

2022

OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PARA
LA GENERACIÓN DE STARTUPS
AGTECH SOSTENIBLES EN AMÉRICA
LATINA Y EL CARIBE



Libro Blanco



SUSTAINABLE
— **AGTECH** —
CHALLENGE

Agradecimientos

Este libro blanco es el resultado de un esfuerzo conjunto del Yield Lab Institute, la Universidad Austral (Argentina) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), junto con el apoyo de la iniciativa Oportunidades Globales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (GO4SDGs), quienes colaboraron estrechamente para combinar sus conocimientos y experiencias complementarias sobre este tema amplio, apasionante y novedoso. El informe y el proyecto se han financiado gracias a las contribuciones del Gobierno de Noruega al PNUMA. Además, el producto final plasmado en este informe se ha beneficiado de las aportaciones de numerosos líderes de opinión, expertos en la materia y otras organizaciones que apoyaron el desarrollo del Reto de la Agrotecnología Sostenible a lo largo de 2021. Los autores y las organizaciones que han apoyado el desarrollo de este informe quieren dar las gracias a cada una de estas personas y organizaciones.

Principales Organizaciones

UNIVERSIDAD
AUSTRAL



ONU
programa para el
medio ambiente



5
1972-2022

GO4SDGs

Autores

- **Ana Inés Navarro.** Directora del Departamento de Economía de la Universidad Austral (Sede Rosario)
- **Jorge Camusso.** Profesor e investigador del Departamento de Economía de la Universidad Austral (Sede Rosario)
- **María José Soler.** Profesor Universidad Austral (Sede Rosario) y Director de Operaciones en Endeavor Argentina
- **María Carolina Garzón Moresi.** Experto independiente especializado en sostenibilidad
- **Ana Eugenia Galiano.** Decana de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Austral (Sede Rosario)

Revisiones

- **Santiago Dunne.** Consultor (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)
- **Brandon Day.** Director de Operaciones (The Yield Lab Institute)
- **María Teresita Di Marco.** Project Manager (The Yield Lab Institute)

Cómo citar este Libro Blanco

Navarro, A., Camusso, J., Soler, M., Garzón Moresi, M. y Galiano, A., 2022. Oportunidades y desafíos para la nueva generación de startups AgTech sostenible en América Latina y el Caribe. Universidad Austral & Yield Lab Institute.

Exención de responsabilidad

Los autores de este Libro Blanco han actuado con la debida diligencia en la preparación de su contenido y se han basado en información que consideran fiable. No obstante, no ofrecen ninguna declaración ni garantía a ninguna parte en relación con el contenido del documento. Las organizaciones participantes (y sus miembros, entidades, empleados y representantes relacionados) no serán responsables ante ninguna parte de cualquier reclamación o pérdida de cualquier tipo que surja en relación con el uso o la confianza en la información contenida en este documento, incluyendo, pero sin limitarse a, la pérdida de beneficios y las pérdidas punitivas o consecuentes. Su contenido es responsabilidad exclusiva de sus autores y no refleja necesariamente el punto de vista de las organizaciones implicadas.



Equipo de investigación



Ana Inés Navarro

Directora del Departamento de Economía - Universidad Austral (Sede Rosario)
Directora del estudio de Investigación.



Jorge Camusso

Profesor e investigador del Departamento de Economía - Universidad Austral (Sede Rosario).



María José Soler

Profesora - Universidad Austral (Sede Rosario).
Directora de Operaciones Endeavor.



María Carolina Garzón

Moresi

Profesional independiente con experiencia en sostenibilidad.



Ana Eugenia Galiano

Decano de la Facultad de Ciencias Empresariales - Universidad Austral (Sede Rosario).





Índice

Abreviaturas y acrónimos	8
1. Objetivos y enfoque de la investigación	9
a. Datos y metodología	10
2. Introducción	11
a. El reto de la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios: el caso de América Latina y el Caribe	11
b. Transformación de los sistemas agroalimentarios: oportunidades tecnológicas	12
c. El sector AgTech como protagonista de la tendencia tecnológica y empresarial	13
3. Actividad y características de las startups e innovadores del sector AgTech	14
a. ¿Qué están haciendo las startups y qué soluciones están desarrollando?	14
b. ¿Cómo lo hacen? ¿Qué tecnologías utilizan?	16
c. Perfiles sociodemográficos, geográficos y económicos de las empresas	18
(i) Antecedentes empíricos en ALC	18
(ii) Descripción de las empresas participantes en el Reto	18
4. Impacto medioambiental y social del sector AgTech	25
a. ¿Contribuyen las empresas AgTech a impulsar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)?	26
i. ¿Cuáles son los ODS más relevantes para las empresas?	26
ii. ¿Cómo contribuyen las empresas? El papel de la innovación y la tecnología	26
iii. ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto medioambiental?	27
b. Inclusión social: PYMES, mujeres agricultoras y otros grupos vulnerables	27
i. ¿De qué manera las empresas están incluyendo algunos grupos de interés?	27
ii. Condiciones necesarias para que las innovaciones sean adoptadas por grupos sociales vulnerables	28
iii. ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto social?	30

5. Desarrollo de negocios en el sector AgTech	31
a. Oportunidades de crecimiento y escalabilidad de los agentes AgTech sostenibles	31
b. Problemas y limitaciones	33
c. Brechas entre grupos	34
6. Conclusiones y recomendaciones políticas	36
a. Principales resultados	36
i. Perfiles sociodemográficos, geográficos y económicos de las empresas AgTech	36
ii. Impacto medioambiental y social del sector AgTech	37
iii. Problemas que dificultan o impiden la integración del AgTech Sostenible	38
b. Recomendaciones políticas	39
i. Concienciar e incentivar el seguimiento de los compromisos de los ODS	39
ii. Facilitar el flujo de inversiones verdes hacia el sector AgTech Sostenible	40
iii. Mejorar el acceso al mercado mediante la educación de los consumidores y el fomento de los servicios comerciales	40
iv. Facilitar la interfaz entre la ciencia y la empresa y reducir el coste de la adopción sostenible de AgTech	41
v. Creación de un entorno gubernamental favorable	41
7. Notas y referencias	42
8. Anexo	44
a. Las startups distinguidas por el Sustainable AgTech Challenge	44
b. Entrevistas con las principales partes interesadas en LAC AgTech	47
c. Tablas y figuras	48



Lista de tablas y figuras

Tabla 1. Tecnologías digitales más utilizadas por el mundo de los emprendedores AgTech	16
Tabla A 1. Distribución de las empresas por género	48
Tabla A 2. Estadísticas descriptivas de las variables de género y edad	48
Tabla A 3. Distribución de las empresas por edad del miembro más joven	49
Tabla A 4. Distribución de las empresas por edad del miembro más antiguo	50
Tabla A 5. Distribución de las empresas según el nivel de formación del miembro con menos estudios	50
Tabla A 6. Distribución de las empresas según el nivel de formación del miembro más instruido	51
Tabla A 7. Distribución de las empresas por región de la sede	51
Tabla A 8. Distribución de las respuestas por país sede	52
Tabla A 9. Distribución de respuestas por verticales	53
Tabla A 10. Distribución vertical por país sede de la empresa	53
Tabla A 11. Estadísticas descriptivas de la antigüedad en la empresa	54
Tabla A 12. Distribución de las empresas por antigüedad	55
Tabla A 13. Mediana de la antigüedad de la empresa por país sede	55
Tabla A 14. Distribución de las respuestas por tipo de solución: perspectiva de la cadena de valor	56
Tabla A 15. Distribución de las empresas por tipo de solución: perspectiva del área de innovación	57
Tabla A 16. Distribución de soluciones por verticales	57
Tabla A 17. Distribución de soluciones por región de la sede de la empresa	58
Tabla A 18. Distribución de las respuestas por tipo de tecnología	58
Tabla A 19. Distribución del tipo de tecnología por verticales	59
Tabla A 20. Distribución de las respuestas por ODS	59
Tabla A 21. Distribución de las empresas según el número de ODS a los que se dirigen	60
Tabla A 22. Distribución de los ODS por verticales	60
Tabla A 23. Distribución de las respuestas por resultados de Carbon-Smart	61
Tabla A 24. Distribución del tipo de tecnología por ODS	61
Tabla A 25. Distribución del tipo de tecnología por resultado de Carbon-Smart	62
Tabla A 26. ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto medioambiental?	62
Tabla A 27. ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto medioambiental? Distribución por ODS	63
Tabla A 28. ¿Incluyen las empresas a los grupos sociales vulnerables?	63
Tabla A 29. ¿Incluyen las empresas a los grupos sociales vulnerables? Distribución por ODS	64
Tabla A 30. ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto social?	64
Tabla A 31. ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto social? Distribución por ODS	65
Tabla A 32. Posibilidades de crecimiento de las empresas: correlaciones parciales entre la puntuación del jurado y las variables seleccionadas	66
Tabla A 33. Distribución de respuestas por barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech	70

Tabla A 34. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por género	71
Tabla A 35. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por nivel de estudios del miembro con más formación	72
Tabla A 36. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por verticales	73
Tabla A 37. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por países seleccionados	74
Tabla A 38. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por antigüedad de la empresa	75
Tabla A 39. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por ODS	76
Tabla A 40. ¿Tienen las empresas un ecosistema en su ubicación geográfica?	77
Tabla A 41. ¿Tienen las empresas un ecosistema en su ubicación geográfica? Distribución de las barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech	77
Tabla A 42. ¿Tienen las empresas un compromiso claro con la sostenibilidad?	78
Tabla A 43. ¿Tienen las empresas un claro compromiso con la sostenibilidad? Distribución de las barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech	78
Figura 1. Nube de palabras: ¿A qué te dedicas en detalle?	22
Figura 2. Nube de bigramas de palabras: ¿Qué haces en detalle?	23
Figura 3. Nube de palabras: ¿Qué condiciones, o entorno empresarial, son necesarias para que su innovación/tecnología sea adoptada -o se generalice- por las PYME, las agricultoras y otros grupos sociales vulnerables?	29
Figura A 1. Número de mujeres como porcentaje de los miembros fundadores	49



Abreviaturas y acrónimos

- AAPRESID:** Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa
- APL:** Acuerdo de Producción Limpia
- ASC:** Consejo de Administración de la Acuicultura
- BCR:** Bolsa de Comercio de Rosario
- DBO:** Demanda bioquímica de oxígeno
- DQO:** Demanda química de oxígeno
- CEPAL:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe
- ESG:** Medio ambiente, social y gobernanza
- FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
- FUCOA:** Fundación de Comunicaciones, Capacitación y Cultura del Agro
- GEM:** Global Entrepreneurship Monitor
- BID:** Banco Interamericano de Desarrollo
- FIDA:** Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
- IFPRI:** Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias
- IICA:** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
- INTA:** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
- IoT:** Internet de las cosas
- CCI:** Centro de Comercio Internacional
- ALC:** América Latina y el Caribe
- LATAM:** América Latina
- MPV:** Producto Mínimo Viable
- NECI:** Índice Nacional de Contexto Empresarial
- NES:** Encuesta Nacional de Expertos
- ONGs:** Organizaciones sin ánimo de lucro
- OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
- MCO:** Mínimos cuadrados ordinarios
- RTRS:** Mesa redonda sobre la soja responsable
- ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible
- PYME:** Pequeñas y medianas empresas
- UNCTAD:** Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
- PNUMA:** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- ONUUDI:** Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
- VC:** Capital de Riesgo
- YLI:** Yield Lab Institute

↓ #1

Objetivos y enfoque de la Investigación

El objetivo de este libro blanco es informar a los responsables políticos sobre el estado de la AgTech sostenible en la región de ALC y sugerir recomendaciones políticas para apoyar a las empresas de AgTech para que se transformen en la tercera etapa.

Como industria, el AgTech Sostenible está todavía en su infancia, principalmente compuesta por PYMES y startups. Estas empresas son innovadoras y dinámicas dentro del enorme sistema agroalimentario de ALC, muy heterogéneo entre los países en términos de escala, sofisticación y contribución a la economía ([Banco Mundial, 2020](#)). Mientras que las grandes explotaciones representan gran parte de la agroindustria comercial que domina a potencias agrícolas como Brasil y Argentina, más de la mitad de la producción de alimentos de la región proviene de pequeños agricultores ([Rabobank, 2015](#)). Esto significa que, para que el sector del AgTech sostenible tenga éxito, las soluciones deben abordar los problemas de sostenibilidad al nivel adecuado y, al mismo tiempo, garantizar que los beneficios de las tecnologías sean compartidos por las partes interesadas de todos los tamaños.

El reto para la comunidad política es producir un ecosistema de innovación que permita que el AgTech sostenible tenga un impacto a escala. Para ello, es necesario comprender en profundidad lo que hacen las nuevas empresas de AgTech, en qué medida impulsan la sostenibilidad y cuáles son sus necesidades. Luego, con una política ambiciosa, se puede alentar a estas nuevas empresas a tener la fuerza necesaria para impulsar la sostenibilidad en las cadenas de valor agroalimentarias. La región de ALC puede convertirse en un actor importante en la AgTech sostenible, respetando los límites planetarios y permitiendo que sus poblaciones rurales cosechen las recompensas ([Valoral Advisors y Quarterra, 2016](#)).

En este contexto, el documento se centrará específicamente en las pymes y las nuevas empresas que producen y utilizan soluciones basadas en la tecnología para abordar los problemas de sostenibilidad en los sistemas agroalimentarios de ALC. Con el fin de apoyar una política específica y eficaz, se analizarán los siguientes aspectos de las pymes y empresas emergentes de AgTech:

- I. Los verticales de la agricultura a los que se dirige y los tipos de tecnologías que se están desplegando en las soluciones.
- II. Datos demográficos de las empresas emergentes (incluyendo el equilibrio de género, la edad y el nivel de educación de los equipos).
- III. Contribuciones a los ODS que examinan las empresas emergentes de AgTech y los mecanismos específicos utilizados para promover los impactos ambientales y sociales.
- IV. Dimensiones para el desarrollo empresarial: estudio de las oportunidades de crecimiento y escalabilidad en los mercados de ALC y de los obstáculos percibidos por las empresas, por ejemplo, el acceso a la financiación o a los mercados.

Los resultados serán inductivos debido a la relativa juventud del sector AgTech sostenible y al alcance de la región de ALC. Los responsables políticos se beneficiarán de la información sobre las soluciones AgTech y las empresas que abordan específicamente las prácticas agrícolas insostenibles en la región de ALC.

De esta manera, a partir del análisis del estado actual del sector de AgTech sostenible, las recomendaciones políticas de este documento se centrarán en la construcción de un ecosistema de innovación de apoyo que maximice la innovación y el impacto de

las empresas emergentes de AgTech. Esta propuesta implica desarrollar políticas dirigidas a todos los actores relevantes para la AgTech Sostenible, por ejemplo, a través de asociaciones público-privadas y el compromiso con el mundo académico, entre otros tipos de relaciones. Al mismo tiempo, otros tipos de políticas pueden ayudar a impulsar la adopción por parte de los agentes agrícolas industriales y de las pequeñas explotaciones.

a. Datos y Metodología

Los datos utilizados en este estudio provienen de diversas fuentes, cuya obtención, análisis y validación fue transversal a todo el proceso de investigación. En primer lugar, haciendo una revisión bibliográfica de los retos de sostenibilidad de la agricultura y la producción de alimentos en ALC y del papel que podrían tener las start-ups de AgTech para aportar soluciones que contribuyan a superar los retos de sostenibilidad ambiental. En segundo lugar, apoyando el diseño del cuestionario para el **Reto AgTech Sostenible**, cuyo objetivo es impulsar “innovaciones y startups con productos, servicios o tecnologías que estén contribuyendo a combatir las causas e impactos del cambio climático, creando así sistemas agroalimentarios más regenerativos, sostenibles e inclusivos”¹. Este cuestionario, contestado por cada uno de los solicitantes participantes en el Desafío, incluía preguntas sobre las características socioeconómicas del equipo (por ejemplo, edad, composición de género, nivel educativo, entre otras), los clientes de la empresa, las finanzas, su propuesta de valor, el impacto ambiental y social de la empresa, los problemas y limitaciones para los nuevos emprendimientos en el sector AgTech, entre otros temas. De este modo, el equipo de investigación pudo construir una base de datos con las respuestas de las empresas. En tercer lugar, mediante la realización de entrevistas con startups², stakeholders, expertos, académicos y capitalistas de riesgo³ para obtener insights y profundizar el conocimiento sobre el AgTech en LAC y los factores que impulsan o dificultan el crecimiento de las startups en este sector.

1 Para más detalles, ver: <https://www.sustainableagtechlac.com/>.

2 Startups entrevistadas: Agtools, Beevai, BloomsPal, Cladonia, ClearLeaf, Climate Sense, Kilimo, Mi Terro, OSE Systems, SAVR PAK, The Earth Says_ y Ucrop.it.

3 Para más detalles, ver el Anexo.

En cuanto al análisis de los datos obtenidos del Sustainable AgTech Challenge, se utilizaron métodos tradicionales de estadística descriptiva y de regresión⁴⁵. Es importante señalar que se tomó la decisión de utilizar el máximo número de respuestas válidas para cada pregunta, independientemente de si la empresa había respondido a todo el cuestionario o no. Esta decisión se debe a que menos de la mitad (47%) de los 115 participantes del Desafío completaron el cuestionario a fondo.

4 Todas las tablas y figuras, con excepciones, figuran en el Anexo.

5 Dado que los datos del Reto provienen de una pequeña muestra no aleatoria, es importante señalar que los resultados obtenidos por los métodos estadísticos mencionados son representativos del grupo de empresas que se presentaron al Reto, por lo que no pueden extrapolarse, necesariamente, a toda la población de startups del sector AgTech. Desde una perspectiva técnica, esta cuestión se conoce como “sesgo de selección”.

↓ #2

Introducción

a. El reto de la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios: el caso de América Latina y el Caribe

Desde la granja hasta la mesa, incluyendo los pasos de la producción primaria, la cosecha, la transformación, el envasado, el transporte y la distribución, el comercio, la venta al por menor, el consumo y la eliminación de residuos, forman parte del sistema agroalimentario. Este sistema también abarca los productos no alimentarios, como el algodón, la silvicultura, los biocombustibles y los actores, así como todas aquellas actividades económicas que tienen un papel en la obtención de productos agroalimentarios (FAO, 2021). La vida y la salud de todas las personas del mundo dependen de sistemas agroalimentarios capaces de sustentar las culturas, las economías y las relaciones humanas con el mundo natural.

Sin embargo, muchos de los sistemas alimentarios del mundo son frágiles y no cumplen sus funciones. Estas tendencias se han visto aceleradas por la pandemia del COVID-19, con un aumento del 20% de la población mundial que pasa hambre en sólo un año: el número de personas que luchan por la vida y la salud alcanzará los 811 millones en 2020 (FAO). En este contexto, la triple crisis planetaria del cambio climático, la pérdida de naturaleza y biodiversidad, y la contaminación y los residuos sigue una trayectoria preocupante (PNUMA). La producción, la cadena de suministro y el consumo de alimentos se ven afectados por los efectos adversos del cambio climático y las perturbaciones asociadas a las catástrofes naturales. Al mismo tiempo, los sistemas alimentarios son responsables de contribuir a un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero, al 80% de la pérdida de biodiversidad, utilizando además hasta el 70% del agua dulce del planeta. Por todo ello,

urge desarrollar sistemas agroalimentarios sostenibles, capaces de nutrir a todos para la salud y el bienestar, produciendo en armonía con la naturaleza, facilitando la recuperación inclusiva, transformadora y equitativa del planeta, para la consecución de la Agenda 2030 para el Desarrollo (Naciones Unidas, 2021).

