Perfil de la oferta costarricense especializada en tecnologías 4.0

2019-2021

Erick J. Apuy
Dirección de Inteligencia Comercial
Febrero 2022

El presente documento es de carácter público y gratuito y fue realizado por la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica con base en la información que ha sido recopilada de buena fe y proveniente de fuentes legítimas.

El objetivo de este estudio es brindar información de carácter general sobre el tema analizado, por lo que su contenido no está destinado a resolver problemas específicos o a brindar asesoría puntual para un determinado individuo o entidad pública o privada.

Por la misma naturaleza de esta publicación, PROCOMER no tendrá responsabilidad alguna sobre la utilización o interpretación que se le dé a este documento, ni responderá por ningún supuesto daño o perjuicio directo o indirecto derivado del contenido de este estudio.

Dirección de Inteligencia Comercial, PROCOMER

Resumen Ejecutivo

Se estima que las empresas especializadas en tecnologías vinculadas a la **Cuarta Revolución Industrial** representaron en 2021 un **22% del parque empresarial TIC de Costa Rica** (estimado en 450 empresas). Estas ofrecen servicios en Cloud Computing (20% de las empresas), Integración de Industria 4.0 (19%), Internet de las Cosas (13%), Automatización Robótica de Procesos 10%), Big Data (9%) y otros, entre diez categorías de especialización. Cloud e Integración son las que más se han desarrollado desde 2019.

Según número de empleados, las empresas **grandes** se asocian más a la oferta de Cloud, Big Data, Integración, RPA e IoT, mientras que las más **pequeñas** a Ciberseguridad, X-reality, I.A., Impresión 3D y Blockchain. Para cerca del 60% del sector, las ventas de tecnología 4.0 representan más del 80% de sus ventas totales, siendo estas en particular asociadas a la oferta de I.A., X-Reality, Ciberseguridad y Blockchain, o sea, para las más pequeñas según número de empleados.

Sobre sus clientes, el 77% indica tener por clientes empresas grandes (+200 empleados) y el 67% a empresas de servicios. En verticales de **bienes**, el 42% de la oferta posee clientes del sector alimentario, seguido de dispositivos médicos (39%), farmacéutico (28%) y agrícola (26%); mientras que en verticales de **servicios** otras empresas de TIC (54%), servicios empresariales (54%), banca-finanzas (49%) y otros emergentes como **salud**, seguridad, comercio y logística. Por otra parte, cerca de 7 de cada 10 empresas monetizan sus servicios con pagos por mantenimiento periódico u ocasional.

El perfil exportador muestra que el **78% de este sector exporta**, representando un 37% del total de sus ventas, mientras que las ventas restantes se canalizan en encadenamientos locales. Según destino, el 30% de exportadores comercializa tecnologías 4.0 en América del Norte, seguido de Centroamérica (27%), América del Sur (27%) y Europa (7%), entre otros. Con respecto a 2019, Colombia se posicionó en 2021 como el principal destino, desplazando a EEUU al tercer puesto y manteniendo a México en el segundo lugar. Según **especialización**, las empresas exportando se especializan en Cloud, IoT, Integración, Big Data y RPA.

Durante 2019-2021, y a pesar del complejo contexto económico en este período, el sector refleja un comportamiento estable, sin cambios sustanciales evidenciados, aunque sí mayor concentración de ventas a nivel local, de 53% a 63%. Adicionalmente, el 78% del sector desarrolló o acondicionó una solución tecnológica en respuesta a las necesidades planteadas por la pandemia, en ámbitos de: **i)** teletrabajo o comunicación; **ii)** trazabilidad de productos; **iii)** medios digitales de pago; **iv)** transporte; **v)** agricultura y **vi)** soluciones para el sector salud. Finalmente, es importante destacar que el **dinamismo** mostrado entre clientes de salud, dispositivos médicos y farmacéutico, así como la generación de soluciones en **MedTech**, son señales de la capacidad del sector por adaptarse y explorar las nuevas oportunidades de valor agregado derivadas el mercado post-pandemia.

Objetivo principal

Conocer la experiencia del segmento de la oferta costarricense de servicios de tecnologías 4.0 con el fin de precisar el potencial de escalabilidad internacional y encadenamientos de su modelo de negocio

Objetivos específicos

1. **Comprender las características actuales de oferta costarricense de tecnologías 4.0 en términos de su cartera de servicios, tamaño de empresas, modelos de negocio, destinos de exportación y otras variables.**

2. **Identificar las soluciones tecnológicas que este sector desarrolló o reajustó en el contexto de la pandemia (2020-2021) en respuesta a las necesidades planteadas por el contexto de la pandemia.**

Metodología

1. **Identificación de empresas TIC's costarricenses cuya oferta de servicios está basada en tecnologías vinculadas a la Industria 4.0**

2. **Diseño y aplicación de una encuesta a este grupo de empresas:**

   - Participantes: 69 empresas
   - Perfil de los entrevistados: CEOs / CTOs / otros gerenciales

3. **Procesamiento y modelado de datos**

4. **Desarrollo de informe final**

Edición 2019	Edición 2021
n=48	n=69

- **Reincidencia:** 16 empresas encuestadas en 2019 reinciden en 2021 (23% de la muestra actual)
  - 30 encuestados en 2019 no participaron en 2021
  - 53 nuevas empresas participaron en la edición actual

Contenido

ANTECEDENTES

CAPÍTULO 1

Perfil de la oferta costarricense de tecnologías 4.0

CAPÍTULO 2

Soluciones tecnológicas desarrolladas o reajustadas en respuesta a necesidades planteadas por la pandemia (2019-2021)

Antecedentes

2019
Mayo

Descargar documento

2019
Octubre

Descargar documento

En 2019, PROCOMER desarrolló dos investigaciones basadas en el sector de tecnologías de la información. Primero una caracterización general de este parque empresarial, en el cual se identificó, dentro de la oferta del sector, la existencia de algunas tecnologías diferenciadas vinculadas a la Cuarta Revolución Industrial. Esto dio paso al desarrollo posterior de un mapeo centrado en este grupo de empresas, con el cual se perfiló sus características, servicios y experiencias de exportación.

La presente investigación, desarrollada en enero de 2022, es una continuación del análisis realizado en 2019 sobre la oferta de tecnologías 4.0 y muestra una actualización sobre sus características, motivado en gran medida para comprender la influencia del contexto socioeconómico retador provocado por la pandemia de Covid-19 durante 2020-2021.

esencial COSTA RICA

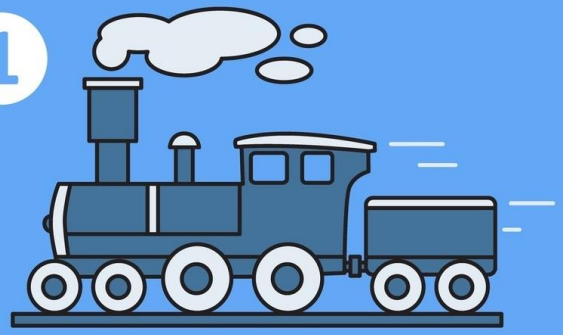
PROCOMER COSTA RICA exporta

¿Qué es la Cuarta Revolución Industrial?

¿Qué es la Cuarta Revolución Industrial?

El mundo vive una transformación vertiginosa, en donde un conjunto de nuevas tecnologías basadas en TIC's está cambiando radicalmente la manera en que producimos, consumimos, comercializamos y trabajamos. A este proceso de cambios socioeconómicos se le conoce como La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0

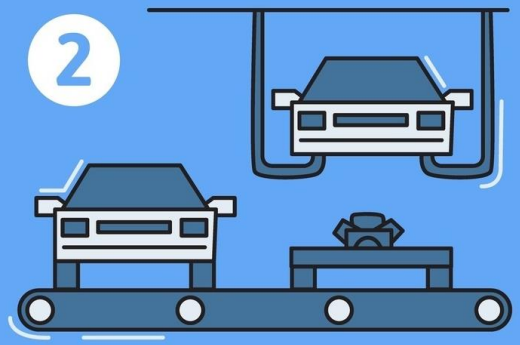
1



La primera Revolución Industrial (1760's-1840's)

Desarrollo de la mecanización de la manufactura, máquinas a vapor y herramientas industriales

2



La Revolución Tecnológica (1870's-1930's)

Industrialización, electrificación y producción de bienes en líneas de ensamble

3

La Revolución Digital (1970-hoy)

Automatización electrónica digital, internet, telecomunicaciones masivas, sistemas sociales digitales

4

La Cuarta Revolución Industrial (hoy)

Interacción de tecnologías digitales, sistemas ciber-físicos, internet de las cosas, redes en la nube

Fuente: Foro Económico Mundial

esencial COSTA RICA

PROCOMER COSTA RICA exporta

¿Cuáles son las categorías tecnológicas identificadas para esta investigación?

Para esta investigación, las siguientes son las categorías tecnológicas de mayor valor agregado y potencial económico, de interés para este análisis y su vinculación con Costa Rica, considerando a la Industria 4.0 en este caso desde la perspectiva de la oferta y aplicación de estas plataformas.

Categorías tecnológicas identificadas para este análisis:

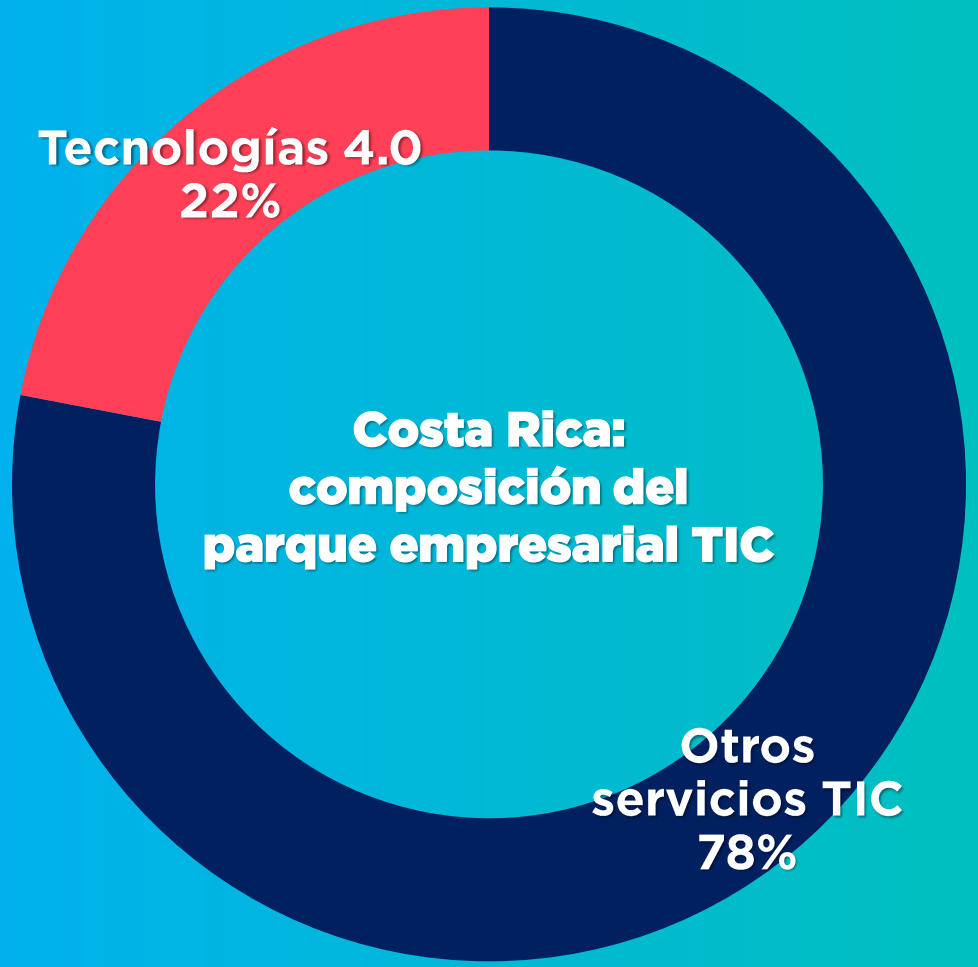
- Automatización robótica de procesos
- Big Data & analytics
- Blockchain & sistemas criptográficos
- Ciberseguridad
- Cloud computing
- Impresión 3D
- Inteligencia Artificial
- Internet de las cosas
- Integración de industria 4.0
- X-Reality

Fuente: McKinsey Global Institute

esencial COSTA RICA

PROCOMER COSTA RICA exporta

¿Cuál es el tamaño estimado del segmento de empresas oferentes de tecnologías 4.0 en Costa Rica?



El sector de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se estima está integrado por un total de 450 empresas.

