



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Aplicación de la tecnología blockchain y la tokenización como herramienta de inclusión financiera en el sector agropecuario de América Latina y el Caribe

Autor: Clara Guardone Vázquez

Director: Prof. Braulio Pareja Cano

MADRID | Junio, 2023

Resumen

En el contexto actual de innovación y digitalización la nueva realidad denominada Web 3.0 basada en tecnologías como la descentralización, la red blockchain, la inteligencia artificial, las finanzas descentralizadas y la robótica, entre otras, tiene la capacidad de desafiar el desarrollo de todos los sectores, generando oportunidades y retos. En el sector agropecuario, la implementación de estas tecnologías centradas en la digitalización ha significado la creación del paradigma de Agro 4.0. Sin embargo, el sector agropecuario, lejos de poder gozar los beneficios que brindan estas tecnologías, se encuentra rezagado respecto de su empleo en otros sectores productivos.

Por otra parte, la exclusión financiera de los productores agropecuarios representa uno de los mayores obstáculos para el completo desarrollo de la actividad agropecuaria per se y el desarrollo rural. Por tanto y dadas las limitaciones del propio estudio en materia de extensión, el presente trabajo de fin de grado pretende abordar el estado actual de la realidad agropecuaria en la región de América Latina y el Caribe y la implementación de la tecnología blockchain y la tokenización como herramienta de inclusión financiera para los pequeños productores agropecuarios de la región.

Palabras clave: Actividad agropecuaria, pequeños productores, América Latina y el Caribe, blockchain, tokenización, inclusión financiera, desarrollo ético

Abstract

Amidst the current digital transformation, the decentralized and open-source Web 3.0 internet that leverages advanced technologies such as blockchain, Artificial Intelligence (AI), decentralized finance (Defi), robotics and machine learning, has the potential to reshape and revolutionize all sectors, generating opportunities and challenges. Within the agricultural sector, the integration of these technological advances has enabled agriculture digital transformation and the rise of Agro 4.0. However, the current agricultural sector remains laggard and lacks the required infrastructure to integrate these technologies. Moreover, financial exclusion leaves millions of farmers without opportunities. Therefore, and given the limitation on the length of this study, the main focus of this study will be addressing the agricultural sector in Latin America and the Caribbean and the adoption of blockchain and tokenization means to promote small farmers financial inclusion and the region's agricultural development.

Keywords: Agricultural Sector, small farmers, Latin America and the Caribbean, blockchain, tokenization, financial inclusion, ethical development

Índice de siglas:

ALC, América Latina y Caribe

BID, Banco Interamericano de Desarrollo

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)

FMI, Fondo Monetario Internacional

FUNCAS, Fundación de las Cajas de Ahorro

HDR, Human Development Reports (Informes de Desarrollo Humano. ONU)

IADB, Interamerican Development Bank (Banco Interamericano de Desarrollo)

IAEA, International Atomic Energy Agency (Organismo Internacional de Energía Atómica)

ICTSD, International Centre for Trade and Sustainable Development (Centro Internacional para el Comercio y Desarrollo Sostenible).

IPM, Índice de Pobreza Multidimensional

ODS, Objetivos de Desarrollo Sostenible

OIT, Organización Internacional del Trabajo

ONU, Organización de Naciones Unidas

ONU DAES, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas

Índice de Contenidos

1. Introducción.	
1.1 Justificación y elección del tema	6
1.2 Objetivo principal y objetivo secundario	6
1.3 Metodología	7
2. Marco Teórico	8
2.1 Contexto actual de la pobreza	8
2.2 América Latina y el Caribe	9
2.3 El sector agropecuario y su contribución al desarrollo económico	12
2.4 Oportunidades y retos del sector agropecuario	17
2.5 Integrantes del sector agropecuario	21
3. Estado actual de los sistemas financieros en el sector agropecuario.	24
4. Agro 4.0	25
4.1 Caso Práctico: Agrotoken	31
4.2 Caso Práctico: GrainChain	33
4.3 Caso Práctico: EthicHub	34
4.4 Otras consideraciones	35
5. Conclusiones	36
6. Bibliografía	44

Índice de tablas y gráficos

1. Tabla I: Externalización Cercana: Oportunidades Potenciales para el aumento de las exportaciones, por país. Comercio de bienes, en millones de dólares
2. Gráfico I: Los precios de los alimentos y la energía han subido bruscamente.
3. Gráfico II: Relevancia de la agricultura en países de América Latina y el Caribe seleccionados
4. Gráfico III: Tamaño promedio de granjas de pequeños propietarios (hectáreas)
5. Gráfico IV: Principales preocupaciones de los agricultores encuestados (% de los encuestados afirmaron estar bastante o muy preocupados con las siguientes temáticas)
6. Gráfico V: Financiamiento de tecnología agroalimentaria para sectores primario/producción de materias primas y de consumo (miles de millones de dólares)
7. Gráfico VI: Exportaciones netas de productos agrícolas por región, 2015-2020 (millones de kilos)

1 Introducción

1.1 Justificación y elección del tema

La pobreza es un mal endémico de América Latina y el Caribe (ALC); sin embargo es también una de las regiones más ricas en lo que a recursos naturales se refiere. El objetivo número uno de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas es poner fin a la pobreza en el mundo. En ALC esto afecta a 191 millones de personas, según la CEPAL. Además, la desigualdad que es especialmente severa en esta región, lleva a una baja cohesión social lo que da lugar a migraciones, inestabilidad y conflictos crecientes.

Esta pobreza es más acentuada en las zonas rurales y la digitalización en el sector agropecuario podría ayudar a disminuir los niveles de pobreza en América Latina. Para la región de ALC, resolver el desarrollo económico de la región sigue suponiendo un gran desafío. Y es que, a pesar de que en el subcontinente existen zonas de vasta biodiversidad y abundancia de recursos naturales, la región sigue presentando niveles de pobreza alarmantes.

La forma más adecuada de responder al paradigma del desarrollo económico es a partir de la puesta en valor y el aprovechamiento de los recursos locales. “Ello supone construir la economía aprovechando los recursos locales disponibles en los territorios en donde se opera y, al mismo tiempo, diseñar políticas que promuevan el control de dichos recursos, la agregación de valor y la reinversión de la riqueza generada en estos territorios” ¹(CEPAL, 2020).

Es indispensable reconocer el papel clave del sector agropecuario para un incremento de la riqueza y su justa redistribución. Dada la importancia del sector de referencia en Latinoamérica y la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías, se hace necesario un estudio para dar a conocer el papel de los productores en la cadena de valor del sector agropecuario y analizar la tecnología de blockchain y sus aplicaciones en el sector así como la tokenización de los activos reales. Además, hay que verificar si existe

¹Namdar-Irani, M., Sotomayor, O., Rodríguez, M., et al (2020). Tendencias estructurales en la agricultura de América Latina: Desafíos para las políticas públicas. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, (201) 17-35

una relación directa entre la tokenización de las materias primas en el sistema agropecuario y la inclusión financiera con el fin de generar oportunidades de inversión en el sector.

Desde un punto de vista personal, se ha elegido este tema con el objetivo que sirva como herramienta para arrojar luz en el proceso de cambio de paradigma y en la resolución de unos de los problemas más severos a los que se enfrenta el continente latinoamericano, a saber, la pobreza estructural y la falta de acceso a las oportunidades de desarrollo. Al ser temas novedosos con una todavía incipiente aplicación en la economía real, existe una limitación en cuanto al número de casos prácticos, en los que aún no ha pasado el tiempo suficiente para ver su evolución y su impacto.

Además, por mis raíces latinas y por ser el mercado en el que voy a comenzar mi carrera profesional, tengo un especial interés en comprender de forma global el marco macroeconómico de esta región cuyo desarrollo no solo beneficia a estos países, sino a toda la humanidad.

1.2 Objetivo principal y objetivos secundarios

A la hora de abordar este tema, surgen varios interrogantes: ¿la digitalización del sector agro podría aumentar su eficiencia, reducir costes y favorecer una distribución más equitativa de la renta producida?; ¿la utilización de blockchain y la tokenización de bienes reales contribuiría a mejorar la liquidez y financiación?; y, si es así, ¿llegaría este cambio a los pequeños productores?

En un intento de dar respuesta a estos interrogantes, este trabajo se plantea los siguientes objetivos:

- En primer lugar y como objetivo principal, entender cómo se podrían incorporar las tecnologías de blockchain al sector agro; comprender el grado de desarrollo de la tokenización y casos reales de empresas operando en diferentes mercados.
- A su vez, y como objetivos secundarios,
 - Elaborar un marco teórico para comprender el estado de pobreza en América Latina.
 - Comprender las limitaciones de los productores para su digitalización.

- Considerar el impacto que esta adopción tecnológica puede tener en la reducción de la pobreza.

1.3 Metodología

El objeto de la investigación tiene un carácter complejo en el que se implican la situación de la agricultura, el contexto de la pobreza rural, con su genuino carácter multidimensional, y la aportación de las nuevas tecnologías al desarrollo de la región. En consecuencia, la metodología de investigación refleja esa misma complejidad; razón por la que se requiere emplear una variedad de enfoques metodológicos en los que se impliquen, en primer lugar, una aproximación teórica al problema y, seguidamente, un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo. Se trata, pues, de asegurar que se cumplen los criterios de calidad exigidos por la metodología cuantitativa y cualitativa, a saber: la validez de la construcción teórica, la solidez de su lógica interna y ausencia de contradicción, su aplicabilidad inmediata y la posibilidad de lograr la transferencia más allá del contexto local e inmediato con el propósito de lograr la generalización propia del conocimiento científico y de ser replicado en otros contextos semejantes.

Para la realización del trabajo se aplicará, en parte, una metodología deductiva, esto es, se planteará una serie de premisas e hipótesis sobre el funcionamiento de la tecnología blockchain en el sector agropecuario con el objetivo de llegar a unas conclusiones prácticas y aplicables. Seguidamente se llevará a cabo un análisis de la viabilidad de la tokenización de las materias en este ecosistema para más adelante investigar sobre su impacto en los pequeños productores. Este análisis se realizará mediante el estudio de sendos casos, casos seleccionados según los criterios de accesibilidad a la información, adecuación al contexto, carácter paradigmático de sus respectivos proyectos y potencial de innovación y transferencia tecnológica. Esta investigación se fundamenta en la visión de algunos de los integrantes fundamentales del sector, tales como AgFunder, Agrotoken y Valoral Advisors, entre otros. El conocimiento generado a partir de estos casos permitirá elaborar, mediante la estrategia de la integración y la triangulación metodológica de la información obtenida desde distintos enfoques investigadores, conclusiones cuasiteóricas propias del conocimiento científico de los problemas humanos y sociales

2 Marco Teórico

Se explora en este apartado la situación de la pobreza en América Latina con especial foco en el sector agropecuario. Cuáles son los principales actores del sector, sus oportunidades y retos.

2.1 Contexto actual de la pobreza

No cabe duda de que la pobreza es uno de los principales desafíos que enfrenta la humanidad. En el año 2015, la Organización de Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 estableciendo como primer y principal objetivo la erradicación de la pobreza (ODS1)². Instituciones como el Grupo Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI), ambas creadas en la Conferencia de Bretton Woods en 1944, también tienen el compromiso de reducir la pobreza y aumentar la prosperidad compartida, entre otros³.

Sin embargo, pese a los progresos que ha hecho la humanidad y a los compromisos por parte de las instituciones para aliviar la pobreza global, los efectos persistentes de la pandemia, de los conflictos, y el cambio climático han perpetuado notables índices de pobreza. En este sentido, el Banco Mundial (2022) indica que, en comparación con las proyecciones previas a la Covid-19, entre 75 y 95 millones de personas más podrían vivir en la pobreza extrema. Esto hace que las cifras puedan superar a los 700 millones de personas, o el 10% de la población mundial, que actualmente disponen de \$2,15 al día y viven en situación de extrema pobreza.⁴ Además, si se contempla que la pobreza tiene un carácter multidimensional, esto es, si se consideran otros factores fundamentales dentro de la canasta de privaciones como el bajo nivel de educación, los servicios precarios de sanidad pública, la falta de asistencia por parte de programas sociales, una elevada tasa de crimen, etc., el desafío global de rebajar la pobreza que afectaba a 1200 millones de personas incluso antes de los efectos de la pandemia, se acentúa aún más⁵.

² Naciones Unidas. (2023). Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. Recuperado 20 April 2023, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/>

³ Banco Mundial. (2023). El Grupo Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI). Recuperado 20 April 2023, de <https://www.bancomundial.org/es/about/history/the-world-bank-group-and-the-imf>

⁴ Naciones Unidas. (2023). Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. Recuperado 20 April 2023, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/>

⁵ Human Development Reports (HDR) de la ONU. (2022, 20 de julio). La pobreza multidimensional aumentó durante la pandemia en 75 países. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de https://hdr.undp.org/sites/default/files/MPI/2022/2022_MPI_PR_sp.pdf

Sin embargo, las medidas adoptadas hasta el día de hoy para erradicar la pobreza, consideradas como una posible solución, se han convertido en políticas y reformas fracasadas por la falta de consideración de la heterogeneidad del problema de la pobreza y de concentrarse en aspectos concretos. Y es que, advertir la complejidad de este desafío, comprendiendo el comportamiento humano en los países pobres, los mercados y los sectores de importancia de estos, así como el patrón y generación de ingresos, reviste una gran importancia para comprender este interrogante global y así buscar mejores aproximaciones y caminos adaptados a cada contexto y región que faciliten la lucha contra la pobreza global.

Según el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), el 83% de las personas que viven en pobreza se concentra en las zonas rurales⁶. Además, el informe de la ONU revela que el 67% de la población de los países de menor PIB per cápita y que el 60% de los países de PIB per cápita medios son rurales⁷. En efecto, esta misma persistencia de los elevados niveles de pobreza en el ámbito rural contribuye al rápido crecimiento demográfico y los efectos migratorios hacia las zonas urbanas provocando así que se conformen anillos de miseria alrededor de las urbes e incrementando los niveles de pobreza urbana. En consecuencia, dado que parte de esta pobreza urbana se debe a la pobreza en las zonas rurales y, teniendo en cuenta los altos niveles de marginación y vulnerabilidad alcanzados en estas zonas, se debe tomar como punto de partida la comunidad rural y contemplar la inversión y el desarrollo rural como una herramienta fundamental y eficaz para reducir la pobreza.

