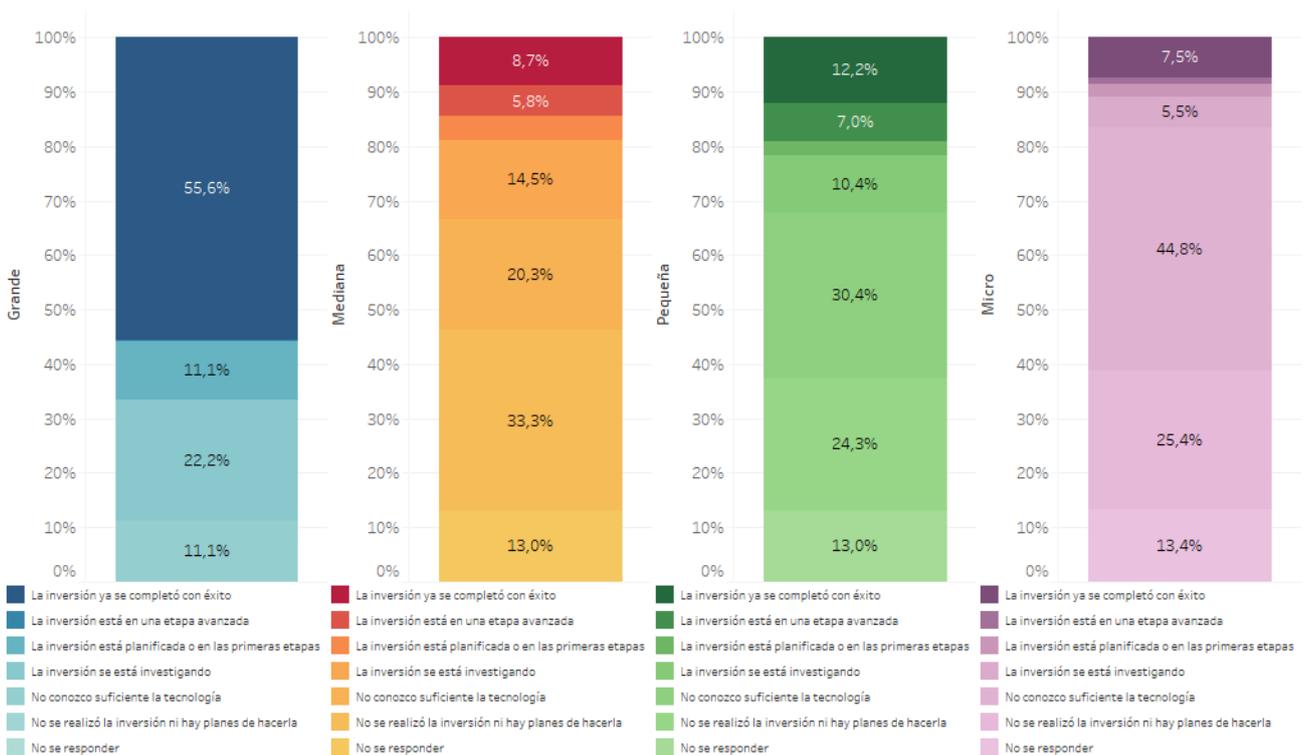
El **26%** de las empresas encuestadas dice no haber realizado la inversión en esta tecnología ni tener planes de hacerla.

**77%** son micro y pequeñas empresas.

**53%** localizadas en Montevideo.

**69%** pertenecen al sector de comercio.

En los siguientes gráficos se puede observar las respuestas respecto a esta tecnología clasificadas según: el tamaño, la localización y el sector de la empresa.



Figuras 28: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en computación en la nube discriminados según el tamaño de las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

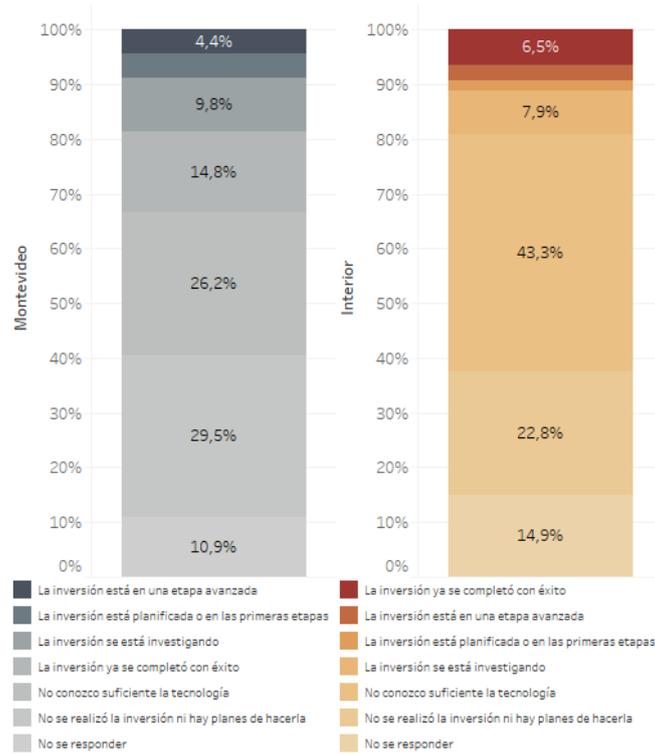


Figura 29: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en computación en la nube discriminados según ubicación geográfica en el país. Fuente: Elaboración propia.

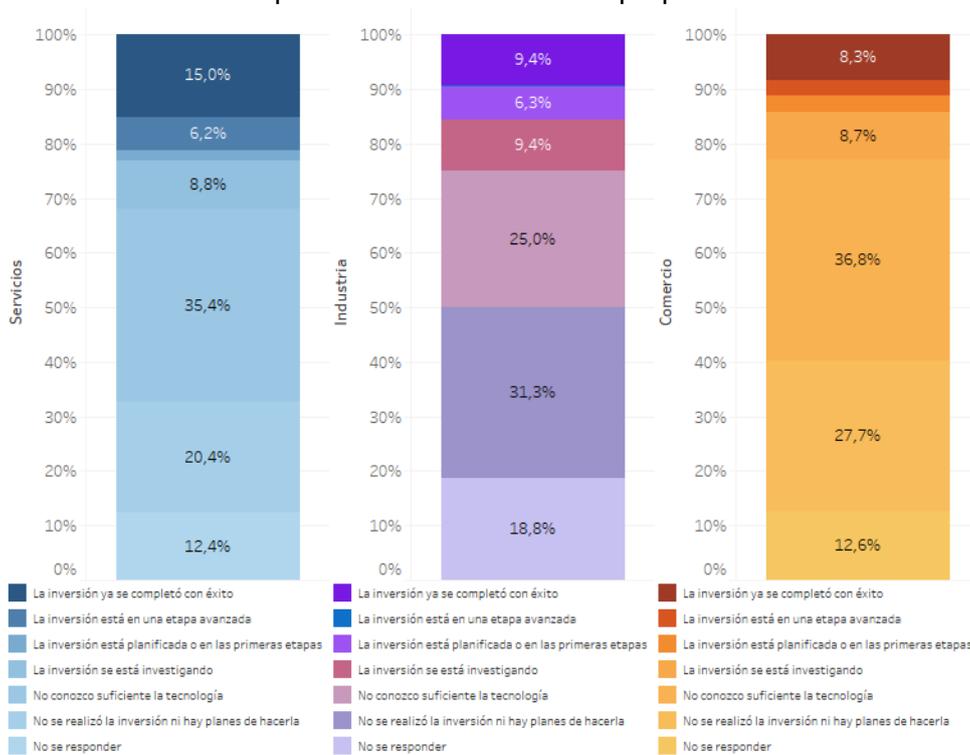


Figura 30: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en computación en la nube discriminados según el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

- Internet de las cosas (IoT)



Tan solo un 14% de las empresas encuestadas manifiestan estar investigando la inversión en IoT, haber iniciado o completado su incorporación.

A partir de un análisis de tablas de contingencia, se observa que solo el tamaño de la empresa influye de manera significativa en el grado de inversión en esta tecnología. Mientras que ni el sector ni la ubicación influyen de manera significativa.