Al albergar el 57% de los bosques primarios del mundo, con sus extensas sabanas, la región de América Latina y el Caribe (en adelante ALC) se presenta como la mayor productora de servicios ecosistémicos del mundo, generando el 35% del agua mundial y mitigando el cambio climático (Banco Mundial, 2020). Esta región es responsable además del 14% de la producción global y del 23% de las exportaciones mundiales de productos agrícolas y alimentarios, que se estima aumentarán al 25% en 2028 (OCDE/FAO, 2019). Señalamos que, a pesar de ser capaces de alimentar a una población en rápido crecimiento y de contribuir al desarrollo económico, los actuales sistemas agroalimentarios de la región se han desarrollado sin tener en cuenta los efectos en el medio ambiente y de la salud, y han desafiado los retos de la sostenibilidad mundial y regional.

La agricultura de ALC utiliza más de un tercio de la superficie de la región, consume casi tres cuartas partes de los recursos de agua dulce de la región y genera casi la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero de la región (Banco Mundial, 2020). Esto no sólo crea un desafío de resiliencia para el sistema agroalimentario regional en un contexto de creciente demanda de alimentos, sino que también pone en peligro los bienes públicos globales: la cuenca del Amazonas, los bosques de América Central y otros biomas de la región andina y del Cono Sur que albergan vastos almacenes de biodiversidad, secuestran enormes cantidades de carbono y desempeñan funciones de regulación atmosférica que afectan a los patrones

climáticos en todo el mundo ([IBID, 2021](#)). Distinguiamos que, a pesar de los constantes excedentes de producción de alimentos, millones de personas en ALC pasan regularmente hambre o sufren de malnutrición y enfermedades relacionadas. La inseguridad alimentaria afectó a 20 millones más de mujeres que de hombres en 2019 y se prevé que la brecha sea aún mayor después de la pandemia ([CEPAL, FAO e IICA 2021](#)). Detrás de los modelos de uso de recursos, producción y distribución, se encuentra una estructura de sistemas agroalimentarios regionales compuesta por un pequeño número de grandes establecimientos y un gran número de pequeños, que evolucionan como parte de la cadena de valor global y responde a los ciclos de la economía mundial ([IFPRI, 2021](#)). Para interrumpir las prácticas y tendencias insostenibles, se necesitan innovaciones y enfoques holísticos capaces de conducir los sistemas agroalimentarios de ALC hacia la sostenibilidad.

b. Transformación de los sistemas agroalimentarios: oportunidades tecnológicas

Las tecnologías y los nuevos modelos de negocios, habilitados por las aplicaciones tecnológicas a lo largo de la cadena de valor, han ofrecido oportunidades para que los sistemas agroalimentarios globales puedan hacer frente al conjunto de retos que plantea la sostenibilidad. E observa que en la última década diversas tecnologías han ganado importancia, incrementado su utilización y aplicación en los sistemas agroalimentarios.

- **Tecnologías digitales:** el rápido desarrollo de los sensores, los dispositivos móviles, las comunicaciones por satélite y las redes 5G, la computación en la nube y la inteligencia artificial han cambiado fundamentalmente el panorama de la generación, el procesamiento, la transferencia y la utilización de los datos. En el contexto agroalimentario, desde la agricultura de precisión, el seguimiento de la cadena de suministro hasta los contenedores inteligentes, las crecientes aplicaciones empresariales de las tecnologías digitales han fomentado el desarrollo tecnológico capaz de aportar soluciones innovadoras a los retos de la sostenibilidad.
- **Materiales inteligentes:** los avances en las tecnologías de polímeros han hecho que

los residuos orgánicos y los materiales biodegradables puedan utilizarse para producir materiales para polímeros, como el ácido poliláctico (PLA) y los polihidroxicanoatos (PHA) ([PNUMA, 2017](#)). Estos materiales son utilizados con mayor frecuencia para uso comercial, ejemplo de ello son los envases producidos a partir de la biomasa que son compostables industrialmente. En cuanto a los insumos agrícolas, los avances en Biotecnología han dado lugar a herbicidas y fertilizantes no tóxicos que disminuyen la degradación del medio ambiente ([PNUMA, 2021](#)). Por último, otro ejemplo de innovación derivada de los materiales inteligentes son los “envases activos”, capaces de regular la exposición a la humedad y a los cambios de temperatura ([UNEP DTU, 2021](#)).

Los casos de uso de las tecnologías suelen ser el resultado de sus aplicaciones combinadas. Por ejemplo, las plataformas digitales y la automatización pueden acelerar significativamente la biología de la ingeniería para desbloquear el potencial comercial de los materiales inteligentes ([OCDE, 2020](#)). Distinguiamos que, además de lo expuesto anteriormente, estos casos de uso impulsan nuevas oportunidades de modelos de negocio vinculados a las cadenas de valor agroalimentarias. La digitalización permite modelos basados en la economía circular, el intercambio y el uso, capaces de optimizar los procesos, reduciendo los costes, los residuos y el impacto medioambiental ([Naciones Unidas, 2020](#)). El modelo “Farming as a Service”, por ejemplo, proporciona soluciones tecnológicas diseñadas para la agricultura, convirtiendo los costes fijos en costes variables al cobrar por la utilización de servicios como la recogida de datos mediante sensores y el alquiler de maquinaria ([Foro de la OCDE, 2019](#)). De esta manera, al convertir los registros diarios de los datos de la actividad agrícola en créditos financieros, las plataformas digitales no solo ofrecen acceso a la financiación, sino también servicios capaces de empoderar a los agricultores de los puestos de venta, a las mujeres rurales, y a los grupos vulnerables que suelen sufrir asimetrías en la información agrícola, el conocimiento y los recursos financieros de la cadena de valor; permitiéndoles además producir dentro de los límites del planeta ([Naciones Unidas 2020: UIT y FAO, 2021](#)). Otro ejemplo es la gestión digital de los residuos alimentarios, a través de la cual se puede acceder a

una medida más precisa del consumo, alterando el mecanismo del mercado y pasando de producir más a producir de forma inteligente y adaptada a la demanda ([GGKP, 2021](#)).

Señalamos que las aplicaciones tecnológicas globales y los modelos de negocio están creciendo en número y tipo a lo largo de las cadenas de valor, ayudando a actuar en la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos, haciendo un uso más eficiente de los recursos naturales y los insumos agrícolas, mitigando contra el cambio climático, contribuyendo a la descarbonización fósil del sistema agroalimentario, impulsando la energía sostenible, fomentando el cambio hacia una dieta más saludable y contribuyendo a la creación de nuevas cadenas de valor basadas en los residuos de biomasa. Además distinguimos que estas aplicaciones tecnológicas pueden desempeñar un rol clave en la restauración de ecosistemas a gran escala, ofreciendo soluciones eficientes para los retos sociales.

c. El sector AgTech como protagonista de la tendencia tecnológica y empresarial

El despliegue de tecnologías en la cadena de valor agroalimentaria y el auge de nuevos modelos de negocio han dado lugar a una nueva palabra de moda: “AgTech”. Ésta puede definirse como el conjunto de tecnologías individuales o una combinación de innovaciones que se emplean en la industria mundial de la alimentación, la agricultura, la ganadería y otras actividades de base biológica. Con el tiempo, las metas y los objetivos del grupo de empresas y empresarios que se encuentran impulsando el AgTech, han evolucionado.

La primera etapa de aplicación del AgTech tenía como objetivo aumentar la competitividad de las empresas agrícolas en los mercados mundiales. Las nuevas tecnologías se utilizaron para aumentar la eficiencia y reducir los costes marginales, lo que permitió a los agricultores producir más alimentos a menor coste. Esto llevó a que el AgTech se transformara en una fuerza impulsora de la “Revolución Verde” a mediados del siglo XX, cuando el suministro mundial de alimentos aumentó a un ritmo superior al crecimiento de la población y al crecimiento de las tierras cultivadas, generando un gran aumento de la productividad. ([FAO et al., 2013](#)).

La segunda etapa de aplicación del AgTech describe el uso de tecnologías para mejorar la sensibilidad a las demandas de información de los consumidores sobre los productos agroalimentarios -las fuentes, los productos y los métodos de procesamiento, y las implicaciones para la salud y la nutrición-, los determinantes de las preferencias de los consumidores y la maximización de los beneficios a través de estrategias de venta específicas. Mediante la recopilación de datos y la gestión de la información, las empresas lograron el seguimiento de sus cadenas de suministro y apoyaron sus declaraciones de transparencia ([ITC, 2015](#)). A través de los medios de comunicación social y los mercados digitales, las empresas comenzaron a relacionarse con los consumidores, generando conocimientos sobre las preferencias de los consumidores e influyendo en sus elecciones mediante estrategias de publicidad y ventas adaptadas ([UNCTAD, 2019](#)).

La tercera etapa de aplicación del AgTech responde al uso de la tecnología para impulsar la sostenibilidad mediante la reorganización de los insumos y las prioridades en los nuevos modelos de negocios en todas las etapas de las cadenas de valor agroalimentarias. Los cambios a nivel del ecosistema están haciendo que esto sea esencial: los incentivos de la inversión de impacto, las regulaciones ESG cada vez más estrictas y la presión de las partes interesadas para que las cadenas de valor agroalimentarias internalicen los impactos ambientales ([Freshfields Bruckhaus Deringer LLP, 2021](#); [IAIS, 2020](#)). De esta manera distinguimos que, mientras que la primera y la segunda etapa de AgTech no se habían centrado principalmente en su impacto social y medioambiental, la tercera etapa de aplicación impulsa directamente la sostenibilidad. Por lo tanto, consideramos que el éxito del sector AgTech en estos objetivos puede ser medido en función de los ODS.

De esta manera, al hablar de sector de AgTech Sostenible nos referimos al grupo de empresas y negocios en la tercera etapa que tienen como objetivo mejorar las personas, la naturaleza y la prosperidad, tal como se define en la Agenda 2030 para el Desarrollo, a través de tecnologías y modelos de negocios innovadores. Así mismo señalamos que, a efectos de este documento, las tecnologías mencionadas y los modelos de negocios desplegados, serán denominados como “AgTech Sostenible”.

#3

Actividad y características de las startups e innovadores del sector AgTech

La diversidad de sistemas agroalimentarios de ALC convierte a la región en un candidato natural para el surgimiento de innovaciones tecnológicas que aporten soluciones sostenibles para las cadenas agroalimentarias de la región. Los expertos en AgTech consultados coinciden en que actualmente existe una inmensa oportunidad para las startups locales, ya que el mercado local es amplio y seguirá creciendo a un ritmo constante en las próximas décadas. También coinciden en que las innovaciones desarrolladas para otras regiones del mundo no podrán competir con las locales porque, para ello, tendrían que hacer grandes adaptaciones. Del mismo modo, consideran que hoy en día hay un importante flujo de dinero para inversiones y que los productores necesitan soluciones para hacer frente a los nuevos retos y riesgos, antes los que las startups pueden aportar soluciones.

No obstante, los expertos en AgTech afirmaron que, aunque el mercado se ha entusiasmado con las tecnologías agroalimentarias, el enfoque de la sostenibilidad en el sector AgTech está todavía en sus inicios. Además se observa que la diversidad de los sistemas agroalimentarios de ALC podría representar un obstáculo para el potencial de las nuevas empresas locales, ya que dificulta el desarrollo de soluciones exitosas, rentables y adaptadas a las diferentes necesidades que presentan los productores de la región. Así mismo, se cree que esto podría estar impulsando a las startups AgTech a centrarse en soluciones generales, retrasando la adopción de soluciones específicas en diferentes verticales. De esta manera, al ser demasiado generales, las soluciones tecnológicas corren el riesgo de no aportar valor al productor sofisticado, a la vez que el productor no sofisticado no es capaz de percibir los beneficios de la solución que ofrecen estas innovaciones. Tal vez lo que ocurre es que parte de las innovaciones tecnológicas no son disruptivas,

sino simplemente incrementales, lo que indicaría la existencia de un problema de “adaptación del producto al mercado”, es decir, la adecuación del producto o la solución a las necesidades del mercado. Un fenómeno que en algunos países de ALC podría verse reforzado por las políticas indiscriminadas de apoyo estatal, que facilitan el surgimiento de nuevos emprendimientos, pero anulan parcialmente los incentivos del mercado para producir soluciones disruptivas.

a. ¿Qué están haciendo las startups y qué soluciones están desarrollando?

Entre los emprendimientos mapeados en ALC por el [BID Lab \(2019\)](#), el 55% de las startups ofrecen soluciones para la agricultura y la alimentación en general, mientras que el 45% de las startups se dirigen a verticales específicas como cultivos especiales, frutas y verduras, piscicultura, forestación y bioenergía. El foco de las innovaciones generales ha sido dentro de la granja, representando el 87% del total y particularmente en el área de digitalización del trabajo rural -campo, administrativo y comercial- que alcanza el 67% del total de las empresas.

Según el citado estudio, el uso de Big Data y Agricultura de Precisión concentran el 30% de las innovaciones, como Acronex y SIMA en Argentina, y Verge y Agrosmart en Brasil. En segundo lugar, el Software de Gestión es la tecnología utilizada por el 23% de las innovaciones; las Plataformas de Comercio Electrónico concentran el 14% de las mismas, como Grao Direto en Brasil y Agrofry en Argentina. La Genética y los Nuevos Cultivos representan el 12% de las innovaciones, con empresas como Bioheuris en Argentina; le siguen las de

Mecanización del Trabajo (7%); Alimentos Innovadores (6%) como NotCo en Chile; Logística y Distribución de Alimentos (5%), como Circular en Argentina; Bioenergía y Biomateriales (2%), como Hiamet y Albardón Bio en Argentina; y por último, Nuevos Sistemas de Producción (1%).

Como se puede observar, el enfoque de las soluciones en el sector AgTech se ha desplazado hacia propuestas más específicas en lo que va de siglo. Según algunos expertos del sector, el fenómeno AgTech tuvo su primera oleada de innovación en 2013, cuyo hito fue la adquisición de The Climate Corp por parte de Monsanto, hecho que marcó la promesa de la digitalización de la agricultura, en un momento en el que las tecnologías que se desarrollaban estaban enfocadas en aumentar la productividad. Sin embargo, con la caída del precio de las materias primas a finales de la primera década de este siglo, la promesa de aumentar la productividad dejó de ser interesante para el productor, y el problema se desplazó hacia la comercialización, la búsqueda de nuevos nichos de mercado y la financiación, desencadenando una segunda ola de innovación basada en los cambios de los hábitos alimenticios y las preferencias de los consumidores, cuyo hito fue la salida a bolsa de Beyond Meat, empresa de alimentos de origen vegetal, en mayo de 2019. De esta manera, la tercera ola de startups AgTech se encuentra centrada actualmente en mejorar la comercialización, garantizar la trazabilidad de la cadena agroalimentaria y responder a los nuevos hábitos de los consumidores. Señalamos que estas cuestiones se vieron aceleradas por el brote de COVID-19 iniciado en el año 2020, el cual reveló que el desafío de esta era no se centra en aumentar la productividad o mejorar la comercialización, sino en garantizar un sistema seguro y resistente en todas las cadenas de valor. Ante este nuevo paradigma, las startups tienen una oportunidad mucho más interesante para proporcionar a los consumidores información sobre trazabilidad y seguridad alimentaria, al tiempo que permiten a los productores que ya han adoptado estas prácticas de producción sostenible, un acceso más fácil a los consumidores cuyas preferencias están más alineadas con el cuidado del medio ambiente y la inclusión social, conectando y dando valor añadido a las nuevas demandas con la oferta.

De esta manera, y aunque siguen predominando las empresas con una propuesta más generalista, es posible identificar algunos rasgos característicos de las empresas con propuestas de valor más

específicas. En primer lugar, los países con mayor actividad emprendedora son también los que tienen un mayor grado de especialización en soluciones de emprendimientos AgTech. Así mismo, a medida que el ecosistema AgTech se vuelve más maduro, como en Brasil y Argentina, las soluciones de las startups son más específicas, ya que los emprendedores identifican mejor las necesidades de los productores y, en consecuencia, desarrollan soluciones más precisas para atenderlas. Además, para sortear las barreras de entrada al mercado donde la competencia es mayor, muchas empresas están volcando sus esfuerzos a explorar nichos menos explotados que requieren mayor experiencia del equipo emprendedor o desarrollos más sofisticados. Dentro de ALC, Argentina y Brasil tienen un perfil diversificado similar: una amplia base de innovación general, y un creciente enfoque en áreas de agricultura y ganadería extensiva. Al mismo tiempo, se están desarrollando soluciones específicas para otros sectores, como los cultivos permanentes, la forestación, los alimentos y las bebidas, y otros. Dentro del grupo de los emprendimientos centrados en innovación general para la agricultura extensiva, encontramos soluciones de mecanización rural como Icrop y SIMA en Argentina, agricultura de precisión como Auravant y Acronex en Argentina; y, dentro del grupo que incluye a los cultivos permanentes, forestación, alimentos y bebidas, podemos nombrar soluciones de granjas verticales como Pink Farms en Brasil, alimentos congelados como Frizata en Argentina, bebidas orgánicas como Las Brisas en Argentina y alimentos innovadores como Tomorrow Foods en Argentina.

En cambio, Chile y Perú, dados sus importantes sectores frutícolas, especialmente intensivos en capital y tecnología, muestran una alta concentración de innovaciones en cultivos permanentes. Por ello, en estos países destacan las innovaciones en tecnologías de riego, así como las soluciones biológicas para el control de plagas y enfermedades de los cultivos permanentes (por ejemplo, PolyNatural en Chile). Por su parte, las empresas uruguayas se han centrado en las innovaciones en el sector ganadero, ya que este país es líder en este ámbito (un ejemplo de ello es Chipsafer). Por otro lado, observamos que en México y Colombia las innovaciones en el área vegetal tienen un mayor peso, tanto en la producción como en la venta y distribución, ejemplos de ello son Frubana (Colombia) y Jüsto (México), así como algunas soluciones relacionadas con el comercio justo ([IDB Lab, 2019](#)). Señalamos que, si bien los temas ambientales no son tan importantes

en estos mercados, sí lo son la inclusión y el comercio justo, lo que probablemente se debe a las características extractivas y de explotación agrícola que tuvieron estos países durante la época colonial.

b. ¿Cómo lo hacen? ¿Qué tecnologías utilizan?

Las soluciones desarrolladas por las empresas AgTech en ALC son en su mayoría tecnologías apoyadas en Teledetección (como es el caso de Nexto en Brasil, o Smartium y Sensify en Argentina), en Geolocalización y en Tecnología Móvil (como Auravant en Argentina); por su parte las tecnologías vinculadas a Inteligencia Artificial, Big Data, Blockchain y Robótica están todavía en las primeras etapas de desarrollo. Entre las startups que trabajan con estas tecnologías podemos mencionar a Ecotrace en Brasil, Neltume en Chile, o Ucrop.it y Deepagro en Argentina (IDB Lab, 2019). Una

posible explicación a la diferencia entre los niveles de profundización en las tecnologías es que los sensores, la geolocalización y el móvil son tecnologías más maduras, que nacieron en los años 80 y fueron utilizadas primero en otras industrias (como la refrigeración, la militar y la de seguridad), de ahí que fuera bastante fácil para las startups AgTech aplicar esas tecnologías al espacio agrícola. Mientras, el Blockchain, la Robótica, la Big Data y la Inteligencia Artificial se presentan como tecnologías más recientes.

Dentro de esta cartera de tecnologías utilizadas para la innovación AgTech, existen un conjunto de soluciones digitales -ampliamente utilizadas en prácticamente todos los sectores de la economía- que han sido las principales herramientas para los emprendedores de la región. La siguiente tabla muestra las diferentes tecnologías digitales más utilizadas por el mundo de los emprendedores AgTech en orden de importancia según el BID Lab (2019).