2.2 América Latina y el Caribe

Actualmente, la región de América Latina y el Caribe (ALC) se enfrenta a una sucesión de shocks económicos y una situación de evidente inestabilidad marcada por la escasez de financiamiento, los riesgos de sobreendeudamiento, las elevadas tasas de inflación, la persistente inseguridad alimentaria y las tensiones geopolíticas⁸. Además, la coyuntura actual marcada por un crecimiento económico rezagado

⁶Human Development Reports (HDR) de la ONU. (2022, 20 de julio). La pobreza multidimensional aumentó durante la pandemia en 75 países. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de https://hdr.undp.org/sites/default/files/MPI/2022/2022_MPI_PR_sp.pdf

⁷ Organización de Naciones Unidas. (2021, Mayo). Informe Social Mundial de 2021: Reconsiderando el Desarrollo Rural. Recuperado 20 April 2023, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/>

⁸ Chalk, N. & Gustavo, A.(2023, 3 de febrero). America Latina enfrenta un crecimiento mas lento e inflacion alta en medio de tensiones sociales. Blog del Fondo Monetario Internacional. Recuperado 20 abril 2023

y una aceleración de la inflación, el impacto visible de la pandemia y el conflicto vigente entre la Federación de Rusia y Ucrania, entre otros factores, suponen un sustancial retroceso para la región. Según la CEPAL, en un contexto internacional de adversidad, la trampa estructural de bajo crecimiento, elevada desigualdad, instituciones débiles y mala gobernanza de los países de América Latina y el Caribe supone una insignificante estimación para la tasa de crecimiento de la región: 1.3% en 2023.⁹

Asimismo, el informe publicado por la CEPAL demuestra elevados índices de inequidad y pobreza para el continente. En este sentido, el informe señala que, en el año 2020, en América Latina y el Caribe (ALC) los niveles de pobreza y pobreza extrema alcanzaron el 33.0% y el 13.1%, respectivamente¹⁰. Estimaciones de la CEPAL (2022) sugieren que “la incidencia de la pobreza regional alcanzaría un 33,7% (1,6 puntos porcentuales más que el valor proyectado para 2021), mientras que la pobreza extrema alcanzaría un 14,9% (1,1 puntos porcentuales más que en 2021)”¹¹. Por otra parte, según el Banco Mundial (2022), la pobreza rural representa el 47 % de la pobreza total de la región.¹²

No obstante estas perspectivas negativas de la economía y desarrollo de ALC, la región presenta economías emergentes con una capacidad productiva amplia que cuentan con grandes dimensiones geográficas y demográficas. En este sentido, por una parte, en cuanto al carácter geográfico de la región, ALC se beneficia de ecosistemas diversos y una gran biodiversidad concentrando el 46.5 % de bosques

<https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2023/02/01/latin-america-faces-slowing-growth-and-high-inflation-amid-social-tensions>

⁹ Salazar-Xirinachs, J. (2023, 21 de marzo). En 2023 el crecimiento será más lento en América Latina y el Caribe, pero así es como se puede revertir el ciclo. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/articulos/2023-2023-crecimiento-sera-mas-lento-america-latina-caribe-asi-es-como-se-puede-revertir>

¹⁰ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022a, 25 de enero). Pobreza extrema en la región sube a 86 millones en 2021 como consecuencia de la profundización de la crisis social y sanitaria derivada de la pandemia de Covid-19. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/pobreza-extrema-la-region-sube-86-millones-2021-como-consecuencia-la-profundizacion-la>

¹¹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022b, 6 de junio). Guerra en Ucrania acelera la inflación, reduce el crecimiento y aumenta la pobreza en América Latina y el Caribe. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/guerra-ucrania-acelera-la-inflacion-reduce-crecimiento-aumenta-la-pobreza-america-latina>

¹² Banco Mundial. (2023). Población rural (% de la población total) – Latin America & Caribbean. Recuperado 20 April 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=ZJ>

del mundo ¹³. Además, según el informe publicado por la CEPAL (2014), “América Latina y el Caribe cuenta con un tercio de las reservas mundiales de agua dulce, 12 % de los suelos cultivables de todo el mundo y abundante biodiversidad y ecosistemas de importancia climática global, como el Amazonas, además de cuantiosos recursos ligados a los sectores de la minería y los hidrocarburos”.¹⁴ Asimismo, la proximidad geográfica del subcontinente respecto de Estados Unidos facilita que la región se convierta en centro de producción para potencias económicas y para adquirir mayor relevancia en el comercio mundial captando fondos de inversión extranjera e incrementando los flujos comerciales, así como la participación y la visibilidad de los diferentes países de la región. Por ejemplo, según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la tendencia de *nearshoring* podría representar una oportunidad de 80 mil millones de dólares adicionales para las exportaciones de la región de ALC en los próximos años al mismo tiempo que países de menor tamaño como República Dominicana o Haití, también serían partícipes de esta nueva dinámica del comercio mundial¹⁵.

¹³ Di Paola, M. (2022, 5 de Diciembre). COP 27: Los retos y oportunidades para América Latina y el Caribe. Blog de la Organización de Naciones Unidas. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.undp.org/es/latin-america/blog/cop27-los-retos-y-oportunidades-para-america-latina-y-el-caribe>

¹⁴ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2014, 18 de marzo). Recursos naturales: situación y tendencias para una agenda de desarrollo regional América Latina y el Caribe. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/guerra-ucrania-acelera-la-inflacion-reduce-crecimiento-aumenta-la-pobreza-america-latina>

¹⁵ Banco Interamericano de Desarrollo (IADB). (2022a). Nearshoring agregaría US\$78.000 millones en exportaciones de América Latina y el Caribe. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.iadb.org/es/noticias/nearshoring-agregaria-us78000-millones-en-exportaciones-de-america-latina-y-caribe>

Tabla n°1: Externalización cercana: oportunidades potenciales para el aumento de las exportaciones, por país. Comercio de bienes, en millones de dólares.

PAÍS	Quick Wins EEUU	Quick Wins Intra ALC	Oportunidades de Mediano Plazo	Total
Argentina	890.7	1518.0	1497.8	3906.5
Bahamas	33.2	23.8	119.9	177.0
Belize	5.9	6.3	31.7	43.9
Bolivia	50.5	60.8	14.1	125.3
Brasil	4153.0	3144.3	546.8	7844.1
Barbados	9.7	42.8	8.1	60.6
Chile	665.8	516.0	641.1	1822.9
Colombia	1498.5	886.9	188.4	2573.8
Costa Rica	918.1	539.3	87.4	1544.8
República Dominicana	1362.9	150.2	67.6	1580.7
Ecuador	482.0	285.8	72.8	840.7
Guatemala	436.4	293.8	55.5	785.7
Guyana	23.7	370.1	6.2	400.0
Honduras	745.1	418.7	79.0	1242.8
Haiti	237.2	11.4	4.4	253.1
Jamaica	84.9	25.8	27.8	138.5
Mexico	29679.4	2628.2	2970.6	35278.2
Nicaragua	473.3	78.2	17.0	568.5
Panamá	81.3	549.2	171.5	802.0
Perú	792.0	498.0	128.4	1418.5
Paraguay	43.9	181.1	26.3	251.3
El Salvador	686.4	343.6	19.9	1049.9
Suriname	25.0	18.7	14.8	58.5
Trinidad and Tobago	87.9	304.5	84.3	476.7
Uruguay	69.3	369.5	89.4	528.2
Venezuela	218.4	48.7	53.8	320.9
LAC	43754.4	13313.7	7024.9	64093.0

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2022.

Por otra parte, en referencia a las dimensiones demográficas de la región y de acuerdo con cifras de 2022, la CEPAL señala que ALC cuenta con 660,3 millones de personas, lo cual representa el 8.3% de la población mundial.¹⁶ “Las proyecciones del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (ONU DAES) plantean un futuro en el que la población de la región será de casi 730

¹⁶ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022c, 17 de noviembre América Latina y el Caribe es una de las regiones más impactadas demográficamente por la crisis sanitaria. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/guerra-ucrania-acelera-la-inflacion-reduce-crecimiento-aumenta-la-pobreza-america-latina>

millones de habitantes en el 2030”¹⁷ (Informe del Grupo Banco Mundial, 2020). A su vez, los datos recogidos por el Banco Mundial en el año 2021 reflejan que el 24% de la población tiene menos de 15 años, mientras que las personas mayores de 65 años representan el 12% del total de la población.¹⁸ Además, la región cuenta con incrementos en la tasa de participación en la fuerza laboral, así como con una tasa de fecundidad reducida. Según la CEPAL, en 2022, la tasa se estima en 1,85 nacidos vivos por mujer¹⁹. Esto disminuye las tasas de dependencia. Así pues, la región se encuentra en etapa de “dividendo demográfico” donde la población en edad de trabajar y el número de jóvenes en el mercado laboral aumenta, lo cual genera una ventana de oportunidad temporal que puede llegar a tener impactos beneficiosos sobre el crecimiento y el desarrollo económico de la región, si se aprovecha a través de la educación de estas generaciones e incorporación al mercado de trabajo²⁰. Y es que, siguiendo la línea de investigación que desarrolló el distinguido ‘arqueólogo’ de la economía, Angus Maddison, sobre el crecimiento económico de dos naciones pobladas - China e India-, más personas en edad de trabajar fomentan una mayor producción de bienes y servicios, así como los niveles de ingresos, ahorro e inversión, impulsando así el crecimiento económico.²¹

En consecuencia, podemos concluir que, aunque las economías de América Latina y el Caribe, de una manera significativa, han basado gran parte de su desarrollo en la exportación de recursos naturales y han desarrollado un sistema de infraestructura asociado a ese fin aprovechando la riqueza de recursos naturales

¹⁷ Grupo Banco Mundial (2020) Panorama Alimentarios Futuros. Panorama Alimentarios Futuros: Reimaginando la agricultura en América Latina y el Caribe. Recuperado 20 abril 2023, de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/159291604953162277/pdf/Future-Foodscapes-Re-imagining-Agriculture-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf>

¹⁸ Banco Mundial. (2023). Población entre 0 y 14 años de edad (% del total) – Latin America & Caribbean. Recuperado 20 abril 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=ZJ>

¹⁹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022d). América América Latina y el Caribe perdió casi 3 años de esperanza ed vida al nacer entre 2019 y 2021 a consecuencia de la pandemia de Covid-19 [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/guerra-ucrania-acelera-la-inflacion-reduce-crecimiento-aumenta-la-pobreza-america-latina>

²⁰ Sáez-Fernández, F. J., & Fernández-Rodríguez, F. (2001). El agotamiento del dividendo demográfico en Latinoamérica: Retos para las políticas económicas y sociales. Banco de España <https://repositorio.bde.es/bitstream/123456789/10534/1/be2001-art4.pdf>

²¹ Madison, A (2004). La Economía de Occidente y la del resto del mundo en el último milenio. <https://core.ac.uk/download/pdf/29428133.pdf>

de la región, el desarrollo de la región ha sido insuficiente. Es apremiante que ALC aproveche mejor el gran potencial para la producción agrícola e industrial que tiene. La disponibilidad de suelo y de agua, como base que sustenta la producción agropecuaria, y la de capital humano capacitado para alcanzar el desarrollo del sector, son factores que deben contribuir al desarrollo integral del sector agropecuario de la región reduciendo los niveles de pobreza y alcanzando un desarrollo económico sostenible (ODS, objetivos 1, 11, entre otros)²².

2.3 El sector agropecuario y su contribución al desarrollo económico

Durante varias décadas del siglo pasado, el aporte de un sector agropecuario robusto como motor de una estrategia de crecimiento y desarrollo económico ha sido relegado a un papel subordinado y más pasivo en relación con otros sectores. De hecho, el punto de vista generalizado era que la actividad agropecuaria debía contribuir al desarrollo de los demás sectores de la economía, ya que el aumento de la productividad del sector liberaba factores de producción y fuerza laboral. En este enfoque del desarrollo, según la FAO, agencia de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, “el papel de la agricultura era considerado como el de proveedora de excedentes para impulsar el desarrollo industrial, no como una fuente de crecimiento del ingreso por sí misma”²³. Tal papel supuso una distorsión en la asignación de recursos para proveer el desarrollo del resto de la economía disminuyendo la inversión en el sector agropecuario y deprimiendo sus perspectivas de crecimiento.

Sin embargo, la FAO revela que “experiencias tales como la del crecimiento económico de Asia oriental propiciado por el incremento de las rentas y avances en la productividad del sector agrario *per se*, así como la rápida recuperación del sector agrícola frente al sector manufacturero que experimentaron Chile y Brasil en la década de los noventa, arrojaron luz sobre la contribución neta del sector agrario y la necesidad de

²² Naciones Unidas. (2003). Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. Recuperado 20 April 2023, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/>

²³ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2004). Políticas públicas y programas para el desarrollo rural y la reducción de la pobreza. Recuperado 21 abril 2023, de <https://www.fao.org/3/y5673s/y5673s05.htm#:~:text=En%20este%20enfoque%20del%20desarrollo,del%20ingreso%20por%20s%C3%AD%20misma.>

perseguir el desarrollo de este sector por sí mismo²⁴. En la actualidad, existe un creciente acuerdo en que el desarrollo agropecuario es la clave para la expansión de la economía global, la transferencia natural de recursos y la reducción de la pobreza. Y, aunque el peso de la agricultura en el PIB de los países desarrollados y subdesarrollados oscila entre el 2% hasta alrededor del 40% según los datos del Banco Mundial publicados en el 2021)²⁵, si se toma en consideración la contribución total neta del sector agropecuario, se hace necesario el replanteamiento del papel de la agricultura sobre los paradigmas del desarrollo. Es decir, es necesario y urgente reconocer que el sector agropecuario puede vencer la marginación del papel en el desarrollo económico sostenible si cumple con estas cuatro condiciones: 1) ser garante de la seguridad alimentaria; 2) constituir una fuente de trabajo mediante la nueva demanda de mano de obra y de los insumos; 3) ser la fuente de divisas, ingresos, ahorros e inversión; 4) ser promotor de los eslabones productivos en otros sectores; 5) y configurar la actividad que posibilita la comercialización e intercambio del producto agrícola en mercados domésticos e internacionales,

En primer lugar, el sector agropecuario es el responsable de proveer alimentos, facilitar el acceso a estos y asegurar que la ingesta de alimentos de calidad sea estable y resiliente. Esto es, la industria agropecuaria es fundamental para dar respuesta a la acuciante crisis de seguridad alimentaria, “situación que existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana” (Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996)²⁶. Admitir el importante valor de las explotaciones más pequeñas y el papel que juega la agricultura familiar en la producción alimentaria sostenible a nivel mundial es clave para entender cómo este sector agropecuario responde y contribuye al desafío de la seguridad alimentaria. En este sentido, el informe del Banco Mundial de Desarrollo de 2021 pone de manifiesto que existen más de 608 millones de explotaciones

²⁴ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2004). Políticas públicas y programas para el desarrollo rural y la reducción de la pobreza. Recuperado 21 abril 2023, de <https://www.fao.org/3/y5673s/y5673s05.htm#:~:text=En%20este%20enfoque%20del%20desarrollo,del%20ingreso%20por%20s%C3%AD%20misma>.

²⁵ Banco Mundial. (2023). Agricultura, valor agregado (% del PIB) – Latin America & Caribbean. Recuperado 20 abril 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS?view=map>

²⁶ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2023.) Conceptos Básicos: Programa Especial para la Seguridad Alimentaria. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.fao.org/in-action/pesa-centroamerica/temas/conceptos-basicos/es/>

agrícolas en el mundo de las cuales, el 90% pertenece a estructuras de agricultura familiar que trabajan el 70-80% de la tierra cultivada y producen el 80% de los alimentos producidos a nivel mundial²⁷. Además, el estudio revela que los pequeños productores representan el 84% de todas las explotaciones mundiales y que trabajan el 12% de la tierra cultivada produciendo el 35% de los alimentos del mundo. En el caso de América Latina y el Caribe, el Banco Interamericano de Desarrollo calcula que “hay 16,6 millones de campos de pequeños productores, en los que viven y trabajan aproximadamente 60 millones de personas. Estos campos representan el 81,3% de todos los campos de la región y entre el 27 y el 67% del total de la producción de cultivos, según el país”.²⁸

Actualmente, tras los acusados incrementos en el nivel de las desigualdades entre países y la subida de los precios de los alimentos debido a los cuellos de botella en las cadenas de suministro, la subida de los costos del transporte y otras perturbaciones causadas por la pandemia de la Covid-19 y el conflicto entre dos de los mayores productores de ciertos insumos básicos, Rusia y Ucrania, la situación de inseguridad alimentaria se ha visto deteriorada.²⁹ Así lo muestra el índice de precios de los alimentos de la FAO que alcanzó un máximo histórico en marzo de 2022 (véase el gráfico 1), superando los niveles de la última crisis alimentaria que se produjo en el año 2011³⁰.

