



Recomendaciones financieras para la aplicación de tecnología AgTech en las empresas agrícolas de la región Huetar norte durante el 2021

María de los Ángeles Cruz Araya ¹

Resumen

La presente investigación se dirige al sector agrícola empresarial de la región Huetar norte del país que requiera recomendaciones financieras para implementar tecnología AgTech. Se abordan ampliamente los conceptos concernientes a las operaciones agrícolas de precisión, así como de tecnología y aspectos financieros. La adopción de herramientas como las que se desarrollan en el trabajo en cuestión son de gran importancia para el sector, ya que brindan competitividad y valor agregado a los productos finales, permitiendo además llevar a cabo los procesos agrícolas de manera sostenible y eficiente, tanto en relación con el medioambiente como con los aspectos económicos y financieros de la operación.

El problema que se plantea en esta investigación es “¿Cuáles pueden ser las recomendaciones financieras para la aplicación de la tecnología AgTech en las empresas agrícolas de la región Huetar norte durante el 2021?”. La metodología de investigación, por su parte, se aborda mediante un enfoque cuantitativo y de carácter descriptivo. Se utiliza como técnica de recolección de datos la encuesta, por medio de un cuestionario como instrumento de investigación aplicado a 58 personas que son parte clave de las operaciones agrícolas en la región Huetar norte.

Los resultados demuestran que existe un nicho dentro del sector agrícola costarricense que puede mejorar la forma de manejar las operaciones de producción, especialmente los aspectos relacionados con el sector financiero y contable, mediante la implementación de estructuras de costos precisas a través de herramientas tecnológicas, así como la identificación y la gestión de riesgos, para así optar por certificaciones internacionales. Posterior a estas mejoras, las empresas podrían implementar diversos tipos de tecnología AgTech que permita una mayor eficiencia y

¹ María de los Ángeles Cruz Araya. Bachiller en Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Costa Rica. Optando por la Licenciatura en Finanzas de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, ULACIT. Correo electrónico: mariaca2912@hotmail.com

eficacia en las producciones, facilitando un crecimiento económico y otorgando mayor competitividad en los mercados nacional y extranjero.

Palabras clave: Tecnología AgTech, finanzas agrícolas, implementación, agricultura de precisión, operaciones agrícolas.

Abstract

This research is aimed at the agricultural business sector in the northern Huetar region of the country, which requires financial recommendations to implement AgTech technology. Concepts concerning precision farming operations, as well as technology and financial aspects, are extensively addressed. The adoption of tools such as those developed in the work in question are of great importance for the sector, since they provide competitiveness and give added value to the final products, without forgetting that they allow agricultural processes to be carried out in a sustainable and efficient manner, both with the environment and in the economic and financial aspects of the operation.

The problem posed in this research is: What can be the financial recommendations for the application of AgTech technology in agricultural enterprises in the Huetar Norte region during 2021? The research methodology is approached through a quantitative and descriptive approach. A questionnaire is used as a research instrument for data collection through the application of a survey to 58 people who are a key part of the agricultural operations in the North Huetar region.

Based on the results, they show that there is a niche within the Costa Rican agricultural sector that can improve the way production operations are managed, especially related to the financial and accounting sector, by implementing accurate cost structures through technological tools, as well as risk identification and management, which are relevant to opt for international certifications. Following these improvements, companies could implement various types of AgTech technology that allow greater efficiency and effectiveness in production, thus enabling economic growth and greater competitiveness, both in the domestic market and abroad.

Key words: AgTech technology, agricultural finance, implementation, precision farming, agricultural operations.

Introducción

Los negocios agrícolas han evolucionado, pues desde hace muchos años las empresas del sector han enfrentado la necesidad de adquirir plataformas digitales que generen precisión para la toma de decisiones, así como la optimización de los procesos de producción, capital humano, tiempo de respuesta, y por supuesto, que aseguren la obtención de mayores ganancias. Todo lo anterior de la mano con un mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

A partir de estas necesidades empresariales se ha impulsado el crecimiento de diversas tecnologías digitales para este nicho de mercado, que han beneficiado y revolucionado a las empresas agrícolas sin importar sus dimensiones alrededor del mundo. Es por esto por lo que surge la combinación de los vocablos ingleses *agricultural* y *technology* (agricultura y tecnología, en español) en la palabra “AgTech”, que cada vez es más común en esta industria.

Según Viton, Castillo y Lopes (2019), el concepto “AgTech” hace referencia a un conjunto de innovaciones tecnológicas, que proveen soluciones a los problemas y los desafíos que enfrenta la industria de la agricultura y la alimentación, que además genera cambios transformativos en la manera de administrar los negocios y las operaciones agrícolas.