Tabla 1. Tecnologías digitales más utilizadas por el mundo de los emprendedores AgTech

TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	ALGUNOS EJEMPLOS
Teledetección	La teledetección realiza diferentes mediciones u observaciones del suelo y los cultivos a lo largo del tiempo, lo que permite analizar las condiciones y tomar decisiones en tiempo real.	Smartium Sensify Acronex
Geolocalización	La geolocalización es una tecnología muy popular porque permite generar representaciones visuales de información sobre lugares concretos.	Auravant Terramagna Kilimo VOA
Tecnología móvil	La tecnología móvil puede ser muy poderosa para ayudar a los productores a acceder a la información sobre el mercado y el clima en tiempo real, y también permite el acceso a soluciones de gestión y a plataformas de financiación.	Ucrop.it Circular

Internet de las cosas (IoT)	Tecnologías que incluyen sensores de suelo, cámaras, estaciones meteorológicas y otros instrumentos que recogen información sobre los factores ambientales y las actividades agrícolas y envían la información a los sistemas de procesamiento para su análisis y generación de prescripciones.	Smartium @Tech
Datos masivos	Volúmenes masivos de información procedentes de múltiples fuentes, normalmente obtenidos a través de soluciones del Internet de las Cosas, que pueden ser capturados, analizados y utilizados para el análisis predictivo general de las actividades agrícolas, y para la toma de decisiones en tiempo real.	SIMA Eiwa DigiRodeo Croper
Inteligencia Artificial	Las aplicaciones de la inteligencia artificial incluyen la robotización (robots autónomos para realizar diferentes tareas), la monitorización de suelos y cultivos (visión por ordenador y algoritmos para procesar información para la monitorización de suelos y cultivos) y el análisis predictivo (modelos de aprendizaje para evaluar diferentes factores y generar análisis predictivos).	Deepagro microTERRA
Blockchain	La tecnología Blockchain en la agricultura tiene múltiples aplicaciones, como por ejemplo la trazabilidad a lo largo de la cadena logística agroalimentaria.	Carnes Validadas dIGIRODEO
Robots	El uso de robots en la agricultura tiene como objetivo la automatización de determinadas tareas y procesos, así como el desarrollo de equipos autónomos para las actividades rurales.	Saga Robotics VOA

Fuente: elaboración propia basada en la categorización de las tecnologías del BID Lab (2019)

Nota 1: la teledetección, la geolocalización y la tecnología móvil se encuentran entre las tecnologías más utilizadas, mientras que el uso de la Inteligencia Artificial, el Blockchain, la Robótica y el Big Data es aún muy emergente.

Nota 2: Hay que tener en cuenta que esta clasificación de tecnologías no muestra la interacción de muchas de ellas en los diferentes usos. Por ejemplo, los sensores son componentes importantes de la Internet de las cosas, que también contribuye a la información espacial.

c. Perfiles sociodemográficos, geográficos y económicos de las empresas

(i) Antecedentes empíricos en ALC

Según un estudio realizado recientemente por el BID, la mayoría de las empresas AgTech en ALC son fundadas por hombres; sólo el 11% de los equipos emprendedores, en los que el mapeo del BID pudo identificar el género de los fundadores, tienen cofundadoras mujeres (BID Lab, 2019). Dentro de este reducido grupo, la presencia femenina es relativamente mayor en los sectores de i) genética y protección de cultivos y animales, ii) productos y servicios alimentarios innovadores, y iii) bioenergía y biomateriales. Esta preponderancia se explica en parte por el interés empresarial de las mujeres con formación en las áreas de biología, química y veterinaria. También hay un interés empresarial de las mujeres en la alimentación, que se refleja en su participación en la producción de alimentos innovadores y en el desarrollo de plataformas de comercialización desde la granja hasta el consumidor. Por último, también existe un especial interés de las mujeres por las soluciones centradas en el “Desperdicio de alimentos” y la “Pérdida de alimentos”, un área en la que las mujeres desempeñan un papel más activo en todo el mundo. Por el contrario, una de las áreas con menor participación de las mujeres es “Big Data y Agricultura de Precisión”, que tiene el mayor componente de tecnología digital. Estos datos son coherentes con otras observaciones que indican una menor presencia femenina en áreas de alto contenido tecnológico (IDB Lab, 2019).

Por otro lado, el ecosistema AgTech en la región de ALC está actualmente liderado por Brasil y Argentina. Según un mapeo realizado por IDB Lab (2019), el 51% de las empresas AgTech en América Latina se encuentran en Brasil, donde el número de startups se triplicó en 2019, demostrando un crecimiento explosivo de la industria en este país. Por otro lado, Argentina representa el 23% del total de startups en esta región. Le sigue en importancia Chile, con el 18% del total de startups, mientras que el resto se reparte entre México, Colombia, Perú y Uruguay. El predominio de Argentina y Brasil se explica principalmente porque sus mercados internos son los más grandes, pero también por la existencia de ecosistemas favorables a las empresas de base tecnológica, por la masa crítica de profesionales dedicados a la agricultura intensiva y por la tendencia a una mayor especialización, con vistas a más verticales. Otros factores que hacen que

estos dos ecosistemas sean los más avanzados de la región son la existencia de una importante red de inversores ángeles, aceleradoras, incubadoras y fondos de inversión, así como la colaboración público-privada, sinergias que han permitido que la industria regional evolucione a un ritmo más rápido en comparación con el resto de la región.

En una visión amplia, como menciona Peña (2021), los emprendimientos tecnológicos surgidos en América Latina tienen estrategias de expansión geográficas que varían a lo largo de la región. Mientras que las startups brasileñas se centran en su mercado local, las del resto de la región se ven obligadas a internacionalizarse para escalar. En Brasil, el 83% de las empresas tienen estrategias locales y representan el 74% del valor del ecosistema. En cambio, en el resto de la región de ALC, la mitad de las empresas tienen estrategias locales, pero sólo representan el 5% del valor del ecosistema. Claramente, la necesidad de internacionalización se explica en parte por la asimetría entre Brasil y el resto de ALC en términos de tamaño del mercado interno y número de startups. Por otro lado, la internacionalización de las startups exige jugar en varios campos diferentes al mismo tiempo, donde las regulaciones, los mercados y las preferencias de los consumidores son idiosincrásicos. Las startups brasileñas, centradas en el mercado nacional, no tienen que enfrentarse a estos retos, sino que operan en un mercado cuyo tamaño es más que suficiente para que las empresas escalen sin tener que acudir a los mercados internacionales. Según los expertos consultados para este estudio, este comportamiento general de los emprendedores en los países de ALC se da en el ámbito de las startups AgTech, por las mismas razones de mercado y teniendo en cuenta la etapa de la empresa.

(ii) Descripción de las empresas participantes en el Reto

1.- Género y edad de los fundadores/propietarios

Del grupo de startups que proporcionaron información sobre el género de sus miembros fundadores, se observa que la mayoría (64.8%) tienen una composición mixta, es decir, con al menos una mujer y un hombre dentro de su equipo fundador. Aproximadamente una cuarta parte de las empresas está formada sólo por hombres, mientras que alrededor del 10% tiene una conformación exclusivamente femenina en su equipo fundador.

En una mirada más precisa, es interesante analizar la composición por género dentro de cada startup, para lo cual se calcula el número de mujeres como porcentaje del total de miembros fundadores. En primer lugar, se observa que, por término medio, las empresas tienen un equipo fundador formado por un 35% de mujeres. Sin embargo, esta participación tiende a ser bastante heterogénea entre las startups, dado que la desviación estándar como porcentaje de la media¹ es del 82%. En segundo lugar, se observa que menos de una quinta parte de las empresas tienen un porcentaje de mujeres superior al 60%. De hecho, la participación de las mujeres en los equipos fundadores parece tener una distribución sesgada a la derecha, lo que estadísticamente significa que hay una concentración significativa de empresas que tienen un porcentaje relativamente pequeño de mujeres fundadoras.

Otra variable socioeconómica de interés para este informe es la edad de sus miembros. En este punto, el miembro más joven de las startups del sector AgTech tiene, de media, 28 años. Si se analiza esta variable por rango de edad, se observa que más del 85% de los miembros más jóvenes tienen una edad que oscila entre los 20 y los 39 años. En cuanto al miembro de mayor edad del equipo, la edad media es de aproximadamente 47 años. Analizado por rangos, se observa que la distribución de esta variable es más uniforme que la de los miembros más jóvenes. En este sentido, entre el 20% y el 30% de los miembros de mayor edad tienen una edad que cae en alguno de los siguientes rangos: 30-39, 40-49, 50-59 y más de 59 años.

2.- Educación

La educación de los miembros de las startups es otra variable relevante para el análisis, ya que nos permite tener una idea general de su nivel de capital humano, es decir, del stock de conocimientos y habilidades que contribuyen a su productividad. En primer lugar, centrándonos en el nivel educativo más bajo alcanzado por un miembro del equipo, se observa que la mitad de las empresas declara que este nivel es de licenciatura o equivalente, mientras que un porcentaje igualmente significativo (16.7%) afirma haber alcanzado un nivel de máster o equivalente. Con estas cifras, el nivel educativo más bajo de aproximadamente dos tercios de las

¹ Medida estadística conocida como coeficiente de variación, que permite solicitar el grado de variabilidad relativa en un conjunto de datos.

startups es razonablemente alto. En segundo lugar, si se analiza el nivel de formación más alto alcanzado por un miembro del equipo, se observa que más del 80% de las empresas declaran que este nivel es de postgrado, incluyendo el máster (44.8%) y el doctorado (38.9%).

3.- Países y verticales

Naturalmente, es interesante estudiar la ubicación geográfica de las startups que se presentaron al Reto. A primera vista, se observa que aproximadamente 7 de cada 10 empresas están radicadas en ALC, mientras que cerca del 27% de ellas están ubicadas en el resto del mundo. Un porcentaje marginal (2.3%) declara estar ubicado en países de ALC y del resto del mundo.

De forma más precisa, analizamos en qué países concretos están ubicadas las startups². Se observa que cuatro países concentran aproximadamente el 50% de las respuestas sobre dónde están ubicadas las empresas, siendo estos Argentina (15.9%), Estados Unidos (12.2%), Chile (11.2%) y Colombia (11.2%). Países como Brasil, México y Perú tienen un porcentaje de respuestas que oscila entre el 5% y el 7% aproximadamente, mientras que el resto tienen participaciones marginales (menos del 4%).

Por otro lado, es importante analizar la distribución de las empresas participantes en el Desafío según la categoría en la que aplicaron, es decir, el vertical en la que se encuentra su propuesta (Proteínas, Cultivos de Fila y Cultivos de Especialidad)³. El vertical con mayor aplicación por parte de las empresas es el de Cultivos de Especialidad, que supone casi la mitad de las respuestas. Por orden de importancia, le sigue la categoría de Cultivos en hileras, con una tasa de respuesta del 37.6%. Por el contrario, el vertical de Proteínas es el que menos aplicaciones tiene por parte

² A las empresas que no respondieron a la pregunta sobre su ubicación geográfica se les asignó un país en función de la información complementaria. Dado que cada empresa puede tener su sede en más de un país, las que tienen más de una respuesta se tratan estadísticamente como si fueran empresas diferentes. En otras palabras, la distribución debe interpretarse como un porcentaje de respuestas y no como un porcentaje de empresas.

³ Dado que cada startup podía presentarse en más de una categoría, las que tienen más de una respuesta se tratan estadísticamente como si fueran empresas diferentes, con el fin de sintetizar la información en las tres categorías mencionadas

de las empresas (16.4%)⁴.

Si se cruzan los datos de las variables analizadas anteriormente, es posible obtener información sobre cómo se distribuyen las verticales en los distintos países⁵. Es interesante observar que las empresas ubicadas en Argentina y Brasil tienen una composición muy similar, con una mayor participación de los cultivos en hilera y de los cultivos de especialidad (más del 40% en cada categoría) y un menor peso de las proteínas (menos de una quinta parte de las respuestas). Esta composición es diferente a la de países como Chile, Colombia y México, donde la mayor parte (más de dos tercios) de las solicitudes corresponden a la categoría de Cultivos de Especialidad, seguida de Cultivos en Hileras y Proteínas. Perú, por su parte, muestra una concentración de respuestas en la categoría de Proteínas (42.9%), mientras que las dos categorías restantes (que juntas representan el 58.1%) tienen un peso similar entre sí.

4.- Antigüedad de las empresas

La antigüedad de las empresas participantes en el Reto permite explorar, con ciertas limitaciones, hasta qué punto el sector AgTech es un fenómeno reciente en ALC. En este punto, se observa que más de tres cuartas partes de las empresas tienen una antigüedad menor o igual a cuatro años. Si bien la edad promedio es de aproximadamente cinco años, la presencia de pocas empresas con valores notablemente altos (lo que, en términos estadísticos, se conoce como outliers) hace que el promedio no sea un valor representativo de la distribución. Por ello, es aconsejable tomar un indicador más robusto como medida de tendencia central, como la mediana. Ésta, asumiendo un valor de tres, indica que la mitad de las empresas tienen menos o igual a tres años. Por su parte, cerca del 16% de las empresas

4 Si se analiza la distribución en términos de porcentaje de empresas, construyendo categorías mutuamente excluyentes para las solicitudes de las empresas basadas en diferentes combinaciones de respuestas, se observa la siguiente composición: Sólo Cultivos Especiales (33,0%); Cultivos Especiales y Cultivos en Hileras (25,0%); Sólo Cultivos en Hileras (18,2%); Sólo Proteínas (11,4%); Cultivos Especiales, Cultivos en Hileras y Proteínas (8,0%); Cultivos en Hileras y Proteínas (3,4%); Cultivos Especiales y Proteínas (1,1%).

5 Dado que los datos se cruzan a partir de dos variables que pueden tener, simultáneamente, más de un valor por empresa, las respuestas múltiples sobre la ubicación geográfica se convierten en una sola categoría que indica que la empresa está radicada en más de un país. Esto no supone un gran inconveniente, ya que sólo se detectan seis casos de empresas que afirman estar ubicadas en más de un país, que además no se concentran en ningún país concreto.

tienen entre cinco y nueve años, mientras que sólo el 8% de las empresas tienen diez o más años de existencia.

Por otro lado, cabe preguntarse en qué países de ALC surgió antes el fenómeno AgTech. Si observamos la media de antigüedad por país -para aquellos con un número razonable de respuestas (al menos cinco)-, Perú lidera el ranking con siete años, seguido de Colombia (seis años), Argentina y Brasil (tres años) y, por último, Chile (un año).

5.- Soluciones aplicadas por las empresas

Naturalmente, es importante informarse sobre los tipos de soluciones que las startups participantes del Reto buscan implementar⁶.

Como primera aproximación, las soluciones se clasificaron según la etapa de la cadena de valor a la que pertenecen⁷. Primero, las respuestas se concentran fuertemente en las primeras y últimas etapas de la cadena de valor. En concreto, la Industria de Insumos y la Producción Primaria (etapas situadas al principio de la cadena de valor) concentran casi dos tercios de las respuestas, mientras que la categoría de Eliminación de Residuos (final de la cadena de valor) representa el 20.0% de las respuestas. Segundo, Procesamiento y envasado de alimentos también concentran un gran porcentaje de las respuestas (12.7%). Por último, las categorías de Servicios Alimentarios y Comercio Minorista tienen porcentajes marginales en el total de respuestas.

En segundo lugar, categorizamos las soluciones de las empresas desde la perspectiva del área de innovación, siguiendo los criterios [del IDB Lab \(2019\)](#). En este punto, la categoría Genética y Nuevos Cultivos resultó ser la más popular, con cerca de una cuarta parte de las empresas apuntando a esta solución. Le siguen las categorías Alimentos Innovadores; Mecanización de Sistemas de Trabajo, Alimentación y Riego; y Software de Gestión, con participaciones que van del 12% al 14%.

6 Para detectar el tipo de soluciones, se analizaron las descripciones de las empresas por parte de los jurados del Reto.

7 Estas etapas son: Industria de insumos, Producción primaria, Procesamiento y envasado de alimentos, Logística de transporte, Comercio minorista, Servicio de alimentación, Consumo individual y Eliminación de residuos. Teniendo en cuenta que una misma empresa puede estar aplicando una solución que puede asignarse a más de una etapa de la cadena de valor, aquellas para las que este es el caso se tratan estadísticamente como empresas diferentes.

El resto de las categorías presentan cuotas menores (entre el 6 y el 8%), aunque no son sustancialmente distintas entre sí.

Si analizamos qué tipo de solución implementan los diferentes verticales, vemos que, en el caso de Proteínas, las categorías más relevantes son Alimentos Innovadores (33.3%) y Genética y Nuevos Cultivos (25.0%). Este último tipo de solución es también el que tiene mayor peso en Cultivos de Fila (21.2%, aunque comparte el primer puesto con Mecanización del Trabajo, Sistemas de Riego y Alimentación) y en Cultivos de Especialidad (27.8%). Asimismo, las categorías Big Data y Agricultura de Precisión; Logística y Distribución de Alimentos; y Nuevos Sistemas de Producción también son relevantes para los Cultivos en Fila, con cuotas del 12.1%. Por su parte, la categoría de Software de Gestión es igualmente significativa dentro del vertical de Cultivos de Especialidad (16.7%).

Es interesante cruzar los datos de las soluciones que implementan las empresas con los de su ubicación geográfica. En este punto, para las empresas ubicadas exclusivamente en ALC, la distribución estadística por tipo de solución implementada es muy similar a la del total.

Por otro lado, se realiza un análisis estadístico del texto de la pregunta abierta “¿Qué hace usted en detalle?” incluida en la encuesta del Reto AgTech Sostenible. El objetivo del análisis es encontrar palabras destacadas que puedan sintetizar y favorecer la comprensión de las respuestas a la pregunta⁸. La metodología se explica brevemente a continuación.

Una forma de encontrar palabras que faciliten la comprensión de las respuestas a una pregunta es calcular la frecuencia absoluta de determinadas palabras que tienen significado en función de la variable estudiada. Para ello, en este documento se procedió, en primer lugar a la eliminación de palabras que se encuentran típicamente en todo texto -como conectores, preposiciones y artículos- y de los símbolos de puntuación, ya que no generan contenido. Esta tarea se vio facilitada por la disponibilidad de conjuntos de palabras preestablecidos en la mencionada biblioteca de palabras vacías. Sobre la base de resultados

parciales, se añadieron otras palabras que no tenían valor para el análisis propuesto. En segundo lugar, se contaron las palabras. La frecuencia absoluta de cada palabra se muestra mediante una nube de palabras para cada pregunta, en la que el tamaño de la palabra está relacionado con el número de veces que se repite.

Como a veces las palabras por sí solas no son suficientes para informarnos sobre el contenido de un determinado texto, el análisis comentado en el párrafo anterior se complementó con el estudio de la interacción entre ellas, lo que permite lograr la comprensión de las palabras dentro de un contexto. Para ello, las palabras de cada respuesta se agruparon en dos según el orden en que aparecen en el texto. Esta subsecuencia de dos palabras se conoce como *bigrama*⁹. Dado que *los bigramas* dependen de las interacciones entre las palabras, intentamos mantener la mayoría de ellos para evitar eliminar algunos que pudieran integrar combinaciones importantes en el análisis de las preguntas. Esta es también la razón por la que la nube de bigramas de las palabras suele mostrar algunas combinaciones que contribuyen poco al análisis que se realiza. Una vez obtenidos los *bigramas* para cada pregunta, se calculó el número de veces que se repiten y se elaboraron las respectivas nubes.