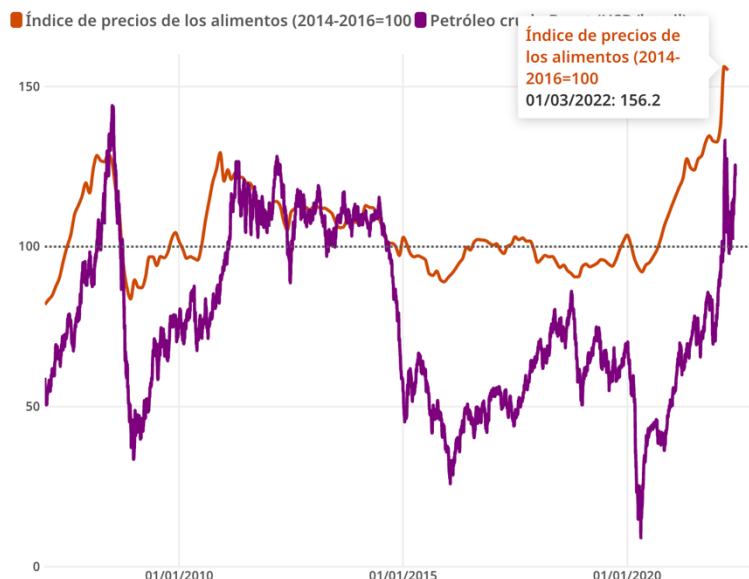
²⁷ Lowder, S., Sanchez, M., y Bertini, R. (2021). Which farms feed the world and has farmland become more concentrated? World Development. Vol 142. Recuperado 21 de abril 2023, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X2100067X>

²⁸ Banco Interamericano de Desarrollo (IADB). (2022b). Panorama del ecosistema agro tecnológico para los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.iadb.org/es/noticias/nearshoring-agregaria-us78000-millones-en-exportaciones-de-america-latina-y-caribe>

²⁹ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2022a) El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.fao.org/3/cc0639es/cc0639es.pdf>

³⁰ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2022b). El índice de precios de los alimentos de la FAO alcanza un nuevo récord en febrero. Recuperado 3 abril 2022, de

Gráfico n°1: Los precios de los alimentos y la energía han subido bruscamente.



Fuente: OECD Economic Outlook. 2022.

En este contexto de adversidad donde el crecimiento de la población de ALC implica una gran mayor demanda a la agricultura, el fortalecimiento de la industria agropecuaria constituye una necesidad estratégica y una condición indispensable para garantizar la seguridad alimentaria.

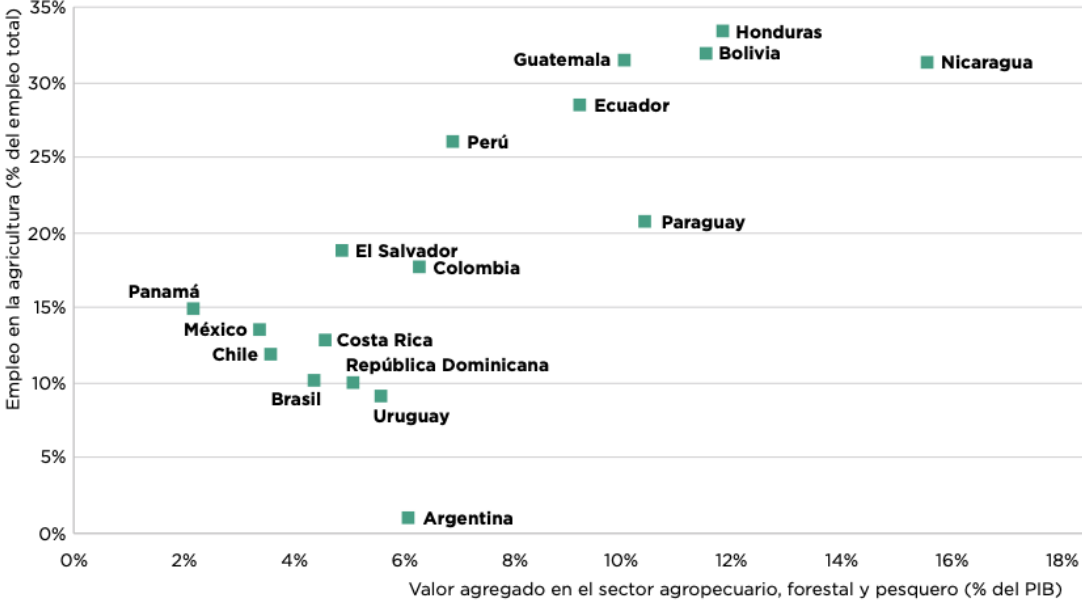
En segundo lugar, la industria agropecuaria es una fuente importante de trabajo, ya que se trata de una actividad altamente demandante de mano de obra. El Banco Mundial (s.f) asegura que la agricultura emplea al 27% de la mano de obra mundial³¹. En este sentido, la agricultura emplea el 54,6% de la mano de obra de la región de ALC (Banco Interamericano de Desarrollo, 2021)³². Además, en los países con menos recursos donde se concentra la gran mayoría de la pobreza rural, la agricultura no es solo proveedora de alimentos, sino también es la clave para el desarrollo económico, empleo y los medios de vida. De hecho, en la totalidad de la región de ALC, casi el 60% del total de los pequeños agricultores son

³¹ Banco Mundial. (2023). Empleos en agricultura (% del total de empleos). Recuperado 20 abril 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.AGR.EMPL.ZS>

³² Banco Interamericano de Desarrollo (IADB). (2022, Noviembre). Panorama del ecosistema agro tecnológico para los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.iadb.org/es/noticias/nearshoring-agregaria-us78000-millones-en-exportaciones-de-america-latina-y-caribe>

considerados agricultores de subsistencia y en países con El Salvador, Nicaragua y Colombia más del 70% del total de los pequeños agricultores son considerados agricultores de subsistencia³³. Sin embargo, es importante destacar que la capacidad que cuenta el sector agropecuario en la generación de empleos difiere de un país a otro, ya que cada país presenta unas características heterogéneas en cuanto al grado de mecanización, disponibilidad y acceso de recursos e insumos productivos, grado de escalabilidad y sofisticación, etc.

Gráfico n°2: Relevancia de la agricultura en países de América Latina y el Caribe seleccionados.



Fuente: La OIT es la fuente del empleo en el sector agropecuario como porcentaje del empleo total. Los datos son del 2017. El Banco Mundial es la fuente del valor agregado en los sectores agropecuario, forestal y pesquero como porcentaje del PIB. Los datos son del 2019.

El gráfico 2 plantea como la contribución de la agricultura al empleo es particularmente alta en países como Nicaragua, Guatemala, Bolivia y Ecuador, mientras que, en países del Cono Sur, como Argentina y Uruguay, el porcentaje de mano de obra ocupada es menor, dado que la industria agropecuaria se encuentra

³³ Banco Interamericano de Desarrollo (IADB). (2022, Noviembre). Panorama del ecosistema agro tecnológico para los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.iadb.org/es/noticias/nearshoring-agregaria-us78000-millones-en-exportaciones-de-america-latina-y-caribe>

más mecanizada. Sin embargo, esto únicamente tiene sentido si se concibe la agricultura desde un punto de vista histórico, entendiendo que esta prescinde de la mano de obra cuando los países alcanzan su desarrollo. Por el contrario, si se considera el impacto que la tecnología y el acceso a Internet pueden generar en actividades que van desde el cultivo y la fabricación de alimentos, hasta el transporte, la logística, la distribución, la preparación y la venta y, si se tiene en cuenta que los *millennials* representarán un importante proporción de la fuerza laboral en un futuro cercano, la capacitación digital del sector, así como la de sus participantes, se hace esencial para que este sector genere oportunidades de empleo de alta calidad.

En tercer y cuarto lugar, es inevitable mencionar el papel del sector agropecuario como fuente de trabajo sin tener en cuenta las implicaciones que ello acarrea. Esto es, sin reconocer la capacidad que tiene el sector de generar divisas, ingresos, ahorros e inversión, así como la de promover eslabones productivos en otros sectores, generando empleo indirecto por medio de los encadenamientos hacia atrás y hacia delante de la actividad agropecuaria per se. Y es que, según el Banco Mundial (2021), “el crecimiento en el sector de la agricultura es entre dos y cuatro veces más eficaz”³⁴. En este sentido, John Mellor, profesor emérito de la Universidad de Cornell, siguiendo la teoría de pensamiento keynesiana del efecto multiplicador, escribe:

Cuando la agricultura crece rápidamente, se alcanzan normalmente altas tasas de crecimiento económico. Esto se debe a que los recursos utilizados para el crecimiento agrícola son sólo marginalmente competitivos con otros sectores y, por eso, el crecimiento agrícola tiende a ser adicional al de los demás. El modelo de Block y Timmer de la economía de Kenya muestra que los multiplicadores del crecimiento agrícola son tres veces más grandes que los del crecimiento no agrícola.³⁵

³⁴ Banco Mundial. (2022, 1 de abril). Agricultura y alimentos. Recuperado 20 April 2023, de <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>

³⁵ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2004). Políticas públicas y programas para el desarrollo rural y la reducción de la pobreza. Recuperado 21 abril 2023, de <https://www.fao.org/3/y5673s/y5673s05.htm#:~:text=En%20este%20enfoque%20del%20desarrollo,del%20ingreso%20por%20s%C3%AD%20misma>

Los elevados encadenamientos del sector, tanto hacia delante como hacia atrás, ameritan el papel de importancia de este sector en la región, ya que la producción agropecuaria requiere de la participación de una gran variedad de otros sectores económicos. Entre ellos, destacan las industrias de servicios de transportes y otros servicios de logística, “industrias del plástico y el papel y el cartón, así como la industria química y farmacéutica, en los segmentos de combustibles, fertilizantes y plaguicidas”³⁶. Por tanto, considerando el efecto multiplicador del sector agropecuario y entendiendo que la población rural, en promedio más pobre que la urbana, muestra una elevada propensión a gastar los ingresos adicionales; el aumento de ingresos por incrementos de la actividad agrícola actúa como estímulo adicional en la creación de mercados para productos y servicios no agrícolas en la economía, así como en la creación de excedentes agrarios para el flujo comercial.³⁷

En este sentido, la evidencia del caso argentino en lo que a la contribución del sector agro en su crecimiento económico se refiere, invita a reflexionar sobre el efecto multiplicador del sector. Ya sea como sector propulsor de la economía y del crecimiento de otros sectores proveedores de bienes y servicios relacionados con la producción agrícola per se- el desarrollo de la tecnología, investigación y desarrollo, el del sector servicios y los contratistas y el del sector de bienes e insumos intermedios como fertilizantes y maquinaria-, o bien sectores relacionados con la comercialización, el transporte, la logística y la financiación, la contribución total de la industria agropecuaria se encontró alrededor del 17,4% del PIB argentino en 2021, según el informe de la Bolsa de Comercio Rosario (2021)³⁸. Este informe también resalta que “en el 2020, el sector agroindustrial representó 1 de cada 5 pesos de recaudación de impuestos del Estado Nacional, 1 de cada 5 puestos de trabajo y 2 de cada 3 dólares que ingresaron al país en concepto de exportaciones” (2021) y es que, en definitiva, a pesar del cuadro de deterioro estructural de este país,

³⁶ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe*, 2022 (LC/PUB.2022/23-P), Santiago, 2023. Recuperado 22 abril 2023, de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48650/1/S2200846_es.pdf

³⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2004). *Políticas públicas y programas para el desarrollo rural y la reducción de la pobreza*. Recuperado 21 abril 2023, de <https://www.fao.org/3/y5673s/y5673s05.htm#:~:text=En%20este%20enfoque%20del%20desarrollo,del%20ingreso%20por%20s%C3%AD%20misma>

³⁸ D’Angelo, G., Rodríguez, T., y Terre, E. (2021). *¿Qué aportó la agroindustria en 2021?*. Bolsa de Comercio de Rosario. Recuperado el 30 de abril, 2023 de <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/que-aporto-la>

“Argentina tiene una agroindustria pujante, diversificada e integrada al mundo que colabora en atenuar los resultados negativos de recurrentes crisis de la Balanza de Pagos y que contribuye a desarrollar las economías regionales y genera empleo sostenible” (Hermida, R., 2022)³⁹.

Sin embargo, la importancia del sector agrario en el desarrollo económico de una nación se proyecta también en otras economías de la región, para las cuales este sector es un claro contribuyente para su apremiado modelo de desarrollo económico y social. En este sentido, el Banco Mundial declara que, mientras la agricultura primaria representó 2,9%; 3,8% y 7,3% del PBI de Perú, Chile y México en 2020, al tomar en consideración los vínculos hacia atrás y hacia adelante, la proporción en el valor agregado de estos tres países asciende a un 11,3%; 6,4% y 11,9%, respectivamente.

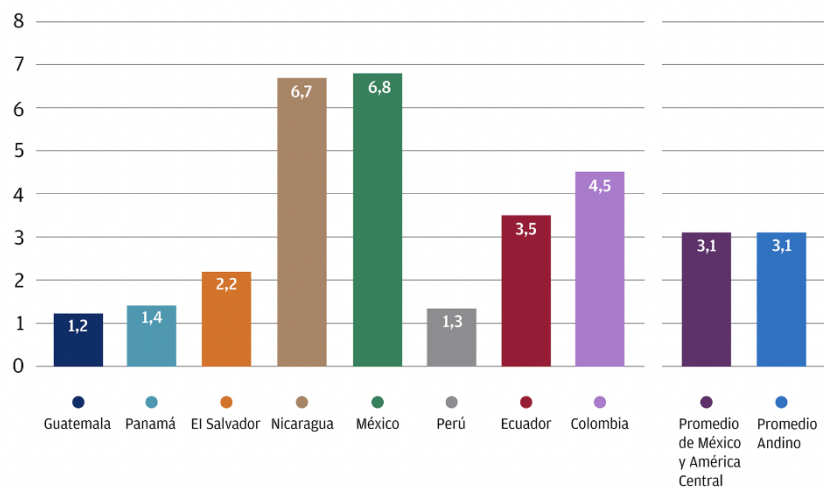
En quinto lugar, el papel que desempeña la actividad agropecuaria en el comercio mundial por su capacidad exportadora pone de relieve la importancia de este sector para alcanzar el desarrollo económico sostenible. Por otra parte, el sistema de comercio también desempeña un papel fundamental en la seguridad alimentaria mundial⁴⁰, puesto que el comercio agroalimentario internacional fomenta la redistribución de la producción de alimentos y contribuye a un mayor acceso económico y seguro de los alimentos. En este contexto, sobresale la importancia de las exportaciones agroalimentarias de la región de ALC en el comercio internacional ya que, según la Organización de las Naciones Unidas (2021), “ALC aporta 14% de la producción mundial de alimentos y el 45% del comercio internacional de productos agroalimentarios”⁴¹. Y, a pesar de que existan situaciones diferenciadas a nivel subregional, en comparación con otras partes del mundo, la región de ALC concentra el mayor número de los principales países productores y exportadores netos de los alimentos (Gráfico 3).