El sector financiero está directamente relacionado con los procesos productivos, el cual no solo vela por la rentabilidad de la empresa, sino por otros aspectos como la consolidación del desarrollo de cadenas de valor que integran tanto a las finanzas como a la gestión empresarial y la agronomía. La inclusión de este tipo de innovaciones es fundamental para digitalizar y modernizar los procesos de todas las áreas operativas que conforman el negocio.

Este trabajo busca conocer las recomendaciones financieras para la aplicación de tecnología AgTech en las empresas agrícolas de la región Huetar norte. En el último censo

realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC, 2015) se contabilizaron 93 007 fincas dedicadas a la producción agrícola; también se determinó que la provincia de Alajuela ocupa el primer lugar en la lista, con 25 179 fincas, que equivalen al 27% del total del país.

El desarrollo de este tipo de temas es relevante para las empresas y los productores agrícolas que cuenten con operaciones de diversos cultivos, que estén considerando además implementar algún tipo de AgTech en sus procesos, y requieran recomendaciones en el sector financiero antes, durante y después de emprender dicha tarea.

El beneficio de la presente investigación radica en brindar recomendaciones al sector financiero de una empresa agrícola para la aplicación de los recursos digitales y tecnológicos que se ofrecen a la industria. Estas recomendaciones deben vislumbrar las repercusiones económicas, de gestión y de control operacional tras adoptar nuevos procesos en sus empresas a través de estas plataformas.

Las contribuciones que ofrecerá la investigación están contempladas en tres factores: primeramente, sugerir al departamento financiero de las empresas agrícolas los aspectos para considerar antes de ejecutar dicha tecnología en sus operaciones; segundo, las repercusiones que tendrá en aspectos organizacionales, de presupuesto y operativos tras la puesta en marcha; por último, los beneficios económicos a mediano o largo plazo.

Considerando que las tecnologías AgTech se encuentran en crecimiento por la necesidad de digitalizar el sector agrícola y contar con herramientas que faciliten las diversas operaciones de la industria, se establece en el presente proyecto la siguiente interrogante: ¿Cuáles pueden ser las recomendaciones financieras para la aplicación de tecnología AgTech en las empresas agrícolas de la región Huetar norte durante el 2021?

Con respecto al objetivo general del proyecto, este se busca analizar las posibles recomendaciones financieras para la aplicación de dichas tecnologías en las empresas agrícolas de la región Huetar norte durante el 2021.

Con el propósito de que el objetivo general expuesto en el párrafo anterior sea desarrollado, se establecen tres objetivos específicos: describir los criterios financieros para la aplicación de la tecnología AgTech en las empresas de estudio; descubrir los requerimientos de las empresas agrícolas para brindar las recomendaciones financieras para la aplicación de dicha tecnología, y sugerir dichas recomendaciones para que las empresas pueden aplicarlas desde el uso de esta.

En el siguiente apartado se desarrolla la revisión bibliográfica con los conceptos claves para que la investigación sea abordada acorde con los objetivos planteados con respecto a la tecnología AgTech.

Revisión bibliográfica

Según la Real Academia Española (RAE) (2021), el término “tecnología” se deriva del griego *technólogos* y significa “el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”. La tecnología aplicada a la agricultura, según el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE, 2017), se refiere a los conocimientos, las técnicas y los factores que permiten la utilización de elementos tecnológicos en las tareas ganaderas y agrícolas, promovidas principalmente por el desarrollo de maquinarias, equipos y recientemente sistemas de información.

La convergencia entre el sector agrícola y las tecnologías informáticas se conoce como “agromática”, la cual según Ramírez (2017)

es el factor innovador para unas nuevas prácticas de mayor rigor y productividad, sus aplicaciones pasan de la investigación agropecuaria, a las bases de datos, simulación, modelos de producción de cultivos, aplicaciones financieras, agricultura de precisión, información geográfica, monitoreo y automatización de cultivos, en fin es una rama que involucra las nuevas tecnologías con la parte agrícola. (p. 2)

Por ende, existe un concepto que converge en el tema de tecnología agrícola: la innovación, para el cual el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2016) menciona que:

La aplicación de nuevos conocimientos en los procesos productivos y organizacionales tiene lugar cuando ocurre una apropiación social de los conocimientos, ideas, prácticas y tecnologías; es decir, cuando se traduce en un cambio que sea útil y beneficioso en el quehacer productivo u organizacional. Para que se considere como una innovación, la novedad que se implementa debe ser algo nuevo para ese contexto y no necesariamente para el mundo. (p. 2)

Para comprender los conceptos de productores agrícolas, el marco legislativo costarricense más reciente en este tema define en el artículo 2 de la Ley 8835 como pequeños productores agrícolas a:

... todos los productores que explotan unidades económicas, en las cuales la participación de la familia es del setenta y cinco por ciento (75%), a su finca o actividad productiva y que la mayor parte de la producción está destinada a la subsistencia y solo los excedentes se colocan en el mercado nacional, y los ingresos anuales brutos son inferiores a los veinticinco mil dólares moneda de los Estados Unidos de América (US\$25.000) anuales, o su equivalente en moneda nacional. (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 2010)

Para el caso de mediano productor agrícola, la ley contempla a

... todos los productores que explotan unidades económicas de carácter empresarial, en las cuales la participación de la familia o la dedicación a esta actividad es del sesenta por ciento (60%) o menos de su tiempo y una parte de la producción está destinada a la subsistencia y otra parte significativa al mercado nacional e internacional, emplean en forma regular mano de obra contratada y los ingresos anuales brutos son inferiores a los setenta y cinco mil dólares moneda de los Estados Unidos de América (US\$75.000) anuales, o su equivalente en moneda nacional. (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 2010)

Considerando los conceptos anteriores, en la presente investigación es de relevancia estudiar el área financiera de dichas empresas, ya que, sin importar el tamaño o tipo de cultivo, las finanzas engloban los procesos productivos que generan bienes o servicios, que son vendidos y reflejan sus utilidades en las entradas y salidas de dinero. Para Salas (2016), el concepto de finanzas:

... resulta de la combinación de flujos de fondos que entran y salen, mediante operaciones de generación, captación y asignación de recursos. Los fondos son derivados de diversas fuentes internas y externas que se analizan, seleccionan y obtienen con base en criterios técnicos, financieros y estratégicos. Estos fondos son aplicados en las operaciones corrientes para atender toda la estructura de gastos, obligaciones e inversiones en activos fijos productivos y en activos circulantes, con la finalidad de propiciar ventas y la generación de ingresos. (p. 20)

Existe gran importancia en el tema de la administración del área financiera, ya que es pieza clave para la rentabilidad y por ende se puedan implementar tecnologías que brinden a futuro algún tipo de rédito. Para Salas, la administración financiera en una empresa se define como “la encargada de planear, evaluar, captar y controlar los fondos generados y requeridos de las diversas fuentes de financiamiento, así como planificar, dirigir y controlar los recursos aplicados e invertidos en forma eficiente y oportuna” (Salas, 2016, p. 21).

Dentro de los conceptos financiero-contables que las empresas agrícolas deben considerar antes, durante y después de adquirir alguna tecnología AgTech se encuentran los costos y los gastos. Los costos son definidos por Picado (2016) como “el valor monetario de los recursos que se entregan o prometen entregar, a cambio de bienes o servicios que se adquieren. Son la suma de esfuerzos y recursos que se han invertido para producir algo” (p. 2). Asimismo, define los gastos como “todos los costos expirados que pueden deducirse de los ingresos. En un sentido más limitado, la palabra gasto se refiere a gastos de operación, de ventas o administrativos, a intereses y a impuestos” (p. 3).

La rentabilidad en el negocio agrícola es fundamental y se define como:

La relación entre ingresos y costos, generada por los activos circulantes y fijos de la empresa utilizados en el proceso productivo. En consecuencia, en el negocio agrícola, para calcular la rentabilidad de la producción de un determinado rubro es preciso establecer la diferencia existente entre ingresos y costos, de lo que resulta un beneficio ($\text{Beneficio} = \text{Ingresos} - \text{Costos}$). Pero este es un beneficio económico o privado, el cual se define como la compensación que recibe un individuo, familia o empresa como resultado de un acto particular. (Molina, 2017, p. 225)

Para que exista esta rentabilidad en las empresas agrícolas se incorporan conceptos como la agricultura climáticamente inteligente (CSA, por sus siglas en inglés), la cual:

... constituye un enfoque que ayuda a las personas que manejan los sistemas agrícolas a responder de forma eficaz al cambio climático. El enfoque de la CSA persigue el triple objetivo de aumentar de forma sostenible la productividad y los ingresos agrícolas, adaptarse y crear resiliencia ante el cambio climático y reducir y/o absorber gases de efecto invernadero en la medida de lo posible. (FAO, 2018, p. 1)

Otro concepto que resulta clave para que las AgTech se integren en las empresas de estudio es la agricultura de precisión, la cual ha evolucionado con el tiempo conforme los avances tecnológicos que han incursionado en el mercado. Según Abdalla, Fuentes y Perret (2018), la agricultura de precisión (AP):