Hay una clara diferencia entre las grandes empresas y las medianas, pequeñas y microempresas; si bien ninguna de estas tiene un grado de digitalización alto hay un interés mayor de la parte de las grandes empresas, un 67% de estas afirman estar investigando inversiones en IoT.

La respuesta de las empresas ubicadas en la capital o en el interior del país es similar respecto al conocimiento de las tecnologías: existe un elevado porcentaje de la muestra que asegura no conocer suficiente (un 31% y un 43% respectivamente). Sin embargo, se observa que Montevideo toma la delantera respecto al porcentaje de empresas que manifiestan estar investigando o haber realizado inversiones en IoT, un 11% de las empresas ubicadas en la capital afirman estar investigando la inversión, mientras que en el interior solo lo hacen un 5% de las empresas.

Al clasificar a las empresas respecto a su tamaño, se puede destacar que las grandes son las que llevan una leve ventaja.

Tabla 5: Grado de inversión en internet de las cosas.

La inversión está en proceso o se completó	6%
La inversión se está investigando	8%
No se realizó ni realizará la inversión	34%
No sabe suficiente de la tecnología o no sabe responder	52%

Solo el **6%** de las empresas encuestadas dice haber completado una inversión con éxito, encontrarse en etapas avanzadas de la misma o en las primeras etapas.

**46%** son pequeñas empresas.

**63%** localizadas en Montevideo.

**72%** pertenecen al sector de servicios.

El **34%** de las empresas encuestadas dice no haber realizado la inversión en esta IoT ni tener planes de hacerla.

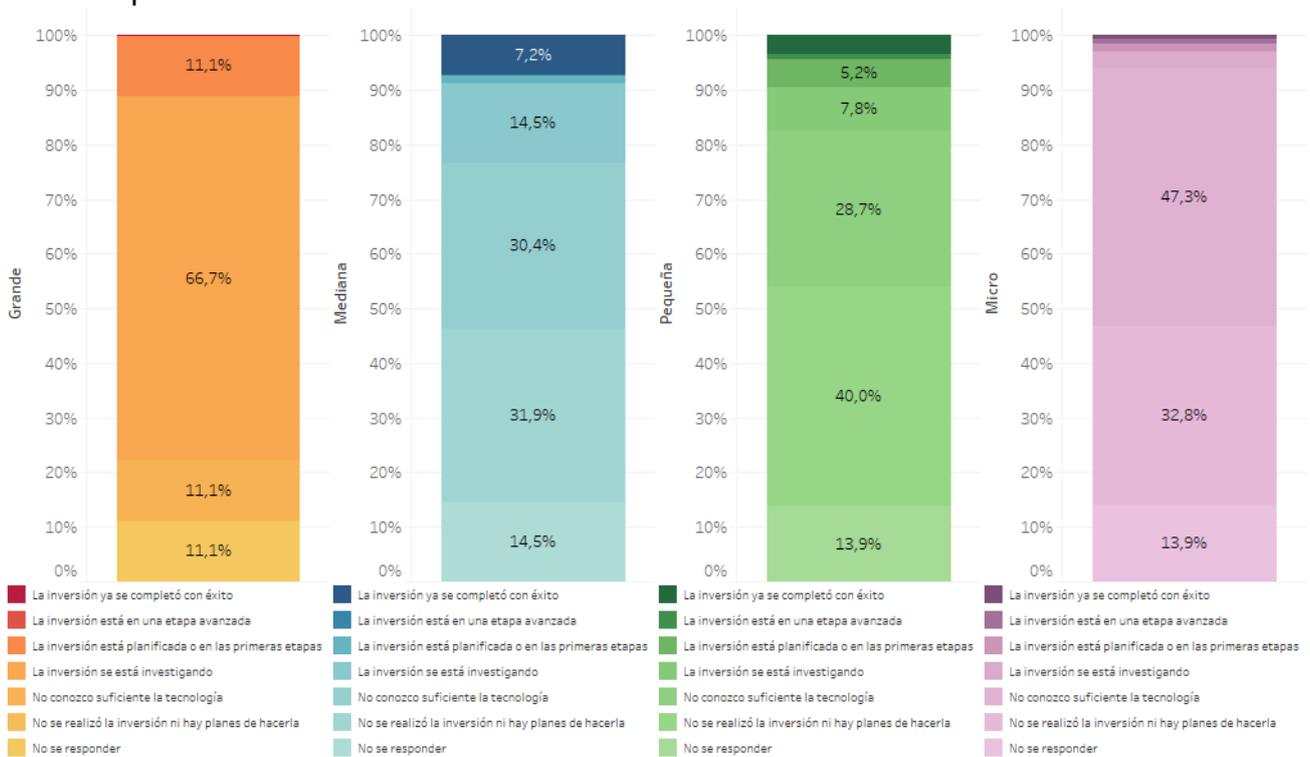
**83%** son micro y pequeñas empresas.

**50%** localizadas en Montevideo.

**61%** pertenecen al sector de comercio, mientras solo el

**8%** pertenece al sector de la industria.

En los siguientes gráficos se puede observar las respuestas respecto a esta tecnología clasificadas según: el tamaño, la localización y el sector de la empresa.



Figuras 31: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en internet de las cosas discriminados según el tamaño de las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

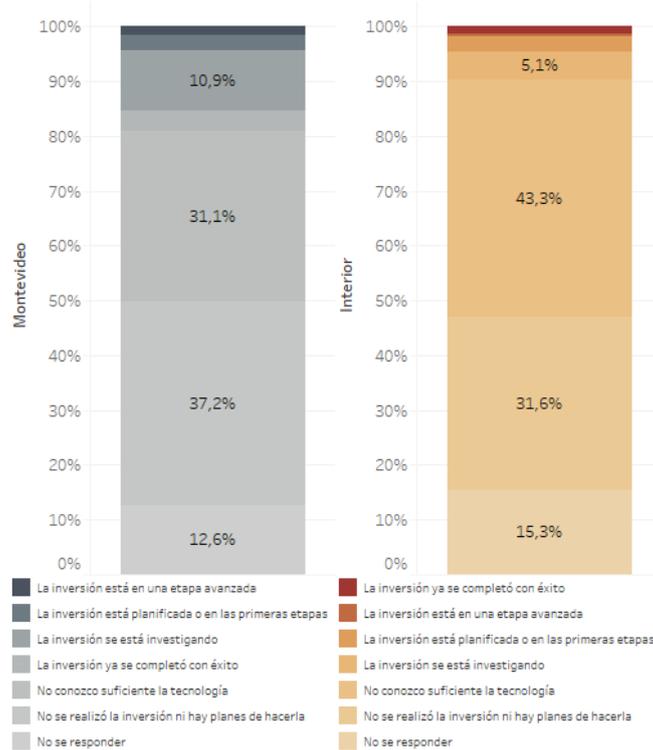


Figura 32: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en internet de las cosas discriminados según ubicación geográfica en el país. Fuente: Elaboración propia.