³⁹ Hermida, R. (2022). *El aporte del sector agropecuario argentino y una forma de aumentar su contribución al progreso económico del país*. Bolsa de Comercio de Rosario. Recuperado el 30 de abril, 2023 de <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/el-aporte-0>

⁴⁰ Organización Mundial del Comercio (1995.). *Agricultura*. Recuperado el 22 de abril, 2023 de https://www.wto.org/spanish/tratop_s/agric_s/ag_intro01_intro_s.htm

⁴¹ Organización de las Naciones Unidas (2021a). *América Latina y el Caribe es clave para alimentar a 10.000 millones de personas en 2050*. Recuperado 21 abril 2023, de <https://news.un.org/es/story/2021/04/1490932#:~:text=Latinoam%C3%A9rica%20y%20el%20Caribe%20aportan,millones%20de%20personas%20en%202050>

Gráfico n°3: Tamaño promedio de granjas de pequeños propietarios (hectáreas)



Fuente: GSMA 2020, información a noviembre 2020,

(https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2020/11/Landscaping_the_agritech_ecosystem_for_smallholder_farmers_in_Latin_America_and_the_Caribbean_1.pdf)

Así es, ya sea por la contribución del sector agrario en términos de producción, factores productivos, o de exportación, o bien por ser fuente de empleo, de encadenamientos productivos y de divisas, la inversión en este sector, sin dejar de lado la inversión en otros sectores, es condición necesaria para alcanzar el consecuente desarrollo económico de cualquier región. Ya Mellor (1988) aseveraba que “la mayor parte de los pobres en los países en vía de desarrollo está muy diseminada por las áreas rurales y se dedica especialmente a la agricultura y ocupaciones afines” y que por tanto “una estrategia de desarrollo dirigida a la agricultura y orientada al empleo no solo es posible sino también óptima”⁴². En consecuencia, en el caso de ALC, el desarrollo de la industria agropecuaria reviste la mayor importancia ya que esta industria se convierte en una herramienta eficaz para aliviar el grueso de pobreza y fomentar su completo y complejo desarrollo económico.

⁴² Mellor, J (1988). Desarrollo agrícola en el Tercer mundo: El vínculo entre los alimentos, el desarrollo, la ayuda externa y el comercio. Conferencia Mundial de Alimentos. Recuperado el 30 de abril 2023 de <https://federaciondefeferos.org/static/files/Mellor%20-%20Desarrollo%20agricola%20en%20el%20tercer%20mundo.pdf>

2.4 Oportunidades y retos del sector agropecuario

Es necesario hacer un diagnóstico de las tendencias y los desafíos actuales del sector agropecuario con el fin de entender las oportunidades que este sector ofrece como herramienta de cambio.

La FAO hace referencia a quince tendencias predominantes y determinantes para el futuro de la alimentación y la agricultura. Dentro de ellas, destacamos:

- i) Crecimiento demográfico, urbanización y envejecimiento.
- ii) Crecimiento económico mundial, inversiones, comercio y precio de los alimentos
- iii) Aumento de la competencia por los recursos naturales
- iv) Cambio climático
- v) Plagas y enfermedades transfronterizas y conflictos, crisis y desastres naturales
- vi) Pérdida y desperdicio de alimentos
- vii) Cambios estructurales en el empleo
- viii) Cambios en los sistemas alimentarios
- ix) Financiación para el desarrollo
- x) Productividad agrícola e innovación

En cuanto al crecimiento demográfico se estima que la población mundial alcance los nueve millones de personas a mediados de siglo (ONU, s.f) ⁴³. Este incremento en el crecimiento mundial de la población también supone cambios en la dinámica mundial, puesto que se prevé que se concentre principalmente en África y en el sur de Asia, así como en las ciudades, perjudicando las perspectivas de desarrollo de las comunidades locales y rurales. Por otro lado, otras regiones deberán adaptarse a una población más envejecida. La FAO resalta que esta tendencia de crecimiento de la población mundial se traduce en un incremento significativo en la demanda de los alimentos previsto en un 50% (2017)⁴⁴. Esto genera una ventana de oportunidades para los productores agropecuarios, así como de desafíos, puesto que el crecimiento demográfico pone bajo presión la utilización de recursos naturales, la urbanización supone la

⁴³ Organización de las Naciones Unidas (2021b). La población mundial llegará a 8000 millones en 2022. <https://www.un.org/es/desa-es/la-poblaci%C3%B3n-mundial-llegar%C3%A1-8000-millones-en-2022>

⁴⁴ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos. <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>

invasión de tierras fértiles y el envejecimiento de la población mundial cuestiona la sostenibilidad de los puestos de trabajo en toda la cadena productiva agropecuaria.

La segunda tendencia hace referencia al crecimiento económico mundial, la estabilidad macroeconómica y el nivel de inversiones y comercio. En 2022, la tasa de crecimiento mundial se situaba en 2,9% frente al 5.1% del año 2021; para el 2023, se proyecta que el crecimiento mundial se desacelere al 1.7%, debido en parte a las condiciones financieras restrictivas empleadas y a las tasas de inflación elevadas.⁴⁵ Además, el empeoramiento de los conflictos y los desastres naturales han golpeado con fuerza las perspectivas de crecimiento de los países en desarrollo que aún luchaban contra los efectos perdurables de la pandemia. Para ALC, estas expectativas de escaso crecimiento económico a corto plazo presentan riesgos adversos que podrían socavar la actividad económica de los países exportadores de la región. En general, estos riesgos sesgados a la baja presentan deterioros en los niveles de inversión y comercio en todas las regiones afectando a las proyecciones de la oferta y demanda agrícola mundial.

Sin embargo, cabe destacar que, a pesar de estas perspectivas de escaso crecimiento generalizadas a corto y mediano plazo, una vez revertida esta tendencia de desaceleración económica, el auge de clase media a nivel mundial, tendencia pujante y en expansión, se traduce en aumentos del poder adquisitivo de grandes poblaciones anteriormente pobres, dando lugar a cambios en “el comportamiento de productores y consumidores, cambios tecnológicos, la disponibilidad y productividad de los recursos, las dinámicas de población, el cambio climático y las respuestas en cuanto a políticas” (FAO, 2017).⁴⁶ A saber, se prevé que la demanda de alimentos a nivel mundial se traduzca en un “mayor consumo de carne y productos lácteos, así como otros alimentos de producción intensiva, lo que tiene serias repercusiones en el uso sostenible de los recursos naturales” (FAO, 2017). Por tanto, en un contexto de cambios climático y recursos limitados y, si se tiene en cuenta los cambios demográficos a largo plazo, los cambios en la dieta están presentando desequilibrios entre la oferta y demanda agropecuaria y desafiando la capacidad de respuesta de los sistemas de producción afectando, a su vez, al precio de los alimentos y niveles de comercio.

⁴⁵ Banco Mundial. (2023). Perspectivas económicas mundiales . Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.bancomundial.org/es/publication/global-economic-prospects>

⁴⁶ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2017) El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos. <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>

En tercer lugar, a medida que aumenta la población y la demanda de alimentos, se produce un aumento en la competencia por los recursos naturales para la producción de alimentos. Otras tendencias mundiales como incrementos en la tasa de la urbanización y la industrialización acentúan también la degradación de los recursos naturales y deterioro de los ecosistemas. Según el informe publicado por la FAO (2017), “la expansión de los terrenos agrícolas sigue siendo la causa principal de la deforestación y la acuciante demanda de agua por parte de la agricultura, la industria y las zonas urbanas está agotando los recursos hídricos”⁴⁷. En este sentido, esta tendencia desafía la capacidad de respuesta de los sistemas de producción a largo plazo y hace un llamamiento a una gestión eficaz y consciente de los recursos naturales que sea capaz de evitar la sobreexplotación de los recursos naturales y de reducir la huella de desperdicio sin dejar de lado el desarrollo integral del sector agropecuario.

La actividad agropecuaria es uno de los factores coadyuvantes del cambio climático. En este sentido, el Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA) recalca que “las actividades agrícolas representan aproximadamente el 30 % del total de las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente debido al uso de fertilizantes químicos, plaguicidas y desechos animales” (s.f)⁴⁸. Sin embargo, la actividad agropecuaria no es solo uno de los factores contribuyentes al cambio climático sino que también es víctima del mismo, ya que la tendencia de calentamiento global a largo plazo y los cambios producidos en los patrones climáticos suponen un desafío para los rendimientos de los cultivos puesto que reducen la productividad agrícola y alteran la inocuidad alimentaria y el acceso a los recursos naturales dañando los sistemas agroalimentarios de la cadena de producción global. Por tanto, es importante fomentar prácticas innovadoras que puedan liderar el cambio hacia sistemas de producción sostenibles.

Otras tendencias apremiantes a las que se enfrenta el sector agropecuario a destacar son el aumento alarmante de plagas y enfermedades transfronterizas, así como el aumento del número de conflictos, crisis y desastres naturales que agravan la inseguridad alimentaria y amenazan los, ya de por sí, vulnerables

⁴⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2017) El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos. <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>

⁴⁸ Organismo Internacional de Energía Atómica (s.f.). Reducción de los gases de efecto invernadero. Recuperado 16 de mayo 2023 de <https://www.iaea.org/es/temas/reduccion-de-los-gases-de-efecto-invernadero#:~:text=La%20agricultura%20es%2C%20a%20la,qu%C3%ADmicos%2C%20plaguicidas%20y%20desechos%20animales.>

productores agrícolas. Además, los actuales sistemas de producción intensivos exacerban e intensifican estos peligros transfronterizos al actuar como canales de propagación y distribución de estos riesgos.

El problema global del desperdicio de alimentos que ocurre en todos los eslabones de la cadena alimentaria plantea desafíos ambientales, económicos y sociales puesto que, ya sea en etapas anteriores a la cosecha y el procesamiento o, en etapas posteriores, se estima que cada año se desperdicie “más de 1.300 millones de toneladas de alimentos en el mundo, lo que supone un tercio de la producción global y cerca de 1 billón de euros en costes económicos, 700.000 millones de euros en costes ambientales y alrededor de 900.000 millones de euros en costes sociales” (Industria Ambiente, 2020).⁴⁹. Por tanto, no solo se hace necesario promover la sostenibilidad en los modelos de producción de la cadena alimentaria, sino también en los modelos de consumo, ya que la concienciación de los consumidores respecto de la alimentación, así como de los procesos de producción alimentaria es importante a la luz de las interdependencias existentes entre todos los participantes de los sistemas agroalimentarios.

Cabe añadir que los actuales cambios estructurales que se están produciendo en el mercado laboral como son las nuevas formas de trabajo en remoto, la apremiada y demandada movilidad laboral, la flexibilidad y la digitalización suponen un desafío para el desarrollo del sector agropecuario. Esto se traduce en la falta de atractivo que ofrece el sector agropecuario a las nuevas generaciones. Por ende, esto plantea graves preocupaciones relativas a las oportunidades de empleo del sector y la sostenibilidad de este. En este aspecto, la reconocida consultora PwC señala en un informe sobre el futuro del sector agrícola (2019) que “el sector va a tener que enfrentarse al resto de garantizar el relevo generacional y la atracción de profesionales a la agricultura”⁵⁰.

⁴⁹ Industria Ambiente. El desperdicio de alimentos, un problem global (2020). Recuperado de https://www.industriambiente.com/media/uploads/noticias/documentos/AT_Desperdicios_alimentarios.pdf

⁵⁰ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2017). El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos. Recuperado el 18 de mayo de 2023 de <https://www.pwc.es/es/publicaciones/assets/informe-sector-agricola-espanol.pdf>

Gráfico n° 4: Principales preocupaciones de los agricultores encuestados (% de los encuestados afirmaron estar bastante o muy preocupados con las siguientes temáticas)



Fuente: Encuesta de PwC

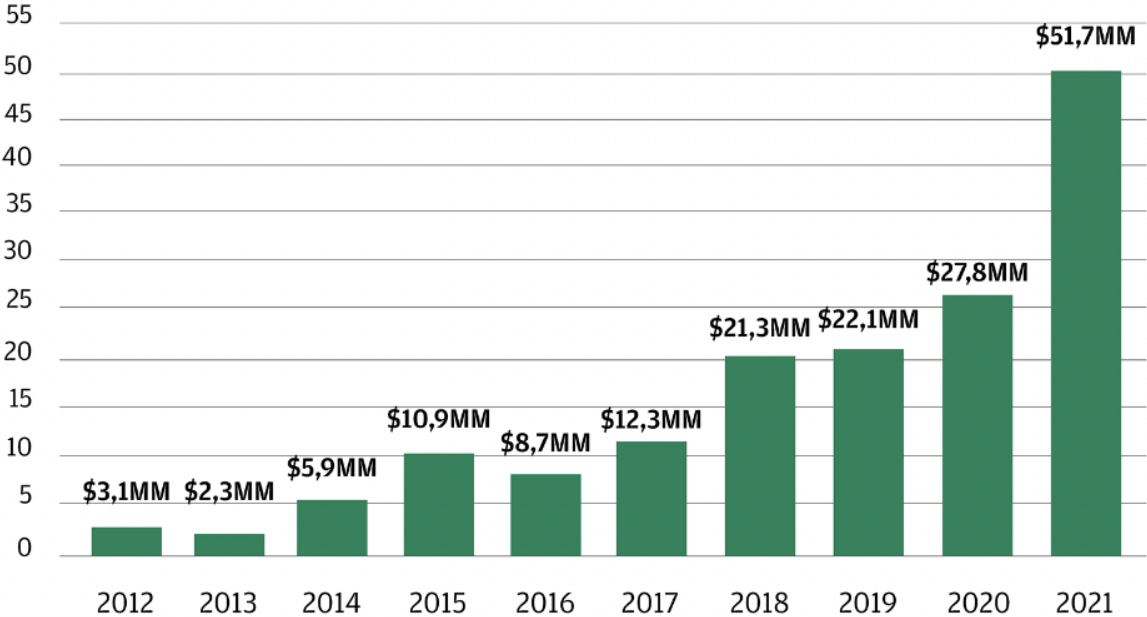
Nota: Los encuestados debían de valorar del 0 al 5 su preocupación sobre cada uno de los temas (0= nada, 5=mucho). Los datos indican el porcentaje de agricultores que, habiendo contestado a cada tema, valoraron cada una de ellas con un 4 o un 5.

Asimismo, es preciso mencionar que ante un incremento de población y su establecimiento en áreas urbanas se hace necesario la adaptación de cadenas de valor a las nuevas necesidades. Por tanto, esto conlleva la creación de grandes plantas automatizadas, procesos mecanizados y actividades integradas que puedan procesar, almacenar y distribuir los productos agrícolas. Sin embargo, una de las tendencias clave que desafía el desarrollo del sector agropecuario es el acceso a la financiación. Y es que, a pesar de los indicios de optimismo que demuestra el panorama de inversión del sector agropecuario, el cual refleja una tendencia de flujo constante de financiamiento en la tecnología agroalimentaria durante la última década (Gráfico 5), existen desafíos que dificultan la oportunidad de capitalizar el sector. En este sentido, según la Fundación de las Cajas de Ahorros (FUNCAS, 2022), “el sector primario es uno de los segmentos de actividad donde se constatan mayores dificultades para acceder al crédito”⁵¹. En efecto, se trata de un sector altamente desbancarizado donde los pequeños agricultores se encuentran excluidos financieramente. En este sentido, tanto el sector público como el privado deben adoptar políticas que faciliten la movilización de recursos, estimulen el crecimiento económico y reduzcan la pobreza. Para ello, las tecnologías digitales desempeñan un papel particularmente importante, ya que pueden llegar a

⁵¹ Fundación de las Cajas de Ahorros (FUNCAS). (6 de octubre, 2022). AgriFinTech: acceso digital al crédito para los agricultores. <https://www.funcas.es/odf/agrifintech-acceso-digital-al-credito-para-los-agricultores/>.

permitir que los agricultores con educación y cualificación limitada tengan acceso a servicios financieros que previamente habían estado fuera de su alcance.