De este total, al menos un 22% del parque empresarial, cerca de 99 empresas, se estima que ofertan tecnologías vinculadas a la Cuarta Revolución Industrial (2021)

Fuente: PROCOMER

CAPÍTULO 1

Perfil de la oferta costarricense de tecnologías 4.0

esencial COSTA RICA

PROCOMER COSTA RICA exporta

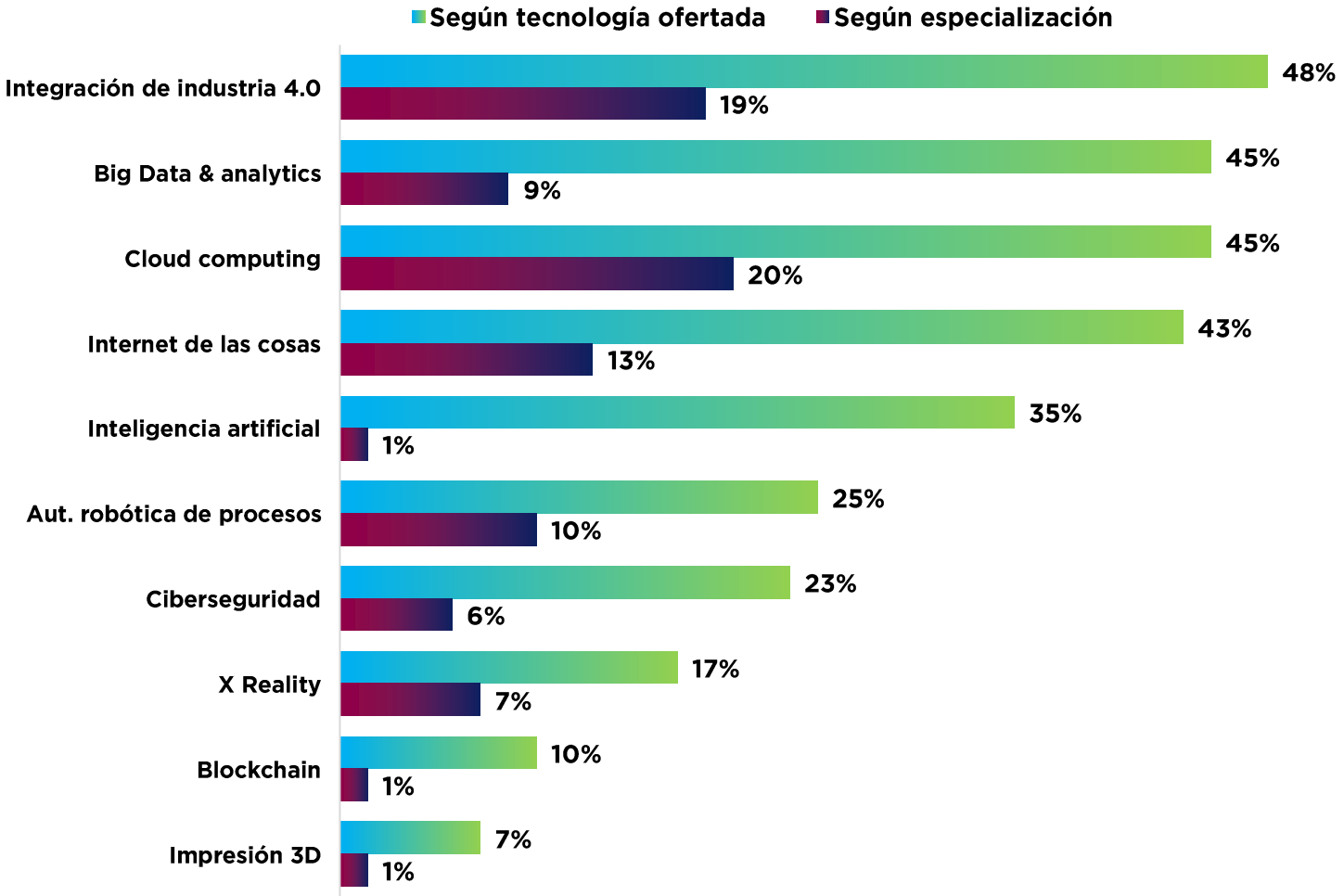
Cartera de tecnologías 4.0 ofertadas por el sector

1. Composición de la oferta de tecnologías 4.0 según categoría

El sector muestra una cartera tecnológica diversa, con presencia de las 10 principales categorías identificadas para esta investigación. **Según oferta**, Integración de Industria 4.0 es la categoría más ofertada, con un 48% del total de empresas, mientras que Internet de las Cosas, Big Data y Cloud Computing le siguen de cerca. **Según especialización**, hay más empresas concentradas en Cloud Computing (20%), Integración (19%) e Internet de las Cosas (13%), que en conjunto representan al 52% del total de empresas.

2021: Composición de la oferta de tecnologías 4.0

(% de empresas; n=69)



Según especialización:
muestra la cantidad de empresas encuestadas que indican especializarse en una categoría tecnológica específica

Según tecnología ofertada:
muestra la cantidad de empresas que desarrollan una o varias tecnologías como parte de su cartera de servicios. En promedio, cada empresa encuestada oferta 3 categorías

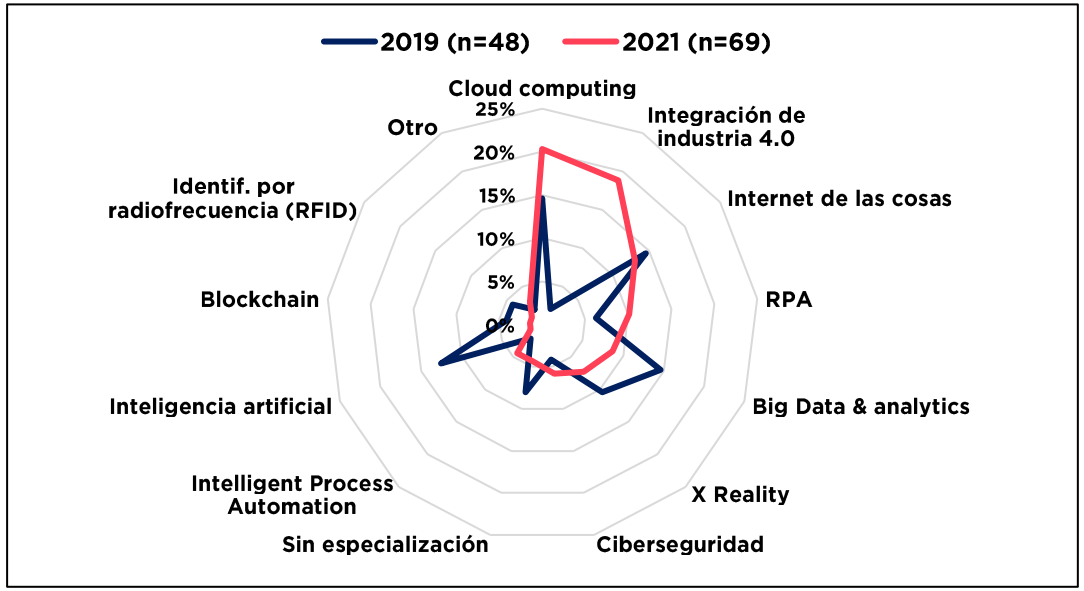
Adicionalmente, algunas empresas indican complementar su oferta con otros servicios que pueden estar vinculados a su especialización o bien ser independientes. Entre los servicios identificados, se encuentran:

- Intelligent Process Automation (7%)
- Sensores & hardware para IoT (4%)
- Videojuegos (1%)
- APPs, ecommerce y web (3%)
- Tecnología RFID; ERPs (1%)

2. Evolución en la especialización y cartera de servicios, 2019-2021

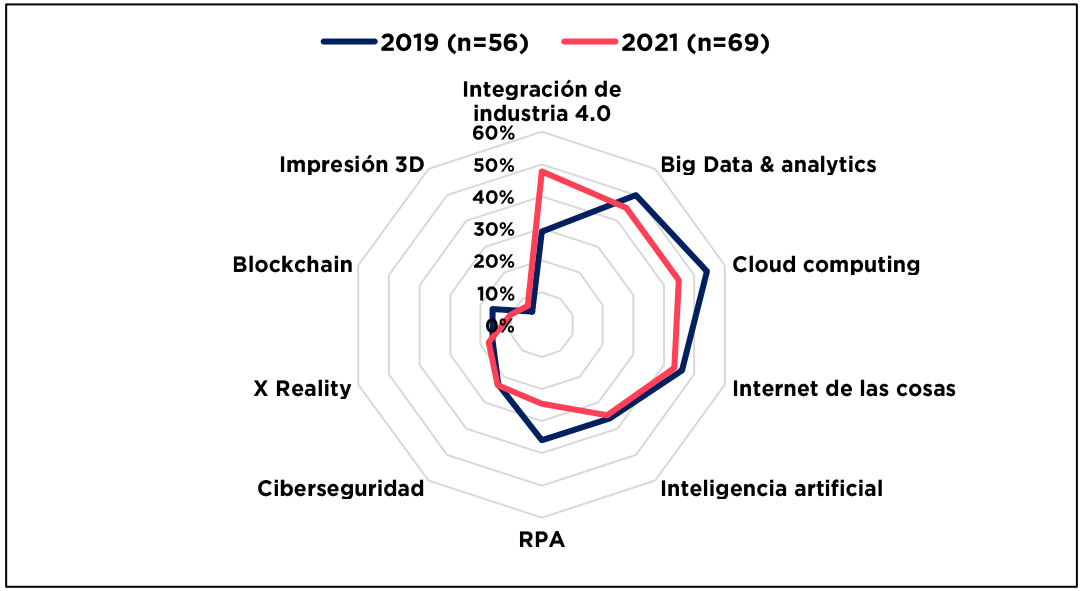
Durante este período, Cloud Computing refleja una expansión importante y se consolida como la categoría con más empresas especializadas, un 20% del sector. Por otra parte, Integración de Industria 4.0 es la tecnología que registró una mayor expansión en este período, tanto en la cantidad de empresas especializadas (2% a 19%) como en el total de aquellas que la desarrollan (29% a 48%). IoT y Ciberseguridad resaltan como tecnologías estables, con poca alteración.

2019-2021: categoría de especialización
(% de empresas)



Especialización	2019 (n=48)	2021 (n=69)
Cloud computing	15%	20%
Integración de industria 4.0	2%	19%
Internet de las cosas	15%	13%
RPA	6%	10%
Big Data & analytics	15%	9%
X Reality	10%	7%
Ciberseguridad	4%	6%
Sin especialización	8%	4%
Intelligent Process Automation	2%	4%
Inteligencia artificial	13%	1%
Otro	10%	5%

2019-2021: cartera de servicios ofertados
(% de empresas)



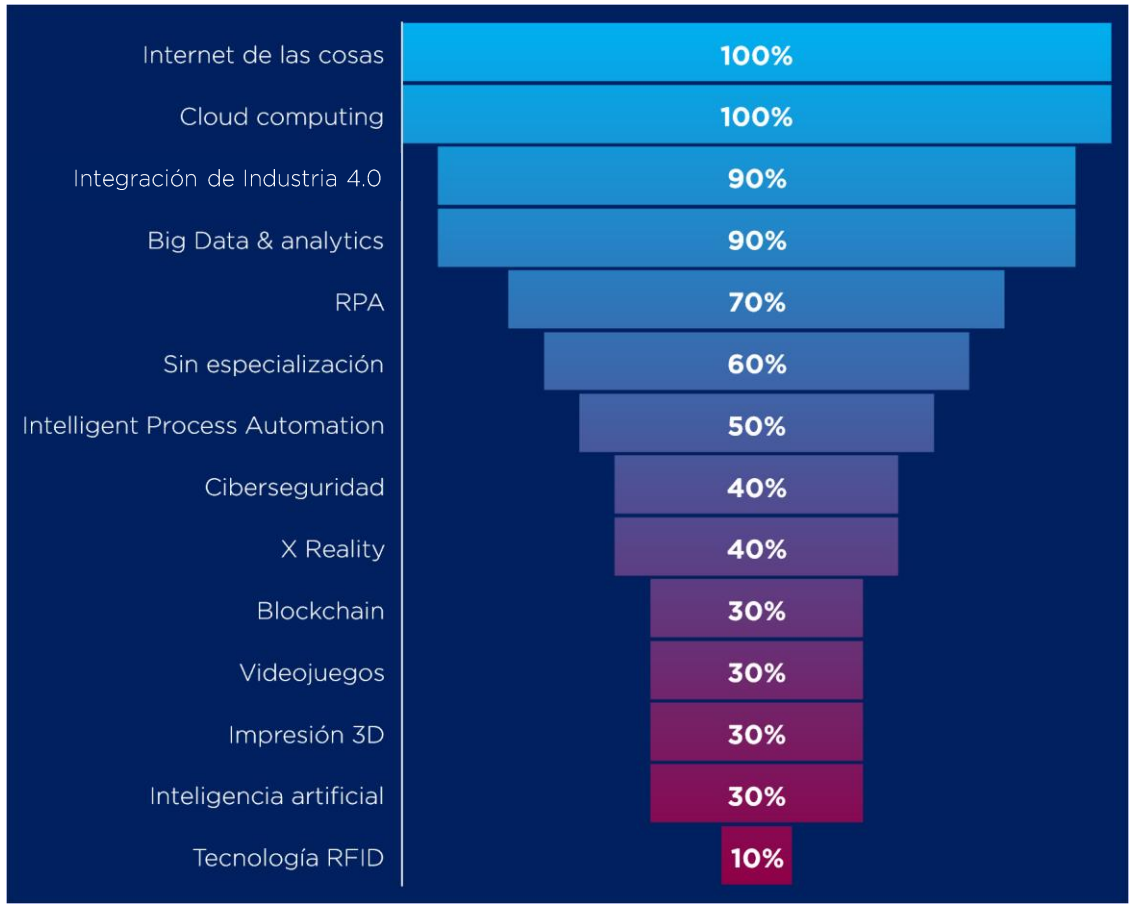
Tecnología ofertada	2019	2021
Integración de industria 4.0	29%	48%
Big Data & analytics	50%	45%
Cloud computing	54%	45%
Internet de las cosas	46%	43%
Inteligencia artificial	36%	35%
RPA	36%	25%
Ciberseguridad	23%	23%
X Reality	16%	17%
Blockchain	16%	10%
Impresión 3D	5%	7%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

3. Diversificación de la cartera de servicios, según especialización

IoT y Cloud Computing son las especializaciones que muestran la oferta de servicios más variada, con un total 10 categorías desarrolladas, en donde su especialización es la principal en participación dentro de la cartera. Por ejemplo, la especialización Big Data complementa su oferta con un total de otras 8 tecnologías, siendo los servicios de Big Data los de mayor oferta dentro de su cartera. Esta congruencia es clave al evidenciar que el know-how de las empresas se ve reflejado en los servicios que articula a nivel comercial.

