

El Covid-19 y las innovaciones en sistemas agroalimentarios de América Latina y el Caribe

María José Castillo
Carlos Carpio
Ana R. Rios
Manuel García
Juan Manuel Murguía

División de Medio Ambiente,
Desarrollo Rural y
Administración de Riesgos
por Desastres

DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-01021



BID

Banco Interamericano
de Desarrollo

El Covid-19 y las innovaciones en sistemas agroalimentarios de América Latina y el Caribe

María José Castillo
Carlos Carpio
Ana R. Rios
Manuel García
Juan Manuel Murguía

Banco Interamericano de Desarrollo
División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Administración de Riesgos por Desastres

Julio, 2023

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



EL COVID-19 Y LAS INNOVACIONES EN SISTEMAS AGROALIMENTARIOS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Resumen

La cadena de suministro agroalimentaria de América Latina y el Caribe (ALC) se destaca por su resiliencia a la pandemia de COVID-19, y se han realizado múltiples estudios para analizar los impactos diferenciales de la pandemia entre empresas y sectores. Se sabe menos sobre las estrategias implementadas para la continuidad del negocio durante este evento catastrófico. El propósito de este estudio fue analizar las respuestas hacia las innovaciones de la cadena de suministro agroalimentaria de ALC ante la emergencia sanitaria del COVID-19 utilizando datos recopilados de agronegocios de 22 países de ALC. El estudio contribuye a la literatura al analizar de manera integral las respuestas de las empresas a lo largo de las cadenas agroalimentarias de ALC, y también es una de las primeras evaluaciones cuantitativas a más largo plazo, ya que considera las respuestas del primer y segundo año de la pandemia. Los resultados de nuestras dos encuestas muestran que más del 70% de los agronegocios implementaron innovaciones, lo que revela reacciones positivas y rápidas de las empresas. Aunque la mayoría de las innovaciones fueron a más largo plazo, en muchos casos las innovaciones fueron solo temporales. Los análisis estadísticos sugieren que la probabilidad de implementar innovaciones a más largo plazo está asociada con el sector agroalimentario, el eslabón de la cadena, recibir apoyo público o privado continuo, tener acceso a crédito, y perspectivas futuras positivas sobre las condiciones comerciales.

Introducción

La enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19) no solo causó una gran cantidad de muertes, sino también alteraciones sustanciales en las economías globales y locales. En particular, las restricciones a la movilización de personas y bienes, así como los cambios en el comportamiento de los consumidores, causaron interrupciones en muchas cadenas de suministro, incluyendo el sector agroalimentario (Arita et al., 2022; Bellemere et al., 2022). Sin embargo, investigaciones previas han demostrado que el sector agroalimentario se destacó por su resiliencia al COVID-19, particularmente en la región de América Latina y el Caribe (ALC). De hecho, varios informes de investigación en 2020 ofrecieron un análisis de la fortaleza del sector agroalimentario en la región en medio de la pandemia del COVID-19, mostrando que los efectos adversos de la pandemia fueron menores para las cadenas agroalimentarias que para otros sectores económicos (FAO & CEPAL, 2020^a; FAO & CEPAL, 2020^b; Cano et al., 2020).

Los efectos del COVID-19, sin embargo, no fueron iguales para todos los actores de la cadena agroalimentaria. Dependían de muchos factores, incluido el tipo de cadena agroalimentaria o segmento (es decir, el producto agrícola con el que están relacionados), el eslabón de la cadena (es decir, producción, procesamiento, logística y distribución, proveedores de insumos), el tamaño de la empresa y la ubicación, entre otros. Reardon y Swinenn (2020) señalaron el impacto diferencial entre las cadenas de suministro de alimentos nacionales e internacionales, y entre cadenas y eslabones que son más intensivos en mano de obra versus los que son más intensivos en capital y conocimiento. Señalaron que las interrupciones debido a la pandemia de COVID-19 en el sector agroalimentario se concentraron en los segmentos y eslabones de las cadenas que requieren mucha mano de obra. Además, las cadenas globales de suministro de alimentos fueron más resistentes que las cadenas nacionales, ya que este tipo de comercio tiende a ser gestionado

por grandes empresas en cadenas de suministro intensivas en capital. En cuanto a las cadenas de suministro globales, Arita et al. (2022) también se refieren a la menor elasticidad ingreso-demanda de alimentos y a los menores niveles de fragmentación de la cadena de suministro de productos agrícolas, comparado con la manufactura y el comercio de otras mercancías, como posibles razones de la estabilidad del comercio agrícola.

En términos del tipo de cadena de suministro, por ejemplo, Arita et al. (2022) encontraron que el comercio de productos agroalimentarios de alto valor como la carne (mariscos, carne de res, aves y cerdo) fueron los más negativamente afectados por la pandemia, mientras que los granos básicos (arroz, soya y otros productos básicos a granel) se vieron impactados positivamente. Engemann y Jafari (2022) también encontraron que el comercio exterior de muchos alimentos básicos y esenciales como frutas y verduras fue el menos afectado. Por otro lado, un estudio de la FAO y la CEPAL (2020a) en la región de ALC informó una gran disminución en el valor de las exportaciones de productos alimenticios perecederos y de uso intensivo de mano de obra, como animales vivos, frutas y verduras (entre enero y junio de 2020). Por su parte, los productos agroindustriales, entre ellos la soya, el azúcar y sus derivados, mostraron un incremento en las exportaciones, seguidos de productos primarios como huevos y lácteos.

Esta diversidad de efectos probablemente condujo a varias respuestas, dependiendo de las capacidades de resiliencia de los agronegocios.¹ Ante el COVID-19, muchas empresas del sector agroalimentario podrían haber utilizado estrategias ex-post o de supervivencia, como vender activos, aumentar la deuda o incluso recurrir al cierre de plantas o negocios. Otros podrían haber

¹ Los términos “agronegocio” y “empresa” de la cadena agroalimentaria son usados como sinónimos. Los términos hacen referencia a unidades productivas pequeñas (p.ej., un productor agrícola individual), medianas, o grandes (p.ej., una procesadora de lácteos que pertenece a una compañía internacional) que llevan a cabo operaciones productivas y/o comerciales con producto(s) agropecuario(s), pesquero(s) y/o forestal(es).

recurrido a ajustar sus acciones para la continuidad del negocio; es decir, habrían recurrido a la innovación (van Hoek, 2020; Barrett et al., 2021). Sin embargo, poco se sabe sobre las estrategias implementadas por las empresas del sector agroalimentario para la continuidad del negocio durante este shock catastrófico. Así, el propósito principal de este estudio fue analizar las respuestas hacia las innovaciones del sector agroalimentario² de ALC ante la emergencia sanitaria del COVID-19. El estudio también evalúa la heterogeneidad de estas respuestas entre actores de las cadenas de suministro agroalimentario y su evolución a lo largo del tiempo.

Este estudio contribuye a la literatura al dar una mirada integral a las respuestas de las empresas en las cadenas agroalimentarias de ALC, ya que incluye empresas involucradas en la producción, procesamiento, distribución y apoyo a la cadena de suministro de los diferentes segmentos del sector agroalimentario de la región. Este estudio también constituye una de las primeras evaluaciones cuantitativas a más largo plazo de las cadenas de valor agroalimentarias, ya que considera las respuestas del primer y segundo año de la pandemia. Se espera que los resultados de este estudio arrojen luz sobre la capacidad de las empresas agroalimentarias de ALC para responder a emergencias y cómo ajustaron sus operaciones para la continuidad de los negocios.

Revisión de literatura

En esta sección, primero comentamos sobre estudios que evalúan la capacidad de la cadena de ALC para responder a la pandemia. En segundo lugar, revisamos estudios que documentan las estrategias utilizadas en respuesta a la emergencia sanitaria. Finalmente, resumimos estudios que

² Para propósitos de este estudio, el sector agroalimentario está compuesto de los segmentos de cultivos tropicales tradicionales, cereales, legumbres y oleaginosas, ganadería y avicultura, frutas y vegetales, ornamentales, pesca y acuicultura, y silvicultura.

exploran la relación entre las expectativas empresariales sobre el futuro y la adopción de estrategias de respuesta a las disrupciones.

Según un estudio realizado en diez regiones de cinco países de ALC, las cadenas agroalimentarias habrían tenido que realizar ajustes para continuar funcionando durante el COVID-19 (Albacete, 2021). En entrevistas exploratorias a actores de la cadena de suministro agroalimentaria y agentes de apoyo, la mayoría de las personas indicaron que los negocios agroalimentarios pudieron continuar operando después de ajustar sus operaciones. Ellos tuvieron que sobrellevar algunas interrupciones (entre el 21% y el 57% de los encuestados en los diferentes territorios), o tuvieron que introducir cambios significativos para seguir operando (entre el 30% y el 63% de los encuestados).