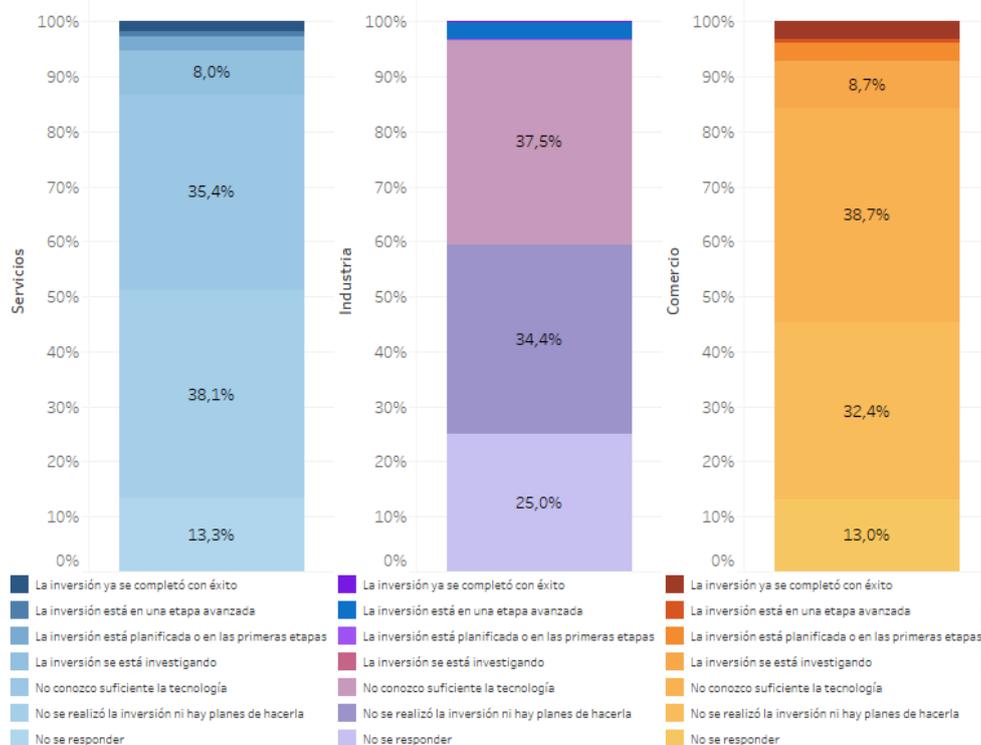
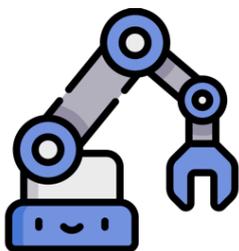


Figura 33: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en internet de las cosas discriminados según el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

- Robótica y automatización



La información recabada con la encuesta muestra una carencia importante de inversiones en el área de robótica y automatización. El 91% de las empresas no sabe suficiente, no realizó ni realizará la inversión. El 6% de las empresas encuestadas afirman investigar la inversión, pero solamente el 2% de las empresas manifiestan estar invirtiendo o ya haber completado la inversión en estas tecnologías.

Mediante la realización de tablas de contingencia, se comprobó que ni sector al que pertenece la empresa ni su ubicación tienen un impacto significativo en su inversión en Robótica y automatización.

Al analizar la incidencia del tamaño en la respuesta de las empresas se obtiene una relación aparente entre el tamaño de la empresa y su nivel de digitalización, siendo que el 11% de las grandes empresas afirman haber completado inversiones en esta tecnología.

Al clasificar a las empresas por su ubicación o sector, no se encuentran diferencias significativas entre ellas, todas siguen un panorama general bastante determinado: falta de información sobre esta tecnología y pocas inversiones.

En la siguiente tabla se visualizan los resultados obtenidos de las empresas encuestadas referente a la inversión en robótica y automatización.

Tabla 6: Grado de inversión en robótica y automatización.

La inversión está en proceso o se completó	2%
La inversión se está investigando	6%
No se realizó ni realizará la inversión	39%
No sabe suficiente de la tecnología o no sabe responder	53%

Sólo el **2%** de las empresas encuestadas dice haber completado una inversión con éxito, encontrarse en etapas avanzadas de la misma o en las primeras etapas.

**55%** son pequeñas y medianas empresas.

**50%** localizadas en Montevideo.

**60%** pertenecen al sector de servicios.

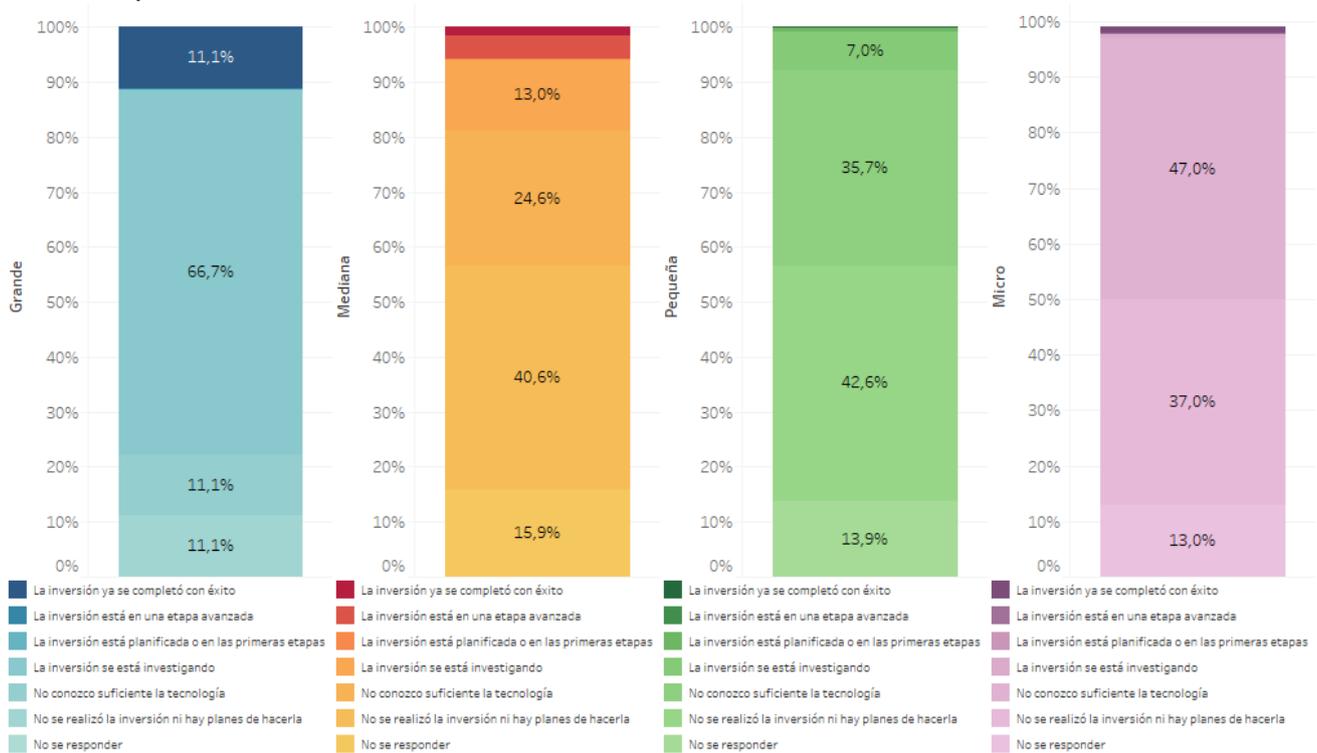
El **39%** de las empresas encuestadas dice no haber realizado la inversión en esta tecnología ni tener planes de hacerla.

**81%** son micro y pequeñas empresas.

**52%** localizadas en Montevideo.

**63%** pertenecen al sector de comercio.

En los siguientes gráficos se puede observar las respuestas respecto a esta tecnología clasificadas según: el tamaño, la localización y el sector de la empresa.



Figuras 34: Gráficas que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en robótica y automatización discriminados según el tamaño de las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

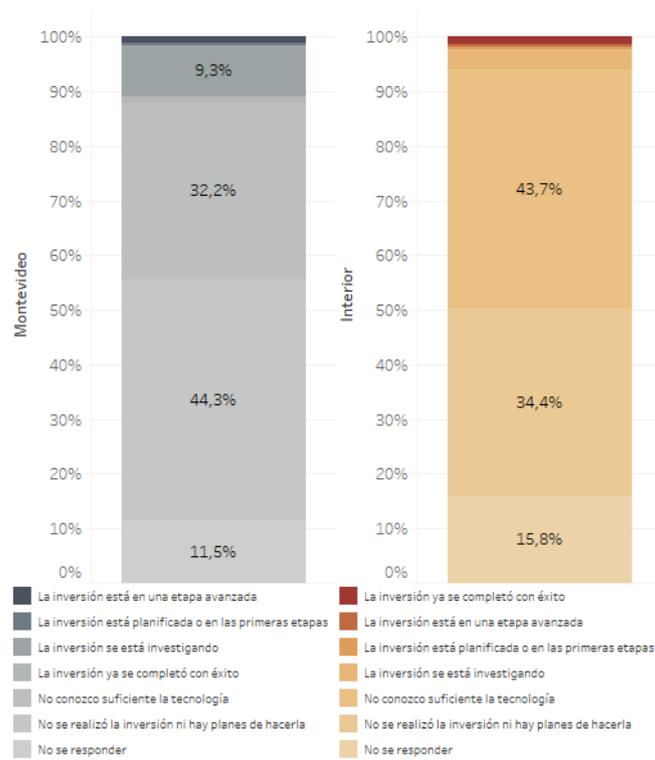


Figura 35: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en robótica y automatización discriminados según ubicación geográfica en el país. Fuente: Elaboración propia.