2021: cantidad de categorías ofertadas por cada especialización
(entre un total de 10 categorías)



2021: composición de la cartera de servicios según especialización
(% de empresas)

Internet de las cosas

	Tecnología:	Participación en cartera
1	**Internet de las cosas**	**26%**
2	Integración de Industria 4.0	15%
3	Big Data & analytics	12%
4	Cloud computing	12%
5	X Reality	9%
6	Inteligencia artificial	9%
7	Ciberseguridad	6%
8	RPA	6%
9	Impresión 3D	3%
10	Blockchain	3%

Sistemas de integración

	Tecnología:	Participación en cartera
1	**Sistemas de integración**	**28%**
2	Internet de las cosas	15%
3	Inteligencia artificial	13%
4	Big Data & analytics	13%
5	Cloud computing	10%
6	RPA	8%
7	Ciberseguridad	8%
8	Blockchain	5%
9	X Reality	3%

Cloud

	Tecnología:	Participación en cartera
1	**Cloud computing**	**31%**
2	Big Data & analytics	17%
3	Integración de Industria 4.0	14%
4	Ciberseguridad	10%
5	Inteligencia artificial	10%
6	Internet de las cosas	7%
7	RPA	5%
8	X Reality	2%
9	Blockchain	2%
10	Impresión 3D	2%

Big data & analytics

	Tecnología:	Participación en cartera
1	**Big Data & analytics**	**25%**
2	Inteligencia artificial	17%
3	Cloud computing	17%
4	Integración de Industria 4.0	13%
5	Internet de las cosas	8%
6	RPA	8%
7	Blockchain	4%
8	Ciberseguridad	4%
9	Impresión 3D	4%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

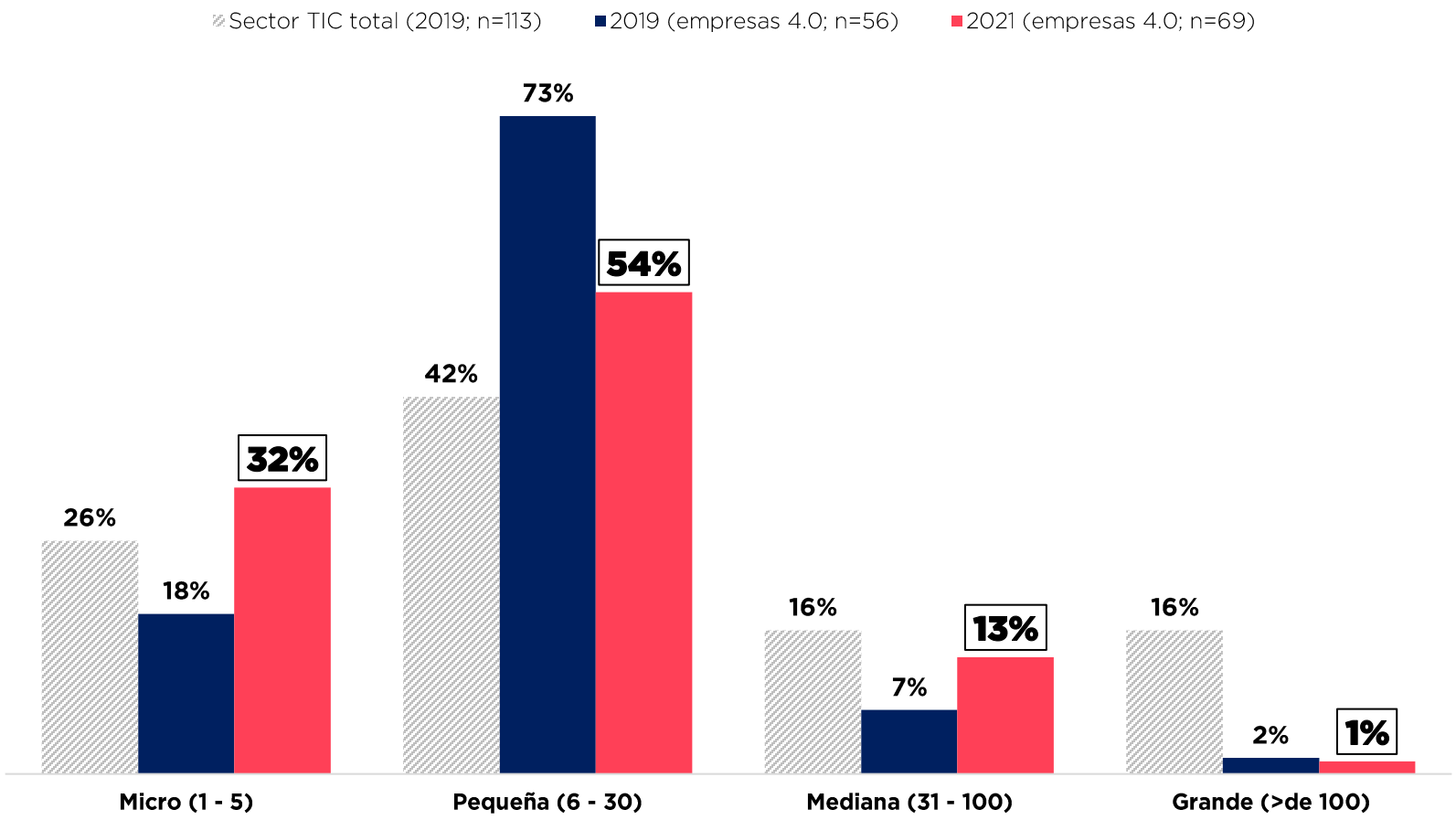
Tamaño de empresas y empleo

4. Composición del sector según tamaño de las empresas

En 2021, el sector se caracterizó por una predominancia de empresas de tamaño Pequeño (54%) y Micro (32%), es decir, en un rango de entre 1 a 30 empleados, un comportamiento congruente con el perfil de todo el sector TIC en Costa Rica, pero con una significativa menor participación de empresas Grandes. En términos de empleo, el sector registró un total de **1.090 puestos de trabajo**, una expansión de 120 puestos con respecto a 2019. En general, estos tamaños le permiten al sector contar con cierta flexibilidad para el desarrollo de sus operaciones, sin mencionar que algunos de sus servicios pueden tener un carácter experimental o exploratorio.

Composición del sector según tamaño de empresas

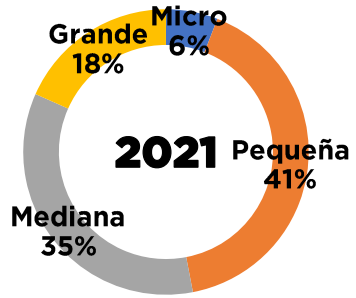
(% de empresas)



En contraste con 2019: el sector refleja una disminución en las Pequeñas empresas, lo cual podría suponer un desplazamiento de hacia Micro (por pérdida de empleos) o Medianas (por ganancia). Si bien las Micro ganaron más puntos porcentuales, son las Medianas y Grandes quienes más puestos de trabajo durante el período.

Distribución del empleo

(% del total)



Tamaño	Empleos 2019	Empleos 2021
Micro	36	64
Pequeña	592	448
Mediana	212	378
Grande	130	200
Total general	**970**	**1090**

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta / Caracterización del sector TIC en Costa Rica, PROCOMER (2019)

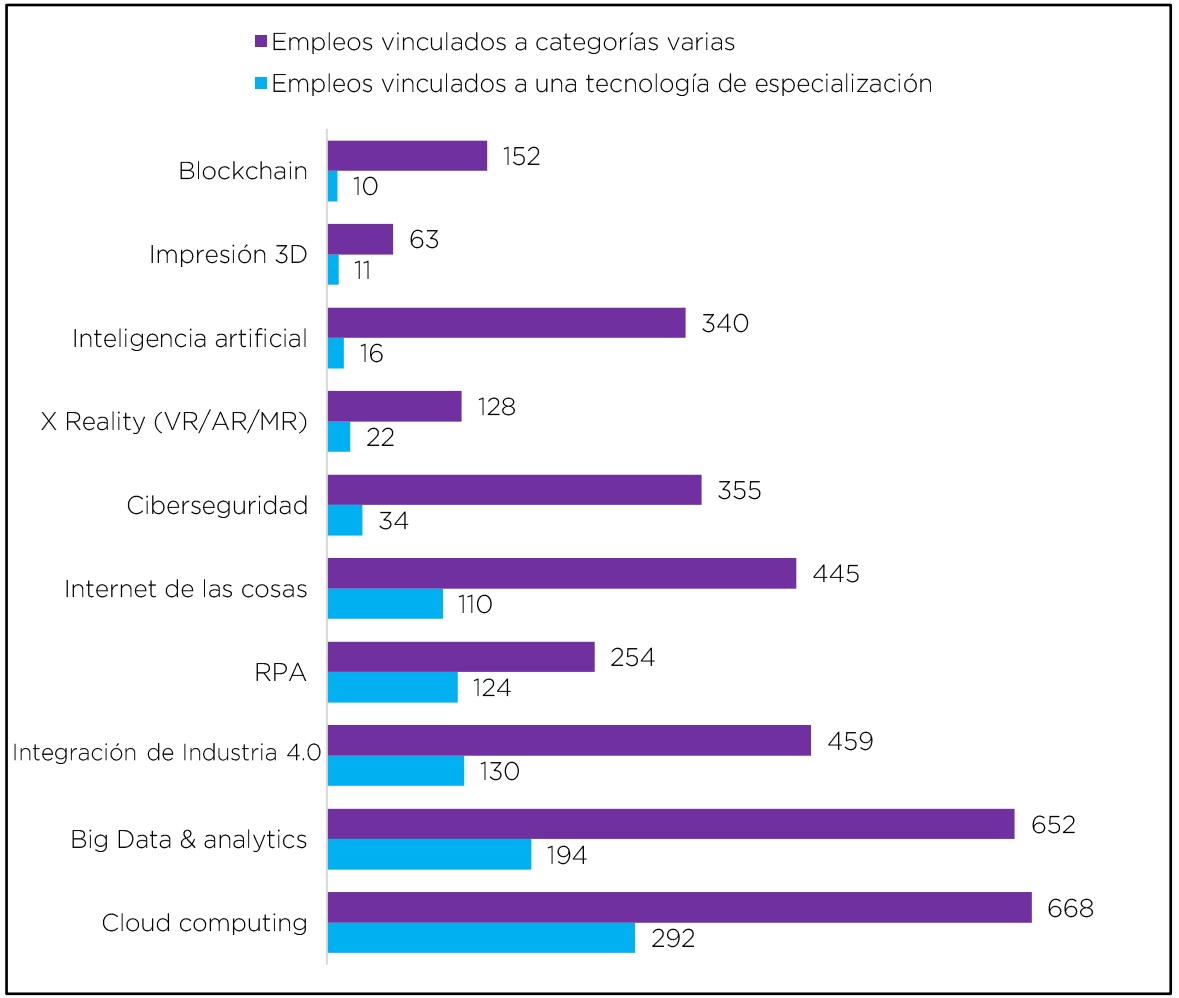
5. Distribución del empleo según categoría tecnológica

A las empresas encuestadas se les consultó sobre su especialización tecnológica (opción única), así como también sobre el total de su cartera de tecnologías 4.0 ofertada. Según **especialización**, Cloud es la categoría que más empleo concentra, seguido de Big Data, que representan en conjunto casi la mitad de los puestos de trabajo (45%). Según **categorías ofertadas**, el 61% de los empleos desarrollan Cloud entre sus servicios. Por el contrario, Impresión 3D es la tecnología que refleja menos puestos de trabajo.

AÑO:	2019 (empleos)	2021 (empleos)
Empleo total:	**970**	**1.090**
Promedio por empresa:	17	16
Empresa con más colaboradores:	130	200
Empresa con menos colaboradores:	2	1

2021: Empleos según categoría tecnológica
(n=1090)

Especialización	Empleos vinculados a una tecnología de especialización	%Part.	Empleos vinculados a categorías varias	%Part.
Cloud computing	292	27%	668	61%
Big Data & analytics	194	18%	652	60%
Integración Industria 4.0	130	12%	459	42%
RPA	124	11%	254	23%
Internet de las cosas	110	10%	445	41%
Ciberseguridad	34	3%	355	33%
X Reality (VR/AR/MR)	22	2%	128	12%
Inteligencia artificial	16	1%	340	31%
Impresión 3D	11	1%	63	6%
Blockchain	10	1%	152	14%
Otros	147	13%	-	-
Total general	**1.090**	**100%**	-	-