La capacidad de responder a un tipo de riesgo catastrófico como la pandemia del COVID-19 dependería de la aplicación de estrategias ex ante de gestión de riesgos de una empresa; por ejemplo, redundancia y flexibilidad de proveedores, o diversificación de productos (Barret et al., 2021; Reardon & Swinnen, 2020). No obstante, factores como el tamaño y la orientación al mercado pueden limitar o condicionar la disponibilidad de dichas estrategias ex ante. Reardon y Swinenn (2020) señalaron que, en los países en desarrollo, las cadenas de suministro nacionales son las más predominantes en el suministro de alimentos, y estas cadenas están dominadas por las PYMES, las que han estado menos equipadas para enfrentar el impacto del COVID-19.

La capacidad de respuesta a los choques también depende del capital social disponible y de factores nacionales y territoriales como las políticas públicas y las innovaciones institucionales que facilitan las medidas ex post. Con respecto a esto último, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2020) sugirió que los países con ecosistemas de innovación más maduros y

capacidades institucionales más desarrolladas pueden reaccionar de manera más rápida y efectiva a las consecuencias económicas del COVID-19.

Varios estudios reportaron estrategias utilizadas a lo largo de las cadenas agroalimentarias para responder a la emergencia sanitaria del COVID-19. Estas estrategias han incluido medidas de bioseguridad, acciones para mantener el acceso a la mano de obra y aumentar la flexibilidad de los proveedores, e innovaciones tecnológicas para reemplazar la mano de obra por máquinas o mantener o recuperar el acceso a los mercados, entre otras (Reardon & Swinnen, 2020; van Hoek, 2020; Barret et al., 2021). El comercio electrónico es una de las innovaciones más destacadas, adoptada para llegar a los consumidores en medio de múltiples políticas nacionales restrictivas. El crecimiento del comercio electrónico se aceleró notablemente para las grandes empresas y las PYMES, estas últimas en los casos en que fueron incentivadas por gobiernos y ONGs (Reardon & Swinnen, 2020).

Se ha encontrado que las expectativas sobre el futuro juegan un papel importante en las estrategias adoptadas. Una encuesta realizada en 2020 por Beroe, un servicio de inteligencia de mercado de compras encontró que un gran porcentaje de empresas en todo el mundo (64%) esperaba que la situación volviera a la normalidad en solo unos pocos meses (entre 3 y 6 meses). Esta percepción afectó la calidad de sus reacciones al COVID-19, ya que más del 40 % no había tomado medidas para hacer frente a las interrupciones de la cadena de suministro (van Hoek, 2020).

Las empresas con una visión a más largo plazo habrían aprovechado la disrupción para implementar innovaciones de productos, procesos y/o gestión, lo que generaría una mayor eficiencia y resiliencia ante futuras disrupciones, como las que se esperan debido al cambio climático. Por ejemplo, en su revisión de desafíos, oportunidades y posibles soluciones para la era

post-covid, Rowan y Galanakis (2020) analizaron la experiencia europea para acelerar innovaciones sostenibles que favorezcan la mitigación del cambio climático en medio de la pandemia de COVID-19, como los esfuerzos para aumentar el uso ecológico de las turberas. Di Vaio et al. (2020) señalaron la importancia de implementar tecnologías de inteligencia artificial para aumentar la productividad y la eficiencia durante el COVID-19, alineando estas tecnologías para alcanzar metas más altas relacionadas con la seguridad alimentaria y la reducción del daño ambiental. Como sugieren estos autores, una de las ventajas de implementar inteligencia artificial sería el necesario rediseño del modelo de negocio, incluida la reducción de riesgos. Un informe de la FAO y la CEPAL (2020c) también enfatizó la oportunidad que brinda la pandemia de COVID-19 para cambiar las tecnologías de producción para satisfacer tanto la creciente necesidad de alimentos como la necesidad de reducir el impacto ambiental de la producción de alimentos.

En resumen, se sabe muy poco sobre la reacción de los agronegocios en ALC durante la pandemia de COVID-19, o sobre las estrategias específicas que los diferentes actores a lo largo de las cadenas de suministro implementaron para la continuidad del negocio durante este evento catastrófico. La mayoría de las publicaciones se han centrado en recomendaciones a las empresas para enfrentar la pandemia de COVID-19, o han recopilado información sobre el impacto de la pandemia, principalmente sobre el comercio internacional. Además, se han informado algunas respuestas de los actores de la cadena agroalimentaria basadas típicamente en evidencia anecdótica, y en su mayoría están relacionadas con países desarrollados.

Hipótesis

La implementación de las innovaciones debería variar dependiendo de varios factores clave. Con base en la literatura, formulamos tres hipótesis para guiar nuestros objetivos de investigación:

- **Hipótesis 1:** La innovación sería más común entre aquellas cadenas de suministro, eslabones de la cadena de suministro y actores que la pandemia haya impactado más. Por lo tanto, se esperarían más innovaciones en las cadenas de suministro nacionales, eslabones hacia adelante en la cadena y las PYMES. Además, se esperarían más innovaciones en productos agroalimentarios de mayor valor como carnes, y productos más perecederos y de uso intensivo de mano de obra como animales vivos, frutas y verduras.
- **Hipótesis 2:** La recepción de apoyo de fuentes gubernamentales o privadas y el acceso al crédito habrían facilitado (o influenciado) la implementación de innovaciones.
- **Hipótesis 3:** Las expectativas sobre el futuro estarían relacionadas con la duración de las innovaciones implementadas durante la pandemia de COVID-19. Se espera que los agronegocios con una visión que refleje una actitud más positiva hacia el futuro en medio de la pandemia de COVID-19 tengan más probabilidades de haber implementado innovaciones continuas o a más largo plazo (es decir, innovaciones que continuaron durante el segundo año de la pandemia).

Metodología y recolección de datos

El estudio utilizó datos de dos encuestas en línea realizadas en 2020 (entre junio y agosto) y 2022 (entre marzo y junio), diseñadas para recopilar información sobre los impactos de COVID-19 en las agroindustrias y sus respuestas. Las encuestas se distribuyeron a través de anuncios en las redes sociales, correos electrónicos y mensajes de WhatsApp para llegar al mayor número posible de participantes. Debido a este diseño muestral, las encuestas se consideran y analizan como dos secciones transversales diferentes. La encuesta de 2020 recopiló datos de impacto y respuesta relacionados con el mismo año en que se realizó, mientras que la encuesta de 2022

recopiló datos sobre impactos y respuestas en el año 2021. En las encuestas colaboraron participantes de 22 países de ALC.³

Los encuestados eran personas que trabajaban en el sector agroalimentario de la región de ALC. Dado que los encuestados se autoseleccionaron para participar en el estudio, esto da como resultado una muestra de conveniencia; por lo tanto, los resultados del estudio solo se aplican a los participantes y pueden no ser representativos de la población de agronegocios en la región. Aun así, el estudio proporciona una visión del impacto y las respuestas de un número importante de agronegocios de la cadena de suministro en ALC ante la pandemia de COVID-19.

La encuesta se dirigió a dos tipos de actores en el sector agroalimentario: actores principales y actores de apoyo. Los principales actores incluyeron productores, intermediarios, procesadores, comerciantes, exportadores, importadores y proveedores de insumos o servicios (empresarios o empleados). Los agentes de apoyo comprendían funcionarios gubernamentales, formuladores de políticas, agentes de extensión, académicos, analistas y consultores. Las respuestas de los actores de apoyo se referían a las empresas a las que apoyaban.

Las preguntas de la encuesta analizadas en este estudio son aquellas relacionadas con la adopción de innovaciones desde el inicio de la pandemia. El número total de respuestas completas utilizadas para estudiar las reacciones a las innovaciones ante la emergencia sanitaria del COVID-19 fue de 1,354 en 2020 y 1,183 en 2022. La pregunta principal utilizada para medir las respuestas de los agronegocios fue: “¿La empresa donde trabaja o a la que apoya ¿adoptó innovaciones o incursionó en alguna de estas actividades desde que comenzó la pandemia de COVID-19?” Las

³ Estos incluyen Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Surinam, Uruguay y Venezuela.

posibles respuestas no eran mutuamente excluyentes e incluían: entrega al consumidor final, agregando valor al producto, uso de tecnología digital para comprar/vender y diversificación de productos. En la segunda encuesta, se agregaron dos opciones a las respuestas: uso de equipos de reemplazo de mano de obra y sustitución de insumos. Otras opciones de respuesta en ambos años de la encuesta fueron "otro", "ninguno" o "no sé".