El análisis del texto de la mencionada pregunta muestra que las actividades realizadas por las empresas pueden agruparse en torno a dos ejes: por un lado, las que tienen un compromiso explícito con las consecuencias del cambio climático y sus actividades se orientan a proporcionar información (datos) o procesos para reducir los efectos contaminantes de las prácticas agrícolas. Entre ellas, las relacionadas con la gestión de residuos y la emisión de gases contaminantes. Por otro lado, hay empresas cuyas actividades están relacionadas con la agregación de valor en las prácticas agrícolas, ya sea reduciendo los efectos en la producción de las plagas o el deterioro del suelo, o proporcionando un mayor valor nutricional en los productos de la empresa agrícola a través de la biotecnología.

⁸ El análisis de textos se realizó con Python-Jupyter Notebook y las bibliotecas nltk, stylecloud, stopwords, WordCloud y scikit-learn.

⁹ En general, la subsecuencia de palabras que surge de un texto se denomina *n-grama*, donde *n* representa el número de términos encadenados.

6.-Tipo de tecnología utilizada por las empresas

A primera vista, es interesante explorar qué tipo de tecnologías están implementando las startups participantes en el Reto¹. En este sentido, se observa que aproximadamente un tercio de las respuestas corresponden a la tecnología Big Data (31.8%), seguida del Internet de las Cosas (25%). Es decir, la mayoría de las tecnologías aplicadas se circunscriben a estas dos categorías. También se observa que las categorías de Teledetección y Geolocalización tienen tasas de respuesta similares (15.9% y 13.6%, respectivamente). Por último, las tecnologías de Robótica, Blockchain e Inteligencia Artificial son las que presentan las cuotas más bajas (por debajo del 7%). Hay que tener en cuenta que esta clasificación de tecnologías no muestra la interacción de muchas de ellas en los diferentes usos. Por ejemplo, los sensores son componentes importantes del Internet de las Cosas, que también contribuye a la información espacial.

¹ Para categorizar las tecnologías, las descripciones de las empresas fueron analizadas por los jurados del Desafío siguiendo los criterios de clasificación del BID Lab (2019). Teniendo en cuenta que una misma empresa puede estar utilizando más de una tecnología, aquellas para las que este es el caso se tratan estadísticamente como empresas diferentes.

Por otro lado, resulta útil analizar qué tipo de tecnologías aplican las startups, desagregando los datos por verticales². En este punto, se observa que las distribuciones de las tecnologías para las categorías de Cultivos de Fila y Cultivos Especiales son muy similares entre sí, con un peso mayoritario de la tecnología de tipo Big Data (aproximadamente un tercio de las respuestas), seguida de Internet de las Cosas (alrededor de un cuarto de las respuestas), Geolocalización y Sensores Remotos. El resto de categorías tienen pequeñas participaciones en el total de respuestas. En el caso del vertical de Proteínas, existe una distribución de tecnologías diferente a la de las otras dos categorías, totalmente concentrada en Big Data, Internet de las Cosas y Blockchain, aunque el número de empresas que dieron información sobre ambas variables (tipo de tecnología y vertical) es muy reducido (sólo cinco empresas).

² Como se combina la información de dos preguntas con múltiples respuestas posibles, para calcular y resumir la distribución de las tecnologías por verticales, las empresas que aplican más de una tecnología y pertenecen a más de un vertical se consideran diferentes desde el punto de vista estadístico. Por ejemplo, si la empresa A dice que aplica las tecnologías X e Y, y pertenece a los verticales J y K, se considera que hay cuatro empresas diferentes, dadas las posibles combinaciones de respuestas (independientemente del orden). Estas aclaraciones metodológicas se aplican también a otras secciones de este informe en las que se combina la información de dos preguntas de opción múltiple.

#4

Impacto medioambiental y social del sector AgTech

El AgTech Sostenible puede servir de herramienta para ayudar a la región de ALC a cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Así mismo, señalamos que las mejoras en las áreas rurales deben estar entre las prioridades de aquellos países de ALC que quieran alcanzar los ODS, en especial los vinculados al cambio climático, la erradicación de la pobreza extrema y la reducción de la desigualdad. La agricultura, en su forma actual, es una de las principales fuentes de riesgo climático en las zonas rurales; sin embargo, con la atención y el apoyo adecuados de los actores políticos esta actividad puede convertirse en una base indispensable para la promoción de la sostenibilidad, la resiliencia rural y el apoyo al desarrollo económico de las poblaciones rurales (CEPAL, FAO e IICA, 2019). Los datos de los participantes en el Reto AgTech Sostenible proporcionan una idea de la oportunidad que el AgTech Sostenible ofrece en este sentido, pero también muestran el desafío de mejorar la comprensión de los ODS y medir el impacto.

Por este motivo, en la siguiente sección del documento analizaremos cómo las startups AgTech se alinean con dos aspectos clave de la sostenibilidad: cómo apoyan los ODS relacionados con el clima y cómo promueven la inclusión social, especialmente entre grupos vulnerables como son las mujeres y los jóvenes. Distinguimos que, en lo que respecta al medio ambiente, las PYMES AgTech que participaron del Reto se identificaron comúnmente como las que permiten un aumento de la productividad sostenible o contribuyen a la mitigación del cambio climático, lo que colabora con la obtención de una serie de ODS como el consumo y la producción sostenibles, la acción climática y el hambre cero. Además, 9 de cada 10 empresas se identificaron como promotoras de la inclusión social, al tiempo que señalaron la existencia de carencias en

materia de competencias y concienciación que les impedirían obtener mayores beneficios de las soluciones AgTech sostenibles. Sin embargo, un problema que presentan la mayoría de las empresas analizadas es la falta de medición de su impacto: sólo el 20% de las empresas de AgTech declaran realizar actualmente un seguimiento de su impacto medioambiental, mientras que algo menos del 15% controla cómo contribuyen a la inclusión social. En resumen, los datos muestran que el sector AgTech está proporcionando soluciones dinámicas que apuntan a una serie de ODS, pero que la conciencia general de la sostenibilidad y la forma de rastrear los impactos debe seguir mejorando para que el AgTech maximice su influencia para el desarrollo de una agricultura sostenible.

a. ¿Contribuyen las empresas AgTech a impulsar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)?

(i) ¿Cuáles son los ODS más relevantes para las empresas?

Como se ha expuesto en la Introducción de este informe, el sistema agroalimentario de ALC se enfrenta al importante desafío de lograr la sostenibilidad y al mismo tiempo satisfacer las crecientes demandas impulsadas por los cambios de la población y la dieta. Los ODS a los que se dirigen las empresas que participan en el Reto proporcionan una indicación del papel que el AgTech puede desempeñar en el impulso de sistemas agroalimentarios que respeten los límites planetarios y los ecosistemas naturales¹.

En primer lugar, se observa que el ODS “más señalado” es el de Producción y Consumo Responsable, con una tasa de respuesta del 18.4%. Le siguen de cerca la Acción por el Clima (16.2%), el Hambre Cero (15.8%), Vida de los Ecosistemas Terrestres (14.5%) e Industria, Innovación e Infraestructura (13.6%). Por su parte, el objetivo de Igualdad de Género tiene una cuota del 10.1%, mientras que Agua Limpia y Saneamiento (7.5%), Energía Asequible y no contaminante (3.4%) ocupan los últimos lugares. Por tanto, en términos generales, se observa que la distribución de los ODS tiene cierta uniformidad, sin que se detecte, salvo excepciones, una concentración extremadamente baja o alta en ninguno de los objetivos.

Dado que, como se ha mencionado anteriormente, las empresas pueden contribuir potencialmente, desde su perspectiva, a más de un ODS, es natural preguntarse cuál es la distribución estadística del número de objetivos que persiguen. En este punto, se observa que, de media, las startups afirman contribuir a cuatro ODS, siendo este un valor similar a la mediana de la distribución, de lo que se deduce que la mitad de las empresas persiguen cuatro objetivos o menos. Más allá

¹ Dado que las empresas podían identificar más de un ODS en su respuesta -dentro de un conjunto de ocho objetivos de especial interés para el Desafío (Energía asequible y limpia; Agua limpia y saneamiento; Acción por el clima; Igualdad de género; Industria, innovación e infraestructuras; Vida de los Ecosistemas Terrestres; Producción y consumo sostenibles; Hambre cero), al igual que en otras secciones de este documento, se tratan estadísticamente como si fueran empresas diferentes al analizar la distribución estadística de los ODS. Por lo tanto, esto debe interpretarse como un porcentaje de respuestas y no como un porcentaje de empresas.

de esto, se observa que solo un 10% de las empresas se dirigen a un solo ODS.

Una mirada más específica al compromiso de las startups con los ODS requiere analizar la distribución de estos objetivos por verticales. En primer lugar, se observa que los ODS a los que potencialmente contribuyen las empresas de los verticales de cultivos en hileras y cultivos especializados son similares a los del conjunto de las empresas, aunque con una menor participación del objetivo de Igualdad de Género dentro de la categoría de cultivos en hileras. En segundo lugar, dentro del vertical de Proteínas se observa que los ODS Igualdad de Género e Industria, Innovación e Infraestructura tienen menor peso en comparación con la distribución para el total de empresas, aunque el objetivo de Hambre Cero gana importancia, representando más de una quinta parte de las respuestas.

(ii) ¿Cómo contribuyen las empresas? El papel de la innovación y la tecnología

Como primera aproximación, analizamos los resultados de las tecnologías inteligentes en materia de carbono a los que aspiran las empresas, en función de su percepción². Los datos muestran que la categoría de Aumento de la Productividad Sostenible es el resultado con mayor porcentaje de respuestas (43.8%), seguido de Mitigación del Cambio Climático (36.2%), y por último Adaptación y Resiliencia Climática, con una cuota de una quinta parte. En cuanto al número de resultados inteligentes en materia de carbono a los que aspiran las empresas, se observa que casi la mitad de ellas contribuyen a un único resultado, mientras que el 32.8% y el 19.7% apuntan a dos y tres resultados, respectivamente.

Para responder con mayor precisión a la pregunta de “cómo contribuyen las empresas a la consecución de los ODS”, se analizan las tecnologías aplicadas por las empresas para los diferentes tipos de objetivos. En primer lugar, se observa que para prácticamente todos los ODS, el Big Data parece ser la tecnología

² De una lista de tres posibles categorías de interés para el Reto en cuanto a este tipo de resultados (Aumento de la Productividad Sostenible; Mitigación del Cambio Climático; y Adaptación y Resiliencia Climática), las empresas podrían señalar más de una, por lo que se aplican las mismas aclaraciones metodológicas realizadas anteriormente para este tipo de casos.

más utilizada por las empresas. En segundo lugar se observa que para los objetivos de Igualdad de Género, Vida de Ecosistemas Terrestres y Acción por el Clima, la tecnología de geolocalización es la segunda en importancia, aunque también tiene un peso importante en otros objetivos. En el caso de los objetivos Producción y Consumo Responsable y Hambre Cero, la segunda tecnología más votada es el Internet de las Cosas. En tercer lugar, las tecnologías de Robótica y Teledetección tienen una notable participación en algunos ODS. Por último, es importante señalar que, si bien la distribución de tecnologías para los objetivos de Energía Asequible y no Contaminante y Agua Limpia y Saneamiento muestra algunas diferencias notables con respecto al resto de categorías, un pequeño número de empresas dentro de estos ODS proporcionó información que podría ser útil para determinar el tipo de tecnología aplicada.

Por otro lado, es importante detectar qué tipo de tecnología despliegan las startups desagregando los datos por resultados de carbono inteligente. Como se puede observar, la distribución de las tecnologías es relativamente similar en las categorías de Mitigación del Cambio Climático e Incremento Sostenible de la Productividad, siendo el Big Data la tecnología más importante en términos de porcentaje de respuesta (alrededor de un tercio). Otras tecnologías importantes dentro de estos grupos son Geolocalización, Internet de las cosas y Sensores remotos. En cambio, dentro del grupo de empresas que potencialmente contribuyen a la adaptación y resiliencia al cambio climático, la tecnología con mayor porcentaje de respuesta es la Geolocalización (40%), seguida de la Big Data (30%), Internet de las Cosas (20%) y Blockchain (10%).

(iii) ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto medioambiental?

Más allá de los ODS a los que las startups del Reto pueden contribuir potencialmente, es interesante analizar si estas empresas hacen algún tipo de seguimiento de su impacto medioambiental. En este punto, se observa que la mayoría de ellas (casi el 80% de ellas) afirman no estar haciendo un seguimiento de su impacto ambiental. Si se cruza la información anterior con la de los ODS a los que se dirigen las empresas, dentro del grupo de respuestas que afirman mostrar un compromiso con el objetivo de Agua Limpia y Saneamiento, el porcentaje que realiza un seguimiento de su impacto ambiental asciende aproximadamente

al 30%. En cambio, dentro del grupo de la categoría de Acción por el Clima, este porcentaje es inferior a la media (14.3%). El resto de las categorías de los ODS, en cambio, muestran un porcentaje relativamente similar a la media.

Algunas empresas de las que se dispone más información, afirman que están reduciendo el impacto ambiental y que están trabajando en la definición de los indicadores de impacto. En algunos casos, lo hacen conjuntamente con una universidad o con un especialista. Algunos de los indicadores utilizados por estas startups son, entre otros: kilogramos de alimentos que no se desperdician junto con el CO2 ahorrado como resultado; número de árboles plantados y superficie de tierra reforestada; reducción de CO2 por sustitución de fertilizantes inorgánicos; rendimiento de los biofertilizantes frente a los fertilizantes tradicionales; reducción del uso de agroquímicos; cantidad de litros de agua ahorrados al año; indicadores técnicos de DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno, que es un procedimiento que mide el oxígeno consumido por las bacterias debido a la descomposición de la materia orgánica) e indicadores técnicos de DQO (Demanda Química de Oxígeno, que permite medir el contenido orgánico de las aguas residuales y naturales) aplicados a la concentración de aceites y grasas en las aguas residuales que van al río; reducción del uso de combustibles fósiles y otros.

b. Inclusión social: PYMES, mujeres agricultoras y otros grupos vulnerables

(i) ¿De qué manera las empresas están incluyendo algunos grupos de interés?

Como se menciona anteriormente en este documento, es importante que la actividad de las empresas del sector AgTech contribuyan a la sostenibilidad social, especialmente de los grupos vulnerables, como las pequeñas y medianas empresas, las mujeres agricultoras, las comunidades indígenas, etc. En este punto, aproximadamente nueve de cada diez empresas señalan que su tecnología/innovación apunta a este tipo de inclusión. Si se abre la información por tipo de ODS, no hay diferencias significativas, entre los distintos grupos de respuestas, en relación a la proporción mencionada.

(ii) Condiciones necesarias para que las innovaciones sean adoptadas por grupos sociales vulnerables

Para explorar qué condiciones son necesarias para que las innovaciones sean adoptadas por los grupos sociales vulnerables, se realiza un análisis de texto de la pregunta abierta *“¿Qué condiciones, o entorno empresarial, son necesarias para que su innovación/tecnología sea adoptada -o se generalice- por las pymes, las agricultoras y otros grupos sociales vulnerables?”*³

Este análisis muestra que las empresas identifican como principales condiciones para la adopción de su tecnología la necesidad de concienciar a los agricultores sobre el cambio climático, realizar formación sobre sus prácticas y generar canales que les permitan mostrar los resultados de sus propuestas. Además, destacan la necesidad de financiación para promover sus proyectos y de formar alianzas o asociaciones con otros actores del sector que faciliten el acceso a los agricultores.

3 El análisis del texto de esta pregunta es similar al realizado en la sección 2, pero ahora no se construye un bigrama ya que su análisis no aporta información adicional a la obtenida de la nube de palabras sin interacción.

Figura 3. Nube de palabras: ¿Qué condiciones, o entorno empresarial, son necesarias para que su innovación/tecnología sea adoptada -o se generalice- por las PYME, las agricultoras y otros grupos sociales vulnerables?



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

(iii) ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto social?

Naturalmente, es importante indagar si las startups hacen un seguimiento de su impacto social. En este punto, se observa que la mayoría de las empresas (85.7%) afirman no estar haciendo un seguimiento de este tipo de impacto. Al cruzar estos datos con los de los ODS a los que se dirigen las empresas, se observa que ciertos grupos de respuestas muestran un mayor valor en el porcentaje que monitorea su impacto social, incluyendo las categorías Igualdad de Género (31.8%), Energía Asequible y no Contaminante (25.0%) y Hambre Cero (21.2%). La categoría Acción por el Clima muestra un porcentaje ligeramente inferior a la media (8.6%), mientras que el resto de grupos de respuestas tienen valores similares a la media.

Algunos indicadores de impacto social que las empresas dicen aplicar son, entre otros: porcentaje de mujeres agricultoras que utilizan su tecnología; porcentaje de agentes de campo formados para aplicar la tecnología a los clientes; proporción de compras realizadas a microproductores y/o mujeres; proporción de proveedores activos que son micro productores o mujeres; número de horas de formación de agricultores en agricultura ecológica; número de empleados rurales en trabajos avanzados y creativos; número de personal con discapacidad; porcentaje de pequeños productores que utilizan la tecnología ofrecida por la empresa; porcentaje de mano de obra indirecta empleada por la empresa que son mujeres cabeza de familia.

↓ #5

Desarrollo de negocios en el sector AgTech

En esta sección, analizamos algunos aspectos del desarrollo empresarial del sector AgTech en ALC, utilizando los datos recogidos en el Desafío y otros estudios realizados en países específicos, para ver las condiciones más favorables para el crecimiento y la escalabilidad de los actores AgTech sostenibles. Adicionalmente, revisamos los principales problemas que las empresas dicen tener como obstáculos para su desarrollo.

a. Oportunidades de crecimiento y escalabilidad de los agentes AgTech sostenibles

Dadas las importantes diferencias entre los países de ALC, para obtener una visión general del entorno empresarial en la región, utilizamos los resultados proporcionados por el informe Global Entrepreneurship Monitor ([GEM, 2021](#)), que presenta los aspectos sociales y culturales de cada país, incluida la actitud empresarial, así como el contexto económico en el que operan las empresas. La Encuesta Nacional de Expertos (NES) del GEM indaga sobre el contexto empresarial de cada país y cómo éste afecta a las decisiones individuales de iniciar un nuevo negocio y de continuarlo, siendo que las condiciones del país pueden facilitar y nutrir los nuevos negocios o pueden obstaculizarlos a través de trámites burocráticos, impuestos excesivos, una infraestructura deficiente y/o el aislamiento social. Para ello, el informe GEM se basa en la evaluación por parte de expertos de nueve condiciones del marco empresarial, recogidas mediante una encuesta. Estas nueve condiciones dan lugar a doce factores derivados de la literatura académica sobre las cuestiones importantes para las

nuevas empresas, teniendo en cuenta más de veinte años de experiencia y observación del GEM. A partir de ellos, el Índice de Contexto Empresarial (NECI) resume el estado promedio del entorno de una economía para el emprendedurismo.

En el informe de 2021 se incluyen ocho países de ALC: Uruguay, Chile, Colombia, Guatemala, Brasil, México, Puerto Rico y Panamá. Uruguay lidera el ranking de países con mejores condiciones para emprender, con una puntuación de 4.9 (sobre 10). Chile está en segunda posición, con una puntuación de 4.4; Brasil y Panamá en tercera y cuarta posición. De estos países, sólo Uruguay está por encima de la media de los cuarenta y tres países participantes en el GEM (4.70). Estas puntuaciones revelan que, en conjunto, los países de ALC todavía tienen un largo camino por recorrer para implementar las condiciones necesarias para maximizar la capacidad de los países de promover y alimentar el espíritu empresarial.