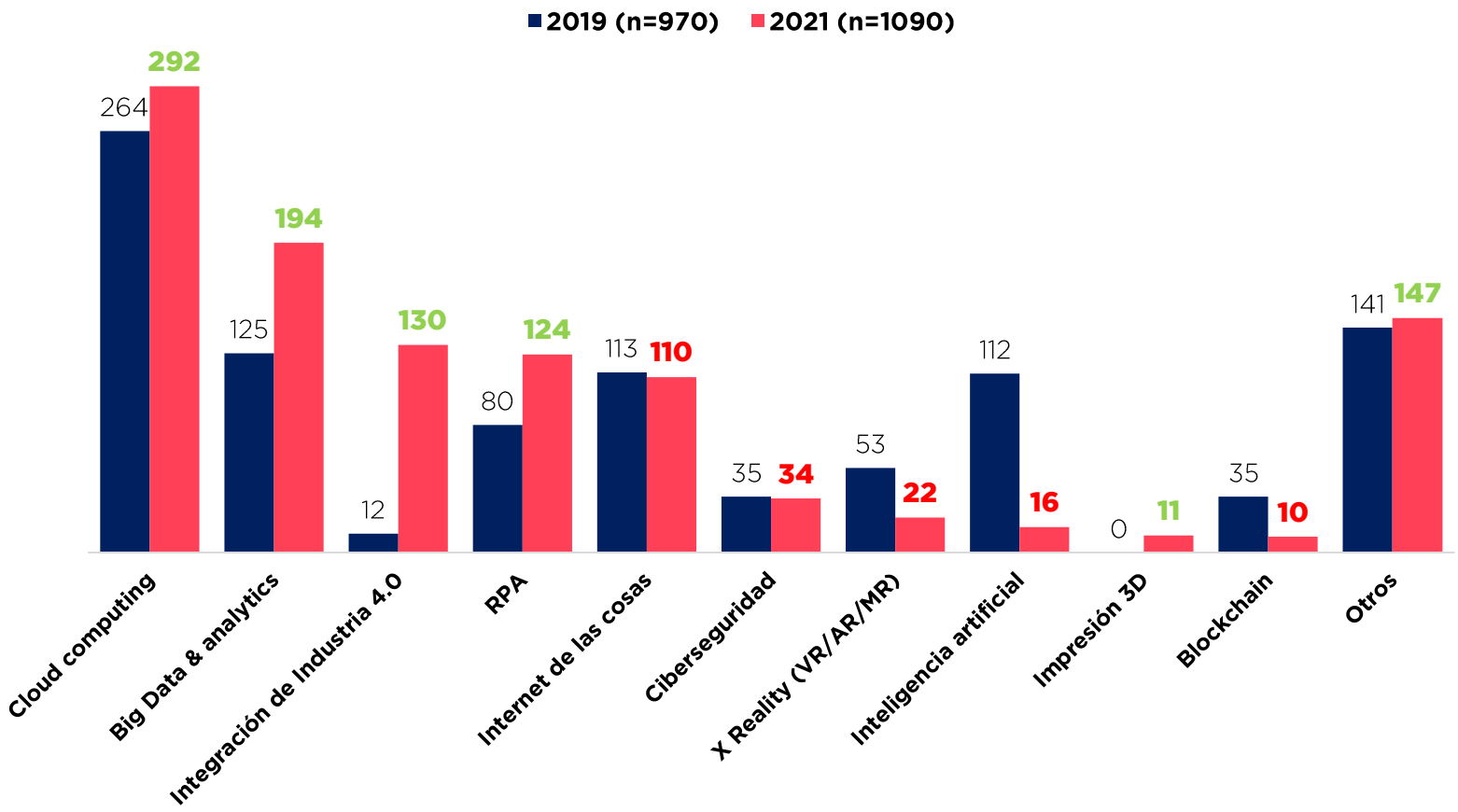


Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

6. Empleo vinculado a empresas según especialización

Si se analizan los empleos, según la especialización declarada por las empresas donde laboran, la Integración de Industria 4.0 es la categoría que más puestos expandió vs 2019 (+118), seguido de Big Data (+69), RPA (+69) y Cloud (+28). Considerar que no todos los empleos están asociados a la especialización que declara su empresa como principal. Por otra parte, considerar también que la distribución de puestos refleja la composición de las empresas participantes en la muestra actual y sus diferencias con respecto a 2019, en esta edición, con mayor representación de las especializaciones que muestran crecimiento (ver cuadro a continuación).

2019-2021: Empleos vinculados a la especialización de la empresa en que laboran*



Cantidad de empresas participantes según especialización tecnológica

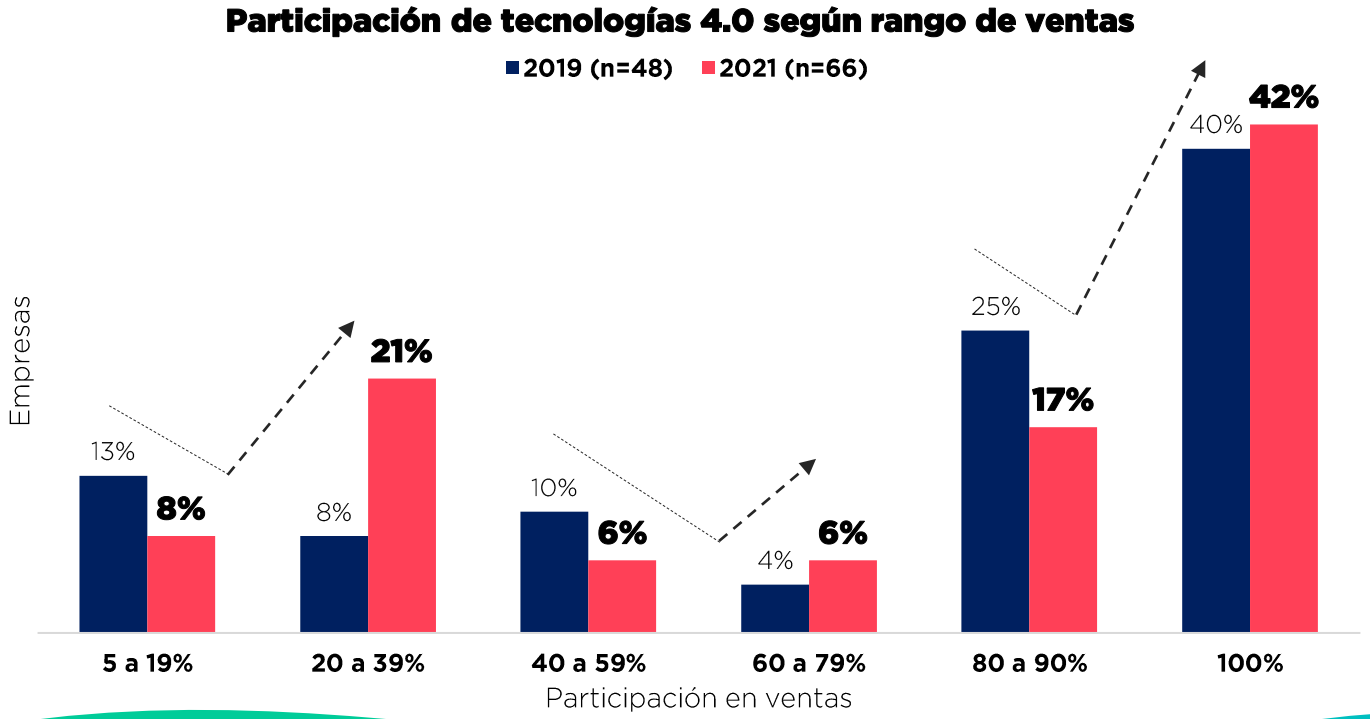
Especialización	2019 (n=46)	2021 (n=69)
Cloud computing	7	14
Integración de industria 4.0	1	13
Internet de las cosas	7	9
RPA	3	7
Big Data & analytics	7	6
X Reality	5	5
Ciberseguridad	2	4
Inteligencia artificial	6	1
Blockchain	2	1
Otros	6	9

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta / *No todo el empleo está asociado a la especialización tecnológica declarada

Composición de las ventas de tecnologías 4.0

7. Participación de tecnologías 4.0 en el total de ventas del sector

En promedio (2021), el 70% de las ventas de este sector es producto de tecnologías 4.0, evidenciando que estas empresas son efectivas en traducir sus conocimiento especializados en rendimientos comerciales en el mercado. Con respecto a 2019, esta participación disminuyó ligeramente, en menos tres puntos porcentuales, que puede igualmente considerarse como un resultado positivo al considerar que la crisis económica provocada por la pandemia, particularmente en 2020, afectó en alguna medida al sector.



Para alrededor del 60% de las empresas, las ventas de tecnologías 4.0 representan más del 80% de sus ingresos, lo cual refleja una actividad comercial ampliamente especializada.

Estos datos reflejan que la oferta de servicios del sector (a nivel cualitativo, know-how, especialización, diversificación de su cartera) está en línea y sustentada también a nivel de sus ventas.

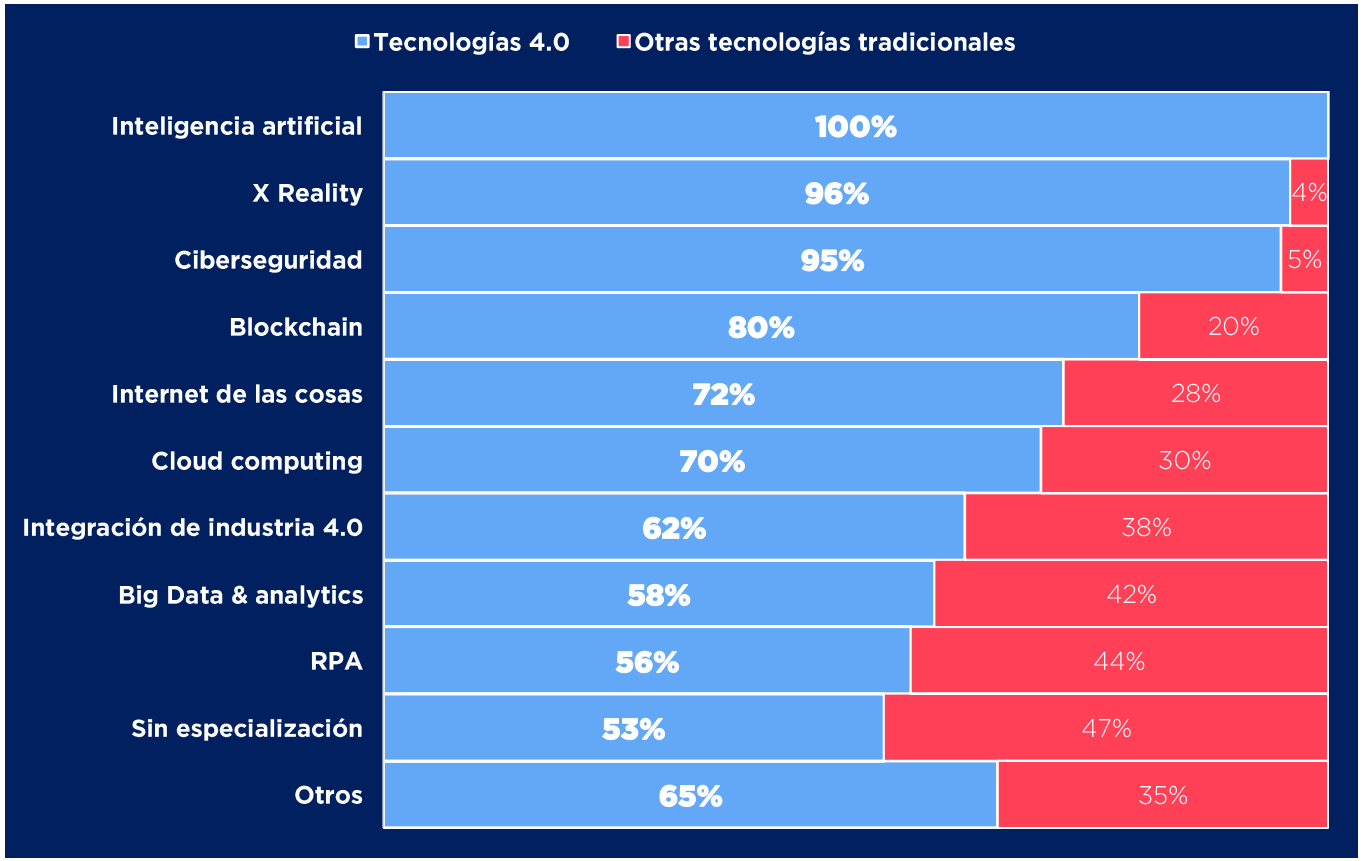
Cunado se analiza el comportamiento del período, es posible notar que hubo un desplazamiento en la participación de ventas desde rangos inferiores hacia otros superiores.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

8. Participación de tecnologías 4.0 en ventas, según categoría

Según especialización, **Inteligencia Artificial** es la única categoría cuyo total de ventas es producto de tecnologías 4.0. Adicionalmente, X-Reality, Ciberseguridad y Blockchain están por encima de la tasa promedio (76%). Por otra parte, notar que las empresas sin especialización son las menos efectivas en sus ventas 4.0, lo cual evidencia que el desempeño comercial puede estar vinculado a la capacidad de las empresas para aportar valor agregado especializado, por ejemplo, en aspectos de experiencia, diferenciación y comprensión de la vertical de sus clientes, así como especialmente sobre sus modelos de negocio y transformación digital.

Participación de tecnologías 4.0 en ventas, según especialización
(2021; % del total de ventas)



Una mayor participación de servicios 4.0 en el total de ventas refleja perfiles que han profundizado más en sus actividades de especialización, Caso contrario, se muestran categorías que deben aún complementar sus ventas con servicios de corte tradicional, no vinculados a Industria 4.0.

Notar que **Integración de industria 4.0** se posicionó en 2021 como la tecnología más ofertada por el sector (48% de las empresas), no obstante debe ser complementada en un 38% por otras no especializadas.