Además, hubo dos entradas diferentes para cada una de las alternativas en 2021. La primera se refería a las innovaciones temporales; es decir, innovaciones implementadas al comienzo de la pandemia pero que ya no se aplicaban al momento de la segunda encuesta. El segundo tipo de innovación se refería a las innovaciones que continuaban utilizándose en el momento de la segunda encuesta. Este segundo tipo de entrada se interpretó en el estudio como una innovación a más largo plazo. La Tabla 1 muestra las estadísticas resumidas de las alternativas a la pregunta de innovación en ambos años.

Las variables utilizadas para probar las hipótesis establecidas incluyeron el eslabón de la cadena de suministro y el segmento (es decir, a qué productos agrícolas se refiere); participación en mercados de exportación; tamaño de la empresa en términos de número de empleados; recepción de apoyo del sector público o privado; acceso al crédito; y percepciones sobre el futuro en medio de la pandemia de COVID-19. La Tabla 2 proporciona una descripción detallada y estadísticas resumidas de las variables de interés.

Los análisis estadísticos realizados incluyeron estadísticas descriptivas y regresiones Probit. Los análisis tuvieron como objetivo identificar las empresas más propensas a innovar, los tipos preferidos de innovaciones, el cambio en las estrategias de innovación entre los años 2020 y 2021, y los factores que se asocian con la probabilidad de innovar.

Resultados y discusión

Estadísticas descriptivas de las características de la muestra

La mayoría de los participantes en la encuesta representaban empresas del eslabón de productores agrícolas de la cadena de suministro (más del 50% en ambos años), seguidos por procesadores agroalimentarios, actores en logística y distribución y proveedores de insumos. En cuanto a los segmentos agropecuarios, la mayoría de las empresas representadas en la muestra estaban relacionadas con la ganadería y la avicultura, y la producción de frutas y hortalizas (al menos un 40%), seguidas de las empresas asociadas a cultivos tropicales tradicionales, cereales, y leguminosas y oleaginosas (entre un 20 y un 37%). La participación de actores en cultivos ornamentales, pesca y acuicultura, y silvicultura representó entre 6 y 8% en 2020 y entre 7 y 11% en 2021. Los segmentos agroalimentarios no fueron mutuamente excluyentes en nuestra encuesta, reconociendo que es común que los agronegocios en ALC estén relacionados con más de una actividad productiva agropecuaria.

En ambos años, los dueños de agronegocios representaron cerca de la mitad de todos los encuestados y los empleados la otra mitad. La mayor proporción del tamaño de la empresa fue micro (menos de 10 empleados), lo que representó el 46% de la muestra en 2020 y el 32% en 2021. Las mujeres encuestadas representaron un poco menos del 30% de todos los participantes en ambos años. La edad promedio de nuestros encuestados fue de 40 años, y la mayoría eran profesionales, con al menos un título de técnicos.

Con respecto a las subregiones de ALC, se contó con mayor participación de empresas en América del Sur durante la primera encuesta (52%), pero en la segunda encuesta, la participación de América Central y México fue mayor (59%). En ambos años, los encuestados en el Caribe fueron menos del 3%.

Los diferentes tipos de innovaciones considerados en la encuesta y su frecuencia se resumen en la Tabla 1. Entre los encuestados, el 77% reportó haber adoptado al menos una innovación en 2020, y el 88% reportó haberlo hecho en 2021. Además, en 2021, el 42% de los agronegocios implementaron al menos una innovación temporal y el 72% al menos una innovación a más largo plazo (o continua) (Tabla 2). La mayoría de los encuestados reportaron más de una innovación, por lo que los porcentajes suman más del 100%.

Las estadísticas descriptivas muestran que las innovaciones más comunes fueron la entrega al consumidor final, el uso de tecnología digital para comprar o vender y la diversificación de productos, pero hubo diferencias entre 2020 y 2021. La entrega al consumidor final se destacó en 2020 y entre las innovaciones temporales en 2021, pero su importancia relativa fue menor entre las innovaciones continuas en 2021, donde la tecnología y la diversificación de productos fueron la innovación más probable. Además, el valor agregado del producto tuvo un papel más significativo como innovación continua en 2021 en comparación con 2020. Estos resultados sugieren que la entrega al consumidor final fue, para muchos agronegocios, solo un tipo de estrategia temporal utilizada durante la emergencia sanitaria y sus consecuentes restricciones de movilización, que interrumpieron la logística de la mayoría de las cadenas agroalimentarias. Aun así, se convirtió en una estrategia a largo plazo para una gran parte de los encuestados. Por otro lado, estas estadísticas también sugieren que muchos agronegocios aprovecharon las lecciones de la pandemia del COVID-19 y continuaron rediseñando sus operaciones, incorporando un mayor uso de tecnologías digitales e incursionando en la diversificación de productos y estrategias de valor agregado.

Tipos de innovaciones

Las Figuras 1 y 2 muestran los tipos de innovaciones reportadas por el sector agroalimentario en 2020 y 2021 (innovaciones continuas), respectivamente. En 2020, el segmento hortofrutícola destacó entre todas las cadenas de suministro por su porcentaje de entrega al consumidor final (60% de los negocios aplicaron esta estrategia) y diversificación de productos (42%). Estos resultados probablemente reflejan las dificultades que enfrentan los eslabones de producción intensivos en mano de obra que trabajan con productos perecederos, donde los actores no pueden almacenar productos, creando la necesidad de acortar la cadena de valor y de considerar otros tipos de producción para la diversificación de riesgos. Le siguen en adopción de la entrega al consumidor final en 2020 la pesca y la acuicultura (57%) y la ganadería y avicultura (55%). En general, la estrategia de entrega al consumidor final fue elegida por entre el 48% y el 60% de los agronegocios en todos los segmentos del sector agroalimentario en 2020, mientras que los porcentajes fueron solo entre el 34% y el 46% en 2021, lo que refleja una reducción en el uso de esta estrategia, como se mencionó anteriormente, posiblemente relacionada con restricciones gubernamentales más leves sobre la movilidad interna de los consumidores.

Los segmentos de ornamentales y pesca y acuicultura se destacaron en el uso de tecnologías digitales para comprar o vender en 2020, y la pesca y acuicultura también en la agregación de valor a su producto. En 2021, el uso de tecnologías digitales fue el más grande en comparación con otras estrategias, y este resultado se mantuvo para todos los segmentos del sector agroalimentario. Ese año, los segmentos con mayor selección de diversificación de productos fueron ornamentales, frutas y hortalizas, y pesca y acuicultura. La sustitución de insumos y equipos de reemplazo de mano de obra fueron alternativas agregadas en la segunda encuesta. La selección de sustitución de insumos osciló entre el 22% y el 30%, con el mayor porcentaje entre las empresas del segmento

de la pesca y la acuicultura. En el caso de equipos para reemplazar la mano de obra, los porcentajes fueron muy similares entre todos los segmentos del sector agroalimentario (entre 17 y 19%).

Las Figuras 3 y 4 muestran los resultados de los tipos de innovaciones implementadas por el eslabón de la cadena de suministro agroalimentario. En ambos años, observamos que el uso de tecnologías digitales es mucho mayor para los procesadores, proveedores de insumos y servicios, y aquellos actores de logística y distribución (entre 49% y 56%), en comparación con los productores agrícolas (menos de 40%). Este resultado revela la habitual menor capacidad y/o acceso a este tipo de tecnología que afecta al eslabón de productores primarios de las cadenas de suministro agroalimentarias. Además, los procesadores de alimentos se destacaron en la agregación de valor al producto, y en 2021 una mayor proporción de negocios en este eslabón, en comparación con los otros eslabones, innovaron utilizando la sustitución de insumos.

Prueba de hipótesis

En esta sección ponemos a prueba las hipótesis formuladas previamente sobre los factores que pueden haber influido en la decisión de innovar. Mostramos los resultados de tres regresiones Probit correspondientes a la primera y segunda encuesta. Para 2020 la variable dependiente fue la implementación de al menos un tipo de innovación. Para 2021, se estimaron dos modelos que capturan la probabilidad de implementar al menos un tipo de innovación continua y la probabilidad de implementar al menos un tipo de innovación temporal. La Tabla 3 muestra estos resultados.