En un análisis más detallado de los perfiles de los países participantes, podemos ver que Brasil presenta métricas más altas que el promedio del GEM en la dimensión de Dinámica de Mercado, aunque muestra desempeños muy por debajo del resto de los cuarenta y dos países en la dimensión de barreras burocráticas y fiscales. Claramente, estas últimas no son suficientes para impedir que Brasil sea el ecosistema AgTech más activo de ALC. En el caso de Chile, si bien también presenta indicadores por debajo del promedio de los países del GEM -especialmente en la dimensión de acceso a capital-, muestra un mayor desempeño en infraestructura física, impuestos, burocracia y programas gubernamentales de apoyo a los emprendedores. Por su parte, Colombia y México también muestran valores similares a los del resto de los países de ALC, excepto en la dimensión de

Educación Empresarial en Niveles Superiores, donde muestran indicadores muy por encima del promedio de los países del GEM. Guatemala, Puerto Rico y Panamá muestran indicadores que están por debajo del resto de los países del GEM en todas sus dimensiones, sin embargo, este último tiene indicadores más altos en infraestructura física y reglas culturales.

Uruguay, el país mejor posicionado de la región, es el que más se diferencia del resto, ya que presenta métricas por encima de la media en varias dimensiones, como Infraestructura Física, Programas Gubernamentales, Políticas Gubernamentales de Apoyo a los Emprendedores, Educación Emprendedora en Niveles Superiores, Políticas de Transferencia de I&D, e Infraestructura Comercial y Profesional.

El acceso al capital empresarial es uno de los desafíos más importantes que enfrentan los empresarios de ALC, donde todos los países participantes, sin excepción, muestran métricas muy por debajo del promedio de los países del GEM. Los impuestos y la burocracia parecen ser otro desafío para los emprendedores de ALC, con la excepción de Panamá, Chile y Uruguay que muestran un mejor desempeño en esta dimensión que el promedio de los países del GEM. La transferencia de investigación y desarrollo parece ser otra barrera importante para los empresarios.

En el informe del año 2021, por primera vez y debido a la pandemia, el GEM incluyó algunos aspectos relacionados con los ODS. Los cambios globales que se han acelerado con el estallido de la pandemia COVID-19 han potenciado las preocupaciones relacionadas con las motivaciones de los empresarios y hasta qué punto estas estaban solo relacionadas con el negocio o si incluían objetivos de sostenibilidad.

La investigación mostró algunos patrones interesantes en relación con esas motivaciones. Gran parte de la población emprendedora de Europa, Norteamérica y la región de ALC estaba motivada para crear una empresa para “marcar la diferencia en el mundo.” Este es un buen punto de partida para el surgimiento de empresas orientadas a agregar valor a la sociedad, abordando algunos de los mayores desafíos del mundo de acuerdo con los ODS. Sin embargo, otros estudios revelan que durante la pandemia la mayor parte de la población empresarial del mundo se vio motivada a emprender por el desempleo que la pandemia generó (GEM, 2021).

A partir de los datos obtenidos del Reto AgTech Sostenible, profundizamos en el análisis realizado hasta ahora, a través de un estudio econométrico exploratorio para entender qué variables se encuentran correlacionadas con las posibilidades de crecimiento de las startups, prestando especial atención a las vinculadas con compromisos medioambientales y sociales. En este sentido, tomamos la puntuación otorgada por los jurados del Desafío a las empresas como una aproximación a sus perspectivas de crecimiento.¹ En concreto, mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), modelamos el valor esperado de la puntuación media de las startups, de forma lineal, condicionado a un conjunto de variables explicativas, que incluye la composición de género de la empresa, la edad y el nivel educativo de sus miembros, la antigüedad, los verticales, los ODS a los que se dirige, la inclusión social, los ingresos proyectados, entre otros². En este sentido, podemos medir cómo estas variables “impactan”, en promedio, en la puntuación de las startups³.

Encontramos algunos resultados interesantes, ya que algunos modelos predicen que, en promedio, el hecho de apuntar a un mayor número de ODS dirigidos (lo que podría indicar que la empresa no sabe específicamente cómo contribuye su propuesta a estos objetivos) reduce la puntuación alcanzada por la empresa (es decir, su probabilidad esperada de crecimiento), mientras que la inclusión de grupos sociales vulnerables y el seguimiento de los impactos ambientales y sociales incrementan esa puntuación. En cambio, el tipo de ODS al que se dirige no parece afectar a la puntuación obtenida por las empresas emergentes. Además, encontramos que las startups más jóvenes son las más prometedoras, ya que, en promedio, parecen tener mayores posibilidades de crecimiento que las de mayor antigüedad.

1 En concreto, dado el variado perfil de los jurados -es decir, hay expertos en el sector AgTech, emprendedores, expertos en sostenibilidad, académicos, inversores de capital riesgo, etc.- tomamos su valoración integral y multidimensional como representación de una variable latente vinculada a su opinión sobre las posibilidades de crecimiento de la startup.

2 Para más detalles, véase la Tabla A 32 del Anexo.

3 Es importante tener en cuenta algunas limitaciones de estas estimaciones. En concreto, como se mencionó en la sección de Datos y Metodología, los resultados son representativos del grupo de empresas que se presentaron al Reto y no pueden extrapolarse, necesariamente, a toda la población de startups del sector AgTech. Además, el coeficiente estimado de cada variable explicativa no puede ser, necesariamente, interpretado como un efecto causal, sino que podría ser interpretado como una “correlación parcial”, es decir, una correlación que ha sido filtrada del efecto de las otras variables.

b. Problemas y limitaciones

Las empresas que participaron en el Reto expresaron los factores y barreras que impiden su crecimiento y escalada. Analizando la distribución de estos factores⁴, se observa que el obstáculo más señalado está relacionado con el Acceso al Capital, con más de una cuarta parte de las respuestas. En orden de importancia, le siguen las categorías Acceso a los Mercados (16.2%), Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial (13.0%), y Trabas burocráticas (11.9%). Otros factores con menor participación son Infraestructura (8.1%) y Acceso al capital humano (7.6%).

Por otro lado, [Navarro et al. \(2019\)](#) indagaron entre las startups más representativas del ecosistema AgTech de Rosario sobre los factores que impiden o dificultan el nacimiento del emprendimiento. Estos emprendedores también consideran el acceso al capital como el principal obstáculo, concentrando el 85% de las respuestas en un nivel de importancia alto/medio, y presentándose como un factor altamente limitante en seis de cada diez casos. El 78% de las empresas encuestadas declaran también que el acceso al mercado es un factor influyente con importancia media/alta para las empresas del ecosistema.

Por su parte el acceso al talento también se considera una dificultad. Sin embargo, en este caso, la importancia que se le atribuye es bastante menor que la concedida al acceso al capital, ya que esta dificultad es considerada de importancia media/baja para el 74% de las empresas. En el mismo nivel de importancia como barrera a la hora de iniciar una nueva empresa, el mencionado estudio encuentra que la conectividad concentra el 81% de las respuestas. Por otro lado, el factor infraestructura es considerado por el 71% de las empresas encuestadas en un nivel medio/bajo de limitación para iniciar una nueva empresa, mientras que las limitaciones burocráticas son consideradas como un factor de nivel medio de influencia en el entorno emprendedor. Esto es esperable ya que ALC, en general, tiene serios problemas de infraestructura; por ejemplo, la brecha en esta dimensión entre los países de ALC y el país mejor posicionado (Alemania) en el Índice de Logística y Desempeño del Banco Mundial es,

⁴ Como cada empresa puede indicar más de un obstáculo, las que tienen más de una respuesta se tratan como empresas diferentes en términos estadísticos.

en promedio, del 43%.

El estudio de [Navarro et al. \(2019\)](#) también recogió la opinión de veinte referentes claves del ecosistema argentino, a quienes se les pidió que mencionaran los tres factores más importantes que, según su opinión, limitan la actividad emprendedora en el país. Los factores más mencionados fueron el escaso acceso al crédito y al financiamiento a los emprendedores, la falta de previsibilidad, de reglas de juego claras, de políticas estatales de largo plazo, y por último, la falta de valoración del emprendedor como agente de cambio de las sociedades.

Otros factores que dificultan en menor medida la actividad emprendedora según los entrevistados son la falta de visibilidad de las startups a nivel global, la excesiva carga fiscal para los emprendedores y las pequeñas y medianas empresas, la burocracia, el tamaño del mercado argentino, la falta de educación emprendedora en el sistema educativo en general y la poca interacción entre el mundo académico y las empresas, entre otros. Un factor llamativo fue que algunos consideraron como uno de los obstáculos más importantes el hecho de que las empresas establecidas no se muestren deseosas de probar los desarrollos de las startups.

Asimismo, el informe de [Endeavor México \(2020\)](#) considera el acceso al capital, la adopción de tecnología y la inseguridad como los principales retos que enfrentan los emprendedores para hacer crecer sus empresas en este país. En el ecosistema AgTech mexicano, así como en el rosarino, el acceso al capital emprendedor y al financiamiento, en general, es un reto. Por un lado, el inversionista tiene incertidumbre sobre los riesgos inherentes al sector, como los factores meteorológicos que pueden poner en peligro la inversión o los retornos que pueden ser menores que en otras industrias. Por otro lado, el emprendimiento tarda más tiempo en generar tracción, por lo que la salida de los inversores tardaría más que en otras industrias. Otro reto al que se enfrentan las empresas AgTech, y que ha sido mencionado en el mismo estudio, es el conflicto para acceder al mercado debido a la falta de adopción de la tecnología por parte de las empresas establecidas. Dada la existencia de una gran fragmentación del sector, especialmente entre los pequeños productores, es difícil poder generar economías de escala que justifiquen la inversión, considerando también que los grandes productores generalmente importan tecnología

innovadora, lo que reduce el mercado potencial.

c. Brechas entre grupos

Según [GEM \(2021\)](#), aunque las economías de ALC tienen uno de los niveles más altos de emprendedurismo femenino, con más de una de cada cinco mujeres que crean empresas, sigue habiendo una brecha de género en la actividad empresarial y la mayoría de las nuevas empresas siguen siendo más propensas a ser creadas por hombres que por mujeres.

Por otro lado, es importante cruzar información sobre los factores o barreras que -desde la perspectiva de las startups participantes en el Reto- dificultan o impiden la aparición o el crecimiento de nuevos emprendimientos en AgTech con diversas variables de interés.

La valoración de los obstáculos mencionados difiere según el género de los fundadores de las startups. Dentro del grupo de empresas fundadas sólo por mujeres, los obstáculos como el acceso al capital, las trabas burocráticas, la baja interacción entre el mundo científico y el empresarial, y la falta de reconocimiento de las emprendedoras como modelo a seguir son más importantes en relación a las respuestas dadas por los fundadores masculinos, mientras que la categoría de acceso al mercado es menos relevante.

También es interesante combinar la información sobre las barreras señaladas por las empresas y el nivel máximo de formación alcanzado por los miembros de sus equipos. En este punto se observa que, dentro del grupo de empresas en las que el máximo nivel educativo es de posgrado, la distribución de las barreras es similar a la del total. Por otro lado, para las empresas en las que el máximo nivel educativo es de licenciatura o equivalente, las categorías de Acceso al capital, Acceso a los mercados y Falta de reconocimiento del emprendedor como modelo a seguir, ganan participación dentro de las respuestas, mientras que los factores Infraestructura y Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial muestran un menor porcentaje de respuestas en comparación con el total de empresas.

Por otro lado, es importante investigar si la distribución de las barreras muestra diferencias al comparar los

distintos verticales. En primer lugar, se observa que el Acceso al capital es la categoría más marcada en los tres verticales. En segundo lugar, el Acceso a los mercados tiene una mayor participación dentro de los verticales de Proteínas y Cultivos en hileras, con una tasa de respuesta de alrededor de una quinta parte. En tercer lugar, la categoría Obstáculos burocráticos tiene un mayor peso dentro del vertical Proteínas, en comparación con el resto de verticales. Por último, el factor Infraestructura presenta un mayor porcentaje de respuestas dentro del vertical de Cultivos especiales.

En cuanto a la distribución de las barreras por ubicación geográfica, centrándonos en los países de ALC con mayor participación en el Reto (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú), se observa que el factor Acceso al capital es el que tiene mayor porcentaje de respuestas, alcanzando valores cercanos a un tercio en países como Chile y Colombia. La categoría Acceso al capital humano tiene un menor porcentaje de respuestas en Argentina pero aumenta su participación en el resto de los países, particularmente en Brasil y Chile. En relación al Acceso a los mercados, este factor muestra una baja participación en Colombia, pero el porcentaje de respuestas en el resto de los países aumenta significativamente. La categoría Trabas burocráticas se observa con frecuencia en Brasil, al igual que los factores Infraestructura, Conectividad y Carga tributaria en Colombia, Perú y Argentina, respectivamente. Por último, el factor Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial tiene un notable porcentaje de respuestas en la mayoría de los países analizados.

Es valioso preguntarse si la distribución de las barreras muestra diferencias según la antigüedad de las empresas que participaron en el Reto. Nuevamente se observa que el Acceso al capital es el factor más señalado por las empresas, independientemente de su antigüedad. Sin embargo, parece que el Acceso al capital humano, la Conectividad y la Infraestructura son factores que tienen mayor participación en las empresas más antiguas (fundadas hace más de diez años), mientras que ocurre lo contrario con las categorías Acceso a los mercados, y Trabas burocráticas, que tienen un mayor porcentaje de respuestas en las empresas con menor antigüedad (menos de diez años). Por último, la categoría Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir muestra un porcentaje de participación similar para las tres categorías de antigüedad.

Por otro lado, es interesante analizar la distribución de las barreras por ODS. En este punto, se observa

que el Acceso al capital es el factor más señalado, independientemente del ODS al que las startups puedan contribuir. Sin embargo, se observan algunas especificidades. Así, el Acceso al capital humano tiene un mayor porcentaje de respuestas dentro del ODS Energía asequible y no Contaminante, al igual que los Obstáculos Burocráticos dentro del objetivo Agua limpia y saneamiento. El factor Infraestructuras parece tener mayor popularidad dentro de los objetivos de Industria, Innovación e Infraestructuras; y Agua Limpia y Saneamiento. Dentro del ODS Energía asequible y limpia, el factor Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial tiene un menor porcentaje de respuestas, en comparación con lo que ocurre para los otros objetivos, en los que esta barrera muestra una mayor participación. Por último, el resto de categorías muestran porcentajes similares al comparar los diferentes ODS.

Además, es interesante explorar si aquellas empresas que no cuentan con un ecosistema AgTech en el lugar donde residen (que representan alrededor de una quinta parte de las startups que respondieron a la pregunta correspondiente) muestran una distribución diferente de las barreras en comparación con el resto. En primer lugar, se observa que el Acceso al capital es un factor con menor participación de respuestas dentro del grupo de startups que no cuentan con un ecosistema en su ubicación geográfica, en comparación con las que cuentan con este tipo de ventaja (19.4% vs. 27.5%). Lo mismo ocurre con la categoría de Obstáculos Burocráticos (6.5% frente al 13.4%). Por el contrario, las empresas que no cuentan con un ecosistema, señalan con mayor frecuencia los factores Acceso a los mercados (19.4% vs. 15.5%), Falta de reconocimiento del emprendedor como modelo a seguir (12.9% vs.

4.2%), Poca interacción entre el mundo científico y empresarial (16.1% vs. 13.4%), e Infraestructura (9.7% vs. 7.0%).

Por último, las barreras no son exactamente las mismas entre las empresas para las cuales su compromiso con la sostenibilidad parece más claro y el resto de las empresas⁵. Aunque las tres barreras consideradas más importantes por ambos grupos de empresas son las mismas (Acceso al capital, Acceso a los mercados y Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial), sólo la primera (Acceso al capital) ocupa el primer lugar para ambos grupos, pero para las empresas verdes el acceso al capital tiene un mayor peso que para el resto. En parte, esta diferencia responde a la dificultad que encuentran las empresas para financiarse a través de fondos verdes -probablemente por carecer de certificaciones que las acrediten como tales- o con capital riesgo, que no conoce en profundidad la ventaja de invertir en emprendimientos sostenibles. Asimismo, el Acceso al Mercado ocupa el segundo lugar en importancia para las empresas verdes, lo que se explica en parte por la dificultad que tienen para financiar sus operaciones con los ingresos actuales, dado que los consumidores aún no conocen las ventajas de consumir productos sostenibles y/o tienen restricciones de ingresos, por lo que no pueden pagar los precios más altos que generalmente tienen estos productos.

⁵ Para clasificar las empresas en aquellas que tienen un claro compromiso con la sostenibilidad y las que no, se realizó un análisis multidimensional sobre la propuesta de valor de sus soluciones, el contenido expuesto en su página web, así como la valoración del jurado en los aspectos específicos de la sostenibilidad.

↓ #6

Conclusiones y recomendaciones políticas

a. Principales resultados

(i) Perfiles sociodemográficos, geográficos y económicos de las empresas AgTech

- I. Las startups del Sustainable AgTech Challenge proceden de los mismos países que el IDB Lab ha mapeado recientemente: Argentina, Chile, Colombia, Perú, Brasil y México. El peso de cada nacionalidad es diferente probablemente debido a la decisión de participación de las empresas.
- II. Son empresas jóvenes, con equipos formados por personas muy preparadas y con una notable participación femenina.
 - Más de tres cuartas partes de las startups que participan en el Desafío tienen cuatro años o menos. Este resultado era esperado, ya que recientemente el sector AgTech comenzó a aumentar rápidamente en volumen. Entre 2017 y 2018 el número de startups AgTech en LATAM, mapeado por IDB Lab, se triplicó. Las nuevas demandas de los consumidores exigen que los productores locales adapten sus propuestas de valor para ser sostenibles, dándoles la oportunidad de aportar soluciones específicas a lo largo de la cadena de valor agroalimentaria, ya que las tecnologías desarrolladas en el resto del mundo para otras regiones no son necesariamente aplicables a los problemas de ALC.
 - Aunque la presencia femenina es notoria en los equipos de las startups, no ocurre lo mismo en los grupos fundadores. Las empresas que participaron en el Reto tienen fundadores mayoritariamente masculinos; solo el 35% de los fundadores son mujeres y el porcentaje de empresas formadas únicamente por mujeres es solo del 10%.
 - Los miembros de las empresas del Reto tienen un alto nivel de educación (muy superior a la media de ALC). Este resultado indica que las soluciones tecnológicas aportadas por las startups AgTech requieren de un alto nivel de conocimiento, aunque esto también podría estar indicando que los equipos están conformados por perfiles científicos con alta experiencia tecnológica que no necesariamente tienen conocimiento o experiencia en la agricultura o en los problemas de los productores agrícolas que estas startups buscan resolver.
- III. Las soluciones ofrecidas por las startups se ubican en los extremos de la cadena de valor del sistema agroalimentario de ALC: producción primaria, insumos para la industria y eliminación de residuos. En esta última hay un nicho de mercado interesante para los emprendedores verdes de AgTech ya que la cadena de valor agroalimentaria produce una gran cantidad de residuos en todas sus diferentes etapas. Esta distribución de las soluciones también es coherente con las sucesivas oleadas de innovación en el AgTech, centradas inicialmente en la mejora de la productividad y la competitividad, posteriormente centradas

en aspectos comerciales y financieros y, más recientemente, en aspectos de trazabilidad.

IV. Se debe tener en cuenta que, aunque los mayores impactos ambientales y el mayor consumo de recursos se producen en la producción primaria, estos actores tienen una capacidad limitada para dar forma a los sistemas alimentarios. Como señala el PNUMA, los actores de la etapa intermedia de la cadena de valor son estructuralmente poderosos y desempeñan un papel decisivo tanto en lo que producen y venden los agricultores como en los alimentos que compran y comen los consumidores.

(ii) Impacto medioambiental y social del sector AgTech

V. En promedio, las empresas del Reto informan de que sus soluciones contribuyen a cuatro ODS, pero algunas declaran que contribuyen a ocho de ellos. El ODS "más señalado" por las empresas es la Producción y el Consumo Responsable, con una tasa de respuesta del 18,4%. Le siguen de cerca la Acción por el Clima (16,2%); el Hambre Cero (15,8%); la Vida de Ecosistemas Terrestres (14,5%); y la Industria, Innovación e Infraestructura (13,6%).