	% empresas	
Especialización	**2019 (n=48)**	**2021 (n=66)**
Inteligencia artificial	88%	100%
Tecnología RFID	90%	100%
X Reality	73%	96%
Ciberseguridad	100%	95%
Blockchain	50%	80%
Internet de las cosas	75%	72%
Cloud computing	68%	70%
Integración de industria 4.0	50%	62%
Big Data & analytics	79%	58%
RPA	82%	56%
Sin especialización	-	53%
Otros	38%	65%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

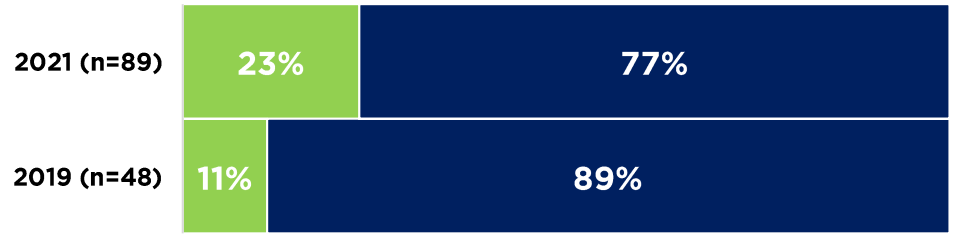
esencial COSTA RICA

PROCOMER COSTA RICA exporta

Perfil de clientes del sector

9. Ventas de tecnología 4.0 según perfil de sus clientes

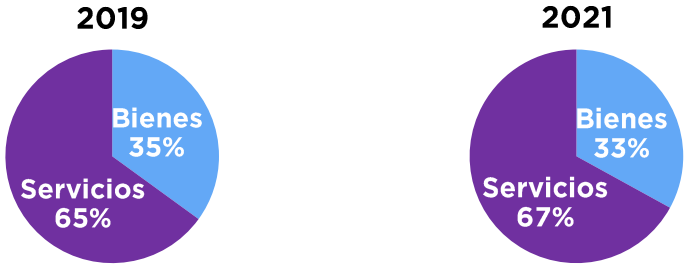
Según tamaño, los clientes del sector se caracterizan por mayormente empresas grandes (77% del total), pero con una participación de pequeñas y medianas empresas que creció hasta 23% en 2021 (vs 11% en 2019). Y dado que el 63% de las ventas de este sector se realizan en el mercado local (vs 56% en 2019) esto puede reflejar una mayor penetración y aceptación de tecnologías 4.0 entre empresas de menor tamaño, normalmente menos cercanas a procesos de transformación digital. **Según vertical**, clientes con actividades en servicios se mantienen como el principal consumidor, con un 67% del total de ventas (vs 65% en 2019).



Clientes PYMES
(% empresas)

Especialización	2019	2021	
X Reality	5%	**40%**	Sobre el promedio (2021)
Cloud computing	53%	**30%**	
Integración de industria 4.0	9%	**27%**	
Ciberseguridad	22%	**26%**	
Blockchain	20%	**25%**	
Internet de las cosas	15%	**23%**	
Big Data & analytics	7%	15%	
RPA	11%	11%	
Sin especialización	-	8%	
Impresión 3D	0%	5%	
Videojuegos	0%	0%	
Inteligencia artificial	4%	0%	

Según vertical donde se ubican sus clientes:



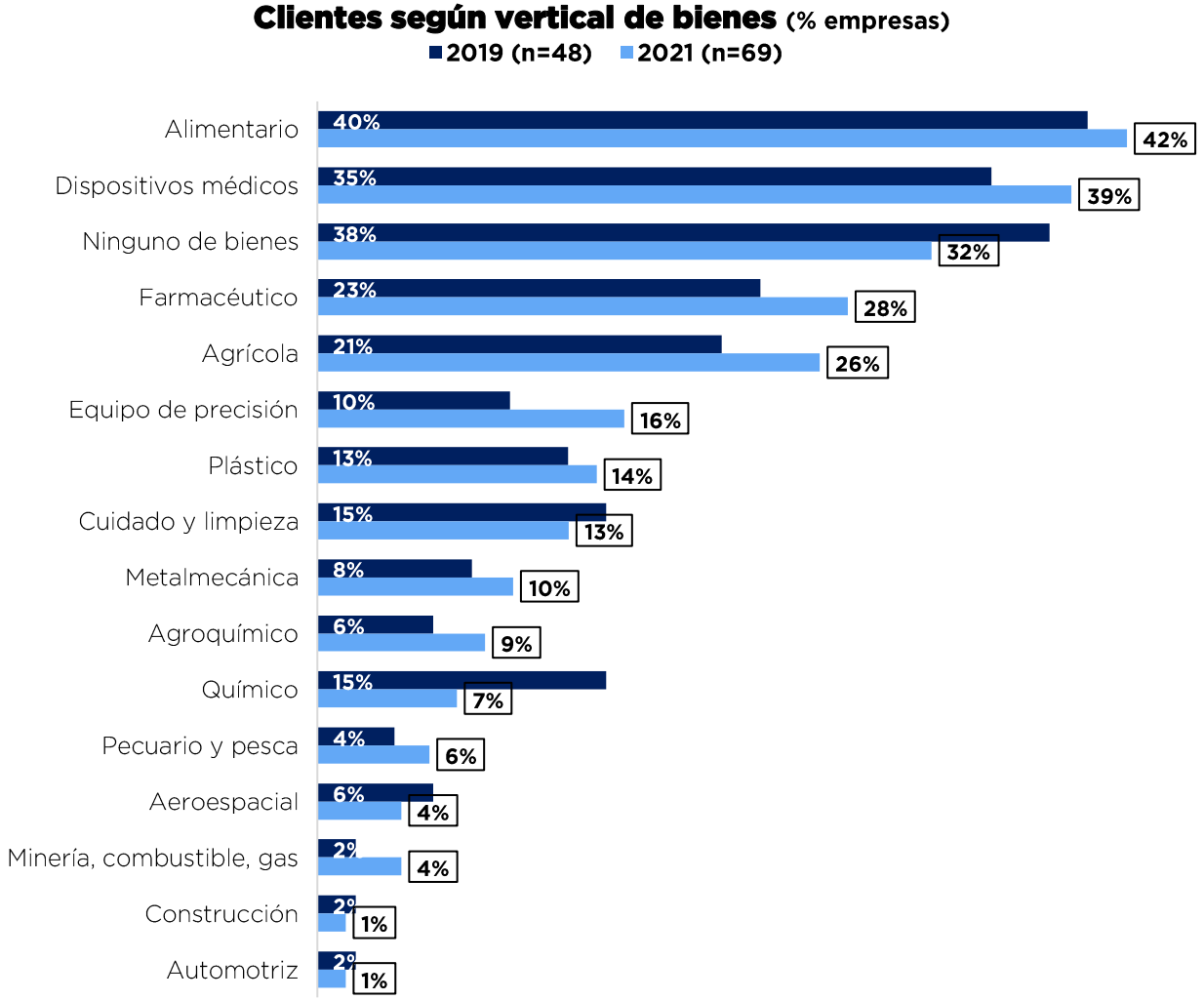
Clientes según vertical
(2021; % empresas)

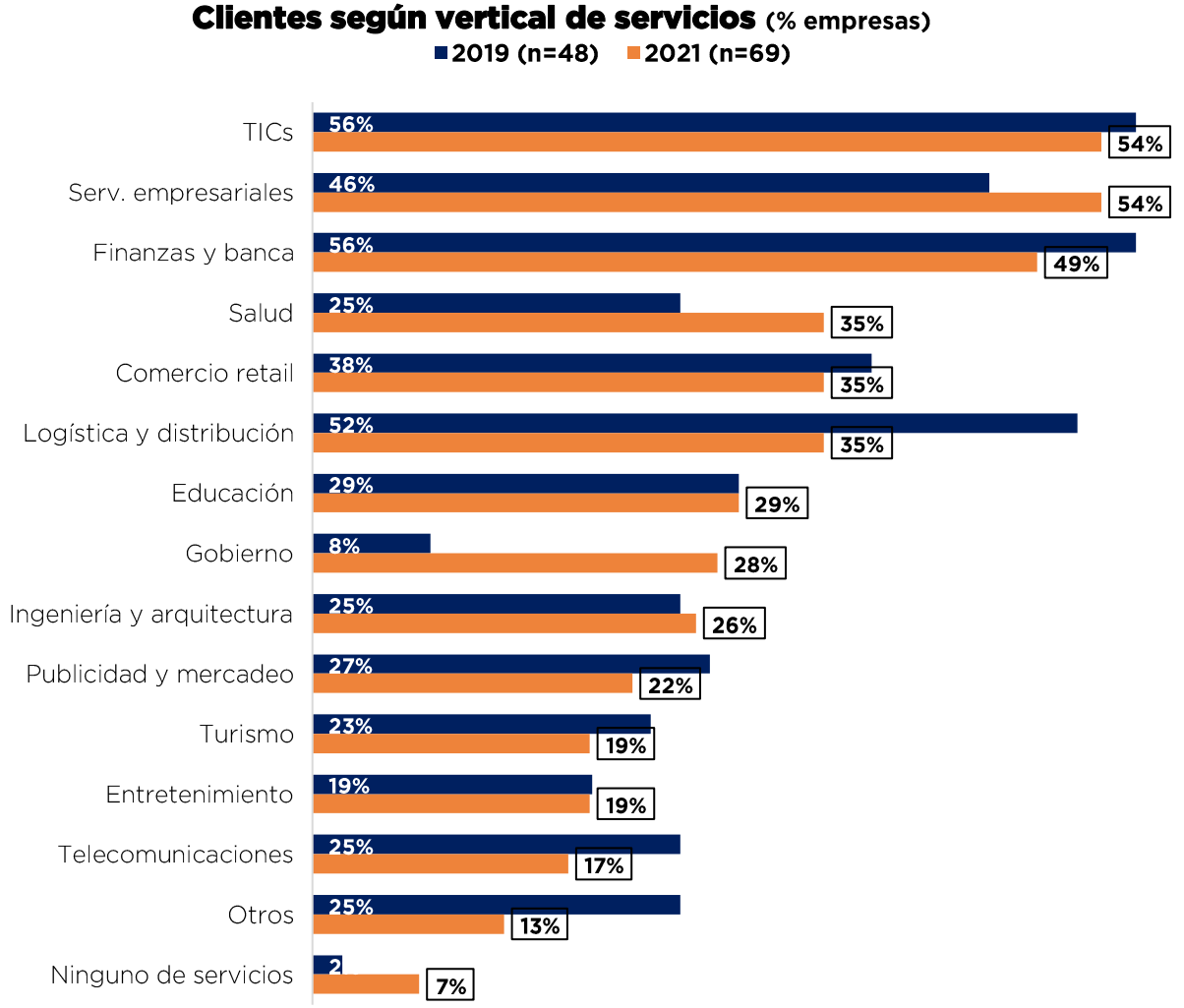
Especialización	Promedio clientes en SERVICIOS		Promedio clientes en BIENES	
Blockchain	**100%**	Sobre el promedio (2021)	0%	
Inteligencia artificial	**100%**		0%	
Int. Process Automation	**88%**		13%	
Tecnología RFID	**80%**		20%	
Videojuegos	**80%**		20%	
Sin especialización	**75%**		25%	
Ciberseguridad	**69%**		31%	
X Reality	65%		**35%**	Sobre el promedio (2021)
Integración de industria 4.0	65%		**35%**	
Cloud computing	62%		**38%**	
Big Data & analytics	53%		**48%**	
Internet de las cosas	39%		**61%**	
Impresión 3D	30%		**70%**	
RPA	26%		**74%**	

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

10. Ventas de tecnología 4.0 según vertical de sus clientes

En bienes, alimentaria persiste como el principal demandante, con 42% de las empresas con clientes en ese sector. En general, 10 de 16 verticales de bienes incrementaron participación vs 2019, con mayor expansión porcentual en el caso de equipo de precisión, agrícola, farmacéutico y dispositivos médicos; que podría estar relacionado con las necesidades generadas por el contexto de la pandemia en ámbitos de salud. **En servicios**, TICs desplazó a banca como el principal demandante, mientras que **salud** registró el mayor crecimiento porcentual (+10 p.p), solo superada por Gobierno (+20 p.p.), ambos también con una posible relación con el contexto.





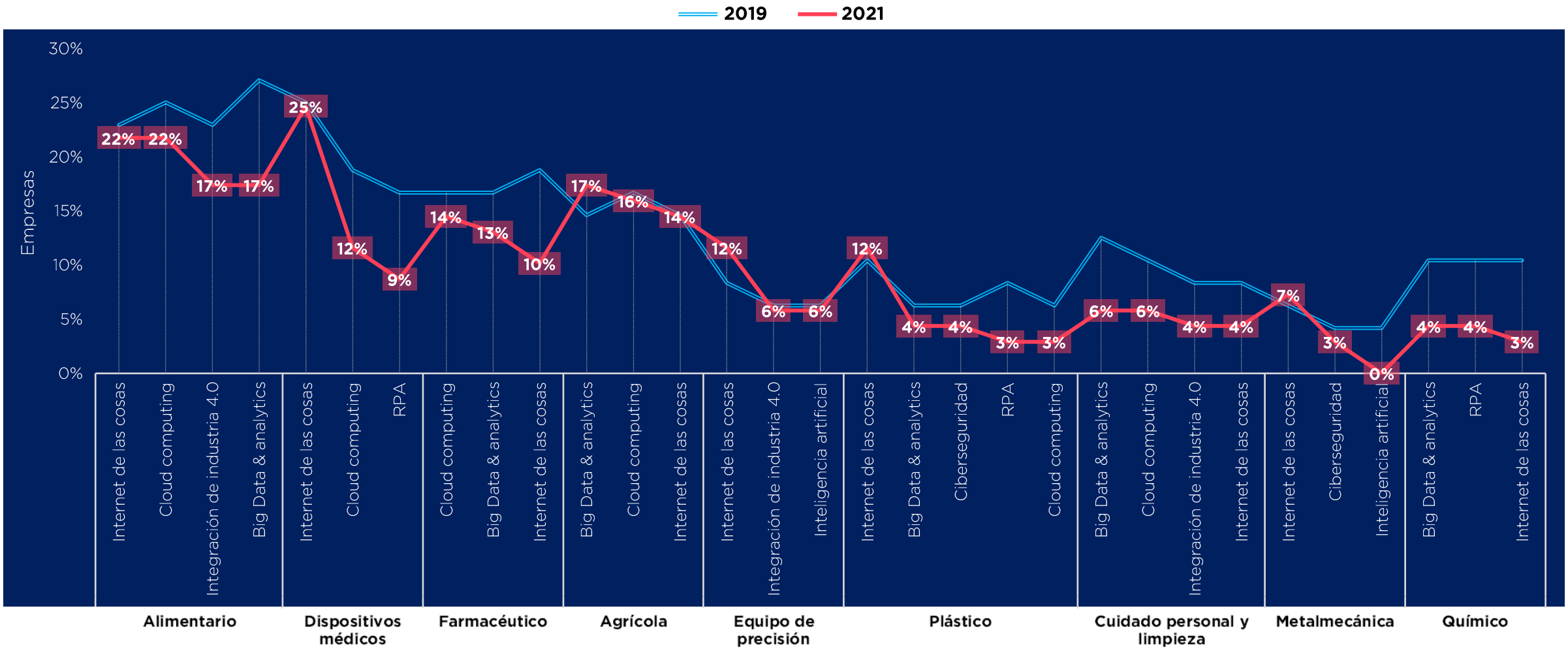
Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

11. BIENES: ventas según vertical de sus clientes

Entre verticales de bienes, Internet de las Cosas, Big Data y Cloud Computing indicar ser las tecnologías que el sector oferta de manera más recurrente, entre otras. Por su parte, Ciberseguridad refleja ser posicionada en clientes de Plástico y Metalmecánica.