Hipótesis 1

Las regresiones Probit ofrecieron algo de evidencia a favor de la Hipótesis 1. Consistente con las estadísticas descriptivas analizadas anteriormente, los segmentos del sector agroalimentario más impactados de la muestra (por las características de su proceso productivo

y/o de su producto), como frutas y hortalizas, y ganadería y avicultura, tenían más probabilidades de innovar en 2020 (8.2 % y 13.8 % más de probabilidades de innovar, respectivamente), aunque el resultado se mantiene solo para frutas y hortalizas en la regresión Probit de innovaciones continuas de 2021 (participar en el segmento de frutas y hortalizas aumentó la probabilidad de innovar en un 9%). También se observó que, como era de esperar, participar en cadenas comúnmente orientadas a la exportación, como los cultivos tropicales tradicionales, no está asociado con la probabilidad de implementar innovaciones.

Con respecto a los eslabones de la cadena de suministro, se esperaba que los eslabones más cercanos al consumidor final fueran más propensos a implementar innovaciones. Los resultados de las regresiones Probit indican que todos los eslabones con actividades posteriores a la producción primaria y aquellos que brindan insumos y servicios a productores o procesadores tenían más probabilidades de implementar innovaciones continuas en 2021 (al menos un 8% más de probabilidad de innovar en comparación con el eslabón de producción agrícola). Esto fue así también para los procesadores de alimentos y proveedores de insumos/servicios con respecto a la implementación de innovaciones en 2020 (al menos un 7% más de probabilidad de innovar en relación con el eslabón de producción agrícola). Estos resultados son consistentes con lo que encontramos en nuestras estadísticas descriptivas (sección Tipos de innovaciones).

De acuerdo con nuestra primera hipótesis, se esperaba que las empresas más pequeñas fueran más propensas a implementar innovaciones. La regresión Probit en 2020 mostró evidencia a favor de esta hipótesis, ya que el coeficiente de efectos marginales fue negativo y significativo para el tamaño de la empresa (aumentar la categoría de tamaño de la empresa en un nivel disminuiría la probabilidad de implementar innovaciones en casi 3%). El resultado se mantuvo para innovaciones temporales en 2021 (-4%), pero no para innovaciones continuas. Este resultado

puede reflejar la mayor flexibilidad de las empresas más pequeñas para implementar algunos cambios, quizás pequeños, en un período corto; al mismo tiempo, revela su menor capacidad para implementar innovaciones de más largo plazo.

Los resultados con respecto a la Hipótesis 1 parecen mostrar, por un lado, que las empresas más afectadas tenían más probabilidades de implementar innovaciones (como cadenas de suministro de productos más perecederos, intensivas en mano de obra y orientadas al mercado interno, eslabones hacia adelante en la cadena y agronegocios de menor tamaño). Por otro lado, los resultados pueden reflejar la mayor capacidad de innovación de algunos actores, como los procesadores de alimentos, y la menor capacidad de las PYMES para implementar innovaciones de más largo plazo.

Cabe señalar también que las empresas de América Central tenían más probabilidad (7%) de implementar al menos un tipo de innovación continua en relación con los actores sudamericanos en 2021, mientras que los resultados de 2020 sugieren que, dentro de la muestra observada, los agronegocios en el Caribe tenían menos probabilidades que aquellas en América del Sur para implementar innovaciones. Además, en 2021, los actores de apoyo tenían un 8 % más de probabilidades que los actores principales de la cadena de suministro de informar que las empresas a las que apoyan habían implementado innovaciones temporales, pero tenían un 6 % menos de probabilidades de informar al menos un tipo de innovación continua con respecto a esos agronegocios. Este resultado puede estar reflejando el conocimiento más imperfecto de los actores de apoyo en relación con los actores de la cadena principal con respecto a la evolución de las decisiones de los agronegocios.

Hipótesis 2

La Tabla 2 muestra que el 37% de la muestra de 2020 se benefició de al menos un tipo de programa de apoyo (apoyo externo proveniente del sector público o privado o de ONG). Este porcentaje fue del 35% entre los encuestados en 2021; sin embargo, también diferenciamos entre apoyo temporal y continuo (es decir, apoyo que continuaba al momento de la encuesta) en ese año. El 31% de la muestra de 2021 había recibido apoyo temporal y solo el 15% recibió apoyo continuo. En la tabla 4 se detallan los tipos de apoyo recibidos en cada caso (año de encuesta y condición de temporal o continua). Para quienes recibieron apoyo en 2020, las tasas preferenciales de préstamo se destacan como el tipo de apoyo más frecuente (37%), seguido de los servicios de capacitación (29%). Entre quienes recibieron apoyo temporal en 2021, la reestructuración de la deuda (47%), la flexibilidad en las leyes laborales (44%) y las tasas preferenciales de préstamo (44%) se reportaron con mayor frecuencia, mientras que para quienes recibieron apoyo continuo, los servicios de capacitación son los tipos de apoyo reportados más importantes (53%), seguido de flexibilidad en las leyes laborales (32%) y tasas de préstamo preferenciales (28%).

Los resultados de la regresión Probit proporcionan evidencia de la influencia del apoyo del sector público o privado para la implementación de innovaciones, ya que el coeficiente marginal fue positivo y significativo en ambos años de la encuesta. En particular, en 2021, podemos ver la relación de cada tipo de apoyo (temporal o continuo) con la implementación de innovaciones.⁴ Encontramos que aquellos que recibieron apoyo continuo tenían un 15% más de probabilidades de implementar innovaciones continuas, y esta fue la variable con el mayor coeficiente marginal en el modelo. Por el contrario, los beneficiarios del apoyo continuo tenían un 12% menos de probabilidades de implementar innovaciones temporales. El apoyo temporal no fue significativo

⁴ Aunque varios agronegocios tuvieron acceso tanto a apoyos temporales como apoyos continuos, el coeficiente de correlación entre estas dos variables no fue alto (0.35).

en ninguna de estas dos regresiones, lo que añade evidencia de que el tipo de apoyo que se asocia a las innovaciones de más largo plazo es el tipo de apoyo continuo. En 2020, el coeficiente marginal implicaba un 9% más de probabilidad de innovar para quienes recibían apoyo externo.⁵

La variable de acceso a crédito solo se incluyó en la segunda encuesta. La Tabla 2 muestra que un poco más de la mitad de los encuestados en 2021 tenían acceso a crédito de fuentes formales o informales, siendo más frecuente el acceso al crédito formal (47%) que al crédito informal (20%). En la regresión Probit, ambos tipos de crédito se incluyeron por separado.⁶ Los resultados revelaron la importancia de tener acceso a crédito para poder implementar innovaciones. El coeficiente fue positivo y significativo para ambos tipos de crédito en ambas regresiones (innovaciones continuas y temporales), pero el acceso al crédito formal se relaciona más fuertemente que el acceso al crédito informal con la implementación de innovaciones continuas (10% para crédito formal vs. 6% para crédito informal). En contraste, los márgenes estimados del crédito informal para la probabilidad de implementar innovaciones temporales fueron mayores que los del crédito formal (11% para crédito informal comparado a 8% para crédito formal).⁷

Hipótesis 3

Las encuestas también recogieron la percepción de los encuestados hacia el futuro (escenario esperado para la empresa, de uno a dos años desde el momento de la encuesta). La Figura 5 muestra las frecuencias porcentuales de las alternativas de respuesta. La adaptación a las

⁵ Se incluyó un término de interacción entre el tamaño de la empresa y el apoyo recibido para observar si el efecto del apoyo era mayor para agronegocios más pequeños, pero el término no resultó significativo en ninguna de las regresiones, por lo que no fue incluido en los modelos.

⁶ Aunque varios agronegocios reportaron acceso a ambos tipos de crédito, el coeficiente de correlación entre estos dos tipos de variables no fue alto (0.28).

⁷ Se incluyó un término de interacción entre el tamaño de la empresa y el acceso a crédito para observar si el efecto del crédito era mayor para agronegocios más pequeños, pero el término no resultó significativo en ninguna de las regresiones de 2021, por lo que no fue incluido en los modelos.

nuevas circunstancias fue la respuesta más común en 2020, mientras que en 2021 se destacó el aumento de los niveles de producción. Estas dos categorías sumaron un 61% en 2020 y un 68% en 2021, y se considera que reflejan actitudes positivas hacia el futuro en comparación con las otras categorías, que reflejan una perspectiva más neutral, negativa o incierta.

La hipótesis de que puede haber una relación entre una actitud más positiva hacia el futuro y la implementación de innovaciones, especialmente innovaciones continuas en 2021, encontró evidencia en nuestras regresiones Probit. Encontramos coeficientes marginales positivos y estadísticamente significativos en ambos años de la encuesta. En 2020, aquellos con una actitud positiva tenían 7% más de probabilidades de implementar innovaciones, mientras que en 2021 tenían 11% más de probabilidades de implementar innovaciones a más largo plazo. Esta variable no resultó significativa en la regresión respecto a las innovaciones temporales en 2021, agregando evidencia de la asociación de esta variable con las innovaciones de mayor plazo, pero no con las temporales.