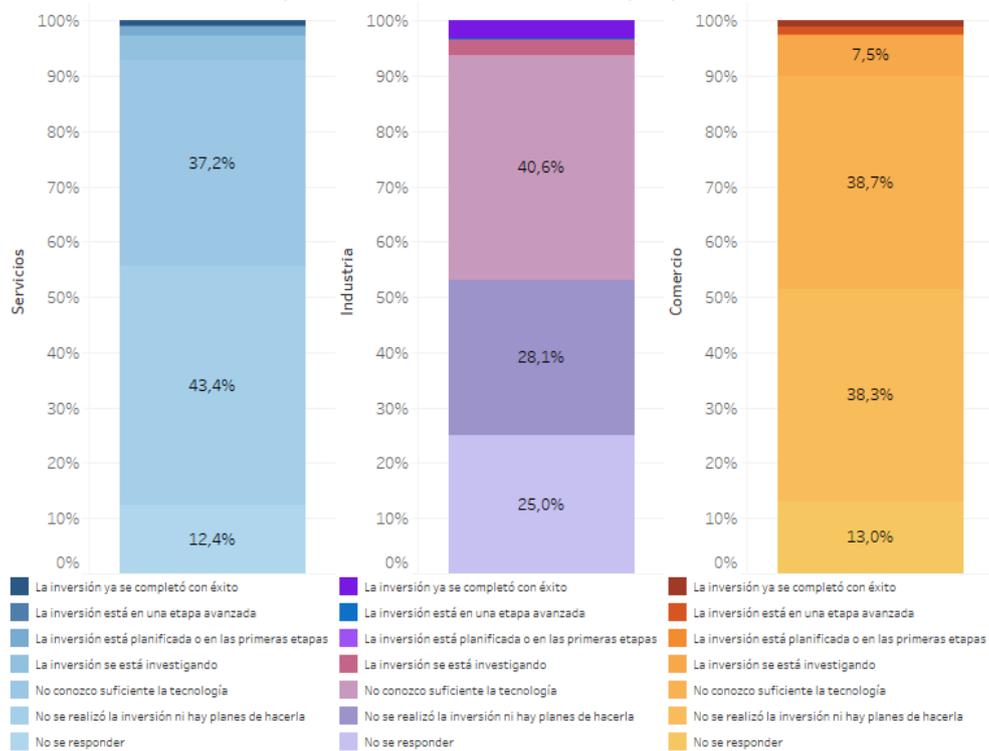


Figura 36: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en robótica y automatización discriminados según el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

- Digitalización del trabajo



El panorama respecto a la digitalización del trabajo se muestra algo más favorable: un 15% de las empresas manifiesta que la inversión ya se realizó o aún está en proceso.

A partir del análisis de tablas de contingencia, se constató que la ubicación y el sector de la empresa tienen un efecto significativo en el tamaño de esta.

Las diferencias más significativas se encuentran al observar si las empresas se localizan en Montevideo o en el interior del país. Un 37% de las empresas del interior del país expresan no conocer suficiente de estas áreas, y tan solo un 8% de ellas manifiestan estar investigando. En Montevideo, la situación es otra: solo un 23% de las empresas no poseen suficiente información sobre la tecnología, mientras que un 21% afirman tener la inversión en proceso o haberla completado.

En el siguiente cuadro se visualizan los resultados obtenidos de las empresas encuestadas referente a la inversión en digitalización del trabajo.

Tabla 7: Grado de inversión en digitalización del trabajo.

La inversión está en proceso o se completó	15%
La inversión se está investigando	10%
No se realizó ni realizará la inversión	30%
No sabe suficiente de la tecnología o no sabe responder	45%

El **15%** de las empresas encuestadas dice haber completado una inversión con éxito, encontrarse en etapas avanzadas de la misma o en las primeras etapas.

**45%** son microempresas.

**64%** localizadas en Montevideo.

**53%** pertenecen al sector de servicios.

El **30%** de las empresas encuestadas dice no haber realizado la inversión en esta tecnología ni tener planes de hacerla.

**47%** son microempresas

**33%** son pequeñas empresas.

**52%** localizadas en el interior del país.

**61%** pertenecen al sector de comercio.

En los siguientes gráficos se puede observar las respuestas respecto a esta tecnología clasificadas según: el tamaño, la localización y el sector de la empresa.



Figuras 37: Gráficas que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en digitalización del trabajo discriminados según el tamaño de las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

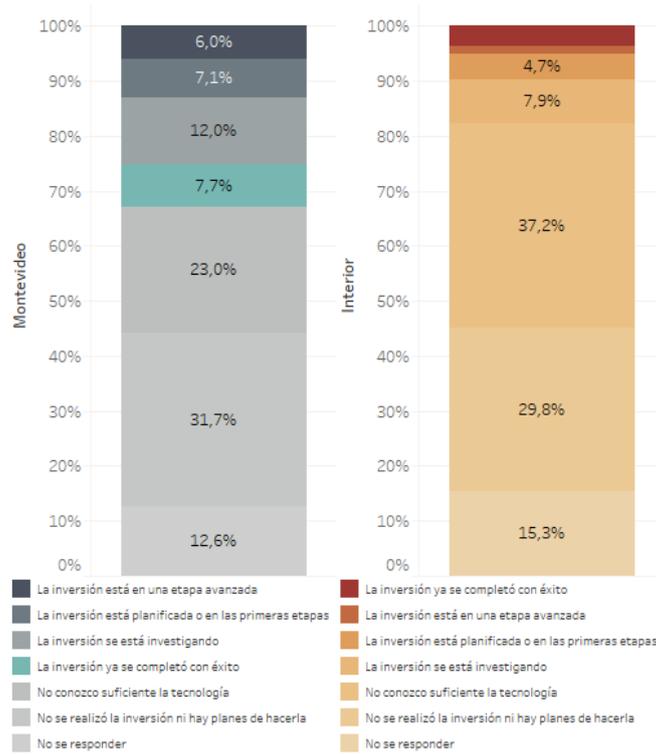


Figura 38: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en digitalización del trabajo discriminados según ubicación geográfica en el país. Fuente: Elaboración propia.

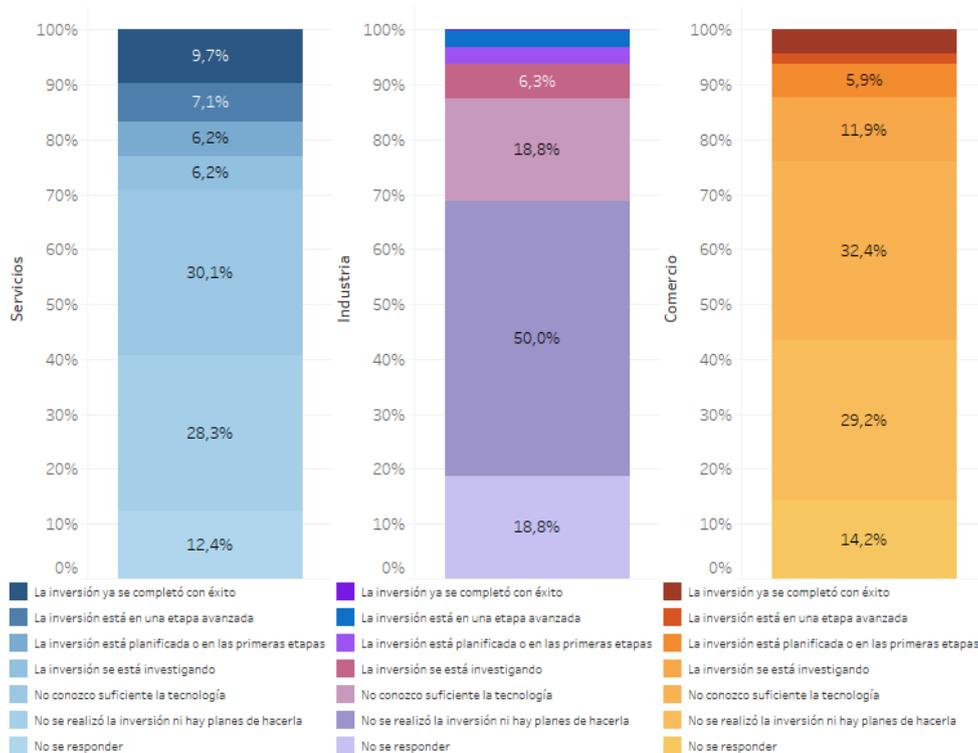


Figura 39: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en digitalización del trabajo discriminados según el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

- Marketplace de servicios logísticos



Al igual que la mayoría de las tecnologías relevadas, el panorama de las inversiones en esta área es para nada favorable, un 72% de las empresas encuestadas afirma que no piensa realizar la inversión o ni siquiera conoce la tecnología. Mientras que un 7,1% investiga la inversión y tan solo un 3,8% de ellas afirma que la inversión está en proceso o se completó.