Incidencia de tecnologías comercializadas entre sus clientes, según vertical de bienes

(% empresas; top de tecnologías en cada vertical)



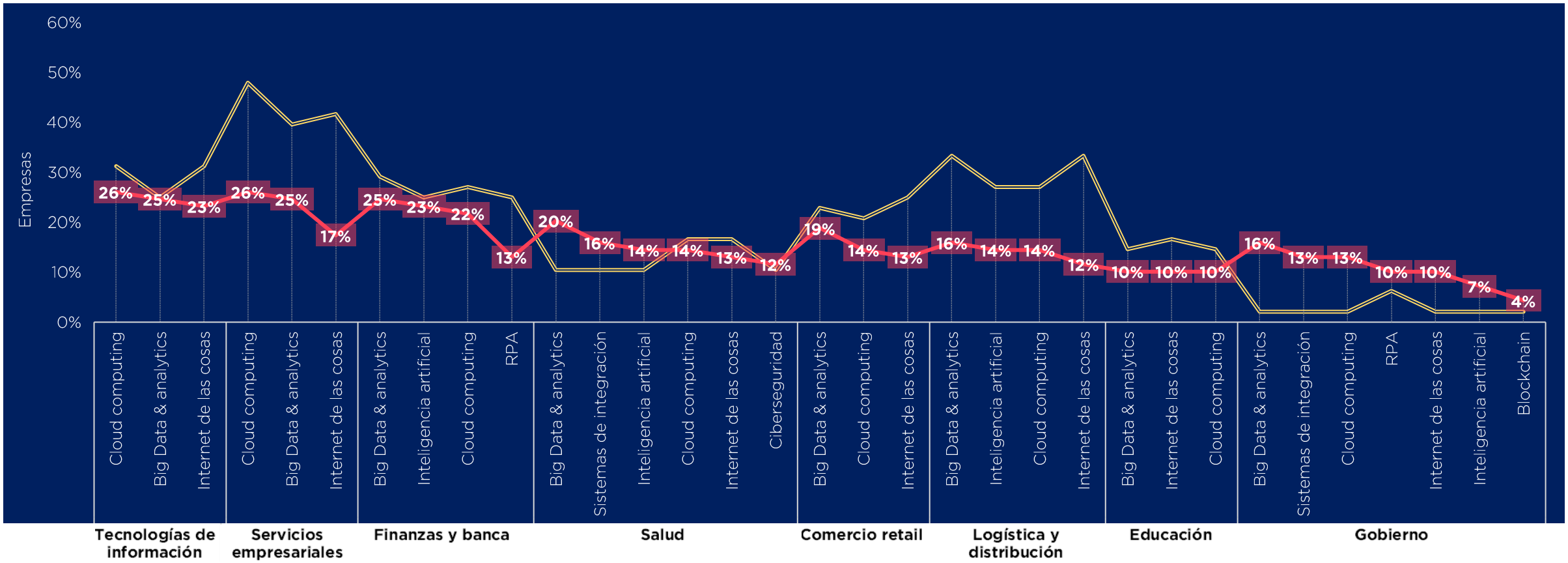
Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

12. SERVICIOS: ventas según vertical de sus clientes

Big Data es la categoría más ofertada entre verticales de servicio, lo cual es muy congruente con las necesidades de estos demandantes, que trabajan mayormente con datos para la toma de decisiones u optimización de procesos. El sector **Salud**, vertical con más crecimiento en 2021 (excluyendo Gobierno), tiene también a Big Data como la principal categoría, seguido de Integración, Inteligencia Artificial, Cloud y Ciberseguridad. En el contexto de la pandemia, el sector salud ha mostrado a nivel global oportunidades para profundizar en soluciones de, por ejemplo, expedientes inteligentes, ciberseguridad, telemedicina, identificación de patrones para la epidemiología, trazabilidad de pacientes/activos, inteligencia artificial para identificación de nuevas fórmulas, entre otros.

Incidencia de tecnologías comercializadas entre sus clientes, según vertical de servicios

(% empresas; top de tecnologías en cada vertical)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

Principales modelos de servicio o monetización

13. Principales modelos de negocio desarrollados por el sector

Cerca de 7 de cada 10 empresas monetiza por servicios de mantenimiento a soluciones tecnológicas, lo cual muestra un seguimiento a sus clientes y una vinculación que puede ir más allá de la compra-venta original. Alrededor de un tercio del sector desarrolla modelos de co-creación del producto tecnológico e innovación abierta, lo cual refleja una cercanía con sus clientes para entender sus necesidades y generar productos en línea con ellas. La diversidad de modelos de negocio es normalmente uno de los diferenciales de valor agregado más destacado por clientes internacionales sobre la oferta TIC de Costa Rica.

Modelos de negocio identificados en el sector (2021)

Otros modelos detectados:

- Servicios tercerizados de pruebas de seguridad
- Pago de licencias por utilización de la plataformas o servicios
- Pagos por servicios individuales
- Revenue sharing
- Software as a Service
- Mensualidad por uso de licencias y capacidad de procesamiento
- Contratos anuales con facturación a cortes mensuales
- Venta y/o renting de sensores como complemento
- Capacitación y formación
- Pago único por servicios de capacitación

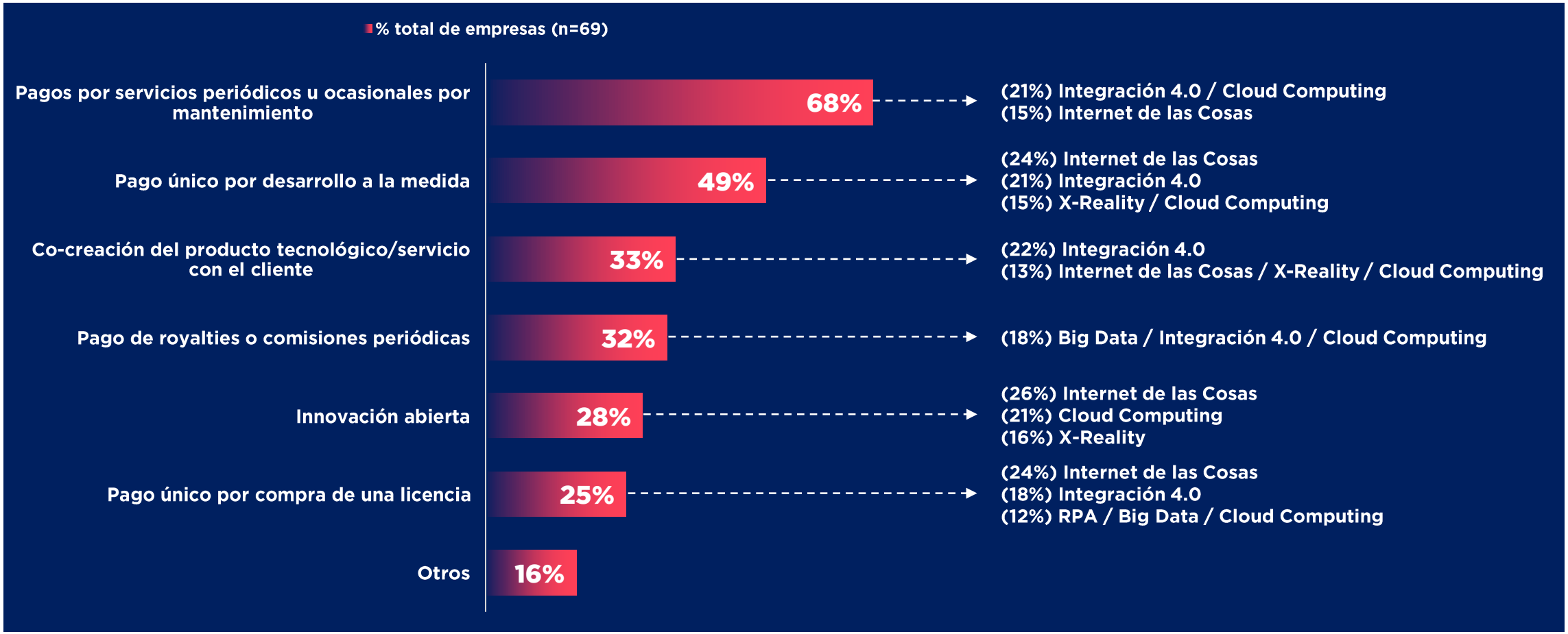
Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

14. Principales modelos de negocio desarrollados por el sector

Cerca de 7 de cada 10 empresas monetiza por servicios de mantenimiento a soluciones tecnológicas, lo cual muestra un seguimiento a sus clientes y una vinculación que puede ir más allá de la compra-venta original. Alrededor de un tercio del sector desarrolla modelos de co-creación del producto tecnológico e innovación abierta, lo cual refleja una cercanía con sus clientes para entender sus necesidades y generar productos en línea con ellas. La diversidad de modelos de negocio es normalmente uno de los diferenciales de valor agregado más destacado por clientes internacionales sobre la oferta TIC de Costa Rica.

Modelos de negocio identificados en el sector (2021)

Top 3 especializaciones de empresas según modelo de negocio (% empresas en el modelo)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

esencial COSTA RICA

PROCOMER COSTA RICA exporta

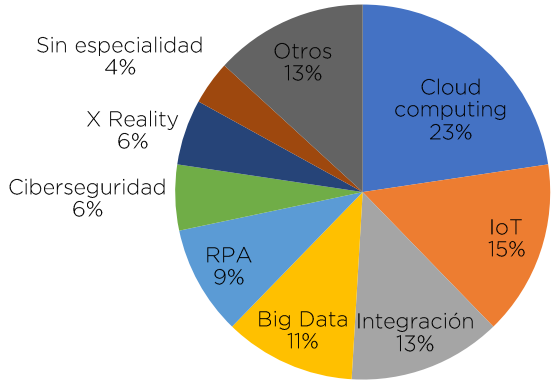
Perfil de exportación de tecnologías 4.0

15. Perfil de exportación de tecnologías 4.0

El sector evidencia amplia experiencia exportadora, dado que un 78% de las empresas comercializa sus servicios en mercados internacionales. Si bien refleja alguna afectación durante este período, probablemente estimulado por la pandemia, la disminución en esta tasa fue de solo 2 puntos porcentuales con respecto a 2019, dando paso a que las empresas hayan vendido más servicios en el mercado local, pasando de 56% a 63% en 2021. Según tecnología, Cloud es la especialización que más exportadores aporta (23%).