Resumen y Conclusiones

Nuestro estudio encontró que un gran porcentaje de los actores de la cadena de suministro en ALC implementaron innovaciones en ambos años de la encuesta (77% en 2020 y 88% en 2021), y una gran parte de las innovaciones en 2021 fueron innovaciones continuas (a más largo plazo) (82% de los que aplicaron al menos un tipo de innovación). Esto refleja la rápida reacción de los agronegocios de la región, que les permitió seguir operando, así como su actitud de aprovechar la oportunidad para implementar innovaciones de más largo plazo.

Aun así, cerca del 30 % de los encuestados en 2021 no aplicó ningún tipo de innovación (12%) o solo aplicó innovaciones temporales (16%). Limitaciones como visión de corto plazo, comportamiento que busca principalmente reducir costos (van Hoek, 2020) y el crecimiento más

lento de la digitalización en comparación con otras regiones del mundo (Agudelo et al., 2020), junto con factores económicos estructurales como las desigualdades en el acceso a innovaciones clave (Barrett et al., 2021), podría haber sido un obstáculo importante para la innovación y la gestión de riesgos para muchos de los actores de la cadena de suministro de ALC, afectando su capacidad de respuesta y/o la calidad de sus respuestas.

El hallazgo de que los actores más afectados han sido más propensos a innovar refleja lo que podemos llamar innovaciones reactivas, que en muchos casos pueden ser temporales o requerir solo pequeñas inversiones. Este tendía a ser el caso de los negocios pequeños, como las micro y pequeñas empresas, y de aquellas agroindustrias en cadenas donde los productos son más perecederos.

Nuestros resultados también confirman la importancia de tener acceso a apoyo externo, lo cual es consistente con la comprensión de que la implementación de innovaciones en un negocio no se da de manera aislada; más bien, requiere un contexto favorable con la participación y el apoyo de otros actores (Berdegú & Fuentealba, 2011; Albuquerque, 2015). Estos hallazgos también revelan la importancia del apoyo continuo para fomentar las innovaciones de más largo plazo. De manera similar, el acceso a crédito tuvo un impacto importante en las innovaciones de más largo plazo en 2021.

Finalmente, encontramos evidencia de una relación entre la implementación de innovaciones, especialmente innovaciones de más largo plazo, y una perspectiva positiva del futuro. Aunque se espera que una actitud positiva influya en la innovación, determinar la dirección de la influencia requeriría más estudio ya que, en este caso, la implementación de innovaciones y el tipo de dichas innovaciones podrían haber dado a los encuestados una perspectiva más positiva para el futuro. No obstante, se espera que una actitud positiva hacia el futuro motive no solo

innovaciones de más largo plazo, sino también innovaciones que tengan en cuenta objetivos más elevados, como el cambio climático, la seguridad alimentaria, la inocuidad de los alimentos y la sostenibilidad. El reconocimiento de lo que nos depara el futuro, junto con una actitud positiva, sería un primer paso para abordar la necesaria transformación de nuestros sistemas agroalimentarios. Barret et al. (2020) enfatizaron que para alcanzar tal transformación se requiere un conjunto de innovaciones sociotécnicas; es decir, la implementación de innovaciones tecnológicas, socioculturales y de política que se refuercen mutuamente, con la participación de todos los actores que respondan a los requerimientos de cada sistema agroalimentario.

Investigación adicional ayudaría a ampliar el análisis de las innovaciones de los agronegocios en ALC, al observar más específicamente los tipos de innovaciones implementadas y las motivaciones para invertir en innovaciones de más largo plazo. También se recomienda el uso de muestras representativas de la población de empresas de cada eslabón de las cadenas agroalimentarias en ALC. Además, un trabajo futuro debería enfocarse en el estudio de los efectos causales de los programas de apoyo, el acceso a crédito y las perspectivas sobre el futuro de la innovación en agronegocios, ya que este estudio solo evalúa la asociación entre estas variables.

Bibliografía

- Agudelo, M., Chomali, E., Suniaga, J., Núñez, G., Jordán, V., Rojas, F., Negrete, J., Bravo, J., Bertolini, P., Katz, R., Callorda, F., y Jung, J. (2020). Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al COVID-19. CAF, ONU https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45360/4/OportDigitalizaCOVID-19_es.pdf
- Albacete, M., (2021). Pandemia y disrupciones en las cadenas de valor: Percepciones de actores clave. *Serie Análisis de Coyuntura COVID 19 en América Latina (22)*. Santiago. Rimisp.
- Albuquerque, F. (2015). El enfoque del desarrollo económico territorial. Chapter 1 in Costamagna, P. & Pérez, S. (Compiladores) (2015). Enfoque, estrategias e información para el desarrollo territorial: Los aprendizajes desde ConectaDEL. ConectaDEL y FOMIN.
- Arita, S., Grant, J., Sydow, S., & Beckman, J. (2021). Has Global Agricultural Trade Been Resilient Under Coronavirus (COVID-19)? Findings From an Econometric Assessment. *Food Policy*, 107 (2022), 1-23. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919221001834?via%3Dihub>
- Barrett, C., Benton, T., Cooper, K., Fanzo, J., Gandhi, R., Herrero, M., James, S., Kahn, M., Mason-D'Croz, D., Mathys, A., Nelson, R., Shen, J., Thornton P., Bageant, E., Fan S., Mude, A. Sibanda, L., Wood, S. (2020). Bundling innovations to transform agri-food systems. *Nature Sustainability*, 3 (2020), pp. 974-976. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00661-8>
- Barrett, C., Fanzo, J., Herrero, M., Mason-D'Croz, D., Mathys, A., Thornton, P., Wood, S., Benton, T., Fan, S., Kawson-Lartego, L., Nelso, R., Shen J., Majele Sibanda, L. (2021). COVID-19 pandemic lessons for agri-food systems innovation. *Environmental Research Letters*, 16(10). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac25b9>
- Bellemare, M., Bloem, J., & Lim, S. (2022). Producers, consumers, and value chains in low- and middle-income countries. Chapter 89 in *Handbook of Agricultural Economics*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.hesagr.2022.03.005>
- Berdegú, J. and Fuentealba, R. (2011). Latin America: The State of Smallholders in Agriculture (Paper presentado en la Conferencia del IFAD, New Directions for Smallholder Agriculture). https://www.researchgate.net/publication/265194221_Latin_America_The_State_of_Smallholders_in_Agriculture
- Cano, A., Quesada, C., y Martínez, V. (2020). Comercio internacional de alimentos durante la pandemia. Un acercamiento para promover sistemas agroalimentarios resilientes y sostenibles. *Serie Análisis de Coyuntura Covid-19 en América Latina (14)*. Santiago. Rimisp.
- De Vaio et al. (2020). Artificial Intelligence in the Agri-Food System: Rethinking Sustainable Business Models in the COVID-19 Scenario. *Sustainability* 2020, 12, 4851; doi:10.3390/su12124851
- Engemann, H., Jafari, Y. (2022). COVID-19 and changes in global agri-food trade, *Q Open*, 2(1). <https://doi.org/10.1093/qopen/qaoc013>
- Evenett, S., Fiorini, M., Fritz, J., Hoekman, B., Lukaszuk, P., Rocha, N., & Shingal, A. (2021). Trade policy responses to the COVID-19 pandemic crisis. *The World Economy*. <https://doi.org/10.1111/twec.13119>

- FAO. (2021). *Agricultural trade & policy responses during the first wave of the COVID-19 pandemic in 2020*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb4553en>
- FAO and ECLAC. (2020a). Food systems and COVID-19 in Latin America and the Caribbean: Trade performance during the crisis. Bulletin 12. Santiago, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb0583en>
- FAO and ECLAC. (2020b). Food systems and COVID-19 in Latin America and the Caribbean: Update on impacts and responses, 8/10/2020. Bulletin 16. Santiago, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb1433en>
- FAO and ECLAC. (2020c). Food systems and COVID-19 in Latin America and the Caribbean: Recovery with transformation: a mid-term overview. Bulletin No. 17. Santiago, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb2536en>
- Interamerican Development Bank (IDB, 2020). *Responding to COVID-19 with Science, Innovation and Productive Development, 1st Edition*. Interamerican Development Bank, Washington, D.C. <http://dx.doi.org/10.18235/0002347>
- Reardon, T. and Swinnen, J. (2020). COVID-19 and resilience innovations in food supply chains. In COVID-19 and global food security, eds. Johan Swinnen and John McDermott. Part Eight: Preparing food systems for future pandemics, Chapter 30, Pp. 132-136. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI). https://doi.org/10.2499/p15738coll2.133762_30
- Rowan, N. and Galanakis, C. (2020). Unlocking challenges and opportunities presented by COVID-19 pandemic for cross-cutting disruption in agri-food and green deal innovations: Quo Vadis? *Science of The Total Environment*, 748(15). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141362>
- van Hoek, R. (2020). Research opportunities for a more resilient post-COVID-19 supply chain – closing the gap between research findings and industry practice, *International Journal of Operations & Production Management*, 40(4), pp. 341-355. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-03-2020-0165>