Gráfico n°5: Financiamiento de tecnología agroalimentaria para sectores primario/producción de materias primas y de consumo (miles de millones de dólares)



Fuente: AgFunder AgriFoodTech Investment Report, 2022, información a 18 de mayo de 2022 (<https://research.agfunder.com/2022-agfunder-agrifoodtech-investment-report.pdf>)

Esto último introduce el décimo factor que está impactando la evolución de la actividad agropecuaria: productividad agrícola e innovación. Y es que, “los avances en la biología, las tecnologías de información y comunicaciones, la nanotecnología y las ingenierías, han comenzado a madurar y producir desarrollos que prácticamente atraviesan todos los sectores de la economía” (Trigo, E. J., & Elverdin, P., 2020)⁵² y, no es menos el sector agropecuario, el cual está experimentando lo que se denomina la Cuarta Revolución

⁵² Trigo, E. J., & Elverdin, P. (2020). Los Sistemas de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de América Latina y el Caribe en el marco de los nuevos Escenarios de Ciencia y Tecnología. *Revista Compromiso Social*, (3), 116-127.

Industrial. Así pues, la aplicación de las tecnologías innovadoras en el ámbito de la agricultura tiene la posibilidad de mejorar la eficiencia en los sistemas de producción, almacenamiento, distribución y comercialización de los productos alimentarios reduciendo riesgos y costos. La utilización de tecnologías capacita también la respuesta del sector agropecuario ante una demanda del consumidor final cada vez más personalizada y sofisticada. Sin embargo, es importante recalcar que existen muchos tipos de brechas, a saber: la falta de infraestructura digital, apoyo financiero y conocimiento que hacen que la difusión de las tecnologías 4.0 sea limitada conduciendo a una brecha tecnológica que puede repercutir en los pequeños agricultores y el completo desarrollo del sector.

En consecuencia, estas tendencias destacadas señalan algunos de los desafíos pertinentes que determinarán el futuro de la alimentación y la agricultura a lo largo del siglo XXI.

2.5 Integrantes del sector agropecuario

El statu quo ya no es una opción, por tanto, la cooperación de todos los agentes del sector agropecuario en todos los niveles, desde el internacional hasta el regional y nacional, es fundamental para superar los desafíos ya mencionados y garantizar el desarrollo sostenible del sector.

A continuación se exponen los diferentes integrantes del sector agropecuario. En lo que a los participantes se refiere, cabe destacar a los productores agropecuarios. Estos, en términos generales, pueden ser grandes productores, medianos productores y pequeños productores, en función del tamaño de la explotación, la mano de obra, y la disponibilidad de capital.

Según los resultados obtenidos por la investigación de la revista académica *World Development* (2021), existen más de 608 millones de explotaciones en el mundo y aproximadamente el 90% de estas se encuentra en manos de estructuras familiares agrícolas. Además, el estudio estima que las explotaciones agrícolas familiares de menos de 2 hectáreas se encargan de producir el 35% de los alimentos del mundo.

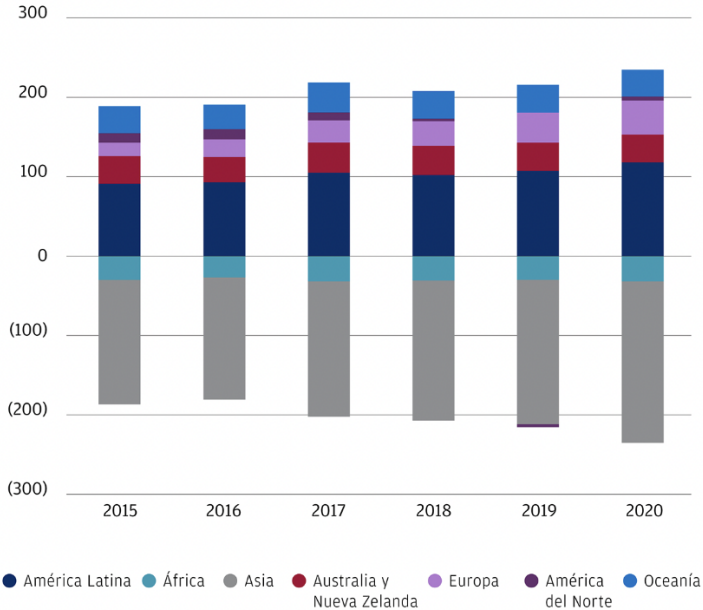
⁵³ La gran mayoría de estas explotaciones de pequeña escala se concentran en países subdesarrollados.

En este sentido, cabe mencionar que el sector agropecuario de la región de América Latina y el Caribe (ALC) se caracteriza por estar altamente fragmentado y liderado por los agricultores pequeños. Existen

⁵³ Bertini, R., Lowder, S., and Sánchez, M. (2021). ¿Qué explotaciones alimentan al mundo y han concentrado más tierras agrícolas?. *World Development*, (142)

también en la región otras explotaciones debido a las disparidades en carácter de capacidad, sofisticación y contribución a la producción económica del sector (Gráfico 6).

Gráfico nº6: Exportaciones netas de productos agrícolas por región, 2015-2020 (millones de kilos)



Fuente: FAOSTAT, información a 26 de abril de 2022 (<https://www.fao.org/faostat/en/#data>)

En este sentido, uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la actividad agropecuaria en la región es la fragmentación y la falta de consistencia de los procesos productivos entre las explotaciones a gran escala y las de pequeña escala.

Además, en términos de tendencia, la estructura agropecuaria de la región es dinámica, observándose comportamientos diferenciados. A saber, países como Paraguay, Argentina, Uruguay, Chile, Brasil y Venezuela ilustran tendencias a la concentración de explotaciones agrícolas, mientras que, en países como El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, México, Perú y Ecuador, predomina el proceso de fragmentación que agudiza la reducción del tamaño de las explotaciones; por otra parte, en los países del Caribe, prevalecen

los microfundios y existe una tendencia al alza del número de agricultores sin tierra (CEPAL, 2020) ⁵⁴ Es decir, en las regiones con tendencias a la concentración de explotaciones agrarias, existe una mayor participación por parte de los medianos y grandes productores así como de las agroindustrias mientras que en regiones con tendencias a la fragmentación, los productores se caracterizan por ser de menor tamaño con capacidades limitadas. De hecho, la existencia de explotaciones cada vez más pequeñas impide que se generen las economías de escala y obliga a una constante rotación intensiva de los suelos, perpetuando los problemas de fertilidad, erosión y pobreza de estas zonas. Por tanto, dado el dinamismo estructural de la realidad agropecuaria de la región, se precisan de múltiples políticas agrarias y apoyos para lograr un desarrollo sostenible e inclusivo.

A pesar de que en muchos de estos países de ingresos bajos y medianos el sector agropecuario se caracterice por una mayoría de explotaciones pequeñas con baja productividad de la mano de obra y una baja intensidad de capital, el sector de la alimentación y la agricultura se encuentra en un proceso de incesante cambio.

Igualmente, hay que tener en cuenta que entre otros integrantes del sector agropecuario se encuentran los exportadores e importadores, así como las empresas agropecuarias cuya actividad está destinada a la comercialización del producto, ya sea interno (local, regional y nacional) o externo. Cabe incluir también a las empresas proveedoras de fertilizantes y maquinaria. Por último, el gobierno con sus políticas proteccionistas o liberales fomentando el desarrollo o, por el contrario, dificultándolo.

Cabe aclarar que, independientemente del carácter de las explotaciones, cada una de estas producciones agropecuarias precisa de diferentes recursos para alcanzar su completo desarrollo. En primer lugar, la tierra es uno de los factores de producción más importantes, así como la calidad, el área y el acceso a ella. En segundo lugar, las fuentes de agua, riego y drenaje. En tercer lugar, la tecnología en plantas y en animales es también un factor productivo esencial. La tecnología hace referencia a los fertilizantes y abonos, el sistema de producción en vivero o invernadero, el nivel de protección y control de plagas, el

⁵⁴ Namdar-Irani, M., Sotomayor, O., Rodríguez, M., et al (2020). Tendencias estructuras en la agricultura de América Latina: Desafíos para las políticas públicas. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, (201) 17-35 https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46519/1/S2000807_es.pdf

grado de mecanización, entre otros. En cuarto lugar, la maquinaria y el equipo son factores clave para la movilización y recolección de la producción.

Sin embargo, el peso de estos factores viene determinado en gran medida por el acceso de los recursos financieros, ya que estos determinan la disposición y explotación de insumos, lo que condiciona a su vez la productividad de las explotaciones. Por tanto, uno de los desafíos más pertinentes a los que se enfrentan los productores agropecuarios es el acceso a los recursos financieros y las condiciones de crédito. Seguidamente se afrontará la resolución de este problema desde la perspectiva innovadora que se proyecta desde la denominada revolución Agro 4.0 y la incorporación de la tecnología blockchain.

3 Estado actual de los sistemas financieros en el sector agropecuario.

Se analiza en este apartado la situación financiera de los productores y los principales problemas a los que se enfrentan.

Conforme a la definición establecida por OECD/INFE (2012)⁵⁵, “la inclusión financiera es el proceso de promover un acceso asequible, oportuno y adecuado a una gama de productos y servicios financieros regulados, y extender su utilización a todos los segmentos de la sociedad mediante la aplicación de enfoques adaptados a las circunstancias, ya existentes o innovadores, entre los que se incluye la concienciación y la educación financieras, con el fin de promover el bienestar financiero y la inclusión social”. A partir de esta definición, se puede inferir que la inclusión financiera debe: 1) atender a las poblaciones excluidas facilitando la disposición de los servicios financieros de una forma accesible y adecuada; 2) expandir el consumo de los servicios financieros salvaguardando y favoreciendo las políticas, las capacidades y los sistemas de infraestructura necesarios para apoyar la demanda y oferta sostenible de los mismos; 3) promocionar herramientas para la formación financiera de los pequeños productores rurales y su desarrollo.

⁵⁵ Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). (2012). Principios de alto nivel de la OCDE/INFE sobre estrategias nacionales de educación financiera. Red Internacional de la Educación Financiera de la OCDE (OCDE/INFE). Recuperado el 24 de mayo 2023, de <https://www.oecd.org/financiamiento/education/oecd-infe-high-level-principles-on-national-strategies-for-financial-education-spanish.pdf>

Según el informe publicado por la CEPAL acerca de la inclusión financiera de los pequeños productores rurales (2017)⁵⁶, la baja densidad de la población, los deprimidos niveles de ingreso de los productores que ofrecen márgenes muy bajos para compensar los altos costos operacionales, la vulnerabilidad en el ámbito rural a la ocurrencia de riesgos de diversa índole, la baja titularidad de los activos que pueden ser ofrecidos en garantía y las limitaciones de cobertura debido a la baja calidad de la infraestructura disponible son algunos de los retos que limitan el estado actual de la inclusión financiera en el ámbito rural.

Asimismo, de acuerdo con los resultados obtenidos por un estudio de la CEPAL (2017), el grado de inclusión financiera en las poblaciones de bajos ingresos y en las que viven en zonas rurales de ALC es muy bajo debido principalmente a la presencia de información asimétrica, los altos costes de generación y supervisión de un crédito y la falta de colaterales.⁵⁷ También, la presencia de un deficiente marco legal en la mayoría de los países de la región agudiza la situación de exclusión financiera y obstaculiza el desarrollo de la actividad agropecuaria de la región.

Ligado a esta situación de precariedad financiera, la producción y la cosecha de los pequeños productores se encuentra sujeta a una variabilidad de precios que viene dada por muchos factores que pueden ser económicos como los cambios en las necesidades de los clientes, productos sustitutos, o bien climáticos como son la temperatura y las precipitaciones. Esta oscilación de precios es una de las causas más importantes que afecta a la producción y posteriormente a la oferta de los distintos productos, ergo, de nuevos desafíos, costos y riesgos para la producción agropecuaria de los pequeños productores de la región. Además, no habría que desdeñar las situaciones inflacionarias y la devaluación que sufren la mayoría de las economías de la región de ALC.

Por lo tanto, al tener en cuenta que los agricultores necesitan cobertura contra la volatilidad de los precios, ante una posible bajada en los precios de cultivos todavía no cosechados, o cultivos almacenados, o contra un aumento en los precios de insumos, tales como alimentos para animales, y el panorama de inflación en Latinoamérica, se hace necesario, no solo abordar la actual demanda de crédito que está desatendida y la

⁵⁶ Villareal, F. (2017). Inclusión financiera de pequeños productores rurales. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, (147) 23-24

⁵⁷ Villareal, F. (2017). Inclusión financiera de pequeños productores rurales. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, (147) 23-24

situación de exclusión financiera como tal, sino también formular un nuevo modelo económico que, de la mano de la tecnología, pueda promover el desarrollo de la realidad agropecuaria de ALC con el fin último de erradicar la pobreza en la región.

En este contexto y a continuación, se presenta el paradigma de la denominada Agricultura 4.0 y la tecnología blockchain como una de las herramientas más valoradas del modelo económico ad hoc.

4 Agro 4.0

En este apartado se pretende dar una visión de la tecnología del blockchain y tokenización, su utilización en casos reales donde se presenta la utilización práctica en empresas como Agrotoken, GrainChain y EthicHub.

El proceso actual de digitalización que están atravesando todos los sectores es un proceso estructural, no coyuntural; por lo tanto, la incorporación de las nuevas tecnologías en el ámbito agrícola forma parte de este proceso. La transformación en el campo se ha producido gracias a “la mecanización de las labores agrícolas, al uso de fertilizantes y productos de sanidad vegetal y a la incorporación progresiva de nuevos avances tecnológicos” (PwC, 2019) ⁵⁸. Y, según las proyecciones de la FAO, si se tienen en cuenta la escasez de los recursos, el cambio climático y los grandes retos a los que se enfrenta el sector, el 80% del aumento de la producción en el futuro se alcanzará mediante mejoras en la productividad⁵⁹, por ende, la progresiva incorporación de los avances tecnológicos se hace de capital importancia.

En este sentido, la FAO declaró en el comunicado del Foro Mundial sobre la Alimentación y la Agricultura de 2020 que se debe establecer un entorno propicio para el estrecho vínculo entre las tecnologías digitales y el desarrollo agrícola, ya que la digitalización es una herramienta clave que hace que la actividad agropecuaria sea más productiva, sostenible y eficiente y logre mejorar la seguridad alimentaria y los

⁵⁸ PwC (2019). El futuro del sector agrícola español: claves para construir un sector sostenible económica, social y medio ambiente. Recuperado el 18 de mayo de 2023 de <https://www.pwc.es/es/publicaciones/assets/informe-sector-agricola-espanol.pdf>

⁵⁹ PwC (2019). El futuro del sector agrícola español: claves para construir un sector sostenible económica, social y medioambiente. Recuperado el 18 de mayo de 2023 de <https://www.pwc.es/es/publicaciones/assets/informe-sector-agricola-espanol.pdf>

medios de vida rurales ⁶⁰. Entre las tecnologías innovadoras destacadas que están transformando la realidad agropecuaria, la FAO destaca: *blockchain*, la inteligencia artificial (IA), la robótica, Internet de las cosas, la impresión 3D, los sensores, la biotecnología, la realidad inmersiva y la computación cuántica ⁶¹. Y es que la incorporación de estas tecnologías del denominado paradigma 4.0 ha dado lugar a la nueva realidad agropecuaria, la mejora de calidad de los datos para la trazabilidad de la cadena de valor, el desarrollo de modelos para una agricultura más precisa, la gestión transparente de recursos los hídricos, una mayor gobernanza sobre la tenencia de tierras agrícolas etc.