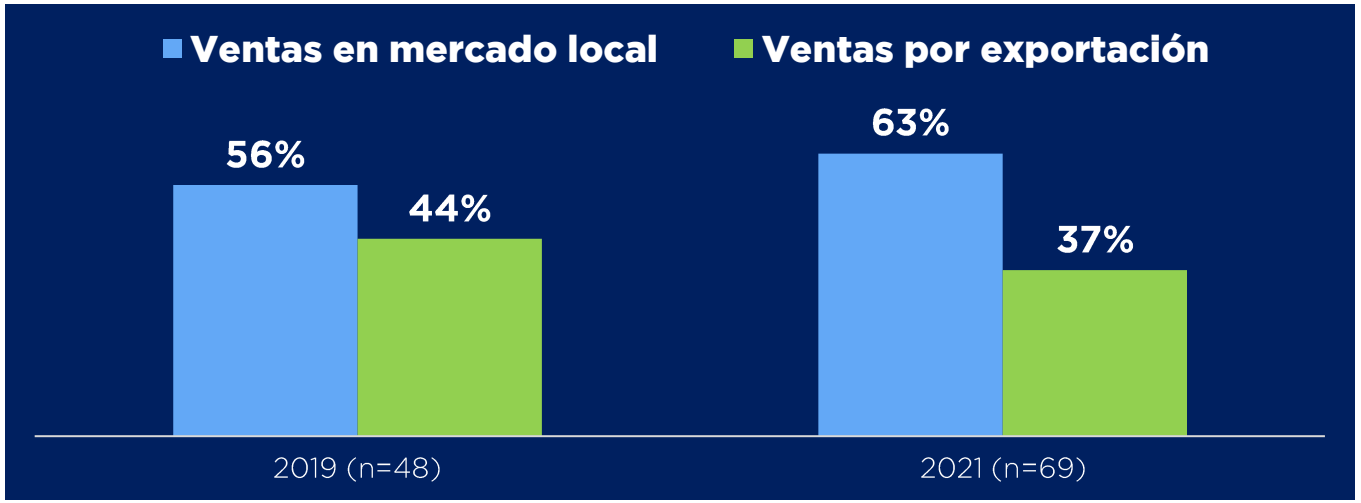
Año	Exporta	No exporta
2021	54 empresas	15 empresas
2019	38 empresas	10 empresas

2021: Exportadores según especialización (n=54)



Especialización	% de empresas dentro de la especialización que exporta (2021)
Big Data & analytics	**100%**
Inteligencia artificial	**100%**
Blockchain	**100%**
Internet de las cosas	**89%**
Cloud computing	**86%**
Otros	**83%**
Ciberseguridad	75%
RPA	71%
Sin especialización	67%
X Reality	60%
Integración de industria 4.0	54%

Sobre el promedio (78%)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

16. Valor de las exportaciones de tecnología 4.0

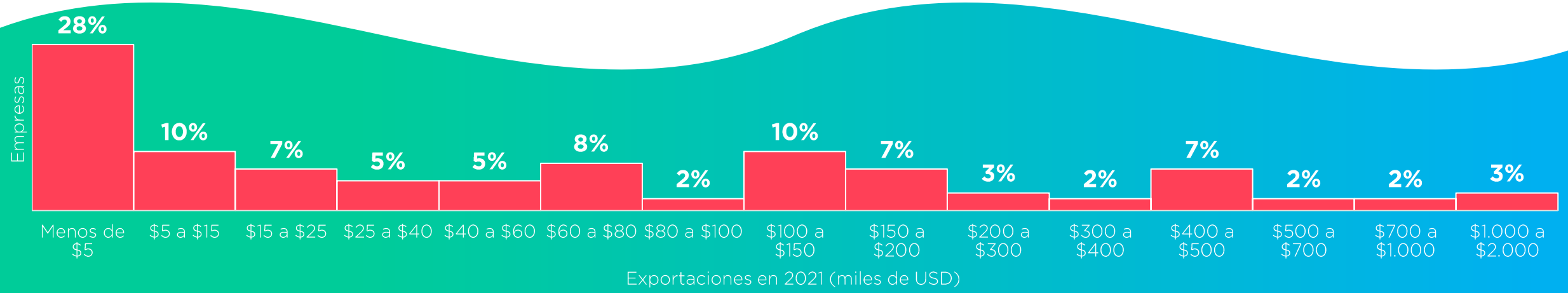
En 2021, las empresas encuestadas generaron ventas de categorías 4.0 por $31 millones de USD, donde el 37% tuvo como destino mercados internacionales, es decir, cerca de $11,5 millones de USD. Según especialización, Cloud es la categoría que más facturó tanto en mercado local como internacional (28% del total de exportaciones), no obstante, es Videojuegos o Blockchain cuyo valor exportado aporta más en sus ventas totales. Integración, la tecnología más ofertada por el sector, muestra que su mercado es mayormente local.

Ventas de tecnología 4.0 según mercado (en 2021; miles de USD; n=69)

Destino	Miles de USD	Part. en ventas
Internacional	**$11 475**	**37%**
Mercado local	$19 539	63%
Ventas totales	**$31 013 514**	**100%**

Ventas de tecnologías 4.0 según especialización (en 2021; miles de USD; n=54)

Especialización	Exportaciones	Part. de exportaciones en ventas totales de la especialización	Part. en exportaciones totales	Ventas en el mercado local	Total general
Cloud computing	**$3 200**	28%	28%	**$8 066**	$11 266
Videojuegos	**$2 000**	**90%**	17%	**$232**	$2 232
Intelligent Process Autom.	**$1 165**	**61%**	10%	**$731**	$1 896
Big Data & analytics	**$1 130**	**53%**	10%	**$985**	$2 115
Internet de las cosas	**$965**	**44%**	8%	**$1 236**	$2 201
Blockchain	**$700**	**69%**	6%	**$310**	$1 010
Sistemas de integración	**$615**	22%	5%	**$2 179**	$2 794
Ciberseguridad	**$530**	29%	5%	**$1 308**	$1 838
Tecnología RFID	**$500**	**68%**	4%	**$232**	$732
X Reality	**$310**	19%	3%	**$1 331**	$1 641
Sin especialización	**$210**	9%	2%	**$2 122**	$2 332
RPA	**$125**	18%	2%	**$570**	$695
Inteligencia artificial	**$25**	10%	0%	**$235**	$260
Total general	**$11 475**	**37%**	**100%**	**$19 539**	**$31 014**

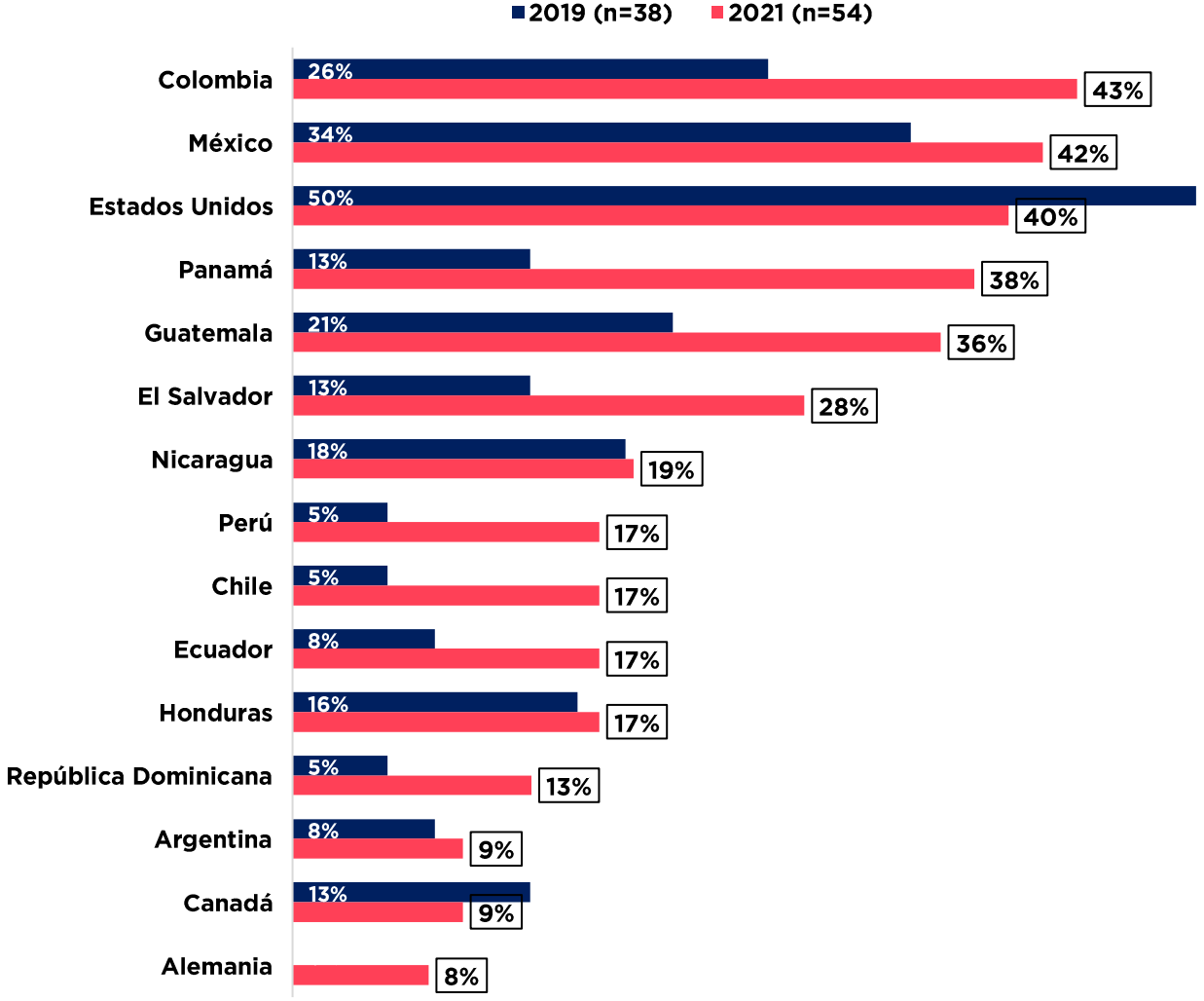


Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta / Las exportaciones totales de tecnología 4.0 pueden ser superiores a las aquí cuantificadas ya que pueden haber más empresas exportadoras que no hayan participado de este análisis

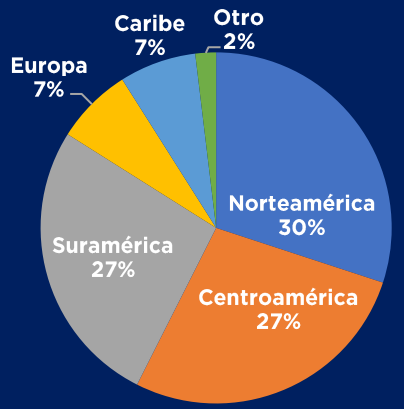
17. Destinos de las exportaciones de tecnología 4.0

En 2021, el 30% de exportadores comercializaron tecnologías 4.0 en Norteamérica, seguido de Centroamérica (27%), Suramérica (27%) y Europa (7%), entre otros. Con respecto a 2019, Colombia se posicionó como el principal destino, desplazando a EEUU al tercer puesto y manteniendo a México en el segundo lugar, estos tres con más del 40% de exportadores participando. Este ajuste muestra un mayor enfoque hacia mercados regionales, pero sin desatender destinos más lejanos, como Europa, con Alemania o España como referentes.

Principales 15 destinos de exportación (% de exportadores)



2021: Exportaciones según región
(% de exportadores; n=54)



2021: Otros destinos de exportación
(% de exportadores: n=54)

Pos.	Mercado	2019 (n=38)	2021 (n=54)
16	España	4%	6%
17	Uruguay	0%	6%
18	Venezuela	2%	4%
19	Paraguay	0%	2%
20	Brasil	2%	2%
21	Polonia	0%	2%
22	Bolivia	0%	2%
23	Israel	0%	2%
24	Italia	0%	2%
25	Puerto Rico	2%	2%

Pos.	Mercado	2019 (n=38)	2021 (n=54)
26	Reino Unido	4%	2%
27	Corea del Sur	0%	2%
28	Barbados	0%	2%
29	Holanda	2%	2%
30	Francia	4%	2%
31	Portugal	2%	0%
32	Jamaica	2%	0%
33	Finlandia	2%	0%
34	Irlanda	2%	0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

18. Especializaciones demandadas en los principales destinos (Top 3)

Cloud Computing es la especialización que más empresas poseen entre quienes exportan a los principales tres destinos del sector. Por otra parte, Colombia y México son mercados interesantes, ya que poseen ambos una oferta tecnológica diversificada que compite con Costa Rica en ciertos destinos, pero que evidencian al mismo tiempo generar necesidades que las empresas costarricenses están aprovechando, y que podrían tratarse también de modelos de asociatividad o coproducción.

#1 Colombia (2021)

Pos.	Especializaciones exportando a este destino	% exportadores a este destino
1.	**Cloud computing**	**22%**
2.	**Internet de las cosas**	**17%**
3.	**RPA**	**17%**
4.	X Reality	13%
5.	Ciberseguridad	9%
6.	Integr. de industria 4.0	9%
7.	Big Data & analytics	9%
8.	Otro	4%

#2 México (2021)

Pos.	Especializaciones exportando a este destino	% exportadores a este destino
1.	**Cloud computing**	**27%**
2.	**Internet de las cosas**	**23%**
3.	**X Reality**	**18%**
4.	Big Data & analytics	9%
5.	RPA	9%
6.	Ciberseguridad	5%
7.	Int. Process Autom.	5%
8.	Inteligencia artificial	5%

#3 Estados Unidos (2021)

Pos.	Especializaciones exportando a este destino	% exportadores a este destino
1.	**Cloud computing**	**38%**
2.	**Ciberseguridad**	**14%**
3.	**Internet de las cosas**	**10%**
4.	X Reality	5%
5.	Tecnología RFID	5%
6.	Sistemas de integración	5%
7.	Intell. Process Autom.	5%
8.	Videojuegos	5%
9.	Big Data & analytics	5%
10.	Blockchain	5%
11.	Sin especialización	5%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

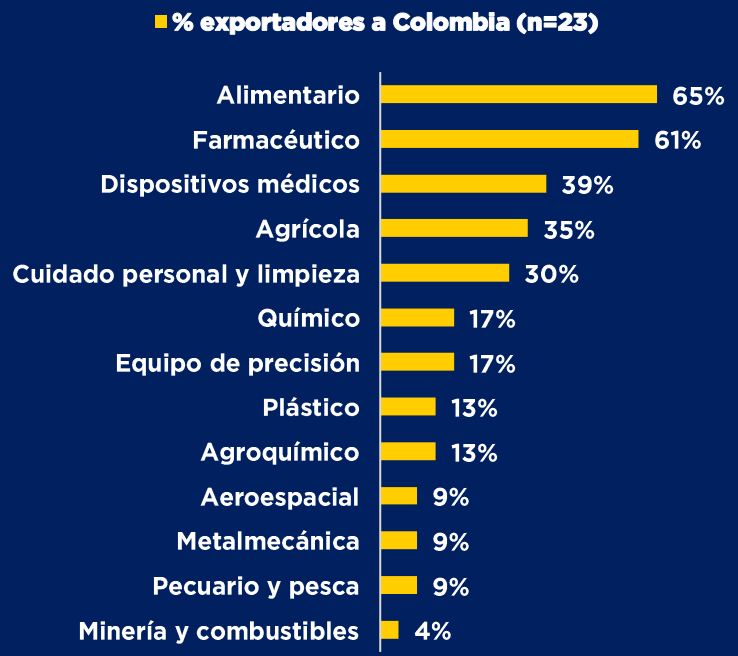
19. Clientes de BIENES entre empresas que exportan al Top 3 destinos

La industria alimentaria es el sector de bienes más importante entre los clientes de las empresas que realizan exportaciones a Colombia, México y Estados Unidos; en conjunto con otros como farmacéutico y dispositivos médicos. Con menos participación, pero igualmente de forma recurrente entre estos países, destaca el sector agrícola y cuidado personal-limpieza.