Tabla 1. Tipos de innovaciones

| Tipos de innovaciones | 2020 | 2021 | |
|------------------------------------------------------------------|------|--------------|--------------|
| | (%) | Temporal (%) | Continuo (%) |
| Entrega al consumidor final | 48 | 26 | 39 |
| Agregar valor al producto (lavado, empaque, procesamiento, etc.) | 25 | 17 | 31 |
| Uso de la tecnología digital para comprar/vender | 43 | 17 | 45 |
| Diversificación de producto | 33 | 16 | 40 |
| Uso de equipos de reemplazo de mano de obra | - | 0 | 17 |
| Sustitución de insumos | - | 0 | 23 |
| Otro | 2 | 1 | 1 |
| Ninguno | 14 | 3 | 4 |
| No sé | 6 | 3 | 2 |

Tabla 2: Resumen estadístico de las características de la muestra

| Características | Descripción | 2020 | 2021 |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Observaciones totales | | 1,354 | 1,183 |
| Edad -Media (Desviación estandar) | | 39.9 (14.5) | 40.7 (14.2) |
| | | Porcentaje (%) | |
| Género | | | |
| Masculino | | 70.1 | 71.7 |
| Femenino | | 29.9 | 28.3 |
| Tipo de actor | | | |
| Actor principal | Dueños o empleados en agronegocios (productores, procesadores, proveedores de insumos/servicios, intermediarios, logísticos, exportadores, importadores, técnicos de producción) | 61.0 | 67.1 |
| Agente de soporte | Funcionarios de gobierno, formuladores de políticas, extensionistas, sector financiero, académicos, analistas, ONGs y cooperación internacional | 39.0 | 32.9 |
| Educación | | | |
| Primaria o inferior | | 4.8 | 0.5 |
| Secundaria | | 4.5 | 0.9 |
| Profesional | Técnicos, licenciaturas, posgrados | 90.8 | 98.6 |
| Relación con la empresa | | | |
| Dueño | | 51.3 | 46.0 |
| Empleado | | 48.7 | 54.0 |
| Segmento agroalimentario | | | |
| Cultivos tropicales tradicionales | | 30.4 | 36.5 |
| Cereales | | 31.2 | 27.2 |
| Legumbres y oleaginosas | | 20.4 | 19.5 |
| Ganadería y avicultura | | 43.8 | 40.0 |
| Frutas y vegetales | | 43.7 | 40.7 |
| Ornamentales | | 6.7 | 11.1 |
| Pesca y acuicultura | | 8.0 | 9.6 |
| Silvicultura | | 6.0 | 6.9 |
| Eslabón de la cadena de suministro agroalimentario | | | |
| Productores agrícolas | | 62.1 | 53.2 |
| Procesadores agroalimentarios | | 14.6 | 20.9 |
| Proveedores de insumos | | 10.1 | 12.7 |
| Logística y distribución | | 13.2 | 13.3 |
| Región | | | |
| Sudamérica | | 52.3 | 37.3 |

| | | | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Centroamérica y México | | 42.5 | 59.4 |
| El Caribe | | 2.9 | 1.9 |
| Exportadores | Exportan parte o toda su producción | 33.6 | 34.6 |
| Tamaño de la empresa (empleados) | | | |
| Micro | Menos de 10 empleados | 46.1 | 32.4 |
| Pequeña | 10-49 empleados | 17.2 | 16.4 |
| Mediana | 50-200 empleados | 8.6 | 10.8 |
| Gran | Más de 200 empleados | 14.6 | 22.3 |
| Innovaciones | Implementó al menos un tipo de innovación. | 77.0 | 88.0 |
| Innovaciones temporales | Implementó al menos un tipo de innovación temporal | - | 41.6 |
| Innovaciones continuas | Implementó al menos un tipo de innovación continua | - | 72.1 |
| Apoyo recibido | Apoyo del sector público o privado en forma de acceso preferencial a crédito, subsidios, capacitación, entre otros (en 2021 se agregó a las alternativas de respuesta la recepción de beneficios de programas destinados al hogar) | 37.3 | 35.3 |
| Apoyo temporal | | | 30.6 |
| Soporte continuo | | - | 15.1 |
| Acceso al crédito | Acceso al crédito de fuentes formales o informales | - | 51.7 |
| Formal | Acceso al crédito de fuentes formales | - | 46.5 |
| Informal | Acceso al crédito de fuentes informales | - | 20.2 |
| Percepción del futuro | La perspectiva del futuro más probable para la empresa. Las respuestas consideradas para esta variable son que la expectativa es un aumento en los niveles de producción o una adaptación a las nuevas circunstancias | 60.6 | 67.6 |

Tabla 3: Resultados de la regresión probit para la probabilidad de implementar innovaciones

| Variable | 2020 (Probabilidad de implementar innovaciones) | | | 2021 (Probabilidad de implementar innovaciones continuas) | | | 2021 (Probabilidad de implementar innovaciones temporales) | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|---------|-----------------------------------------------------------|----------------|---------|------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| | Márgenes dy/dx | Error estándar | P-value | Márgenes dy/dx | Error estándar | P-value | Márgenes dy/dx | Error estándar | P-value |
| Actor de soporte | 0.043 | 0.026 | 0.103 | -0.062** | 0.029 | 0.034 | 0.082** | 0.033 | 0.014 |
| Procesadores de alimentos | 0.119*** | 0.035 | 0.001 | 0.082** | 0.034 | 0.017 | -0.011 | 0.039 | 0.771 |
| Proveedores de insumos | 0.071* | 0.041 | 0.081 | 0.086** | 0.043 | 0.045 | 0.002 | 0.048 | 0.973 |
| Logística y distribución | 0.051 | 0.037 | 0.168 | 0.080* | 0.041 | 0.053 | -0.037 | 0.046 | 0.424 |
| Centroamérica y México | 0.026 | 0.025 | 0.294 | 0.074*** | 0.026 | 0.005 | -0.006 | 0.030 | 0.845 |
| El Caribe | -0.125* | 0.067 | 0.063 | 0.028 | 0.102 | 0.783 | -0.104 | 0.121 | 0.389 |
| Exportador | -0.005 | 0.027 | 0.856 | 0.043 | 0.031 | 0.158 | -0.042 | 0.034 | 0.216 |
| Tamaño (#empleados) | -0.027** | 0.011 | 0.016 | 0.008 | 0.011 | 0.443 | -0.036*** | 0.012 | 0.003 |
| Cultivos tropicales tradicionales | 0.040 | 0.028 | 0.150 | -0.004 | 0.029 | 0.902 | 0.010 | 0.032 | 0.760 |
| Cereales | 0.001 | 0.029 | 0.976 | 0.043 | 0.033 | 0.200 | -0.026 | 0.037 | 0.484 |
| Legumbres oleaginosas y | 0.049 | 0.035 | 0.163 | -0.003 | 0.040 | 0.933 | -0.009 | 0.044 | 0.841 |
| Ganadería y avicultura | 0.082*** | 0.026 | 0.001 | -0.004 | 0.028 | 0.884 | -0.017 | 0.031 | 0.579 |
| Frutas y vegetales | 0.138*** | 0.025 | 0.000 | 0.093*** | 0.029 | 0.001 | 0.052 | 0.032 | 0.108 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| Ornamentales | -0.016 | 0.052 | 0.755 | 0.002 | 0.046 | 0.962 | -0.041 | 0.051 | 0.424 |
| Pesca y acuicultura | 0.022 | 0.047 | 0.648 | 0.041 | 0.048 | 0.394 | -0.036 | 0.052 | 0.494 |
| Silvicultura | -0.023 | 0.053 | 0.671 | -0.022 | 0.054 | 0.685 | 0.097 | 0.062 | 0.118 |
| Apoyo externo | 0.089*** | 0.025 | 0.000 | | | | | | |
| Apoyo continuo externo | | | | 0.147*** | 0.041 | 0.000 | -0.117*** | 0.045 | 0.009 |
| Apoyo continuo temporal | | | | -0.022 | 0.030 | 0.469 | 0.030 | 0.035 | 0.381 |
| Perspectiva de futuro positiva | 0.072*** | 0.024 | 0.002 | 0.110*** | 0.027 | 0.000 | -0.038 | 0.032 | 0.227 |
| Crédito formal | | | | 0.097*** | 0.027 | 0.000 | 0.081*** | 0.031 | 0.008 |
| Crédito informal | | | | 0.064* | 0.035 | 0.067 | 0.107*** | 0.038 | 0.005 |
| Número de observaciones | 1,170 | | | 1,071 | | | 1,071 | | |
| Área bajo la curva ROC | 0.700 | | | 0.689 | | | 0.644 | | |

Nota: Asteriscos (***, **, y *) indican un nivel de significancia del 1%, 5%, 10% respectivamente.