A pesar de reconocer que el valor de las tecnologías de información es incuestionable, la digitalización en el sistema agroalimentario también suscita preocupaciones, ya que existe la posibilidad de que la existente brecha digital se agudice y se perpetúen los niveles de marginación y pobreza de los integrantes del sector. En consonancia con esto, se considera fundamental, no solo la difusión de los avances tecnológicos en el propio sector, sino también la colaboración de todas las partes interesadas con el fin de alcanzar un desarrollo inclusivo y sostenible del sector.

A la hora de abordar uno de los mayores desafíos que afrontan los productores agropecuarios de la industria agropecuaria en la región, a saber, la exclusión financiera, la tecnología blockchain se plantea como una herramienta capaz de propiciar un entorno financiero inclusivo mediante la tokenización de activos agrícolas. En consecuencia, en las próximas páginas se ahonda en el concepto de tecnologías de registro distribuido y la tecnología blockchain, finanzas descentralizadas y tokenización y se propone varios casos prácticos para estudiar la viabilidad del objeto de estudio y la hipótesis planteada de esta investigación.

De esta manera, es pertinente detenerse aquí para tener una noción de dichos conceptos. En primer lugar, “la tecnología de registro distribuido (DLT, por sus siglas en inglés) funcionan como una institución digital que usa criptografía para vincular y proteger las transacciones o entradas de datos, y elimina los

⁶⁰ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2020). Plataforma Internacional para la Alimentación y la Agricultura Digitales. Recuperado el 18 mayo 2023, de <https://www.fao.org/about/meetings/council/cl164/documents/es/>

⁶¹ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2020). Plataforma Internacional para la Alimentación y la Agricultura Digitales. Recuperado el 18 mayo 2023, de <https://www.fao.org/about/meetings/council/cl164/documents/es/>

intermediarios en el procesamiento el almacenamiento de datos por medio de una red de computadoras distribuida punto a punto que se usa para validar y almacena el historial y la información de las transacciones” (Tripoli, M. y Schmidhuber, J. 2020, p.3)⁶². Por otra parte, la tecnología de cadena de bloques o *blockchain* se configura como una base de datos descentralizada, verificable y ordenada. En este sentido, “una blockchain no es otra cosa que una base de datos que se halla distribuida entre diferentes participantes, protegida criptográficamente y organizada en bloques de transacciones relacionados entre sí matemáticamente. Expresado de forma más breve, es una base de datos descentralizada que no puede ser alterada” (Preukschat, 2017)⁶³. Es importante señalar aquí que, pese a que existe una asociación generalizada entre ambos conceptos, blockchain es solo uno de los múltiples usos de la tecnología de registro distribuido que, en comparación con otras tipologías de esta última, se basa en el almacenaje de datos en bloques de transacción validados criptográficamente.

En comparación con los sistemas de distribución tradicional, las tecnologías de registro distribuido se caracterizan por cuatro rasgos principales ⁶⁴: la ausencia de una autoridad centralizada, la unicidad y unidad del registro, la integridad e inmutabilidad del registro y la ausencia de intermediación. La descentralización y ausencia de intermediación del sistema significa que las transacciones se ejecutan de forma consensual entre todos los participantes sin la necesidad de que exista una figura jurídica o física que tenga el control y que todos los participantes son los responsables de velar por el mantenimiento de la cadena; por otra parte, la unicidad y unidad de registro indica que los nodos están conformados de forma única e inequívoca en el registro. La integridad e inmutabilidad indica que, una vez se registran los datos en la cadena de bloques, no existe posibilidad de alteración. Actualmente, las tecnologías de registro distribuido como la cadena de blockchain están demostrando un inmenso potencial para aumentar la eficiencia, transparencia y trazabilidad capacitando e integrando a todos los actores en una pluralidad de sectores (Tripoli, M. y Schmidhuber, J. 2020)⁶⁵.

⁶² Tripoli, M. & Schmidhuber, J. 2020. Oportunidades incipientes para aplicar la tecnología de cadenas de bloques en la industria agroalimentaria. Versión revisada. Roma y Ginebra, FAO e ICTSD.

⁶³ Preukschat, A., & Kuchkovsky, C. (2017). Blockchain. La revolución industrial de internet. Grupo Planeta.

⁶⁴ Ibáñez Jiménez, J. W. (2018). Derecho de Blockchain y de la tecnología de registros distribuidos (1ª ed.). pp. 49-50 (disponible en <https://www.dykinson.com/libros/derecho-deblockchain/9788491779186/>; última consulta 25/03/2021)

⁶⁵ Tripoli, M. & Schmidhuber, J. 2020. Oportunidades incipientes para aplicar la tecnología de cadenas de bloques en la industria agroalimentaria. Versión revisada. Roma y Ginebra, FAO e ICTSD

En el plano técnico organizativo de la tecnología blockchain es importante mencionar y explicar los siguientes elementos fundamentales⁶⁶: distribución, criptografía asimétrica de claves dobles, consenso comunitario, desintermediación, seguridad e inmutabilidad, participación P2P (peer-to-peer) y privacidad. La distribución implica que los nodos que conforman la base de datos están descentralizados mientras que la criptografía asimétrica de claves dobles indica que, por medio del sistema criptográfico, las transacciones son verificadas y validadas mediante dos claves criptográficas destinadas cada una a encriptar y desencriptar el mensaje, validando y verificando así las transacciones del sistema. Este elemento de la tecnología blockchain no solo promueve la confianza en el sistema, sino que incentiva y motiva la participación. Por otra parte, la existencia de un consenso comunitario exige la colaboración entre todos los nodos de la red y la desintermediación, aspecto diferencial de la tecnología blockchain, dota a la red de autonomía. El sistema *peer-to-peer* implica que siempre que se den las condiciones predeterminadas y las interacciones sigan el protocolo requerido, cualquier usuario puede participar de forma directa en la red. La seguridad, inmutabilidad y privacidad son también elementos configuradores claves del sistema.

En la realidad agropecuaria, la contribución y el alcance de esta tecnología de registro distribuido blockchain es incuestionable, ya que esta tiene la capacidad de revolucionar las cadenas de suministro agrícola fortaleciendo los vínculos entre los diferentes actores, fomentando el desarrollo y la creación de valor. Primero, esta tecnología puede “rastrear la procedencia de un producto, transmitir atributos detallados del producto en cada transacción y garantizar su autenticidad ofrece grandes mejoras en la trazabilidad, que repercute positivamente en la inocuidad, calidad y sostenibilidad de los alimentos” (Tripoli, M. y Schmidhuber, J. 2020). Segundo, la desintermediación de esta tecnología descentralizada tiene la capacidad de reducir los costos de transacción y de aumentar la liquidez para los compradores y vendedores, favoreciendo el procesamiento y almacenamiento de transacciones de forma transparente. Tercero, esta tecnología tiene la capacidad de transformar los activos físicos y productos agrícolas en activos digitales lo cual permite datos más precisos e información en tiempo real facilitando la toma de decisiones sobre la producción y comercialización, así como el acceso a crédito y financiamiento. Por lo tanto, desde el acceso a préstamos en la tecnología blockchain mediante la aplicación de contratos inteligentes y la ejecución de un software autónomo, hasta la posibilidad de integrar y monitorear los

⁶⁶ Ibáñez Jiménez, J. W., Derecho de Blockchain... op. cit., pp. 36-46

sistemas de producción y las cadenas de valor agrícola en tiempo real, la aplicación de la tecnología de registro distribuido y de blockchain en este sector tiene la posibilidad de crear un entorno propicio capaz de digitalizar y promover el desarrollo rural y el crecimiento económico e inclusivo en el sector agrícola.

Es importante mencionar la relevancia de los contratos inteligentes *-smart contracts-*, que se presentan como protocolos cuyas cláusulas contractuales están codificadas e integradas en la infraestructura digital necesaria y que, sin la necesidad de la intervención de cualquier tercero, pueden ser ejecutados una vez el cumplimiento de las condiciones específicas por partes involucradas del contrato haya tenido lugar. Estos contratos inteligentes plantean una mayor autonomía y confianza ya que la codificación y encriptación de las cláusulas, así como la no intervención de terceros, hace que el registro de las condiciones en la cadena de bloques sea inalterable y preciso. El uso de contratos inteligentes en el mundo agropecuario abre una ventana de oportunidades de inclusión que favorecen la participación del pequeño productor agropecuario en la cadena de producción agrícola.

Podemos definir la tokenización como una representación digital de un derecho, activo o valor que, utilizando tecnologías de registro distribuido u otra tecnología similar, puede ser transferida o almacenada electrónicamente. La tecnología subyacente que permite el registro y digitalización del activo subyacente es la tecnología de registro distribuido ya mencionada; además, la tokenización únicamente cobra importancia si existe la implementación y ejecución de los contratos inteligentes - concepto también ya brevemente explicado -. Por lo tanto, teniendo en cuenta lo anterior, es evidente que la tokenización, apoyada en la tecnología de registro distribuido y los contratos inteligentes, tiene la capacidad de ofrecer numerosas ventajas como son la automatización y desintermediación, así como un mayor grado de transparencia, liquidez y eficiencia. Uno de los beneficios clave de la tokenización radica en el fraccionamiento del activo subyacente pudiendo así fomentar un sistema de participación más inclusivo.

Los activos digitales *-tokens-* que existen en la cadena de blockchain brindan los mismos derechos y riesgos que los activos subyacentes que representan. Estos últimos, los activos físicos que siguen existiendo *'off-chain'*, se encuentran custodiados por la entidad emisora de los tokens con el fin de garantizar la existencia del activo real y dar estabilidad a las transacciones.

Es importante resaltar que, en comparación con las criptomonedas, un tema que por su amplitud no se pretende abordar en este estudio, los tokens basados en activos reales cuentan con valor intrínseco per se,

lo cual no solo limita riesgos sino que también garantiza un precio de mercado y la comercialización del activo subyacente.

Las claves criptográficas desempeñan un papel fundamental en el proceso ya que posibilitan el control de los activos digitales, garantizando su autenticidad a terceros y previniendo la modificación o alteración del propio token. Entre los activos digitales, es importante señalar que existen tres grandes de grupos de activos, tal y como se encuentran clasificados en la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo⁶⁷: *utility tokens*, *asset referenced tokens* y, finalmente, *e-money tokens*. Es importante recalcar que la distinción entre un activo digital u otra marca una gran diferencia en el marco regulatorio y por tanto entender dicha distinción es clave.

Pese a que “el potencial alcance de la tokenización es teóricamente ilimitado, ya que cualquier tipo de activo puede ser transferido a la cadena de blockchain” ⁶⁸ (OECD, 2020, p.4), la tecnología de registro distribuido carece aún de un marco regulatorio definido y por tanto se debe considerar que existen riesgos y limitaciones. En este sentido, es importante tener en cuenta que existen brechas regulatorias y de infraestructura que limitan la tokenización per se. Por ejemplo, la tokenización implica la descentralización y desintermediación al estar basada en una red de registro distribuido o en la propia blockchain; en consecuencia, el acceso a liquidez estará determinado por la capacidad y los incentivos que tengan las propias redes de registro distribuido para mantener y estabilizar el sistema de tokens digitales que vendrá determinado, a su parte, por la participación activa de los nodos en la red. Esto pone en relevancia que, al no existir una contraparte que actúa como intermediario dada la naturaleza descentralizada del sistema de la red, la apremiada liquidez que se presume obtener de forma instantánea puede estar en peligro, más aún en tiempos de contracción económica ⁶⁹ (OECD, 2020). Por otra parte, la liquidez siempre viene de la mano del activo subyacente per se, el cual se encuentra salvaguardado por la entidad que lo custodia. A partir de aquí inducimos que la tokenización de los activos dependerá en última

⁶⁷ Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937. COM (2020) 593, (Disponible en <https://eurlex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0593>)

⁶⁸

OECD (2020). The Tokenisation of Assets and Potential Implications for Financial Markets, OECD Blockchain Policy Series.

⁶⁹

OECD (2020). The Tokenisation of Assets and Potential Implications for Financial Markets, OECD Blockchain Policy Series.

instancia de la existencia de que exista una entidad estable y confiable que pueda custodiar el activo subyacente. De hecho, la existencia de esta entidad custodio se trata de una condición necesaria para poder emitir y apoyar el valor de su token digital correspondiente en la cadena de blockchain, ya que el activo subyacente debe estar salvaguardado en todo momento.

En la realidad agropecuaria, cualquier bien agrícola es susceptible de ser tokenizado. De hecho, son muchas las propuestas empresariales que están innovando en este ecosistema y que pretenden mediante la tokenización de los activos agrícolas subyacentes favorecer la adquisición y transferencia de activos inmóviles al estar estos digitalizados y registrados en la cadena de bloques, pudiendo, por lo tanto, ser transaccionados por cualquier usuario con acceso a Internet que cumpla el protocolo del blockchain (Rohr, J., & Wright, A. 2019) ⁷⁰. Por lo tanto, los tokens agrícolas son tokens derivados de activos de carácter real que conceden derechos preexistentes sobre los productos agrícolas subyacentes. Es decir, cada token agrícola emitido contiene las condiciones y derechos de compra, venta y de transacción de los activos subyacentes correspondientes.

En relación con la clasificación de los activos digitales ya mencionado supra, los productos agrícolas se podrían considerar como *asset-referenced tokens*, dado que estos tokens hacen referencia al valor del subyacente, ergo, productos agrícolas, considerándose así más seguros y estables en comparación con otros activos digitales. Además, los productos agrícolas exhiben una serie de características que demuestran el atractivo de su tokenización. Esto es, los productos agrícolas son imperecederos y fáciles de conservar, lo que implica que no existe una pérdida de valor inmediata; asimismo, son mayormente productos homogéneos facilitando así la referencia de valor y la comercialización. De esta forma, se podría justificar el interés generalizado latente en el ecosistema de blockchain y de DTL que aboga por tokenizar los productos agrícolas.

Por último, el concepto de finanzas descentralizadas hace referencia a servicios financieros descentralizados de blockchain que formalizan hacer transacciones financieras sin la presencia de terceros e intermediarios por medio de contratos digitales.

⁷⁰ Rohr, J., & Wright, A. (2019). Blockchain-Based Token Sales, Initial Coin Offerings, and the Democratization of Public Capital Markets. *Hastings Law Journal*, 70(2), pp. 473–484. (disponible en <https://www.hastingslawjournal.org/blockchain-based-token-sales-initial-coin-offerings-and-the-democratization-of-public-capital-markets/>; última consulta 10/04/2021)

A continuación, se detallan una serie de casos prácticos que, basados en la integración e incorporación de estas tecnologías prometedoras, muestran como la aplicación de la tecnología blockchain y la tokenización de los productos agropecuarios sirve como herramienta de inclusión financiera.