Usando tablas de contingencia, se comprobó que ni el sector al que pertenece una empresa ni su ubicación afectan de manera significativa el grado de inversión en dicha tecnología.

Al clasificarlas por los distintos tipos de categorías observamos que esta tendencia se mantiene, no hay ninguna clasificación, ya sea por tamaño, sector o ubicación la cual tenga un porcentaje de respuestas favorables significativo. Todos presentan alrededor de 90% de la población que afirma que no realizara la inversión o ni siquiera conoce la tecnología.

En la siguiente tabla se visualizan los resultados obtenidos de las empresas encuestadas referente a la inversión en marketplace de servicios logísticos.

Tabla 8: Grado de inversión en marketplace.

La inversión está en proceso o se completó	4%
La inversión se está investigando	7%
No se realizó ni realizará la inversión	34%
No sabe suficiente de la tecnología o no sabe responder	55%

Solo el **4%** de las empresas encuestadas dice haber completado una inversión con éxito, encontrarse en etapas avanzadas de la misma o en las primeras etapas.

**47%** son microempresas.

**60%** localizadas en Montevideo.

**53%** pertenecen al sector de comercio.

El **34%** de las empresas encuestadas dice no haber realizado la inversión en esta tecnología ni tener planes de hacerla.

**50%** son microempresas

**51%** se localizan en Montevideo.

**62%** pertenecen al sector del comercio.

En los siguientes gráficos se puede observar las respuestas respecto a esta tecnología clasificadas según: el tamaño, la localización y el sector de la empresa.



Figura 40: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en marketplace de servicios logísticos discriminados según el tamaño de las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

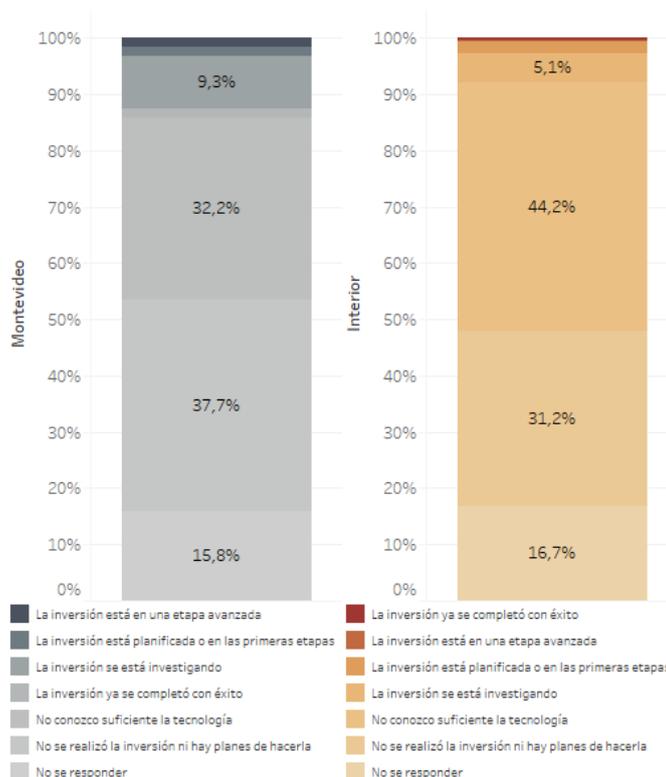


Figura 41: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en marketplace de servicios logísticos discriminados según ubicación geográfica en el país. Fuente: Elaboración propia.

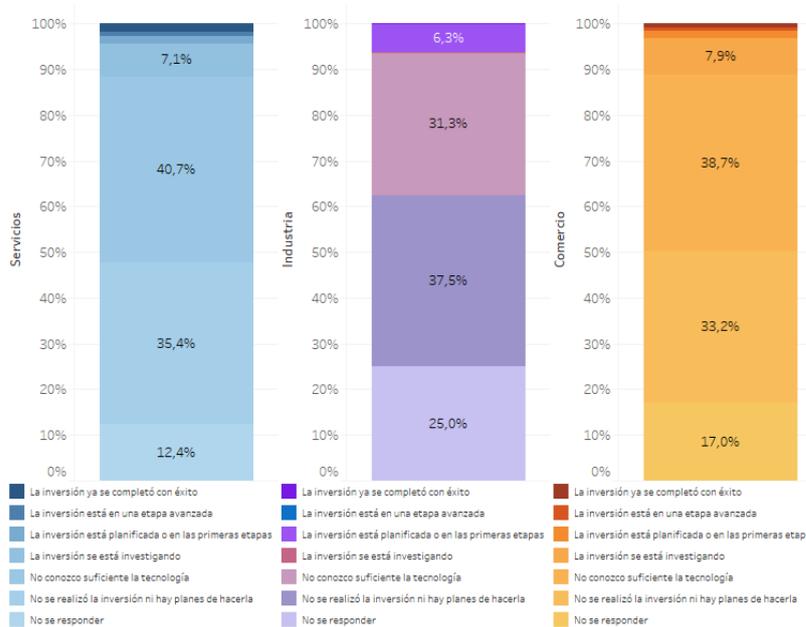


Figura 42: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en marketplace de servicios logísticos discriminados según el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

- Logística a través de multicanales



El panorama que presenta esta tecnología comparada con las otras es favorable, si bien sigue demostrando una carencia de inversiones en estas áreas tecnológicas. El 62% de las empresas encuestadas afirma que no piensa realizar la inversión o ni siquiera conoce la tendencia. Sin embargo, el 9% afirma que la inversión está en proceso o ha sido completada, y un 12% demuestra estar investigando la inversión.

Mediante la realización de tablas de contingencia, se comprobó que ni el tamaño de la empresa, ni su sector, ni su ubicación afectan de manera significativa a la inversión en esta tecnología

Al clasificar las empresas por su tamaño, se observa que la en general las grandes empresas tienen implementadas esta tendencia, el 44% de ellas dice haber completado la inversión o estar en etapas avanzadas de la misma, mientras que un 22% dice estar en etapas primerizas de la inversión o planeando esta.

Las empresas del interior afirman tener mayor desconocimiento respecto a esta tecnología que las empresas ubicadas en Montevideo. Estas últimas, están más interiorizadas en la temática, un 11% de ellas afirma están en proceso de la inversión o haberla completado.

En la siguiente tabla se visualizan los resultados obtenidos de las empresas encuestadas referente a la inversión en logística a través de multicanales.

Tabla 9: Grado de inversión en logística a través de multicanales.

La inversión está en proceso o se completó	9%
La inversión se está investigando	12%
No se realizó ni realizará la inversión	30%
No sabe suficiente de la tecnología o no sabe responder	49%

El **9%** de las empresas encuestadas dice haber completado una inversión con éxito, encontrarse en etapas avanzadas de la misma o en las primeras etapas.

**50%** son microempresas.

**54%** se encuentran localizadas en la capital del país.

**68%** de estas empresas pertenecen al sector del comercio.

El **30%** de las empresas encuestadas dice no haber realizado la inversión en esta tecnología ni tener planes de hacerla.