VI. En cuanto a los resultados inteligentes en materia de carbono, los datos del Reto muestran que el aumento de la productividad sostenible es la categoría con mayor porcentaje de respuestas (43,8%), lo que puede explicarse por el área de enfoque -AgTech- de las startups participantes. Esto también es coherente con las sucesivas olas de innovación en AgTech, preocupadas principalmente por la mejora de la productividad y la competitividad, como ya hemos mencionado. En segundo lugar, las empresas seleccionaron la Mitigación del Cambio Climático (36,2%), y por último la Adaptación y Resiliencia Climática, con una cuota de una quinta parte.

VII. Sin embargo, los resultados relativos al impacto social y medioambiental muestran que, en su mayoría, éstos no son medidos. Esto sugiere que las empresas todavía tienen un compromiso incipiente con los ODS, lo que podría aumentar si

se realizaran mediciones más adecuadas sobre el valor de la sostenibilidad, y se incrementara el seguimiento de su impacto. Al respecto se considera que la falta de seguimiento de los ODS podría estar reflejando también una falta de conocimientos acerca de cómo hacer el seguimiento del impacto medioambiental y social dentro de las empresas, especialmente en el caso de aquellas emergentes y que todavía se encuentran en una fase temprana de desarrollo empresarial. A menudo, esto también limita a los inversores de impacto que necesitan métricas definidas para realizar inversiones.

VIII. Nueve de cada diez empresas afirman que su tecnología/innovación apunta a la inclusión social de los grupos vulnerables. Sin embargo, también señalan algunas condiciones necesarias para lograr una mayor inclusión:

- **Concienciar a los agricultores sobre el cambio climático y formarles en prácticas de sostenibilidad.**
- **Bajar los costes de la tecnología que ofrecen y conseguir que el mercado pague más por los productos ecológicos.**
- **Generar canales que permitan a las empresas mostrar sus resultados a grupos vulnerables.**

IX. Como era de esperar, las posibilidades de crecimiento de las startups del Reto dependen de su modelo de negocio y de su rentabilidad, pero también parece ser importante el seguimiento que hagan de sus impactos sociales y medioambientales. Siendo de esta manera importante no solo la sostenibilidad económica, sino también la sostenibilidad social y medioambiental de las startups.

X. Aunque el tipo de ODS al que se dirigen las startups no parece ser un factor determinante de sus posibilidades de crecimiento, resulta relevante que las empresas conozcan específicamente cómo contribuye su propuesta a los ODS. Además, centrándonos en las empresas que declaran contribuir a casi todos los ODS (el 13% de las empresas que responden a la pregunta correspondiente formulada en el

Reto), encontramos que los ODS declarados no se encuentran presentes en su propuesta de valor ni en la web de la empresa, donde parece ser que se dirigen a un número menor de ODS. Por el contrario, en lo que respecta a las empresas que responden que contribuyen a un solo ODS (el 10 % de las empresas), observamos que la mayoría de ellas podrían incluir más de un objetivo.

XI. También encontramos que las startups más jóvenes son las más prometedoras, en el sentido de que, en promedio, parecen tener mayores posibilidades de crecimiento que las de mayor antigüedad. Este resultado sugiere que, a pesar de que las empresas son jóvenes, los empresarios o el equipo emprendedor tienen una importante trayectoria en el sector o mucha experiencia como emprendedores, ya que han fundado otras empresas antes que ésta. Otra posible causa de este hallazgo podría ser el hecho de que, en el caso de las empresas más antiguas del Reto, si ha transcurrido cierto tiempo desde su fundación y la startup no ha sido capaz de mostrar una aceleración en su crecimiento, es muy poco probable que escale.

(iii) Problemas que dificultan o impiden la integración de la AgTech sostenible

XII. El acceso al capital empresarial es uno de los retos más importantes a los que se enfrentan los emprendedores de ALC. De hecho, más de una cuarta parte de las respuestas al Desafío señalan la falta de acceso al capital como el principal problema que dificulta o impide la aparición o el crecimiento de nuevos emprendimientos en AgTech. Incluso para aquellas empresas que parecen tener más claro su compromiso con la sostenibilidad, les resulta difícil obtener financiación de fondos verdes, si las empresas carecen de certificaciones que las acrediten como tales, sobre todo teniendo en cuenta que el seguimiento de sus impactos es aún incipiente. Tampoco podrían obtener fondos provenientes de capitales de riesgo porque éstos no conocen en profundidad la ventaja de invertir en empresas sostenibles.

XIII. El acceso al mercado es también un importante

factor limitante para los empresarios; una de cada seis empresas lo mencionó. Esta barrera es la más mencionada dentro de las verticales Proteínas y Cultivos en Fila. Esta dificultad no es menor para las startups verdes, probablemente porque los consumidores no son plenamente conscientes de los beneficios de consumir productos sostenibles, o tienen restricciones de ingresos, o podría venir del hecho de que los procedimientos de registro para las startups sostenibles y sus productos difieren entre los países de ALC.

XIV. Otros factores mencionados que impiden el crecimiento de los emprendimientos AgTech en ALC son la baja interacción entre el mundo científico y el empresarial (13,0% de las respuestas), y las trabas burocráticas (11,9% de las respuestas). En algunos países, estas últimas barreras son fuertes, como en Argentina y Brasil, donde la burocracia y los procesos para iniciar una nueva empresa son engorrosos y muy lentos. Según lo analizado a través del Reto, esta barrera tiene un mayor peso dentro del vertical de Proteínas.

XV. Si bien la falta de conectividad e infraestructura también es una barrera mencionada por las empresas participantes en el Reto -particularmente por aquellas que pertenecen al vertical de cultivos de especialidad- y por emprendedores, actores y expertos del sector AgTech de Rosario (Argentina), parece ser más urgente para las startups en el corto plazo reducir las barreras de capital y de mercado.

XVI. La valoración de los obstáculos mencionados difiere según el género de los fundadores de las startups. Dentro del grupo de empresas fundadas sólo por mujeres, los obstáculos como el acceso al capital, las trabas burocráticas, la baja interacción entre el mundo científico y el empresarial, y la falta de reconocimiento de las emprendedoras como modelos a seguir son más importantes en relación a las respuestas dadas por los fundadores masculinos, mientras que la categoría de acceso al mercado es menos relevante.

XVII. Analizando por países, en Argentina el acceso al capital humano parece ser una barrera menos

importante que en Brasil y Chile. Las trabas burocráticas son frecuentemente mencionadas por las empresas brasileñas, así como las infraestructuras, la conectividad y la carga fiscal en Colombia, Perú y Argentina, respectivamente. La falta de interacción entre el mundo científico y el empresarial tiene una importancia notable en estos países.

XVIII. Como era de esperar, dadas las deficiencias estructurales de ALC, la conectividad y la infraestructura son barreras que tienen mayor incidencia en las empresas de mayor antigüedad, deficiencias que se hacen más evidentes a medida que estas empresas intentan crecer. En cambio, los obstáculos para las empresas de menor antigüedad se relacionan con la dificultad para acceder a los mercados (dificultad para llegar a los clientes, poca visibilidad de las innovaciones propuestas, falta de comprensión de los beneficios de estas soluciones por parte de los potenciales clientes, imposibilidad de los pequeños productores de arriesgarse a probar nuevas tecnologías, falta de integración e interoperabilidad entre las diferentes soluciones propuestas) y las trabas burocráticas.

XIX. Las empresas que no pertenecen a un ecosistema AgTech también señalan el acceso a los mercados, la falta de reconocimiento del emprendedor como modelo a seguir, la baja interacción entre el mundo científico y el empresarial y las infraestructuras, como barreras que impiden su crecimiento. Este resultado es razonable dado que los ecosistemas tienden a reducir este tipo de barreras, debido a la sinergia entre grandes empresas que actúan como early adopters, centros de investigación que aportan soluciones, aceleradoras que facilitan el mentoring, el acceso a fondos para crecer, y un sector público eficiente que reduce las trabas regulatorias que dificultan el desarrollo de las startups.

b. Recomendaciones políticas

(i) Concienciar e incentivar el seguimiento de los compromisos de los ODS

I. Concienciar a los agricultores sobre el cambio climático y formarles en prácticas de sostenibilidad a través de las organizaciones de productores y las instituciones agrícolas gubernamentales.

- Por ejemplo, el programa denominado “Activando la economía circular”¹ de Innpulsa-Colombia, o “Chile Agrícola”² desarrollado por FUCOA y el Ministerio de Agricultura que capacita a los productores agrícolas en temas como la sostenibilidad y el cambio climático, la gestión del agua y los ODS.

II. Capacitar a los productores agrícolas de ALC para entender la dinámica de inversión en startups sostenibles, y así convertir parte de los excedentes de su actividad principal en este tipo de emprendimientos.

- Por ejemplo, a través del desarrollo de programas de formación específicos, como los campamentos de inversión, y el taller de inversión y capital riesgo organizado por BCR-Innova en Rosario³.

III. Proporcionar beneficios fiscales a los productores agrícolas que adopten prácticas sostenibles

- Por ejemplo, el certificado de Sello Azul en Chile⁴, que permite deducir del impuesto sobre la renta los gastos incurridos en el proceso de certificación del Certificado Azul APL.

1 <https://www.activandolaeconomiacircular.co>

2 <https://www.chileagricola.cl/>

3 <https://www.innova.bcr.com.ar> Bootcamp: Oportunidades y retos de la inversión en startups con base tecnológica. Taller organizado por BID Lab, BCR Innova, CREA y EmpreAr. 7-8 de julio de 2020.

4 <https://fch.cl/iniciativa/certificado-azul/>

(ii) Facilitar el flujo de inversiones verdes hacia el sector AgTech sostenible

IV. Aumentar la visibilidad de las startups locales en los mercados globales de capital verde, generando más instancias de conexión de valor entre inversores internacionales y empresas de ALC, y apoyando a las startups en el proceso de obtención de certificaciones internacionales de sostenibilidad.

- Por ejemplo, las reuniones de formación de AAPRESID (Argentina) + Bayer + las certificadoras internacionales RTRS & ASC para formar a los Red Bayer Dorados (distribuidores y productores) en la certificación⁵.

V. Impulsar el desarrollo de la inversión corporativa verde en ALC a través de la creación y apoyo de agencias y centros de innovación que promuevan la conexión e interacción entre las startups sostenibles y las empresas líderes de la cadena de valor agroalimentaria.

- Ejemplos: el Meet Ups Agtech de BCR Innova (Rosario, Argentina) para conectar a las startups AgTech con los productores⁶; el programa "Conexión Intensiva" de AgTech Garage⁷ (Piracicaba, Brasil); el programa Venture Corporate de Cubo Itaú⁸ (San Pablo, Brasil), que busca conectar a las grandes empresas con las startups.

VI. Potenciar la expansión de la inversión corporativa verde en ALC mediante políticas fiscales nacionales.

- Por ejemplo, permitiendo descontar del pago de impuestos las inversiones

sostenibles de las empresas, como en Israel, donde -según el tipo de inversión y su ubicación- existen diferentes incentivos financieros o rebajas fiscales^{9 10}.

(iii) Mejorar el acceso al mercado mediante la educación de los consumidores y el fomento de los servicios comerciales

VII. Potenciar las políticas de sensibilización sobre la urgencia del cambio climático en ALC. Las acciones climáticas están presentes en los países de ALC, pero estas acciones no siempre tienen la fuerza, la escala, el impacto o la concienciación necesarios para ser consideradas plenamente parte de la solución global al cambio climático. Faltan conocimientos técnicos y metodologías para analizar y formular acciones de desarrollo en términos de impacto climático. También es necesario el seguimiento de estas acciones, así como canales de comunicación para difundir los resultados a las audiencias y fondos globales.

VIII. Mejorar el acceso de los pequeños productores rurales a los servicios de conectividad, para aprovechar las numerosas oportunidades de producción sostenible y de creación de empleos de calidad, que dependen del acceso a la IO como condición necesaria.

- Por ejemplo, implementando la tecnología LoRa diseñada para aplicaciones de baja potencia, pero de gran alcance y bajo consumo. El INTA (Argentina) ya está implementando antenas LoRa en varias unidades experimentales para la ganadería de precisión¹¹.

5 <https://responsiblesoy.org/bayer-and-rtrs-encourage-sustainable-production-in-argentina>

6 <https://bcnews.com.ar/innovacion/bcr-innova-desarrollo-el-meet-up-agtech-2020-junto-a-crealab/>

7 <https://www.agtechgarage.com/intensive-connection-es/>

8 <https://www.itaub.com.ar/Documents/Sobre%20Ita%C3%BA%20m%C3%A1s%20conexiones%20entre%20startups%20y%20grandes%20corporaciones.pdf>

9 <https://investinisrael.gov.il/>

10 <https://www.trdf.co.il/eng/>

11 https://inta.gob.ar/noticias/el-inta-impulsa-la-ganaderia-de-precision-en-la-provincia-de-la-rioja-y-en-la-region?fbclid=IwAR0hX4j-dIUS92REBA8xJnC_rWu0s7X_z9Gu3Pozl111C42uKluk2u7duVU

(iv) Facilitar la interfaz entre la ciencia y la empresa y reducir el coste de la adopción sostenible de AgTech

IX. Generar espacios de conexión y trabajo en equipo entre emprendedores e investigadores verdes, para combinar sus capacidades distintivas, en proyectos con una firme base científico-tecnológica y un fuerte acercamiento al mercado.

- Por ejemplo, el modelo de Technion¹² (Israel), que anima y acompaña a los científicos interesados en fundar una startup basada en su línea de investigación, ayudándoles a gestionar su patente y a encontrar cofundadores, y los programas de FONTAGRO¹³ que ponen en contacto a científicos y emprendedores de ALC.

X. Poner a disposición de las startups el uso de infraestructuras específicas, como espacios para el desarrollo de laboratorios y de IA, equipos y conectividad, para el desarrollo de MVP¹⁴.

- Ejemplos: el distrito de innovación 39 North¹⁵ en San Luis (EE.UU.); GeoFutures¹⁶, especialmente en datos de localización geoespacial (San Luis); el Centro Cortex¹⁷ en biociencias (San Luis), y AgTech Garage¹⁸ (Piracicaba).

XI. Promover políticas de inclusión financiera que reduzcan el riesgo de las actividades de las pequeñas y medianas explotaciones.

- a través de un sistema financiero y de seguros que promueva la eficiencia y al mismo

tiempo salvaguarde la equidad ofreciendo productos específicamente diseñados para este segmento de productores agrícolas¹⁹.

- o, estableciendo líneas de crédito sin reembolso para pruebas piloto de nuevas soluciones AgTech, a través de bancos públicos focalizados en el sector agrícola y alimentario²⁰.

(v) Creación de un entorno gubernamental favorable

XII. Establecer enfoques orientados a los servicios para la administración pública, como la administración electrónica y las ventanillas únicas²¹.

XIII. Reducir las trabas burocráticas para que las startups accedan a los mercados nacionales e internacionales, a través de acuerdos recíprocos dentro de cada país y entre países que faciliten los trámites de registro de las startups sostenibles así como de sus productos en los diferentes países de ALC²².

Por último, creemos que este estudio es un valioso elemento de conversación en ALC. La región sigue enfrentándose a numerosos problemas económicos y sociales que no se podrán resolver sin un salto significativo en la innovación. Siendo la región el primer exportador neto de alimentos del mundo y dada la urgencia que impone el cambio climático, ALC necesita transformar su estructura productiva en una sostenible en toda la cadena de valor agroalimentaria. Esto requiere el compromiso de los gobiernos pero también un compromiso de todo el ecosistema AgTech. La región se enfrenta a un enorme reto, pero también tiene una gran oportunidad.

12 <https://www.trdf.co.il/eng/>

13 <https://www.fontagro.org/es/iniciativas/como-funciona/>

14 Información extraída de la entrevista con Robert Luo, fundador de MiTerro.

15 <https://39northstl.com/>

16 <https://geofutures-greeninvest.com/>

17 <https://cortexcentre.com/>

18 <https://www.agtechgarage.com/inicio/>

19 Información extraída de la entrevista con Paul Daintree, fundador de Climate Sense.

20 Información extraída de la entrevista con Martha Montoya, fundadora de Agtools.

21 Información extraída de la entrevista con Carolina Trivelli.

22 Entrevista con Néstor Zúñiga, fundador de Clear Leaf.

↓ #7

Notas y referencias

Ardila, J., Arieira, J., Bauch, S., Bezerra, T., Blackman, A., David, O., et al. (2021). Latin American and Caribbean Forests in the 2020s: Trends, Challenges, and Opportunities. Allen Blackman. Inter-American Development Bank.

Bosma, N., Hills, S., Ionescu-Somers, A., Kelley, D., Guerrero, M., & Schott, T. (2021). Global Entrepreneurship Monitor Global Report. Londres: Global Entrepreneurship Research Association, London Business School.

Díaz-Bonilla, E., & Echeverría, R. G. (2021). Duality, urbanization, and modernization of agrifood systems in Latin America and the Caribbean. In Agricultural development: New perspectives in a changing world. Part Two: Regional Issues in Agricultural Development, Chapter 6, Pp. 193-232. In https://doi.org/10.2499/9780896293830_06. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI): eds. Keijiro Otsuka and Shenggen Fan.

ECLAC, FAO & IICA. (2019). Perspectivas de la Agricultura y desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2019-2020. San José de Costa Rica.

ECLAC, FAO, & IICA. (2021). In The outlook for the agriculture and rural development in the Americas.

Endeavor México. (2020). Panorama AgTech en Méjico. Méjico DF: Endeavor Méjico.

FAO, IFAD, UNWOMEN, WMO, UN ESCWA, WB, et al. (2013). TST Issues Brief: Sustainable Agriculture.

FAO. (2021). Agriculture Food Systems Transformation: From Strategy to Action. Forty-second Session. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Freshfield Buckhaus Deringer and UNEP FI (2021). A Legal Framework for Impact: Sustainability impact in investor decision-making. London.

GGKP (2021). Tackling food waste with digital innovation. <https://www.greengrowthknowledge.org/blog/tackling-food-waste-digital-innovation>

IDB Lab. (2019). Mapa de Innovación AgTech en Latinoamérica.

International Association of Insurance Supervisors (IAIS) (2020). Issues Paper on the Implementation of the Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Basel.

ITC. (2015). Traceability in food and agricultural products. https://www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Exporters/Exporting_Better/Quality_Management/Redesign/EQM_Bulletin_91-2015_Traceability_FINAL_14Oct15_web.pdf.

ITU & FAO. (2021). Digital Excellence in Agriculture in Europe and Central Asia - Call for good practices in the field of digital agriculture - Stocktaking Report. Geneva.

Morris, M., Sebastian, A. R., Perego, V. M., Nash, J., Díaz-Bonilla, E., Piñeiro, V., Centurión, M. (2020). Panoramas Alimentarios Futuros. Reimaginando la agricultura en América Latina y el Caribe. Washington: World Bank.

Navarro, A., Soler, M., Avalle, P. S., Villaggi, A., Cerrano, V. A., & Moine, V. L. (2019). Análisis, diagnóstico y recomendaciones para la aceleración del ecosistema Agtech en Rosario y su región.

OECD & FAO. (2019). OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028. Roma: FAO and OECD.

OECD. (2020). The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies. In <https://doi.org/10.1787/b9e4a2c0-en>. Paris: OECD Publishing.

OECD/FAO. (2019). OECD - FAO Agricultural Outlook 2019-2028. Retrieved from <https://www.fao.org/3/ca4076en/CA4076EN.pdf>.