4.1 Caso Práctico: Agrotoken

La propuesta de esta empresa argentina consiste en tokenizar y digitalizar un activo inmóvil, que son los granos, en activos digitales con el objetivo de crear instrumentos financieros digitales que estén ligados a los productos agrícolas y que puedan favorecer la participación y colaboración de los diferentes agentes, así como la liquidez en la cadena de producción agropecuaria (Agrotoken, 2020)⁷¹. Según el *white paper* de Agrotoken (2020), los tokens digitales que están colateralizados por productos agrícolas, en su caso, por granos, poseen valor intrínseco per se y, por lo tanto, los tokens digitales emitidos por la empresa se convierten en atractivos instrumentos financieros que presentan un perfil de baja volatilidad, sirven de herramienta de protección contra la inflación, ofrecen un alto grado de diversificación y brindan alta liquidez al sistema.

La creación de un token agrícola se hace posible a través de un sistema denominado Proof of Grain Reserves (PoGR) que, mediante oráculos de blockchain, verifica que los tokens emitidos estén colateralizados en activos agrícolas reales. Sintetizando el funcionamiento de la propuesta de Agrotoken, cabría destacar lo siguiente ⁷²: 1) el productor deposita los granos en un Oráculo, que inmoviliza el bien y emite un certificado PoGR; 2) una vez recibido el certificado PoGR, el productor lo deposita como colateral a Agrotoken y solicita, a su vez, la emisión del activo digital financiero criptograno correspondiente; 3) el productor participa del ecosistema blockchain así como de las aplicaciones DeFi transfiriendo los criptogramos y solicitando moneda fiat; ; 4) Agrotoken custodia los certificados de PoGR y asegura la solvencia y liquidez entre las toneladas y los tokens de criptogramos. Cualquier usuario con moneda fiat o criptoactivos puede participar en el proceso e invertir. Agrotoken no solo es responsable de

⁷¹ Agrotoken. (2020, enero). Agrotoken white paper. Recuperado 18 mayo 2023. De https://register.agrotoken.io/bundles/app/whitepaper_es.pdf,

⁷² Agrotoken. (2020, enero). Agrotoken white paper. Recuperado 18 mayo 2023. De https://register.agrotoken.io/bundles/app/whitepaper_es.pdf,

la emisión y distribución de los criptogramos, sino también de la destrucción de estos, en el caso que los productores deseen redimir sus tokens y disponer del grano nuevamente.

Centrándonos en el sujeto de interés de esta investigación, los pequeños productores agropecuarios, cabe señalar que la apuesta de Agrotoken pretende abarcar principalmente a los mayores productores de soja, maíz y trigo de la región de Latinoamérica y, por tanto, se centra en los productores, exportadores y acopiadores de países como Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. En términos generales, los productores se benefician de oportunidades de financiamiento a bajas tasas sin tener que liquidar la propia cosecha per se, al poder poner como colateral a los criptogramos obtenidos. Además, obtienen otra forma de pago, los criptogramos, pudiendo pagar así los insumos, servicios o productos necesarios; por otra parte, los criptogramos también pueden ser utilizados en aplicaciones DeFi o para la compraventa de activos financieros, lo que hace que los productores puedan ser partícipes del sistema financiero.

Aunque la tokenización de los productos agrícolas continúa en evolución y Agrotoken sigue en las primeras fases de desarrollo, el Banco Santander ha lanzado un proyecto piloto con esta empresa argentina. Según una nota de prensa del Banco Santander (2022)⁷³, la tecnología blockchain es una herramienta que puede contribuir a crear una sociedad más abierta, conectada y transparente y, por tanto, los préstamos garantizados en agrotokens generan una solución que puede facilitar el acceso a servicios financieros para los productores agropecuarios. Así, los agrotokens crean un nuevo sistema de créditos que puede dar lugar a un “un sistema transparente, seguro, descentralizado y auditable en todo momento mediante una moderna infraestructura de seguridad” (Banco Santander, 2022)⁷⁴.

⁷³ Santander (Marzo 7 del 2022). Santander y Agrotoken se unen para ofrecer prestamos garantizados con criptoactivos. Recuperado 29 de mayo 2023, de <https://www.santander.com/es/sala-de-comunicacion/notas-de-prensa/2022/03/santander-y-agrotoken-se-unen-para-ofrecer-prestamos-garantizados-con-criptoactivos>

⁷⁴ Santander (Marzo 7 del 2022). Santander y Agrotoken se unen para ofrecer préstamos garantizados con criptoactivos. Recuperado 29 de mayo 2023, de <https://www.santander.com/es/sala-de-comunicacion/notas-de-prensa/2022/03/santander-y-agrotoken-se-unen-para-ofrecer-prestamos-garantizados-con-criptoactivos>

4.2 Caso Práctico: GrainChain

GrainChain es una empresa tecnológica de Centroamérica que pretende agilizar la cadena de producción del sector agropecuario, igualar la participación de cada uno de los integrantes y otorgar la transparencia necesaria al sistema mediante la integración de la tecnología blockchain.

En este sentido, la propuesta de esta empresa sirve como una herramienta de trazabilidad y monitoreo de la cadena de suministro que permite dar a conocer de forma precisa e inmediata el proceso de la cadena de producción y suministro de la industria agropecuaria, desde la etapa de cultivo, cosecha e inicio de preparación hasta la comercialización en el mercado. Este sistema basado en la tecnología blockchain permite que la información registrada en la red descentralizada sea precisa e inmutable. La propuesta de valor de GrainChain para los productores agropecuarios se basa en utilizar una plataforma de transacción que basada en la tecnología blockchain fortalezca la comercialización de los productos agrícolas en el mercado de materias primas favoreciendo así la liquidez inmediata a los productores agropecuarios. Además, mediante la implementación de los contratos inteligentes como parte de la tecnología blockchain, esta empresa pretende garantizar transacciones eficientes y simples resolviendo así los problemas de asimetría que surgen con la presencia de intermediarios. Asimismo, el registro de la información en la tecnología blockchain reduce la incertidumbre de los productores agropecuarios y les ayuda a crear un historial verificado que puede servir de herramienta para acceder a capital a menor costo.

El atractivo de la propuesta del proyecto de GrainChain se demuestra en la reciente colaboración de la empresa con la compañía estadounidense Mastercard, la cual está investigando acerca de la viabilidad de desarrollar y ofrecer productos financieros accesibles y asequibles para los productores agropecuarios que se benefician del sistema de monitoreo de GrainChain. Para GrainChain, el apoyo recibido por parte de la empresa de pagos supone alcanzar un hito hacia la inclusión financiera y sistemas de producción más eficientes, seguros y transparentes.

4.3 Caso Práctico: EthicHub

Teniendo en cuenta que según los datos de Global Findex (2021)⁷⁵, el 71% de la población en los países en desarrollo tienen acceso a una cuenta bancaria y aun reconociendo que este número supone grandes avances frente al 42% de la población de hace una década, sigue siendo alarmante que la cifra de exclusión financiera abarque más del 25% de la población. En las zonas rurales, la falta de infraestructura y formación hace que las restricciones financieras y las brechas se agraven. Esto da lugar a que el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (2021) estime que “el 70% de la demanda mundial de financiación rural sigue desatendida”⁷⁶.

La brecha en financiación rural a largo plazo está aún más acentuada y, por tanto, los pequeños productores agropecuarios no tienen la capacidad de comprar con anticipación los insumos necesarios para alcanzar la rentabilidad y desarrollo que su actividad agropecuaria requiere. En consecuencia, se sienten presionados para aceptar tasas de financiación más altas en el corto plazo con el objetivo de cubrir sus necesidades más inmediatas. De esta forma, los pequeños productores agropecuarios afrontan problemas de solvencia, son incapaces de generar ahorros o invertir y carecen de un sólido y estable historial crediticio. A esto se debe sumar la constante devaluación que sufre la moneda de sus países, lo que actúa como otro detractor de rentabilidad y estabilidad para el pequeño productor agropecuario. En definitiva, estas características hacen que el productor agropecuario se encuentre en una situación de pobreza permanente.

Para la empresa EthicHub esta situación representa una oportunidad, donde la integración de la cadena de Blockchain y la aplicación de los sistemas de finanzas descentralizadas tienen la capacidad de resolver la situación de exclusión financiera en la que se encuentran millones de productores agropecuarios. EthicHub es una empresa que busca reivindicar la premisa inicial de la tecnología blockchain basado en la inclusión de todos los participantes del sistema financiero en el mundo de la industria agropecuaria⁷⁷. En este

⁷⁵ Banco Mundial. (2021). La Covid-19 impulsó la adopción de los servicios financieros digitales. Recuperado 18 mayo 2023, de <https://www.bancomundial.org/es/publication/global-economic-prospects>

⁷⁶ Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). (4 de Agosto 2021). Política de Inclusión Financiera Rural. Recuperado el 29 de Mayo 2023 de <https://webapps.ifad.org/members/eb/133/docs/spanish/EB-2021-133-R-6.pdf?attach=1>

⁷⁷ EthicHub. (2020, enero). EthicHub white paper. Recuperado 18 mayo 2023. De <https://docs-ethix.ethichub.com/v/english/introduction/what-is-ethichub>

contexto, “EthicHub es un protocolo ReFi (Finanzas Regenerativas) que ayuda a los agricultores no bancarizados a acceder a capital a bajas tasas de interés en un modelo de ganar/ganar donde todas las partes interesadas se benefician de la interacción” (EthicHub, 2020) ⁷⁸. Por tanto, la empresa aboga por la creación de una plataforma de *crowd lending* que basada en la implementación de los contratos inteligentes es capaz de crear un ecosistema donde los pequeños productores agropecuarios acceden a capital para financiar su actividad. Los prestamistas e inversores financian los préstamos y son recompensados con el token de EthicHub, Ethix, que actúa no solo como colateral reduciendo el riesgo sino como activo financiero de inversión que incentiva la participación e interacción de todos los agentes de la comunidad. Hasta el momento, EthicHub se encuentra en mercados emergentes de América Latina y ha financiado más de 450 proyectos.

4.4 Otras consideraciones relativas a la capacitación humana

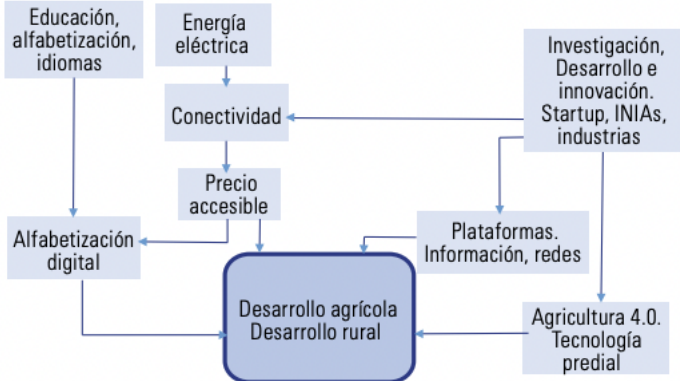
Pese a que existen proyectos innovadores en la realidad agropecuaria, los países de la región de ALC presentan una extensa y compleja geografía que dificulta una conectividad eficiente, factor que se suma a la baja alfabetización y educación del ámbito rural, traduciéndose todo ello en una baja demanda de los servicios digitales (CEPAL, 2022). ⁷⁹

Por lo tanto, es importante entender que la falta de infraestructuras en América Latina es un gran desafío para el desarrollo de la región y cualquier avance en la materia conlleva enormes sumas de inversión y el tiempo necesario para su desarrollo. Inversión y plazos que la mayoría de los gobiernos no están dispuestos a asumir.

⁷⁸ EthicHub. (2020, enero). EthicHub white paper. Recuperado 18 mayo 2023. De <https://docs-ethix.ethichub.com/v/english/introduction/what-is-ethichub>

⁷⁹ Sotomayor, O., Ramírez, E., y Martínez, H. (2022). Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina. CEPAL. Recuperado el 25 de mayo 2022 de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46965-digitalizacion-cambio-tecnologico-mipymes-agricolas-agroindustriales-america>

Flujo de barreras/oportunidades para el uso de las herramientas digitales en el desarrollo agrícola y rural



Fuente: CEPAL. 2022.

5 Conclusiones

El proceso de investigación desarrollado en la elaboración de este permite responder a los objetivos planteados y extraer algunas conclusiones.

Sobre la incorporación de las tecnologías de blockchain al sector agro, cabe concluir que blockchain y especialmente la tokenización, están demostrando ser elementos válidos para una transformación del sector. Sin embargo, la adopción a mayor escala depende de organizaciones con presencia local que puedan generar la suficiente confianza entre los pequeños productores.

Las tecnologías de registro distribuido crean un entorno propicio para los pequeños productores agropecuarios brindándole oportunidades en materia de acceso a la tecnología, por tanto, cerrando la brecha tecnológica y fomentando el desarrollo rural, así como favoreciendo la mejora de sus costes de financiación y liquidez.

La seguridad y trazabilidad obtenidas con blockchain están contribuyendo a abrir nuevos mercados internacionales, mercados maduros de alto poder adquisitivo donde los consumidores comienzan a valorar la certificación ecológica, la huella de carbono, el uso de pesticidas, etc.

La tokenización de bienes reales abre un nuevo panorama financiero, disminuyendo costes de intermediación, aumentando la liquidez y permitiendo al productor decidir cuándo vende su cosecha. Además, contribuye a dar estabilidad en mercados con monedas con devaluación constante.

Como se ha reseñado en los tres casos que hemos visto, Agrotoken, GrainChain y Ethichub, se está utilizando blockchain y la tokenización para favorecer la financiación utilizando los propios bienes como valor de respaldo. Experiencias que benefician a productores de tamaño medio y grande, como en el caso de Agrotoken, y a pequeños productores como en el caso de GrainChain y EthicHub.

En cuanto a los objetivos secundarios planteados, se ha hecho un acercamiento a la situación de pobreza en la región y al papel del sector agropecuario en su contribución a la creación de riqueza y su efecto multiplicador. Se ha destacado la importancia de la contribución socioeconómica de la actividad

agropecuaria para el crecimiento y la estabilidad económica, ya sea a través del propio desarrollo del sector per se, o a través de la interrelación y el estrecho vínculo con otros sectores.

América Latina puede ser el granero y los pulmones del mundo, y es que esta región, no solo representa una parte significativa de las exportaciones mundiales de alimentos y productos agrícolas, sino que también dispone de una amplia y significativa capacidad productiva aún sin explotar.

Debe ser debidamente considerado que la estructura agraria es única de cada país, su evolución macroeconómica, inflación, grado de cultura financiera y los impactos globales en mercados de ciertos productos afectan a su desarrollo e impactan en cada uno de manera diferente. Por tanto, es clave contar con el dinamismo que presenta la actividad agropecuaria latinoamericana, reconociendo su rol tanto en los mercados internos como externos.

Las limitaciones del medio rural para su inclusión financiera y la consecuente brecha financiera y digital, se deben en primer término a los bajos niveles educativos y el escaso acceso a las nuevas tecnologías. La justificación del retraso rural radica en la falta de infraestructura, tecnología y formación financiera. Por tanto, es necesario elaborar programas de educación financiera y diseñar políticas con el fin de educar a los pequeños productores en la toma de decisiones económicas, así como en la persecución del objetivo de crear un ecosistema local con asistencia público-privada que fomente su inclusión financiera.