**77%** son micro y pequeñas empresas.

**56%** se localizan en Montevideo.

**56%** pertenecen al sector del comercio.

En los siguientes gráficos se puede observar las respuestas respecto a esta tecnología clasificadas según: el tamaño, la localización y el sector de la empresa.

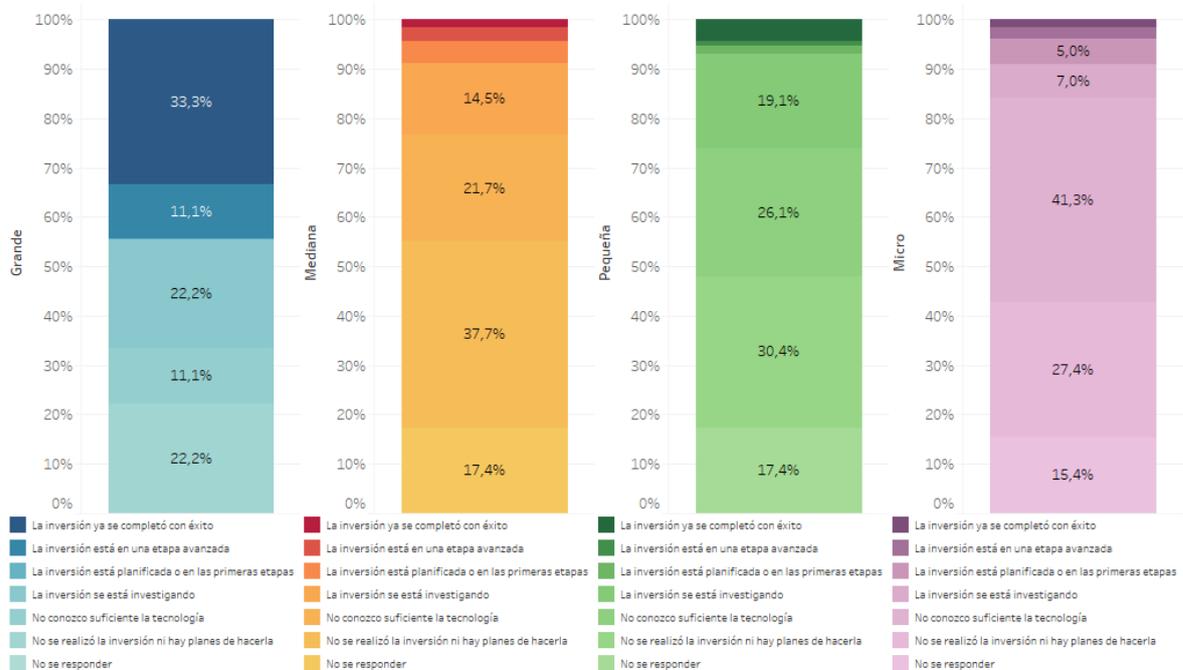


Figura 43: Gráficas que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en logística de multicanales discriminados según el tamaño de las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

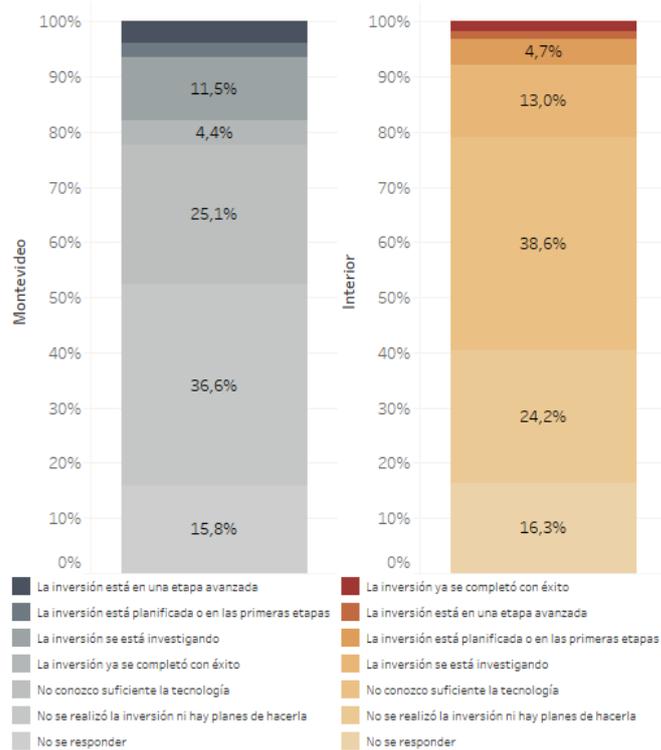


Figura 44: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en logística de multicanales discriminados según ubicación geográfica en el país. Fuente: Elaboración propia.

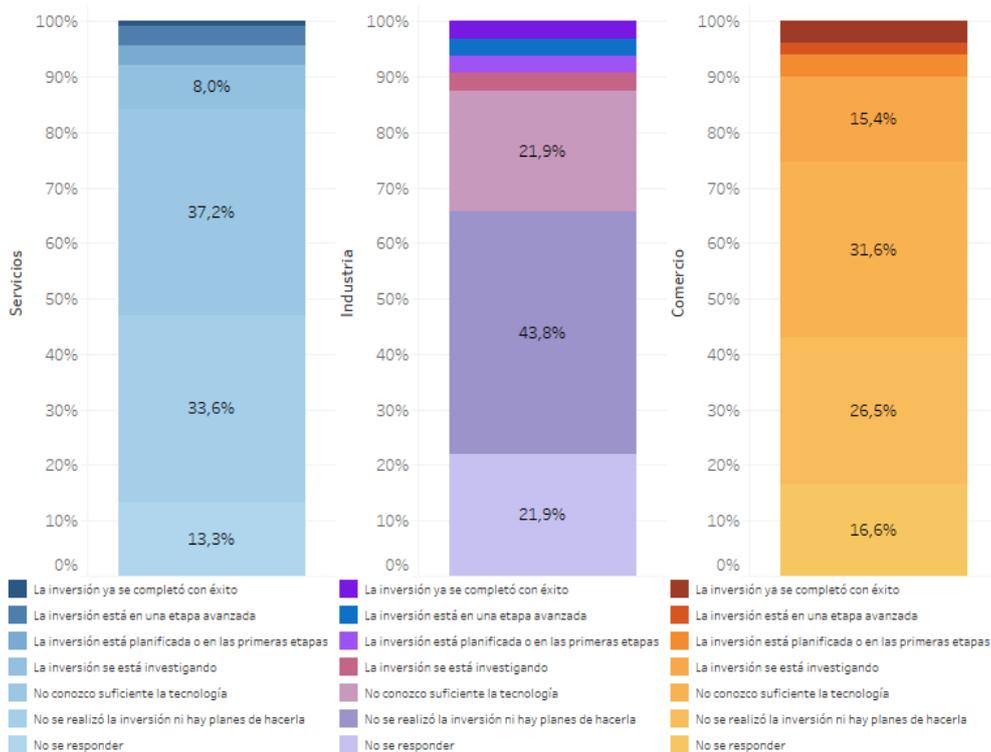


Figura 45: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en logística de multicanales discriminados según el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

- Logística sustentable



El panorama general que muestran los datos de las empresas encuestadas no se desvía mucho de las otras tecnologías relevadas: se constata una falta importante de inversión y conocimiento sobre esta tendencia. Concretamente, el 67% de las empresas encuestadas afirma no querer realizar la inversión o no saber lo suficiente de la tendencia. Y el 5% de los encuestados sostiene estar en proceso o haber completado la inversión.

Utilizando tablas de contingencia, se comprobó que tanto el tamaño de la empresa, como su sector tienen impacto significativo en su inversión en logística sustentable. La ubicación de esta no afecta de manera significativa el grado de inversión en dicha tecnología.

Se puede visualizar, al separar los resultados por tamaño de empresas, que aquellas grandes tienen poco interés en esta tendencia, ninguna de las grandes empresas afirma estar en proceso de realizar la inversión o haberla completado, mientras que alrededor de un 8% de las pequeñas y medianas empresas están en realizando la inversión o la han completado.