Tabla 4. Tipos de apoyo externo entre quienes recibieron al menos un tipo de apoyo

| Tipo | 2020 (%) | 2021 | |
|------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|
| | | Temporal (%) ^a | Continuo (%) ^b |
| Tasas preferenciales para préstamos | 37.2 | 43.9 | 27.5 |
| Reestructuración de deuda (plazos y tasa de interés) | 20.2 | 47.2 | 18.0 |
| Flexibilidad en las leyes laborales | 26.7 | 44.2 | 32.0 |
| Subsidios en efectivo | 21.4 | 34.5 | 15.2 |
| Acceso preferencial al crédito | 23.4 | 31.5 | 15.7 |
| Subsidios directos de insumos | 25.2 | 34.5 | 15.7 |
| Servicios de capacitación | 29.3 | 38.7 | 52.8 |
| Compra gubernamental de productos | 14.1 | 26.8 | 14.6 |
| Programas de apoyo centrados en la familia | - | 32.9 | 20.2 |
| Recibió algún tipo de apoyo | 37 | 31 | 15 |

^a Los porcentajes se basan en aquellos que recibieron al menos una forma de apoyo temporal.

^b Los porcentajes se basan en aquellos que recibieron al menos una forma de apoyo continuo.

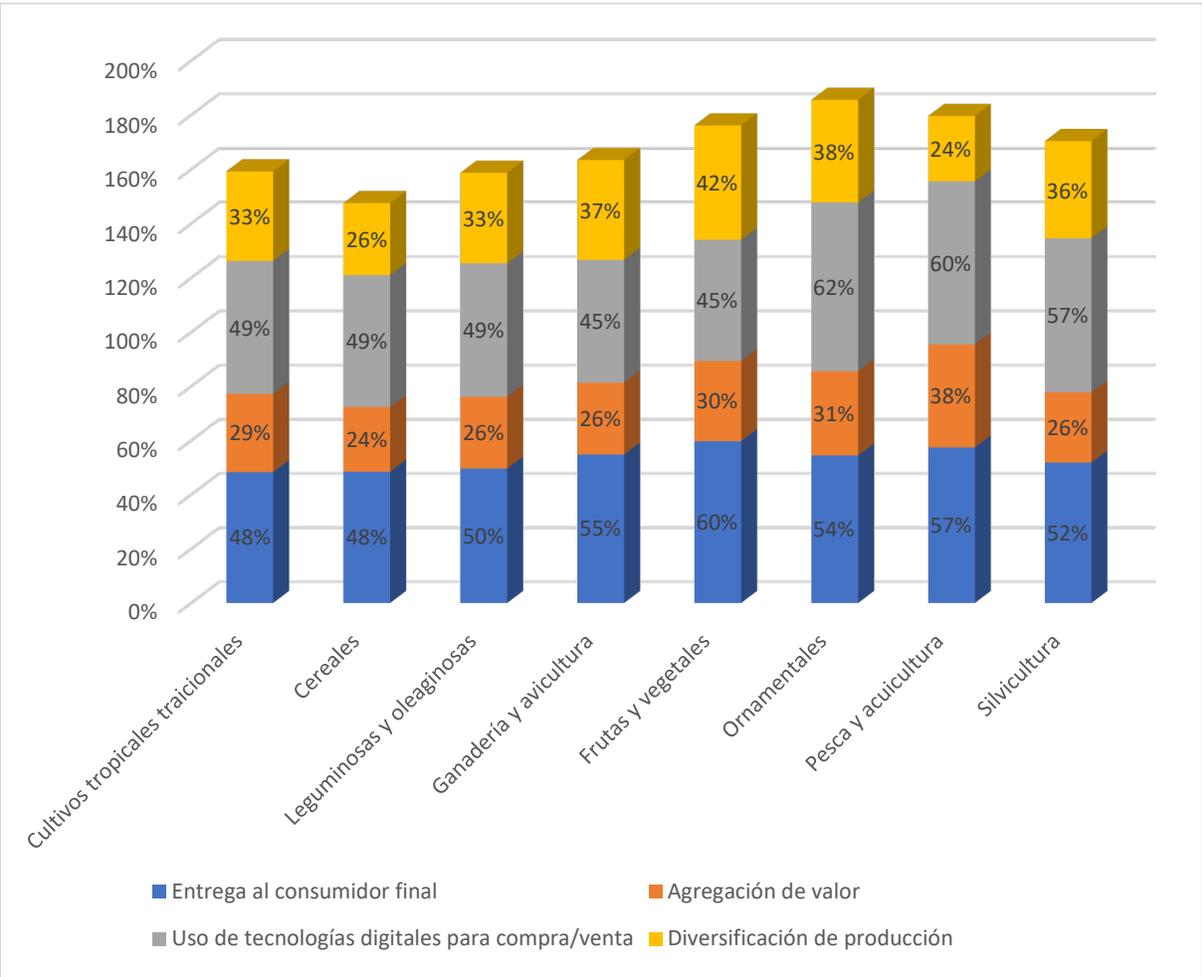


Figura 1: Tipos de innovaciones por segmento del sector agroalimentario en 2020

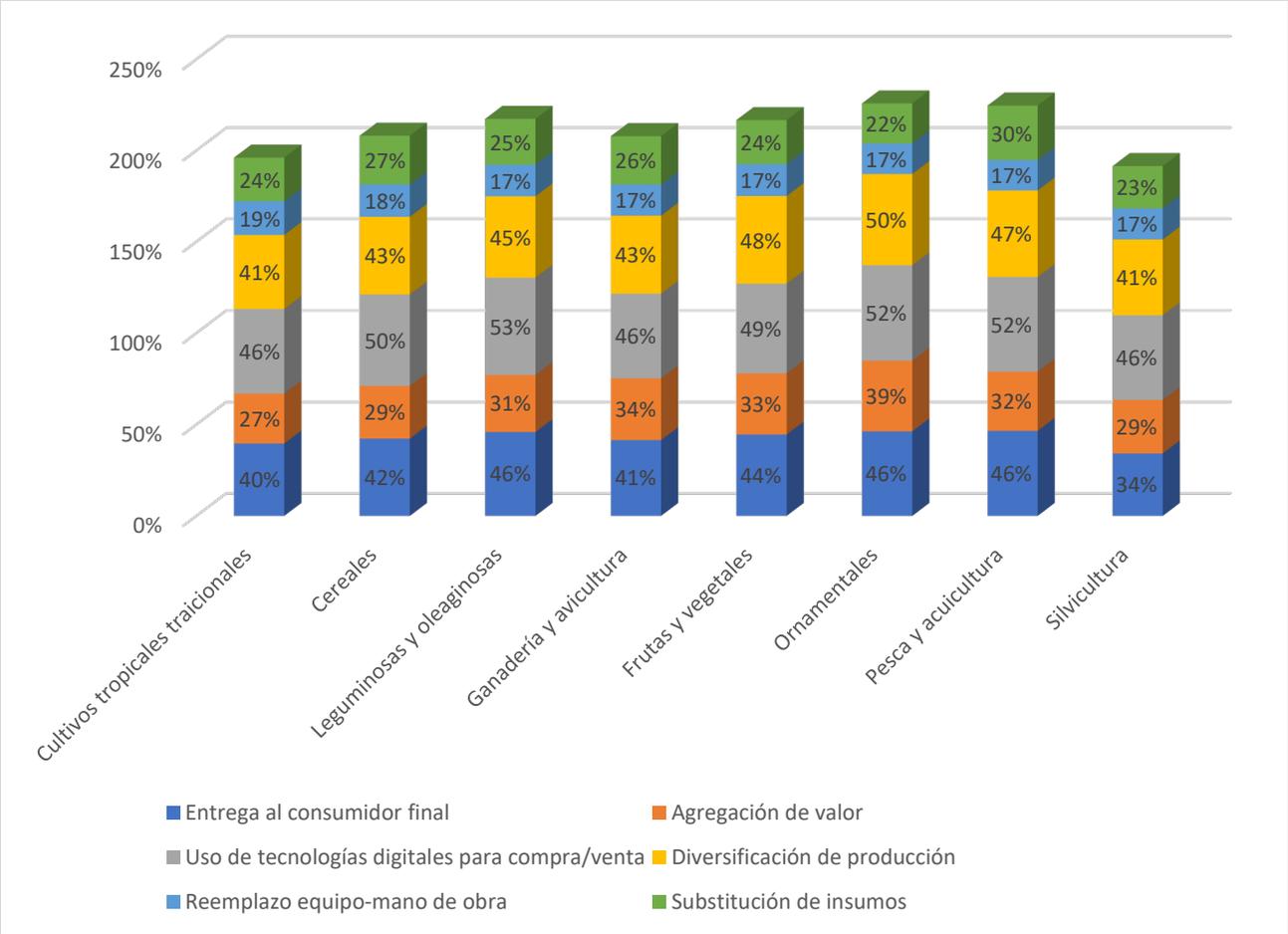


Figura 2: Tipos de innovaciones continuas por segmento del sector agroalimentario en 2021