OECD-FORUM. (2019). https://www.oecd-forum.org/posts/53345-the-future-of-farming-4-0-the-digitalisation-of-agriculture?badge_id=653-trade.

Peña, I. (2021). Tecnolatinas 2021: the LAC startup ecosystem comes of age / Ignacio Peña. p. cm. – (IDB Monograph; 905). Interamerican Development Bank.

Rabobank. (2015). Latin America Agricultural Perspectives. Latin America After the Commodity Boom Series. RaboBank.

Steine, A., & Ramos, M. (2020). People's money: harnessing digitalization to finance a sustainable future. <https://unsdg.un.org/resources/peoples-money-harnessing-digitalization-finance-sustainable-future>. United Nations.

Trigo, E., Vera Morales, E., Grassi, L., Losada, J., Dellisanti, J. P., Molinari, M. E., Molina, S. (2016). Bioeconomía Argentina Visión desde Agroindustria. Argentina: Ministerio de Agroindustria Presidencia de la Nación.

UNCTAD. (2019). Digital Economic Report 2019 Value Creation and Capture: Implications for developing countries. https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_en.pdf.

UNEP DTU Partnership and United Nations Environment Programme (2021). Reducing Consumer Food Waste Using Green and Digital Technologies. Copenhagen and Nairobi.

UNEP. (2021). Catalysing Science-Based Policy Action on Sustainable Consumption and Production: The value-chain approach & its application to food, construction and textiles.

UNEP (2017). Exploring the potential for adopting alternative materials to reduce marine plastic litter.

UNEP (2021). Environmental and health impacts of pesticides and fertilizers and ways of minimizing them (Summary for policymakers). <https://www.unep.org/resources/report/environmental-and-health-impacts-pesticides-and-fertilizers-and-ways-minimizing>

United Nations. (2019). Digital Economic Report 2019 Value Creation and Capture: Implications for developing countries. https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_en.pdf.

United Nations. (2021). Secretary-General's Chair Summary and Statement of Action on the UN Food Systems Summit. Retrieved from <https://www.un.org/en/food-systems-summit/news/making-food-systems-work-people-planet-and-prosperity>.

Valoral Advisors, & Quatterra. (2016). Fields of Promise. The Untapped Investment Potential of the South American AgTech Space.

World Bank (2020). Future Foodscapes: Re-imagining Agriculture in Latin America and the Caribbean. Washington D.C.

a. Las startups distinguidas por el Sustainable AgTech Challenge



Cadena de valor: Procesamiento y envasado de alimentos

Área de innovación: Logística y distribución de alimentos

Web: <https://www.SAVRpak.com>

País: EE.UU.

Fundador: Bill Birgen

Año de fundación: 2020

SAVRpak fabrica y vende su tecnología de envasado universal patentada que prolonga la vida útil de los productos agrícolas, como las verduras de hoja verde y las bayas hasta 2 semanas, siendo así una poderosa herramienta contra la creciente ola de desperdicio de alimentos en el mundo. El desperdicio de alimentos contribuye enormemente a los gases de efecto invernadero. El impacto del desperdicio de alimentos ahorra dinero a los productores y a las familias reales. SAVRpak es una empresa tecnológica que utiliza pequeñas bolsas compostables, no químicas, para prolongar la calidad de los alimentos, los productos agrícolas y la entrega de alimentos (calientes). Bill, el fundador, es un emprendedor apasionado de la tecnología y con amplia experiencia en la industria aeroespacial, que ha aplicado a esta empresa.

Contribuye al **cumplimiento de los siguientes ODS:** 9 (Industria, innovación e infraestructuras), 12 (Consumo y Producción Responsable), 13 (Acción por el clima), 2 (Hambre cero).

Esta solución contribuye a la conservación de los alimentos y las cosechas, al retrasar el proceso de descomposición evitando los residuos y las emisiones de gases de efecto invernadero. Permite además a los productores de zonas alejadas de los mercados llegar a tiempo con su mercancía en buen estado y obtener mejores precios.



ucrop.it
Crop Certainty, Delivered

Cadena de valor: Producción primaria

Área de innovación: Blockchain

Web: <https://ucrop.it/>

País: Argentina

Fundadores: Diego Hoter (CEO) - Matias O'Keefe - Marcos Botta - Ignacio Rico

Año de fundación: 2018

Ucropit es una plataforma móvil colaborativa que articula a los actores del agro para potenciar los resultados esperados de los ciclos de los cultivos, a través del simple registro de eventos agronómicos y su evidencia de realización en blockchain. Ucrop.it sustituye el componente de confianza entre los actores, y otorga certeza acerca de cómo se producen los eventos agronómicos durante la cosecha. Los clientes pagan por el uso de esta tecnología. El equipo que integra esta startup es muy equilibrado en cuanto a sus conocimientos. Diego, el CEO, tiene una amplia experiencia en el sector. Por su parte Matías, uno de los fundadores, tiene gran experiencia en la industria tecnológica.

Contribuye al cumplimiento de los siguientes ODS: 12 (Consumo y Producción Responsable), 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), 13 (Acción por el Clima) y 15 (Vida de los Ecosistemas Terrestres).

Colabora con la trazabilidad de los productos bajo unos estándares de sostenibilidad determinados por la empresa y el cliente. Ayuda a los productores a conseguir que sus prácticas sean más sostenibles.



Cadena de valor: Industria de insumos
Área de Innovación: Genética y nuevos cultivos
Web: <http://www.clearagro.com>
País: Costa Rica
Fundadores: Agustín Buschert y Néstor Zuniga
Año de fundación: 2017

ClearLeaf utiliza tecnología pendiente de patente, con certificación orgánica en Japón y la UE, para ofrecer una línea de fungicidas y bactericidas no tóxicos para uso agrícola. ClearLeaf S.A. se lanzó en Costa Rica para comercializar GotaBlanca®, una emulsión líquida de acción de contacto no tóxica que utiliza la nanotecnología para el control y la gestión de plagas de hongos y bacterias agrícolas en plantas vivas y en la poscosecha de frutas, verduras y flores. GotaBlanca® es una variante de un producto dermatológico patentado y aprobado por la FDA, desarrollado por bioTD, empresa pionera en el sector de la biotecnología en Costa Rica.

GotaBlanca® es uno de los únicos hongos-bactericidas no tóxicos que existen actualmente en el mercado, en todo el mundo. Es de amplio espectro, no causa resistencia microbiana, mejora el crecimiento de la planta (en lugar de impedirlo como la mayoría de los productos actuales), no afecta a la diversidad biológica de la explotación (o fuera de ella) y puede aplicarse en cualquier momento del ciclo de cultivo (fuera de temporada, brotación, crecimiento, fructificación y hasta el momento de la cosecha). GotaBlanca® también puede utilizarse para la protección de los productos después de la cosecha, para reducir los daños y el deterioro entre la explotación y el consumidor final.

Contribuye al **cumplimiento de los siguientes ODS:** 12 (Consumo y Producción Responsable), 6 (Agua limpia y saneamiento), 15 (Vida de los Ecosistemas Terrestres) y 13 (Acción por el clima).

El producto promueve la agricultura sostenible proporcionando un producto bactericida/fungicida no tóxico y certificado como alternativa a los agroquímicos. Reduce la toxicidad de los alimentos, promoviendo la salud. El producto no contamina las fuentes de agua, convive con los polinizadores y todo el mundo natural y no tiene el impacto climático que tienen los agroquímicos.

b. Entrevistas con las principales partes interesadas en LAC AgTech

Durante la elaboración de este informe, se realizaron diversas entrevistas con actores y expertos en el sector AgTech y en tecnologías de alto impacto para la sustentabilidad impulsada por la agricultura, con el fin de obtener insights y conocimientos profundos sobre el fenómeno AgTech en ALC, así como los factores que impulsan o dificultan el crecimiento de las startups en este sector. A continuación detallamos la lista de los expertos entrevistados.

Jaari Antero Altonen

Gerente del Cluster de Cleantech de Barbados, de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Tiene una gran experiencia en el mundo de la innovación sostenible en Barbados

Luis Azevedo:

Socio de Venture en el Yield Lab LATAM. Luis ha pasado su carrera en la agricultura y agtech, en el extranjero y en LATAM y actualmente forma parte del consejo de varias startups agtech de LATAM. Es Doctor en Medicina Veterinaria y ha pasado la mayor parte de su carrera en el sector de la salud animal.

María Teresita di Marco

Experta e Investigadora en Relaciones Internacionales, Desarrollo Sostenible y Gestión Cultural. Tiene gran experiencia en el desarrollo y ejecución de proyectos con impacto social, económico y ambiental desde 2006 y ha participado en importantes proyectos implementados en Argentina, España y Suiza.

María Carolina Gómez Mahecha

Directora de Innovación y Crecimiento en Innpulsa Colombia. Carolina tiene gran experiencia en la implementación de diferentes programas gubernamentales para impulsar el emprendimiento sostenible en Colombia. Es licenciada en microbiología.

Michael Hayes

Director de País en Agora Partnerships en Chile y más recientemente nuevo Venture Partner en el Yield Lab LATAM. Michael tiene una amplia experiencia y perspectiva en las startups de AgTech y las innovaciones en LATAM.

Camila Petignat

Socia del Yield Lab LATAM. Camila es una emprendedora en serie, que fundó su propia startup de agrotecnología y apoyó a otras como emprendedora residente en LATAM. Actualmente apoya a la cartera de startups de agrotecnología de Yield Lab LATAM. Tiene títulos de posgrado en biología molecular y biotecnología.

Carolina Trivelli

Asesora principal de análisis estratégico en la FAO. También tiene grandes conocimientos en inclusión financiera, políticas sociales, desarrollo rural y políticas públicas, principalmente con experiencia en Perú.

c. Tablas y figuras

Tabla A 1. Distribución de las empresas por género

Género (equipo fundador)	% de empresas
Sólo para mujeres	10.1%
Hombres y mujeres	63.8%
Sólo para hombres	24.6%
Hombres, mujeres y otros	1.4%

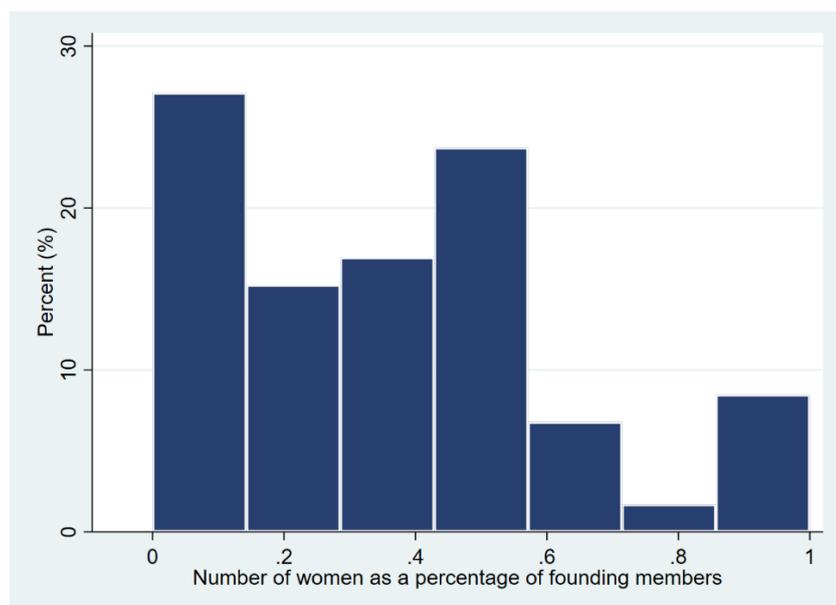
Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge

Tabla A 2. Estadísticas descriptivas de las variables de género y edad

Variable	Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar Dev.	Min	Max
porcentaje_de_mujeres	Número de mujeres como porcentaje de los miembros fundadores	0.35	0.33	0.29	0.00	1.00
edad_del_miembro_más_joven	Edad del miembro más joven del equipo	28.25	26.00	7.57	17.00	53.00
edad_del_miembro_más_antiguo	Edad del miembro de mayor edad del equipo	46.94	46.00	12.64	17.00	80.00

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Figura A 1. Número de mujeres como porcentaje de los miembros fundadores



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 3. Distribución de las empresas por edad del miembro más joven

Rango de edad	% de empresas
Edad 20-29 años	57.1%
Edad 30-39 años	28.6%
Edad 40-49 años	6.3%
Edad 50-59 años	1.6%
Menos de 20 años	6.3%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 4. Distribución de las empresas según la edad del miembro más antiguo

Rango de edad	% de empresas
Edad 20-29 años	8.1%
Edad 30-39 años	17.7%
Edad 40-49 años	32.3%
Edad 50-59 años	19.4%
Menos de 20 años	1.6%
Más de 59 años	21.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 5. Distribución de las empresas según el nivel de formación del miembro con menos estudios

Nivel de educación	% de empresas
Licenciatura o equivalente	50.0%
Máster o equivalente	16.7%
Educación primaria	1.5%
Educación secundaria	15.2%
Educación terciaria	16.7%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 6. Distribución de las empresas según el nivel de formación del miembro con más estudios

Nivel de educación	% de empresas
Licenciatura o equivalente	14.9%
Doctorado o equivalente	38.8%
Máster o equivalente	44.8%
Educación secundaria	1.5%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 7. Distribución de las empresas por región de la sede central

Región	% de empresas
LAC	70.5%
ALC y resto del mundo	2.3%
Resto del mundo	27.3%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 8. Distribución de las respuestas por país sede

País	% de respuestas
Argentina	15.9%
Austria	0.9%
Barbados	1.9%
Brasil	5.6%
Canadá	1.9%
Chile	11.2%
China	0.9%
Colombia	11.2%
Costa Rica	1.9%
Ecuador	0.9%
Francia	0.9%
Granada	0.9%
Honduras	0.9%
India	3.7%
Israel	0.9%
Jamaica	2.8%
Japón	0.9%
Kenia	0.9%
México	4.7%
Perú	7.5%
Rusia	0.9%
Ruanda	0.9%
Escocia	0.9%
Sudáfrica	1.9%
España	0.9%
Suecia	0.9%
Tanzania	0.9%
Tailandia	1.9%
Estados Unidos	12.1%
Uruguay	1.9%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 9. Distribución de las respuestas por verticales

Vertical	% de respuestas
Proteínas	16.4%
Cultivos en hileras	37.5%
Cultivos especiales	46.1%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 10. Distribución vertical por país sede de la empresa

País	% de empresas		
	Proteínas	Cultivos en hileras	Cultivos especiales
Argentina	17.6%	41.2%	41.2%
Barbados	33.3%	0.0%	66.7%
Brasil	20.0%	40.0%	40.0%
Canadá	0.0%	50.0%	50.0%
Chile	10.0%	20.0%	70.0%
China	50.0%	50.0%	0.0%
Colombia	7.1%	14.3%	78.6%
Costa Rica	0.0%	50.0%	50.0%
Ecuador	0.0%	100.0%	0.0%
Francia	0.0%	100.0%	0.0%

(El cuadro continúa en la página siguiente)

Honduras	0.0%	50.0%	50.0%
India	40.0%	40.0%	20.0%
Israel	100.0%	0.0%	0.0%
Jamaica	0.0%	66.7%	33.3%
México	0.0%	33.3%	66.7%
Más de un país	11.1%	55.6%	33.3%
Perú	42.9%	28.6%	28.6%
Rusia	0.0%	50.0%	50.0%
Ruanda	0.0%	0.0%	100.0%
Escocia	0.0%	0.0%	100.0%
Sudáfrica	0.0%	0.0%	100.0%
Suecia	0.0%	100.0%	0.0%
Tanzania	100.0%	0.0%	0.0%
Estados Unidos	13.3%	46.7%	40.0%
Uruguay	0.0%	100.0%	0.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 11. Estadísticas descriptivas de la antigüedad en la empresa

Variable	Descripción	Media	Mediana	Desviación estándar Dev.	Min	Max
antigüedad	Antigüedad de la empresa, computada como 2021 menos su año de fundación	4.89	3.00	9.87	0.00	70.00

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 12. Distribución de las empresas por antigüedad

Antigüedad de la empresa	% de empresas
0-4 años	76.1%
10 años o más	8.0%
5-9 años	15.9%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 13. Media de la antigüedad de la empresa por país sede

País	Media de la antigüedad
Argentina	3.0
Austria	0.0
Barbados	1.0
Brasil	3.0
Canadá	3.0
Chile	1.0
China	3.0
Colombia	6.0
Costa Rica	4.0
Ecuador	4.0
Francia	4.0
Granada	3.0
Honduras	0.0
India	2.0
Israel	5.0

(El cuadro continúa en la página siguiente)

Jamaica	3.0
Japón	4.0
Kenia	1.0
México	1.5
Perú	7.0
Rusia	0.0
Ruanda	1.0
Escocia	0.0
Sudáfrica	3.5
España	0.0
Suecia	3.0
Tanzania	0.0
Tailandia	4.0
Estados Unidos	4.0
Uruguay	0.0

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 14. Distribución de las respuestas por tipo de solución: perspectiva de la cadena de valor

Etapa de la cadena de valor	% de respuestas
Procesamiento y envasado de alimentos	12.7%
Servicio de comidas	1.8%
Industria de los insumos	21.8%
Producción primaria	41.8%
Venta al por menor	1.8%
Eliminación de residuos	20.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 15. Distribución de las empresas por tipo de solución: perspectiva del área de innovación

Tipo de solución	% de empresas
Alimentos innovadores	13.7%
Big Data y agricultura de precisión	7.8%
Bioenergía y biomateriales	5.9%
Genética y nuevos cultivos	23.5%
Logística y distribución de alimentos	7.8%
Mecanización de los sistemas de trabajo, alimentación y riego	13.7%
Nuevos sistemas de producción	7.8%
Plataforma de compra y venta, servicios externalizados y financiación	7.8%
Software de gestión	11.8%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 16. Distribución de soluciones por verticales

Tipo de solución	% de respuestas		
	Proteínas	Cultivos en hileras	Cultivos especiales
Alimentos innovadores	33.3%	0.0%	8.3%
Big Data y agricultura de precisión	8.3%	12.1%	8.3%
Bioenergía y biomateriales	8.3%	9.1%	0.0%
Genética y nuevos cultivos	25.0%	21.2%	27.8%
Logística y distribución de alimentos	8.3%	12.1%	8.3%
Mecanización de los sistemas de trabajo, alimentación y riego	0.0%	21.2%	11.1%
Nuevos sistemas de producción	8.3%	12.1%	8.3%
Plataforma de compra y venta, servicios externalizados y financiación	8.3%	9.1%	11.1%
Software de gestión	0.0%	3.0%	16.7%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 17. Distribución de soluciones por región de la sede de la empresa

Tipo de solución	% de empresas		
	LAC	ALC y resto del mundo	Resto del mundo
Alimentos innovadores	11.1%	50.0%	15.4%
Big Data y agricultura de precisión	8.3%	0.0%	7.7%
Bioenergía y biomateriales	2.8%	0.0%	15.4%
Genética y nuevos cultivos	27.8%	0.0%	15.4%
Logística y distribución de alimentos	5.6%	0.0%	15.4%
Mecanización de los sistemas de trabajo, alimentación y riego	13.9%	50.0%	7.7%
Nuevos sistemas de producción	8.3%	0.0%	7.7%
Plataforma de compra y venta, servicios externalizados y financiación	8.3%	0.0%	7.7%
Software de gestión	13.9%	0.0%	7.7%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 18. Distribución de las respuestas por tipo de tecnología

Tipo de tecnología	% de respuestas
Datos masivos	31.8%
Blockchain	4.5%
Geolocalización	13.6%
Inteligencia artificial	2.3%
Internet de los objetos	25.0%
Robótica	6.8%
Teledetección	15.9%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 19. Distribución del tipo de tecnología por verticales