Al revisar las respuestas teniendo en cuenta las clasificaciones de sector y ubicación, se obtiene el mismo panorama general, alrededor del 65%, en todas las clasificaciones, afirma no querer realizar la inversión o no saber lo suficiente de la tendencia.

En la siguiente tabla se visualizan los resultados obtenidos de las empresas encuestadas referente a la inversión en logística sustentable.

Tabla 10: Grado de inversión en logística sustentable.

La inversión está en proceso o se completó	5%
La inversión se está investigando	13%
No se realizó ni realizará la inversión	31%
No sabe suficiente de la tecnología o no sabe responder	52%

El **5%** de las empresas encuestadas dice haber completado una inversión con éxito, encontrarse en etapas avanzadas de la misma o en las primeras etapas.

**47%** son pequeñas empresas.

**26%** son medianas empresas.

**50%** localizadas en la capital del país.

**90%** pertenecen al sector del comercio.

El **31%** de las empresas encuestadas dice no haber realizado la inversión en esta tecnología ni tener planes de hacerla.

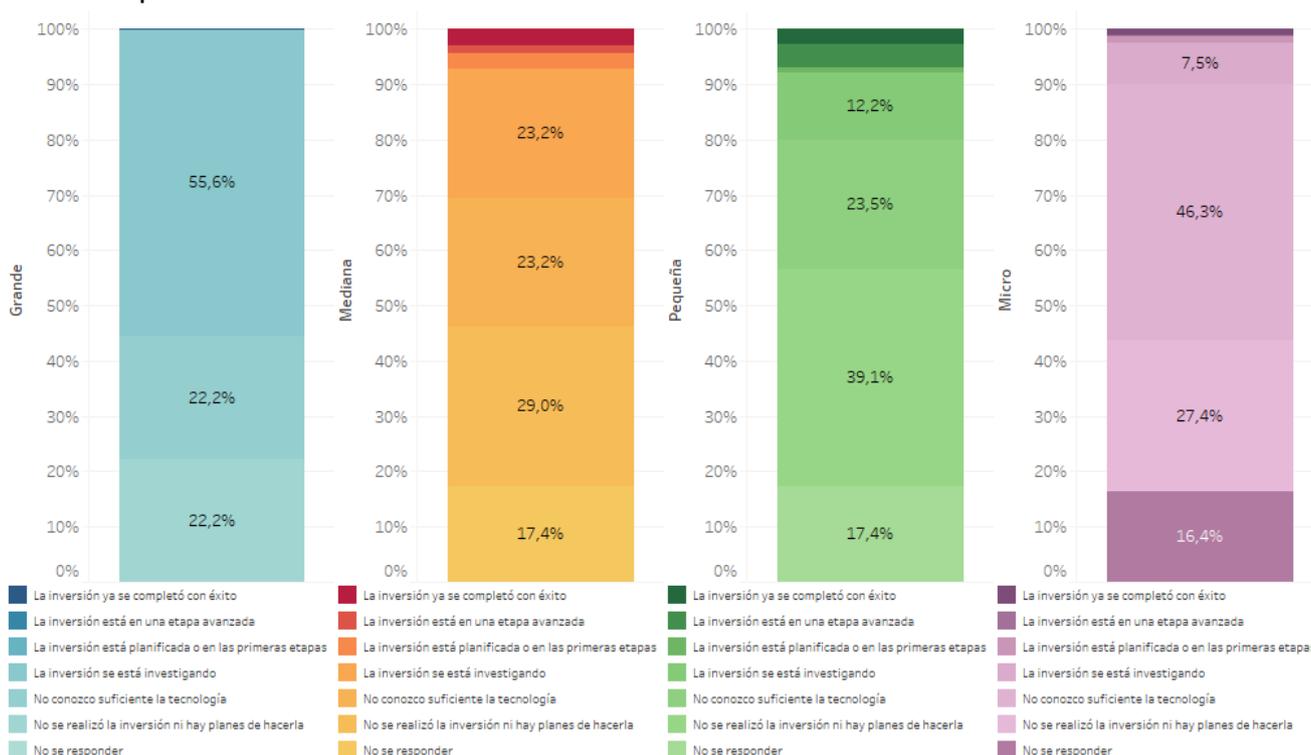
**82%** son micro y pequeñas empresas.

**52%** se localizan en Montevideo.

**61%** pertenecen al sector del comercio.

**10%** pertenecen al sector de la industria.

En los siguientes gráficos se puede observar las respuestas respecto a esta tecnología clasificadas según: el tamaño, la localización y el sector de la empresa.



Figuras 46: Gráficas que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en logística sustentable discriminados según el tamaño de las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

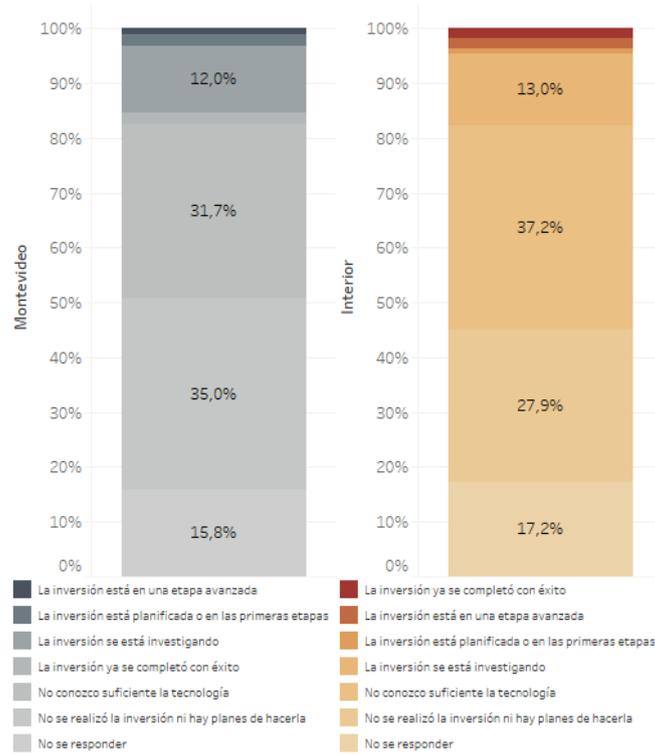


Figura 47: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en logística sustentable discriminados según ubicación geográfica en el país. Fuente: Elaboración propia.

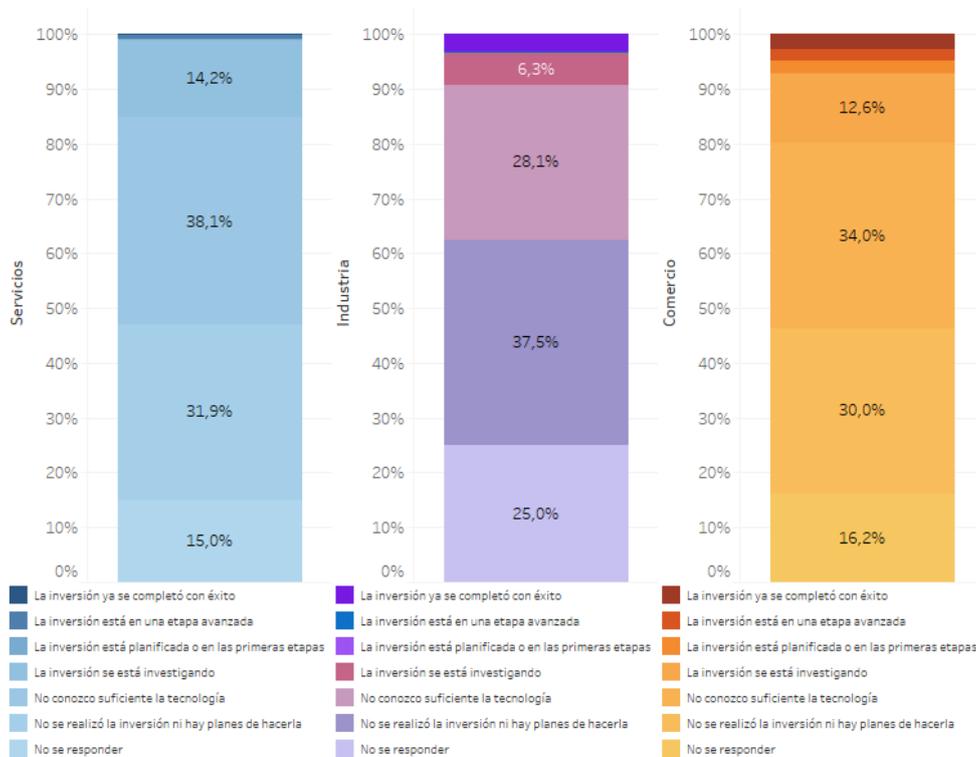


Figura 48: Gráfica que representa los resultados obtenidos referentes al grado de inversión en logística sustentable discriminados según el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Fuente: Elaboración propia.