La inclusión financiera promueve la movilización de recursos para la innovación, la diversificación de actividades productivas y la generación de empleos, lo que contribuye a un mayor crecimiento y una mejor distribución del ingreso. Productos financieros apropiados a las características de la población de menores recursos; instituciones financieras caracterizadas por una sólida estructura de gobierno; información relevante y comprensible; construcción de un marco legal propicio para disminuir la desconfianza hacia instituciones financieras. Los nuevos actores Fintech están logrando, de forma acelerada aunque aún incipiente, atraer a los productores a soluciones avanzadas de digitalización al margen de las instituciones tradicionales.

La velocidad de este cambio es más lenta que en otros sectores debido principalmente a la falta de educación e infraestructuras en la región, aspectos ambos que exigen inversión y tiempo por lo que el

acceso masivo de los pequeños productores a una mayor inclusión financiera y sus beneficios no se prevé que se consiga en el corto plazo. Sin embargo, se ha observado la existencia de iniciativas privadas que están llegando a grandes y pequeños productores con una evolución muy prometedora aunque aún de forma limitada.

El presente Trabajo de Fin de Grado se ha centrado en un problema que, a su gravedad y extensión, añade las limitaciones propias de la escasez de propuestas innovadoras, tanto en su dimensión propiamente económica, como en la tecnológica y formativa de las competencias personales y comunitarias suficientemente consolidadas. Una de las limitaciones más importantes radica en el escaso recorrido temporal que aún tienen los casos prácticos, limitación que habrá de superarse mediante la aplicación de un enfoque de investigación del tipo de los diseños longitudinales, cuasi experimentales y, en su momento, *ex post facto*. Se hace necesaria, pues, consolidar una línea de investigación donde se pueda verificar y medir el impacto de los casos analizados y su evolución tanto en número de empresas, como en volumen de productores implicados. La madurez de las tecnologías y los nuevos casos que están surgiendo pueden contribuir a una mayor y más rápida adopción por parte de productores, salvando el *gap* educativo y financiero actual.

Es esperable que en los próximos años asistamos a un boom Fintech en el agro de ALC con repercusiones globales de signo positivo. Los primeros beneficiarios serán, en tal caso, los grandes productores y luego, poco a poco, los medianos y pequeños. Sin embargo, hasta que no se implementen masivamente estos desarrollos, su impacto en la reducción de pobreza, en toda la pluralidad de su carácter multidimensional y en el desarrollo humano personal y comunitario, será todavía limitado.

6. Bibliografía

Agrotoken. (2020, enero). Agrotoken white paper. Recuperado 18 mayo 2023, de https://register.agrotoken.io/bundles/app/whitepaper_es.pdf.

Banco Interamericano de Desarrollo (IADB). (2022a). Nearshoring agregaría US\$78.000 millones en exportaciones de América Latina y el Caribe. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.iadb.org/es/noticias/nearshoring-agregaria-us78000-millones-en-exportaciones-de-america-latina-y-caribe>

Banco Interamericano de Desarrollo (IADB). (2022b). Panorama del ecosistema agro tecnológico para los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.iadb.org/es/noticias/nearshoring-agregaria-us78000-millones-en-exportaciones-de-america-latina-y-caribe>

Banco Mundial. (2021). La Covid-19 impulsó la adopción de los servicios financieros digitales. Recuperado 18 mayo 2023, de <https://www.bancomundial.org/es/publication/global-economic-prospects>

Banco Mundial. (2022, 1 de abril). Agricultura y alimentos. Recuperado 20 April 2023, de <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>

Banco Mundial. (2023). Agricultura, valor agregado (% del PIB) – Latin America & Caribbean. Recuperado 20 abril 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NV.AGR.TOTL.ZS?view=map>

Banco Mundial. (2023). El Grupo Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI). Recuperado 20 April 2023, de <https://www.bancomundial.org/es/about/history/the-world-bank-group-and-the-imf>

Banco Mundial. (2023). Empleos en agricultura (% del total de empleos). Recuperado 20 abril 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.AGR.EMPL.ZS>

Banco Mundial. (2023). Perspectivas económicas mundiales. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.bancomundial.org/es/publication/global-economic-prospects>

Banco Mundial. (2023). Población entre 0 y 14 años de edad (% del total) – Latin America & Caribbean. Recuperado 20 abril 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=ZJ>

Banco Mundial. (2023). Población rural (% de la población total) – Latin America & Caribbean. Recuperado 20 April 2023, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=ZJ>

Bertini, R., Lowder, S., and Sánchez, M. (2021). ¿Qué explotaciones alimentan al mundo y han concentrado más tierras agrícolas? *World Development*, (142).

Chalk, N. & Gustavo, A. (2023, 3 de febrero). América Latina enfrenta un crecimiento más lento e inflación alta en medio de tensiones sociales. Blog del Fondo Monetario Internacional. Recuperado 20 abril 2023 <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2023/02/01/latin-america-faces-slowning-growth-and-high-inflation-amid-social-tensions>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2014, 18 de marzo). Recursos naturales: situación y tendencias para una agenda de desarrollo regional América Latina y el Caribe. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/guerra-ucrania-acelera-la-inflacion-reduce-crecimiento-aumenta-la-pobreza-america-latina>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe, 2022 (LC/PUB.2022/23-P), Santiago, 2023. Recuperado 22 abril 2023, de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48650/1/S2200846_es.pdf

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022a). Pobreza extrema en la región sube a 86 millones en 2021 como consecuencia de la profundización de la crisis social y sanitaria derivada de la pandemia de Covid-19. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/pobreza-extrema-la-region-sube-86-millones-2021-como-consecuencia-la-profundizacion-la>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022b). Guerra en Ucrania acelera la inflación, reduce el crecimiento y aumenta la pobreza en América Latina y el Caribe. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/guerra-ucrania-acelera-la-inflacion-reduce-crecimiento-aumenta-la-pobreza-america-latina>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022c). América Latina y el Caribe es una de las regiones más impactadas demográficamente por la crisis sanitaria. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/guerra-ucrania-acelera-la-inflacion-reduce-crecimiento-aumenta-la-pobreza-america-latina>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022d). América Latina y el Caribe perdió casi 3 años de esperanza de vida al nacer entre 2019 y 2021 a consecuencia de la pandemia de Covid-19 [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/comunicados/guerra-ucrania-acelera-la-inflacion-reduce-crecimiento-aumenta-la-pobreza-america-latina>

D'Angelo, G., Rodríguez, T., y Terre, E. (2021). *¿Qué aportó la agroindustria en 2021?* Bolsa de Comercio de Rosario. Recuperado el 30 de abril, 2023 de <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/que-aporto-la>

Di Paola, M. (2022, 5 de Diciembre). COP27: Los retos y oportunidades para América Latina y el Caribe. Blog de la Organización de Naciones Unidas. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.undp.org/es/latin-america/blog/cop27-los-retos-y-oportunidades-para-america-latina-y-el-caribe>.

EthicHub. (2020). EthicHub white paper. Recuperado 18 mayo 2023. De <https://docs-ethix.ethichub.com/v/english/introduction/what-is-ethichub>

Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). (4 de Agosto 2021). Política de Inclusión Financiera Rural. Recuperado el 29 de Mayo 2023 de <https://webapps.ifad.org/members/eb/133/docs/spanish/EB-2021-133-R-6.pdf?attach=1>

Fundación de las Cajas de Ahorros (FUNCAS). (6 de octubre, 2022). AgriFinTech: acceso digital al crédito para los agricultores. <https://www.funcas.es/odf/agrifintech-acceso-digital-al-credito-para-los-agricultores/>.

Grupo Banco Mundial (2020) Panorama Alimentario Futuros. Panorama Alimentarios Futuros: Reimaginando la agricultura en América Latina y el Caribe. Recuperado 20 abril 2023, de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/159291604953162277/pdf/Future-Foodscapes-Re-imagining-Agriculture-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf>

Hermida, R. (2022). *El aporte del sector agropecuario argentino y una forma de aumentar su contribución al progreso económico del país*. Bolsa de Comercio de Rosario. Recuperado el 30 de abril, 2023 de <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/el-aporte-0>

Human Development Reports (HDR) de la ONU. (2022, 20 de julio). La pobreza multidimensional aumentó durante la pandemia en 75 países. [Comunicado de prensa]. Recuperado 20 abril 2023, de https://hdr.undp.org/sites/default/files/MPI/2022/2022_MPI_PR_sp.pdf

Ibáñez Jiménez, J. W. (2018). Derecho de Blockchain y de la tecnología de registros distribuidos (1ª ed.). pp. 49-50 (disponible en <https://www.dykinson.com/libros/derecho-deblockchain/9788491779186/>; última consulta 25/03/2021).

Industria Ambiente. El desperdicio de alimentos, un problema global (2020). Recuperado de https://www.industriambiente.com/media/uploads/noticias/documentos/AT_Desperdicios_alimentarios.pdf

Lowder, S., Sanchez, M., y Bertini, R. (2021). Which farms feed the world and has farmland become more concentrated? World Development. Vol 142. Recuperado 21 de abril 2023, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X2100067X>

Madison, A (2005). La Economía de Occidente y la del resto del mundo en el último milenio. <https://core.ac.uk/download/pdf/29428133.pdf>

Mellor, J (1988). Desarrollo agrícola en el Tercer mundo: El vínculo entre los alimentos, el desarrollo, la ayuda externa y el comercio. Conferencia Mundial de Alimentos. Recuperado el 30 de abril 2023 de <https://federaciondefaeteros.org/static/files/Mellor%20-%20Desarrollo%20agricola%20en%20el%20tercer%20mundo.pdf>

Naciones Unidas. (2023). Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. Recuperado 20 April 2023, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/>

Namdar-Irani, M., Sotomayor, O., Rodríguez, M., et al (2020). Tendencias estructurales en la agricultura de América Latina: Desafíos para las políticas públicas. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, (201) 17-35.

OECD (2020). *The Tokenisation of Assets and Potential Implications for Financial Markets, OECD Blockchain Policy Series*.

Organismo Internacional de Energía Atómica (2023). Reducción de los gases de efecto invernadero. Recuperado 16 de mayo 2023 de <https://www.iaea.org/es/temas/reduccion-de-los-gases-de-efecto-invernadero#:~:text=La%20agricultura%20es%2C%20a%20la,qu%2C%20plaguicidas%20y%20desechos%20animales>.

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). (2012). Principios de alto nivel de la OCDE/INFE sobre estrategias nacionales de educación financiera. Red Internacional de la Educación Financiera de la OCDE (OCDE/INFE). Recuperado el 24 de mayo 2023, de

<https://www.oecd.org/financiamiento/education/>.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2004). Políticas públicas y programas para el desarrollo rural y la reducción de la pobreza. Recuperado 21 abril 2023, de <https://www.fao.org/3/y5673s/y5673s05.htm#:~:text=En%20este%20enfoque%20del%20desarrollo,del%20ingreso%20por%20s%2C%20AD%20misma>.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2011). Conceptos Básicos: Programa Especial para la Seguridad Alimentaria. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.fao.org/in-action/pesa-centroamerica/temas/conceptos-basicos/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2017). El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos. Recuperado el 18 de mayo de 2023 de <https://www.pwc.es/es/publicaciones/assets/informe-sector-agricola-espanol.pdf> Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2020). Plataforma Internacional para la Alimentación y la Agricultura Digitales. Recuperado el 18 mayo 2023, de <https://www.fao.org/about/meetings/council/cl164/documents/es/>

Organización de las Naciones Unidas (2021a). América Latina y el Caribe es clave para alimentar a 10.000 millones de personas en 2050. Recuperado 21 abril 2023, de <https://news.un.org/es/story/2021/04/1490932#:~:text=Latinoam%2C%20Africa%20y%20el%20Caribe%20aportan,millones%20de%20personas%20en%202050>

Organización de las Naciones Unidas (2021b). La población mundial llegará a 8000 millones en 2022. <https://www.un.org/es/desa-es/la-poblaci%C3%B3n-mundial-llegar%C3%A1-8000-millones-en-2022>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2022a) El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.fao.org/3/cc0639es/cc0639es.pdf> P. .18

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2022b). El índice de precios de los alimentos de la FAO alcanzó un nuevo récord en febrero. Recuperado 3 abril 2022, de <https://www.fao.org/newsroom/detail/fao-food-price-index-rises-to-record-high-in-february/es?instrck=eyJhIjoiODAsZDgzYWYtZDlmZC1hNDg0LWYwZDktMWNiY2RmNDc0MmM3IiwicyI6IjQ2NTdmN2VlLWExMzEtNGRkNS04MTQwLTJmYWE0OGNiMmUzOSIsImQiOiJXZWJzaXRlIiwidCI6MTY4MDYyOTgyNTQxN30=>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2017). *El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos*. <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>

Organización de Naciones Unidas. (2021, Mayo). Informe Social Mundial de 2021: Reconsiderando el Desarrollo Rural. Recuperado 20 April 2023, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/>

Organización Mundial del Comercio (1995). Agricultura. Recuperado el 22 de abril, 2023 de https://www.wto.org/spanish/tratop_s/agric_s/ag_intro01_intro_s.htm

Preukschat, A., y Kuchkovsky, C. (2017). *Blockchain. La revolución industrial de internet*. Barcelona: Grupo Planeta.

Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937. COM (2020) 593, (Disponible en <https://eurlex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0593>).

PwC. (2019). El futuro del sector agrícola español: claves para construir un sector sostenible económica, social y medio ambiente. Recuperado el 18 de mayo de 2023 de <https://www.pwc.es/es/publicaciones/assets/informe-sector-agricola-espanol.pdf>

Rohr, J., & Wright, A. (2019). Blockchain-Based Token Sales, Initial Coin Offerings, and the Democratization of Public Capital Markets. *Hastings Law Journal*, 70(2), pp. 473–484. (disponible en <https://www.hastingslawjournal.org/blockchain-based-token-sales-initial-coin-offerings-and-the-democratization-of-public-capital-markets/>; última consulta 10/04/2021)

Sáez-Fernández, F. J., & Fernández-Rodríguez, F. (2001). El agotamiento del dividendo demográfico en Latinoamérica: Retos para las políticas económicas y sociales. Banco de España <https://repositorio.bde.es/bitstream/123456789/10534/1/be2001-art4.pdf>

Salazar-Xirinachs, J. (2023, 21 de marzo). En 2023 el crecimiento será más lento en América Latina y el Caribe, pero así es como se puede revertir el ciclo. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado 20 abril 2023, de <https://www.cepal.org/es/articulos/2023-2023-crecimiento-sera-mas-lento-america-latina-caribe-asi-es-como-se-puede-revertir>

Santander (2022). Santander y Agrotoken se unen para ofrecer prestamos garantizados con criptoactivos. Recuperado 29 de mayo 2023, de <https://www.santander.com/es/sala-de-comunicacion/notas-de-prensa/2022/03/santander-y-agrotoken-se-unen-para-ofrecer-prestamos-garantizados-con-criptoactivos>

Sotomayor, O., Ramírez, E., y Martínez, H. (2022). Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina. CEPAL. Recuperado el 25 de mayo 2022 de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46965-digitalizacion-cambio-tecnologico-mipymes-agricolas-agroindustriales-america>

Trigo, E. J., & Elverdin, P. (2020). Los Sistemas de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de América Latina y el Caribe en el marco de los nuevos Escenarios de Ciencia y Tecnología. *Revista Compromiso Social*, (3), 116-127.

Tripoli, M. & Schmidhuber, J. (2020). Oportunidades incipientes para aplicar la tecnología de cadenas de bloques en la industria agroalimentaria. Versión revisada. Roma y Ginebra, FAO e ICTSD.

Villareal, F. (2017). Inclusión financiera de pequeños productores rurales. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, (147) 23-24