Tipo de tecnología	% de respuestas		
	Proteínas	Cultivos en hileras	Cultivos especiales
Datos masivos	57.1%	32.4%	34.4%
Blockchain	14.3%	5.9%	3.1%
Geolocalización	0.0%	14.7%	15.6%
Inteligencia artificial	0.0%	2.9%	3.1%
Internet de los objetos	28.6%	23.5%	28.1%
Robótica	0.0%	8.8%	3.1%
Teledetección	0.0%	11.8%	12.5%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 20. Distribución de las respuestas por ODS

SDG	% de respuestas
Energía asequible y no contaminante	3.9%
Agua limpia y saneamiento	7.5%
Acción por el clima	16.2%
Igualdad de género	10.1%
Industria, innovación e infraestructuras	13.6%
Vida de los ecosistemas terrestres	14.5%
Producción y consumo responsables	18.4%
Hambre cero	15.8%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 21. Distribución de las empresas según el número de ODS a los que se dirigen

Número de ODS	% de empresas
1	9.8%
2	18.0%
3	21.3%
4	23.0%
5	11.5%
6	3.3%
7	9.8%
8	3.3%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 22. Distribución de los ODS por verticales

SDG	% de respuestas		
	Proteínas	Cultivos en hileras	Cultivos especiales
Energía asequible y no contaminante	5.1%	4.6%	4.3%
Agua limpia y saneamiento	8.5%	8.5%	7.4%
Acción por el clima	16.9%	16.9%	16.7%
Igualdad de género	6.8%	7.7%	11.1%
Industria, innovación e infraestructuras	8.5%	14.6%	12.3%
Vida de los ecosistemas terrestres	13.6%	14.6%	14.8%
Producción y consumo responsables	18.6%	18.5%	17.9%
Hambre cero	22.0%	14.6%	15.4%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 23. Distribución de las respuestas por resultados de Carbon-Smart

Resultado inteligente en materia de carbono	% de respuestas
Adaptación al cambio climático y resiliencia	20.0%
Mitigación del cambio climático	36.2%
Aumento sostenible de la productividad	43.8%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 24. Distribución del tipo de tecnología por ODS

Tipo de tecnología	% de respuestas							
	SDG							
	Energía asequible y no contaminante	Agua limpia y saneamiento	Acción por el clima	Igualdad de género	Industria, innovación e infraestructuras	Vida de los ecosistemas terrestres	Producción y consumo responsables	Hambre cero
Datos masivos	20.0%	42.9%	33.3%	36.4%	35.0%	35.3%	30.8%	35.3%
Blockchain	0.0%	0.0%	5.6%	0.0%	5.0%	5.9%	3.8%	0.0%
Geolocalización	0.0%	14.3%	27.8%	27.3%	15.0%	23.5%	19.2%	17.6%
Inteligencia artificial	0.0%	0.0%	5.6%	9.1%	0.0%	5.9%	0.0%	5.9%
Internet de las cosas	0.0%	14.3%	22.2%	9.1%	15.0%	5.9%	23.1%	23.5%
Robótica	60.0%	14.3%	0.0%	9.1%	15.0%	17.6%	3.8%	5.9%
Teledetección	20.0%	14.3%	5.6%	9.1%	15.0%	5.9%	19.2%	11.8%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 25. Distribución del tipo de tecnología por resultado de Carbon-Smart

Tipo de tecnología	% de respuestas		
	Resultado inteligente en materia de carbono		
	Adaptación al cambio climático y resiliencia	Mitigación del cambio climático	Aumento sostenible de la productividad
Datos masivos	30.0%	35.0%	33.3%
Blockchain	10.0%	5.0%	0.0%
Geolocalización	40.0%	15.0%	16.7%
Inteligencia artificial	0.0%	0.0%	3.3%
Internet de las cosas	20.0%	15.0%	23.3%
Robótica	0.0%	15.0%	3.3%
Teledetección	0.0%	15.0%	20.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 26. ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto medioambiental?

¿Sigue la empresa su impacto medioambiental?	% de empresas
No	78.6%
Sí	21.4%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 27. ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto medioambiental? Distribución por ODS

SDG	% de empresas	
	¿Sigue la empresa su impacto medioambiental?	
	No	Sí
Energía asequible y no contaminante	75.0%	25.0%
Agua limpia y saneamiento	71.4%	28.6%
Acción por el clima	85.7%	14.3%
Igualdad de género	77.3%	22.7%
Industria, innovación e infraestructuras	82.8%	17.2%
Vida de los ecosistemas terrestres	77.4%	22.6%
Producción y consumo responsables	74.4%	25.6%
Hambre cero	78.8%	21.2%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 28. ¿Incluyen las empresas a los grupos sociales vulnerables?

¿La tecnología/innovación de la empresa se dirige a grupos sociales vulnerables?	% de empresas
No	10.7%
Sí	89.3%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 29. ¿Incluyen las empresas a los grupos sociales vulnerables? Distribución por ODS

SDG	% de respuestas	
	¿La tecnología/innovación de la empresa se dirige a grupos sociales vulnerables?	
	No	Sí
Energía asequible y no contaminante	12.5%	87.5%
Agua limpia y saneamiento	7.1%	92.9%
Acción por el clima	11.4%	88.6%
Igualdad de género	9.1%	90.9%
Industria, innovación e infraestructuras	13.8%	86.2%
Vida de los ecosistemas terrestres	6.5%	93.5%
Producción y consumo responsables	12.8%	87.2%
Hambre cero	9.1%	90.9%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 30. ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto social?

¿Sigue la empresa su impacto social?	% de empresas
No	85.7%
Sí	14.3%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 31. ¿Las empresas hacen un seguimiento de su impacto social? Distribución por ODS

SDG	% de respuestas	
	¿Sigue la empresa su impacto social?	
	No	Sí
Energía asequible y no contaminante	75.0%	25.0%
Agua limpia y saneamiento	85.7%	14.3%
Acción por el clima	91.4%	8.6%
Igualdad de género	68.2%	31.8%
Industria, innovación e infraestructuras	86.2%	13.8%
Vida de los ecosistemas terrestres	83.9%	16.1%
Producción y consumo responsable	87.2%	12.8%
Hambre cero	78.8%	21.2%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 32. Posibilidades de crecimiento de las empresas: correlaciones parciales entre la puntuación del jurado y las variables seleccionadas

Variables explicativas	Modelo		
	1	2	3
	Variable explicada		
	Puntaje de la startup (en log)	Puntaje de la startup (en log)	Puntaje de la startup (en log)
Número de mujeres como porcentaje de los miembros fundadores	-0.235 (0.357)	-0.0674 (0.787)	-0.219 (0.323)
Edad media de los miembros del equipo			
Edad 20-29 años (categoría base)	-	-	-
	-	-	-
Edad 30-39 años	-0.0339 (0.756)	-0.0582 (0.634)	-0.215** (0.0260)
Edad 40-49 años	0.265 (0.130)	0.226 (0.197)	0.00304 (0.985)
Edad 50-59 años	0.143 (0.398)	0.272 (0.146)	-0.000574 (0.996)
Nivel de estudios más alto			
Licenciatura o equivalente (categoría base)	-	-	-
	-	-	-
Doctorado o equivalente	-0.385** (0.0432)	-0.235 (0.214)	-
Máster o equivalente	-0.170 (0.357)	0.100 (0.593)	-
Nivel educativo más bajo			
Licenciatura o equivalente (categoría base)	-	-	-
	-	-	-
Máster o equivalente	0.0275 (0.881)	-	0.135 (0.469)

(El cuadro continúa en la página siguiente)

Educación primaria	0.215** (0.0193)	- -	0.126 (0.148)
Educación secundaria	0.328** (0.0309)	- -	0.547*** (0.000523)
Educación terciaria	0.399*** (0.00528)	- -	0.310** (0.0338)
Ubicación geográfica			
LAC (categoría base)	- -	- -	- -
Resto del mundo	0.159* (0.0682)	0.198** (0.0119)	0.151** (0.0267)
Vertical			
Proteínas (categoría base)	- -	- -	- -
Cultivos en hileras	0.0318 (0.331)	0.0447 (0.274)	0.0708 (0.192)
Cultivos especiales	0.0165 (0.503)	0.0118 (0.745)	0.0612 (0.244)
Antigüedad de la empresa			
0-4 años (categoría base)	- -	- -	- -
10 años o más	-0.154 (0.487)	-0.328** (0.0387)	-0.349* (0.0542)
5-9 años	-0.415** (0.0463)	-0.269* (0.0783)	-0.524*** (0.00749)
ODS			
Energía asequible y no contaminante (categoría básica)	- -	- -	- -
Agua limpia y saneamiento	-0.0148 (0.609)	-0.00174 (0.965)	0.0363 (0.512)

(El cuadro continúa en la página siguiente)

Acción por el clima	-0.0327 (0.229)	-0.0362 (0.164)	-0.0529 (0.106)
Igualdad de género	-0.0258 (0.323)	-0.0204 (0.423)	-0.0446 (0.171)
Industria, innovación e infraestructuras	-0.0240 (0.313)	-0.00425 (0.820)	-0.0436 (0.182)
Vida de los ecosistemas terrestres	-0.0380 (0.162)	-0.0466* (0.0930)	-0.0594 (0.100)
Producción y consumo responsables	0.0413* (0.0511)	0.0411 (0.104)	0.00977 (0.732)
Hambre cero	-0.0290 (0.142)	-0.0311* (0.0852)	-0.0433 (0.104)
Número de ODS a los que apunta la startup	-0.0240 (0.513)	-0.00737 (0.764)	-0.0753*** (0.00393)
Inclusión social (dummy)	0.345* (0.0527)	0.619*** (4.06e-05)	0.500** (0.0169)
Seguimiento social (dummy)	0.0730 (0.390)	0.119 (0.158)	0.172* (0.0513)
Seguimiento medioambiental (dummy)	0.327** (0.0297)	0.0662 (0.625)	0.258 (0.138)
Barreras			
Acceso al capital (categoría base)	- -	- -	- -
Acceso al capital humano	0.00573 (0.624)	0.0331 (0.114)	0.0108 (0.443)
Acceso a los mercados	-0.00464 (0.780)	0.0239 (0.449)	-0.0209 (0.311)
Obstáculos burocráticos	0.00144 (0.951)	0.0397 (0.215)	0.0207 (0.482)

(El cuadro continúa en la página siguiente)

Conectividad	0.0715	0.0910	0.0828
	(0.297)	(0.225)	(0.245)
Infraestructura	-0.0356	-0.0429	-0.00613
	(0.499)	(0.551)	(0.911)
Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir	0.0234	-0.0557	0.0849
	(0.772)	(0.450)	(0.396)
Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial	-0.0412	-0.0111	-0.0348
	(0.110)	(0.700)	(0.204)
Otros factores	-0.0794	-0.133*	-0.102
	(0.248)	(0.0835)	(0.186)
Carga fiscal	-0.0416	-0.0983	-0.0613
	(0.469)	(0.232)	(0.233)
Ecosistema (ficticio)	-0.0703	-0.156	-0.0259
	(0.743)	(0.389)	(0.878)
Ingresos previstos de la empresa			
0 USD - 499.999 USD (categoría base)	-	-	-
	-	-	-
500.000 USD - 999.999 USD	0.453***	0.266**	0.238*
	(0.00396)	(0.0118)	(0.0832)
Constante	0.889***	0.583***	0.851***
	(2.59e-06)	(0.000775)	(3.41e-05)
Observaciones	488	488	488
R-cuadrado	0.832	0.782	0.807

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Nota 1: todos los modelos se estimaron por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Nota 2: como algunas variables pueden tener más de un valor para la misma empresa, agrupamos la información, es decir, desde el punto de vista estadístico, tratamos una empresa con más de una respuesta en una determinada variable como si fueran varias empresas diferentes. Para tener en cuenta este problema en la inferencia estadística, agrupamos los errores estándar por empresas. Valores P entre paréntesis. *** Valor $p < 0,01$, ** Valor $p < 0,05$, * Valor $p < 0,1$.

Nota 3: si corresponde, los ingresos previstos declarados se han convertido a dólares utilizando el tipo de cambio vigente en el momento de la declaración.

Tabla A 33. Distribución de respuestas por barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech

Barrera	% de respuestas
Acceso al capital	26.5%
Acceso al capital humano	7.6%
Acceso a los mercados	16.2%
Obstáculos burocráticos	11.9%
Conectividad	4.9%
Infraestructura	8.1%
Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir	5.4%
Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial	13.0%
Otros factores	2.2%
Carga fiscal	4.3%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 34. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por género

Barrera	% de respuestas			
	Género (equipo fundador)			
	Sólo para mujeres	Hombres y mujeres	Sólo para hombres	Hombres, mujeres y otros
Acceso al capital	29.4%	27.4%	23.3%	25.0%
Acceso al capital humano	0.0%	8.5%	4.7%	0.0%
Acceso a los mercados	11.8%	16.2%	20.9%	0.0%
Obstáculos burocráticos	17.6%	12.8%	4.7%	25.0%
Conectividad	0.0%	6.0%	4.7%	0.0%
Infraestructura	5.9%	7.7%	9.3%	25.0%
Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir	11.8%	4.3%	7.0%	0.0%
Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial	17.6%	10.3%	18.6%	25.0%
Otros factores	5.9%	0.9%	4.7%	0.0%
Carga fiscal	0.0%	6.0%	2.3%	0.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 35. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por nivel educativo del miembro con más formación

Barrera	% de respuestas			
	Nivel de educación			
	Licenciatura o equivalente	Doctorado o equivalente	Máster o equivalente	Educación secundaria
Acceso al capital	30.0%	24.4%	28.7%	0.0%
Acceso al capital humano	5.0%	7.7%	6.3%	0.0%
Acceso a los mercados	20.0%	15.4%	16.3%	33.3%
Obstáculos burocráticos	10.0%	12.8%	11.3%	0.0%
Conectividad	5.0%	6.4%	3.8%	0.0%
Infraestructura	0.0%	10.3%	8.8%	0.0%
Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir	10.0%	2.6%	6.3%	33.3%
Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial	10.0%	14.1%	12.5%	33.3%
Otros factores	10.0%	1.3%	1.3%	0.0%
Carga fiscal	0.0%	5.1%	5.0%	0.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 36. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por verticales

Barrera	% de respuestas		
	Vertical		
	Proteínas	Cultivos en hileras	Cultivos especiales
Acceso al capital	27.9%	26.3%	26.6%
Acceso al capital humano	9.3%	8.1%	7.0%
Acceso a los mercados	20.9%	19.2%	14.1%
Obstáculos burocráticos	16.3%	13.1%	11.7%
Conectividad	4.7%	4.0%	5.5%
Infraestructura	4.7%	6.1%	9.4%
Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir	0.0%	4.0%	6.3%
Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial	11.6%	13.1%	13.3%
Otros factores	2.3%	2.0%	2.3%
Carga fiscal	2.3%	4.0%	3.9%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 37. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por países seleccionados

Barrera	% de respuestas				
	País				
	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Perú
Acceso al capital	25.0%	27.3%	30.0%	33.3%	23.1%
Acceso al capital humano	3.6%	18.2%	10.0%	6.7%	7.7%
Acceso a los mercados	17.9%	18.2%	30.0%	3.3%	23.1%
Obstáculos burocráticos	10.7%	18.2%	0.0%	6.7%	7.7%
Conectividad	7.1%	0.0%	0.0%	6.7%	15.4%
Infraestructura	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%	7.7%
Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir	10.7%	9.1%	10.0%	6.7%	0.0%
Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial	14.3%	9.1%	10.0%	16.7%	15.4%
Otros factores	0.0%	0.0%	10.0%	0.0%	0.0%
Carga fiscal	10.7%	0.0%	0.0%	3.3%	0.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 38. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por antigüedad de la empresa

Barrera	% de respuestas		
	Antigüedad en la empresa		
	0-4 años	10 años o más	5-9 años
Acceso al capital	26.0%	23.8%	30.0%
Acceso al capital humano	4.7%	14.3%	10.0%
Acceso a los mercados	18.9%	4.8%	13.3%
Obstáculos burocráticos	13.4%	4.8%	10.0%
Conectividad	3.9%	19.0%	0.0%
Infraestructura	6.3%	19.0%	6.7%
Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir	4.7%	0.0%	13.3%
Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial	13.4%	14.3%	13.3%
Otros factores	3.1%	0.0%	0.0%
Carga fiscal	5.5%	0.0%	3.3%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 39. Barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech: distribución por ODS

Barrera	% de respuestas							
	SDG							
	Energía asequible y no contaminante	Agua limpia y saneamiento	Acción por el clima	Igualdad de género	Industria, innovación e infraestructuras	Vida de los ecosistemas terrestres	Producción y consumo responsable	Hambre cero
Acceso al capital	29.6%	21.1%	24.4%	24.7%	25.3%	24.1%	26.4%	24.6%
Acceso al capital humano	14.8%	7.0%	7.6%	9.1%	10.1%	5.6%	7.0%	7.9%
Acceso a los mercados	14.8%	15.8%	19.3%	15.6%	15.2%	15.7%	17.8%	17.5%
Obstáculos burocráticos	14.8%	17.5%	11.8%	14.3%	11.1%	13.0%	12.4%	14.0%
Conectividad	3.7%	5.3%	5.0%	3.9%	6.1%	3.7%	5.4%	5.3%
Infraestructura	7.4%	12.3%	9.2%	7.8%	12.1%	9.3%	9.3%	7.0%
Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir	3.7%	3.5%	3.4%	6.5%	3.0%	6.5%	3.9%	3.5%
Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial	7.4%	14.0%	12.6%	15.6%	12.1%	16.7%	11.6%	14.0%
Otros factores	0.0%	1.8%	1.7%	0.0%	1.0%	0.9%	1.6%	0.9%
Carga fiscal	3.7%	1.8%	5.0%	2.6%	4.0%	4.6%	4.7%	5.3%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 40. ¿Tienen las empresas un ecosistema en su ubicación geográfica?

¿Tiene la empresa un ecosistema en su ubicación geográfica?	% de empresas
No	19.3%
Sí	80.7%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 41. ¿Tienen las empresas un ecosistema en su ubicación geográfica? Distribución de las barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech

Barrera	% de respuestas	
	¿Tiene la empresa un ecosistema en su ubicación geográfica?	
	No	Sí
Acceso al capital	19.4%	27.5%
Acceso al capital humano	6.5%	7.7%
Acceso a los mercados	19.4%	15.5%
Obstáculos burocráticos	6.5%	13.4%
Conectividad	6.5%	4.2%
Infraestructura	9.7%	7.0%
Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir	12.9%	4.2%
Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial	16.1%	13.4%
Otros factores	0.0%	2.8%
Carga fiscal	3.2%	4.2%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 42. ¿Tienen las empresas un compromiso claro con la sostenibilidad?

¿Tiene la empresa un compromiso claro con la sostenibilidad?	% de empresas
No	30.0%
Sí	70.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.

Tabla A 43. ¿Las empresas tienen un compromiso claro con la sostenibilidad? Distribución de las barreras que dificultan/impiden la aparición o el crecimiento de nuevas empresas en AgTech

Barrera	% de respuestas	
	¿Tiene la empresa un compromiso claro con la sostenibilidad?	
	No	Sí
Acceso al capital	23.9%	29.2%
Acceso al capital humano	10.9%	5.6%
Acceso a los mercados	13.0%	19.1%
Obstáculos burocráticos	10.9%	7.9%
Conectividad	4.3%	7.9%
Infraestructura	8.7%	7.9%
Falta de reconocimiento del empresario como modelo a seguir	4.3%	4.5%
Baja interacción entre el mundo científico y el empresarial	15.2%	11.2%
Otros factores	4.3%	2.2%
Carga fiscal	4.3%	4.5%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Sustainable AgTech Challenge.