## 6. Conclusiones

Al analizar los datos obtenidos y compararlos con los estudios previos, se llega a conclusiones poco favorables sobre la aplicación de tecnologías 4.0 en las empresas uruguayas. Concretamente, las tecnologías 4.0 no están implantadas en Uruguay. A pesar de ello, desde una mirada positiva se puede afirmar que las empresas uruguayas están investigando para realizar inversiones en la mayoría de las tecnologías. Aspectos que ya se habían detectado en el estudio realizado en octubre-noviembre de 2021, por lo que se deja ver una falta de iniciativa y un estancamiento tecnológico en las empresas.

El primer indicador que refleja este débil posicionamiento de las empresas nacionales con respecto a la adopción de tecnologías 4.0 es el valor del IDEU promedio de las empresas encuestadas. Dicho valor es de 12,3, levemente menor al 13,4 obtenido previamente y muy lejos de la cota superior de 200 puntos, lo representa que a la media de las empresas nacionales se la clasifica como *“Rezagado Digital”*, que es la categoría más baja.

El panorama continúa siendo negativo si se ve la distribución de las empresas en las distintas categorías; ninguna empresa de las encuestadas pertenece a las categorías *“Líder Digital”* ni *“Pionero Digital”*, tan solo un 2% pertenecen a la categoría *“Evaluador Digital”*, 8,9% pertenecen a la categoría *“Seguidor Digital”* y el grueso de las empresas encuestadas, un 89,1%, pertenecen a la categoría con menor nivel de digitalización, *“Rezagado Digital”*.

Los resultados para los índices medios dependiendo del sector apuntan a que no hay una relación entre el índice de digitalización y el sector a la que la empresa pertenece. No es el caso de la variable tamaño de empresa: por ejemplo, la cantidad de *“Evaluadores Digitales”* varía de un 4% en las medianas empresas a un 30% en las grandes empresas. Esta tendencia también estaba en el estudio previo, y deja ver que las grandes empresas están tomando iniciativa y aumentando su nivel de digitalización, sobre todo si se compara con las medianas, pequeñas y microempresas.

En cuanto a los análisis clúster, se observa que el grupo más poblado de rezagados es el que tiene menor nivel de digitalización, teniendo un 95% de la población y un índice de 5,7. Los *“Seguidores Digitales”* tienen un menor nivel de digitalización con respecto a los de mayor nivel de digitalización, siendo el índice del primero de estos 49,4 y el índice del último 61,2.

Se mantiene el favoritismo observado, en la instancia previa, por el *“Cloud Computing”*; en esta instancia el 17% de las empresas encuestadas afirmó haber completado de forma exitosa inversiones en esta tecnología, o al menos estar realizándola o planificarla, siendo el porcentaje obtenido en octubre-noviembre de 16%.

Al igual que con los resultados obtenidos en la encuesta previa, se destaca la poca cantidad de empresas que visualizan inversiones en tecnologías como algo prioritario. Hay algunas pocas tecnologías favorecidas y sobre todo desfavorecidas, de estas últimas la que menos inversión, o incluso intento de invertir, ha sido el “*Blockchain*” ninguna empresa encuestada afirma siquiera haber realizado una inversión en esta tecnología.

De los resultados específicos de este estudio se llega a una conclusión fuerte, en las empresas existen carencias importantes en estas tecnologías; carencias que se ven aminoradas en las grandes empresas. Por lo que, se necesita, de manera urgente, avanzar en implementación y el desarrollo de tecnologías en las empresas uruguayas. A su vez, se necesitan seguir desarrollando instrumentos para acortar la brecha de adopción de tecnologías de acuerdo al tamaño de las empresas.

Esta urgencia ya fue señalada en el estudio previo y al comparar los resultados se ve puede apreciar, que, en este período, las empresas no han realizado las inversiones necesarias. Esto muestra, de alguna manera, un estancamiento en cuanto a la implementación de las tecnologías lo que expone una tendencia negativa dado lo vertiginoso, fluctuante y dinámico que es el ámbito tecnológico.

De todas formas, estas carencias pueden ser vistas como una oportunidad para fortalecer al país mediante la capacitación, el fomento, la promoción y difusión de la digitalización en las empresas nacionales, de manera que esto se convierta en una ventaja competitiva para el país.

## Referencias bibliográficas

Arutyunov, V.V. (2012). Cloud computing: Its history of development, modern state, and future considerations. *Scientific and Technical Information Processing*, no 39, pp. 173-178.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2019) *Cadena de suministro 4.0. Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina*. Recuperado de: [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Cadena de suministro 4.0 Mejores pr%C3%A1cticas internacionales y hoja de ruta para Am%C3%A9rica Latina es.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Cadena%20de%20suministro%204.0%20Mejores%20pr%C3%A1cticas%20internacionales%20y%20hoja%20de%20ruta%20para%20Am%C3%A9rica%20Latina%20es.pdf)

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2019), *Future of logistics*. Recuperado de: [https://publications.iadb.org/publications/english/document/Future\\_of\\_Logistics\\_en\\_en.pdf](https://publications.iadb.org/publications/english/document/Future_of_Logistics_en_en.pdf)

CINOI (2020). *Supply Chain 4.0 –Perspectivas globales y situación en Uruguay* Recuperado de: <https://www.anii.org.uy/upcms/files/listado-documentos/documentos/informe-sobre-tendencia-l.pdf>

Decreto N° 504 de 2007. Reformulación de la categorización de micro, pequeñas y medianas empresas. 20 de diciembre de 2007. Recuperado de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/504-2007>

DELL (2020) *Digital Transformation Index 2020- Executive Summary* Recuperado de: <https://www.delltechnologies.com/en-us/perspectives/digital-transformation-index.htm#pdf-overlay=/www.delltechnologies.com/asset/en-us/solutions/business-solutions/briefs-summaries/dt-index-2020-executive-summary.pdf>

DELL (2022) *Measuring digital transformation progress around the world*. Recuperado de: <https://www.delltechnologies.com/en-us/perspectives/digital-transformation-index.htm>

DHL (2016) *Logistics Trend Radar*. Recuperado de: <https://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/en/trends-in-logistics/assets/dhl-logistics-trend-radar-2016.pdf>

DHL (2018) *Blockchain In Logistics*. Recuperado de: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf>

DHL (2019) *Radar de Tendencias de Logística*. Recuperado de: <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/insights/logistics-trend-radar.html>

EQUIPOS – Más de 40 años transformando información en valor. (s. f.). Recuperado de: <https://equipos.com.uy>

Gandomi, A. y Haider, M. (2015) *Beyond the hype: Big data concepts, methods and analytics*, International Journal of Information Management, no 35, pp. 137-144.

McKinsey y Company (2019): *Globalization in transition: The future of trade and value chains* Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/supply-chain-risk-management-is-back>

Real Academia Española, *Sitio web oficial de la Real Academia Española*. Recuperado de: <http://www.rae.es/>

Solistica. (2019, Marzo 14). *Sustainable logistics, a priority for supply chains*. Recuperado de: <https://blog.solistica.com/en/sustainable-logistics-a-priority-for-supply-chains>

World Economic Forum (2020): *The Future of the Last-Mile Ecosystem*. Recuperado de: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-the-last-mile-ecosystem>

Young, A. (2019, Junio 26) *What is Omnichannel Distribution: Types and Challenges Explained*. Recuperado de: <https://blog.intekfreight-logistics.com/what-is-omnichannel-distribution-types-challenges-explained>