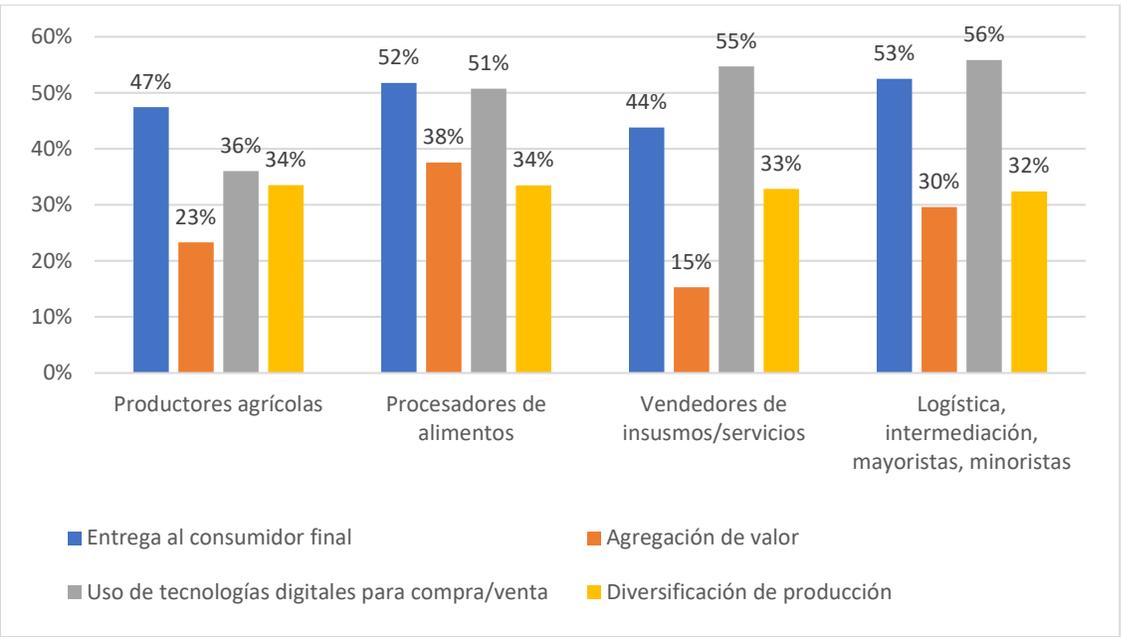


Figura 3: Tipos de innovaciones por eslabón de la cadena de suministro agroalimentario en 2020

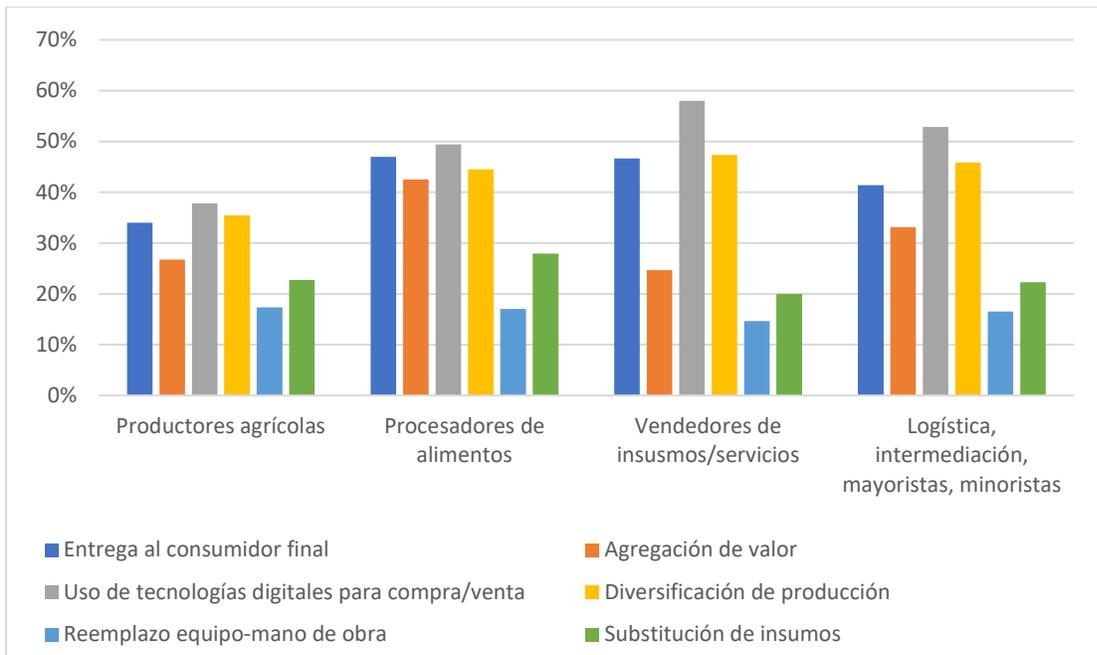


Figura 4: Tipos de innovaciones continuas por eslabón de la cadena de suministro agroalimentario en 2021

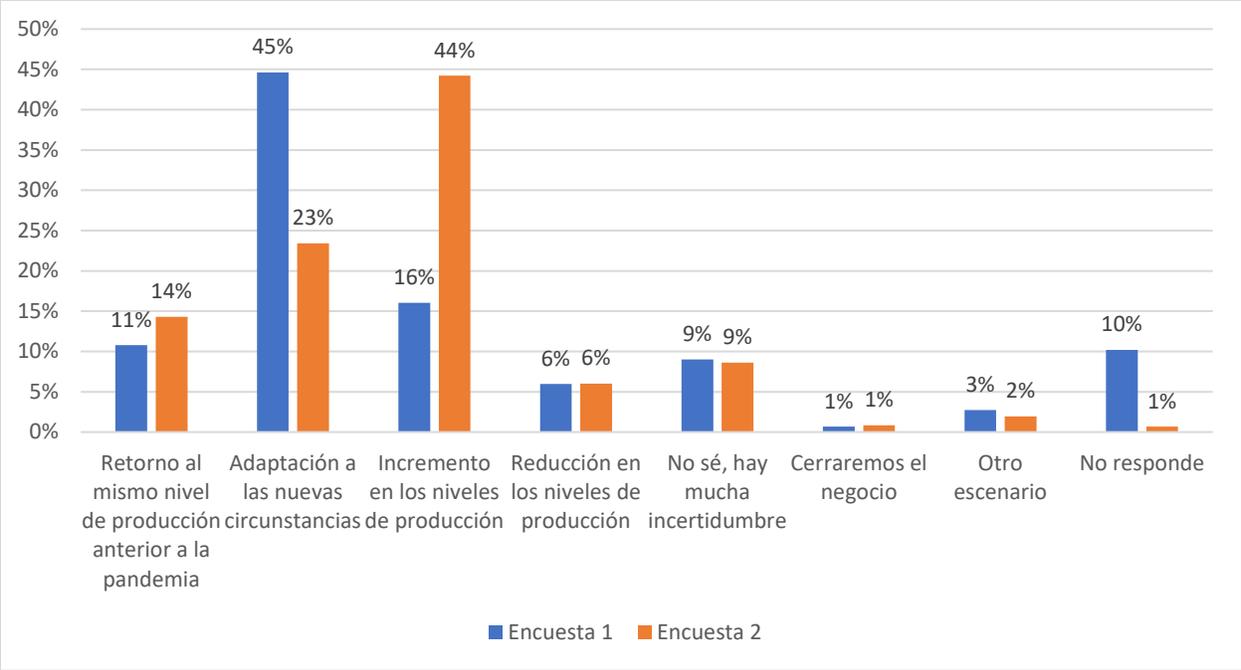


Figura 5: Perspectiva del escenario futuro (uno o dos años desde el momento de la encuesta)