#1 Colombia (2021)

#2 México (2021)

#3 Estados Unidos (2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

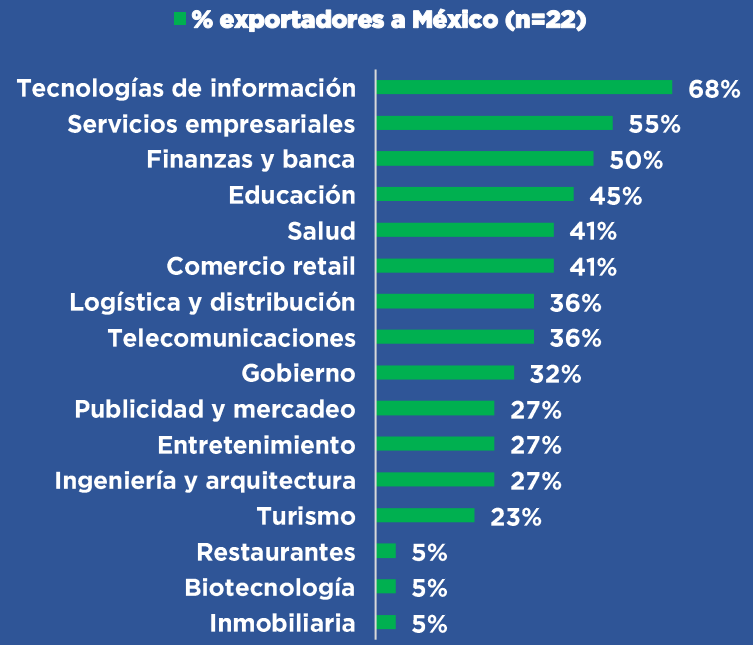
20. Clientes de SERVICIOS entre empresas que exportan al Top 3 destinos

Las tecnologías de la información y los servicios empresariales son los principales sectores donde se ubican los clientes en verticales de servicios para las empresas que exportan a estos tres principales destinos, con una mayor participación en el caso de Colombia y México. En complemento, finanzas-banca es también un sector relevante, más vinculado en este caso a Estados Unidos.

#1 Colombia (2021)

#2 México (2021)

#3 Estados Unidos (2021)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

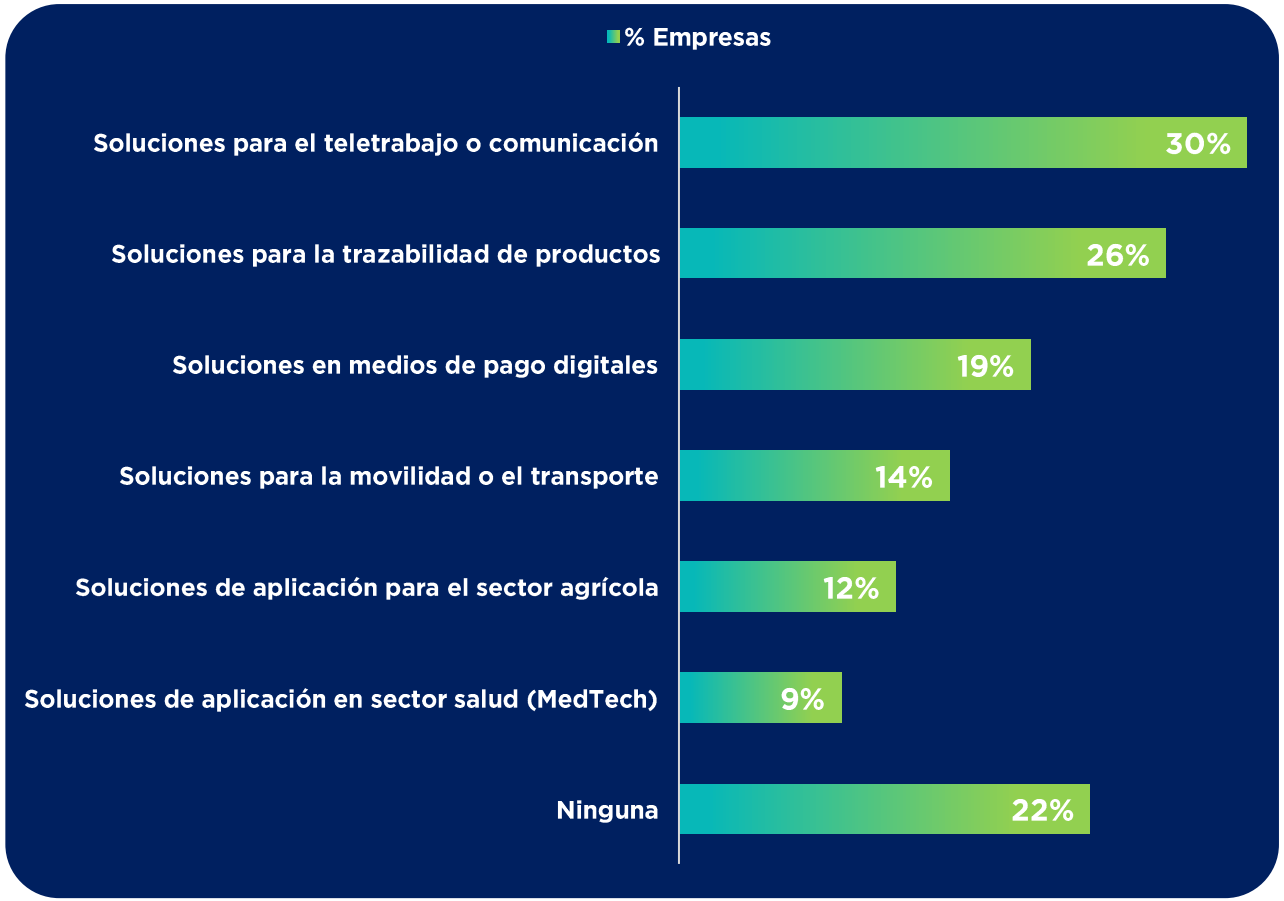
CAPÍTULO 2

Soluciones tecnológicas desarrolladas o reajustadas en respuesta a las necesidades planteadas por la pandemia (2019-2021)

21. Soluciones tecnológicas en el contexto de la pandemia (2020-2021)

Se consultó a las empresas encuestadas sobre nuevos productos tecnológicos desarrollados o bien reajustados a partir de soluciones previamente existentes y que sido hayan enfocados en respuesta a las nuevas necesidades u oportunidades generadas por la pandemia. En total, el 78% del sector ofrece algún servicio o desarrollo en esta línea, lo cual evidencia su capacidad para reaccionar y ajustarse a condiciones variables del mercado, sobre todo basadas en tecnologías diferenciadas que pueden aportar valor a este contexto.

Soluciones tecnológicas desarrolladas durante la pandemia (período 2020-2021)



Otras soluciones generadas por el sector	Especialización de la empresa
Soluciones para la educación virtual	Cloud Computing
Sistemas para el manejo sistemas de calidad	Integración de industria 4.0
Monitoreo de variables ambientales en ambientes cerrados	IoT
Soluciones p. optimización de máquinas, procesos y costos	IoT
Soluciones end-to-end para retail banking por A.I.	Inteligencia Artificial
Soluciones para el eCommerce	Ciberseguridad
Soluciones para la atención remota de la industria	Intelligent Process Autom.
Soluciones para la optimización y eficiencia energética	IoT
Soluciones para gestión de talento humano	Cloud Computing
Soluciones de ciberdefensa	Ciberseguridad

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

22. Soluciones para el teletrabajo o la comunicación

A continuación se muestran los comentarios aportados por las empresas sobre sus soluciones en esta categoría:

Soluciones para el teletrabajo o la comunicación virtual	Especialización de la empresa
Remplazo de los modelos tradicionales de Call Center con autogestión, nuevo canal de venta con app y web de un programa integrado a los sistemas del cliente.	RPA
Sistemas para telemantenimiento.	
Conectividad remota.	Cloud computing
Control de tiempos con geolocalización desde smartphones / Firmas autógrafas para aceptación de recepción y lectura de documentos / Registro de asistencias con geolocalización.	
Desarrollo una aplicación para el seguimiento del trabajo remoto.	
Sistemas para control de distanciamiento, control de teletrabajo, sistemas para control de sistemas de agricultura inteligente / Software especializado de análisis, auditoría y administración de activos.	Internet de las cosas
Virtualizacion de espacios de trabajo	
Plataformas inmersivas con WebVR que permiten a las personas interactuar en ambientes virtuales sin necesidad de un dispositivo de realidad virtual.	X Reality
Soluciones de realidad aumentada para permitir automatizar el mantenimiento de los equipos de manera que cualquier persona pueda reparar un equipo sin tener conocimiento del mismo, usando las guías predeterminas en realidad aumentada.	
Ecosistema llamado basado en IoT que obtiene hardware, software y almacenamiento en la nube. El hardware consiste en sistemas embebidos que se usan para la recolección y envío de datos a la nube. El software y almacenamiento en la nube se encargan de almacenar datos y herramientas que permiten analizar y obtener el conocimiento para optimizar los procesos que generaron esos datos.	Integración 4.0

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

23. Soluciones para la trazabilidad de productos y medios de pago

A continuación se muestran los comentarios aportados por las empresas sobre sus soluciones en esta categoría:

Soluciones en trazabilidad	Especialización de la empresa
Soluciones en formación y gestión de restaurantes.	Cloud computing
Existe en la industria y servicios públicos una gran necesidad por adquirir los datos de sus procesos y maquinaria industrial y unificar estos datos en un solo modelo de datos para determinar eficiencias, oportunidades de mejora e intercomunicar sistemas industriales y empresariales	Internet de las cosas
Plataforma estandarizada con aplicación en Ciudades Inteligentes	Internet de las cosas
Cadena de suministro integrada y planes de reforestación para la industria agrícola	Integración 4.0
Trazabilidad de producto terminado, de tarimas, de maquinaria pesada para la industria del petróleo, minería y forestales	Tecnología RFID

Soluciones en medios digitales de pago	Especialización de la empresa
Core transaccional que permite realizar múltiples pagos de servicios, conectar diferentes dispositivos y medios de pagos, así como también diferentes sistemas de manera integrada.	Integración 4.0
Fintech de pagos en comercios.	Big Data & analytics
Plataforma de comercio electrónico para que empresas puedan tener el procesamiento de pagos con todas las reglas de seguridad.	Ciberseguridad
Plataformas Fintech de factoring digital, confirming y factura electrónica negociable.	Cloud computing
Sistema de pagos para instituciones educativas para reducir presencialidad por pagos.	
E-commerce B2B, Support Ticketing System, E-commerce B2C.	Sin especialización

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta

Aspectos clave

1. **Cuarta Revolución Industrial:** para Costa Rica, desde la perspectiva de su oferta, este es un espacio de trabajo que ha permitido la diversificación tecnológica y la generación de soluciones de valor agregado. En este mercado, la verdadera constante es la transformación, lo cual obliga a las empresas a persistir en procesos permanentes de especialización, experimentación y adaptación; atributos que se evidencian en los hallazgos sobre el sector. Actualmente, las **macrotendencias** globales dirigen la atención hacia segmentos basados en, por ejemplo, el metaverso, criptodivisas, biotecnología genética y biónica avanzada, que serán algunos mercados potenciales en los que las empresas locales deberán también profundizar.

2. **Cartera de tecnologías 4.0:** según **especialización**, la oferta muestra alta participación de Cloud Computing (20% de empresas), Integración de Industria 4.0 (19%), Internet de las Cosas (13%), Automatización Robótica de Procesos (10%), Big Data (9%) y otros, entre 10 principales categorías. Cloud e Integración son las dos categorías que más se han desarrollado desde 2019, sin embargo sus ventas son mayormente locales y reflejan oportunidades para desarrollar mejor sus exportaciones.

3. **Perfil de ventas:** el mercado doméstico es aún el principal consumidor de tecnologías 4.0 de este sector, representando el 63% del total de ventas en 2021 e incrementando esta participación desde un 56% en 2019. Esto puede evidenciar una mayor apertura por parte de la demanda local para integrar procesos de transformación digital, además de que el contexto económico provocado por la crisis puede también haberlo estimulado. Si se considera lo anterior a la luz de los hallazgos de la investigación de 2019, donde se evidenció que uno de los **deal-breakers** para para la generación de negocios locales es el desconocimiento de la demanda sobre las potenciales soluciones 4.0 que este sector puede ofrecer, queda claro que existe aún un margen importante para desarrollar más encadenamientos locales, más ventas y un mayor trabajo de acercamiento entre ambas partes.

4. **2019-2021:** considerando la afectación generalizada al parque empresarial, producto de la pandemia en este período, no se evidencia una alteración significativa en el desempeño, estructura o composición del sector. De haberlo tenido, probablemente en 2020, refleja entonces también una recuperación suficiente a finales de 2021. Estos hallazgos reflejan las capacidades y resiliencia de estas empresas, que son congruentes también con el desempeño de todo el sector TIC de C.R., quien logró tasas de crecimiento del 5% en exportaciones en 2020 y +11% al III Trimestre de 2021 vs el mismo período del año anterior.

Perfil de la oferta costarricense especializada en tecnologías 4.0

2019-2021

Erick J. Apuy
Dirección de Inteligencia Comercial
Febrero 2022