... es el método mediante el cual los agricultores aplican la cantidad correcta de insumos en el momento adecuado y el lugar exacto a una parcela. Involucra el uso de herramientas para obtener resultados en tiempo real, como sistemas de posicionamiento global (GPS por sus siglas en inglés), vehículos aéreos no tripulados, cámaras especializadas, entre otros, que le dan al productor datos que le ayuda a reducir el uso de insumos y el impacto en el medioambiente. (párr. 1)

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (2019), dentro de los conceptos que engloba las diversas tecnologías de las AgTech se encuentran:

Tecnologías mediante el internet: “Tecnologías que incluyen sensores de suelo, cámaras, estaciones meteorológicas y otros instrumentos que recolectan información sobre factores

ambientales y actividades agrícolas y envían a información a sistemas de procesamiento para su análisis y generación de prescripciones” (p. 28).

Big data: “Volúmenes masivos de información proveniente de múltiples fuentes, pueden ser capturados, analizados y utilizados para generar análisis predictivos para actividades agrícolas y para la toma de decisión en tiempo real” (p. 28).

Blockchain: “Tecnología en agricultura que brinda trazabilidad a lo largo de la cadena logística de los productos agrícolas y alimentos” (p. 28).

Sensores remotos: “Toman diferentes mediciones u observaciones de suelo y cultivos a lo largo del tiempo, lo que permite analizar condiciones y tomar decisiones. Pueden ser terrestres, aéreos o satelitales” (p. 28).

Tecnología móvil: Es muy útil y potente para que productores accedan a información en tiempo real de mercados, climas, soluciones de gestión, plataformas de financiamiento e información generada por otras tecnologías descriptivas.

Como se mencionaba en los párrafos anteriores, dentro de los tipos de tecnología que son beneficiosos para las empresas agrícolas, se encuentran los GPS, los cuales agilizan las tareas desde la preparación de los suelos hasta la cosecha. Este tipo de sistemas “permiten analizar la información obtenida mediante los distintos receptores, para tomar decisiones sobre el manejo de la variabilidad espacio-temporal. Existen varios disponibles comercialmente. También se emplean programas informáticos para interconectar los dispositivos con computadoras personales” (Santillán y Rentería, 2018, p. 3).

En suma, en la sección desarrollada se han revisado bibliográficamente los conceptos más relevantes dentro de las empresas agrícolas: la tecnología agrícola, los tipos de instrumentos

que se utilizan en las AgTech y los conceptos notables dentro del área financiera de las empresas de estudio.

A continuación, se aborda el apartado de metodología, en el cual se detalla el tipo de investigación, el enfoque, la población, la muestra y el instrumento utilizado para recabar los datos pertinentes con los objetivos planteados.

Metodología

En el presente trabajo se utilizará el tipo de investigación descriptiva, con el fin de conocer las recomendaciones financieras para la aplicación de la tecnología AgTech en las empresas agrícolas de la región Huetar norte durante el 2021. Según Campos (2017), el objetivo de una investigación descriptiva “es especificar las propiedades del objeto o fenómeno que se va a estudiar y dar un panorama lo más exacto posible de este” (p. 17). Los estudios descriptivos exigen un amplio conocimiento sobre el objeto de estudio por parte del investigador, para la formulación de preguntas específicas.

El enfoque de esta investigación es de carácter cuantitativo. Según Cárdenas (2018), el método cuantitativo se basa en el positivismo, y dentro de sus características principales se encuentra que es dirigido a través de datos medibles y cuantificables. Por ende, este tipo de investigación se enfoca en el resultado, para lo cual se identifican tendencias mediante la comparación y las relaciones entre variables y grupos. Al trabajar con muestras representativas, los resultados son generalizables a la población (Cárdenas, 2018, p. 3). Es por ello por lo que los datos se recolectan por medio de instrumentos cuantificables, como entrevistas a profundidad a personas del segmento de la población escogida.

La población de esta investigación es finita y se define como “el conjunto de actores que comparten algunas características que son aquellas unidades de análisis con las que se responderá la pregunta de investigación” (Cárdenas, 2018, p. 28). Por tanto, la población de este trabajo se conforma —según el último censo del INEC (2015)— por 25 179 fincas agrícolas, las cuales tienen en común que sus operaciones se localizan en la región Huetar norte del país.

El muestreo escogido para el abordaje es no probabilístico de conveniencia, el cual será utilizado para cubrir a la población seleccionada. Según Otzen y Manterola (2017), este tipo de muestreo “Permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador” (p. 230). Con base en lo mencionado por los autores, se seleccionará un total de 58 personas para la muestra de esta investigación, las cuales pertenecen a pequeñas y medianas empresas del sector agrícola en la región Huetar norte de Costa Rica.

Como técnica de recolección de datos se utilizará una encuesta. De acuerdo con Cárdenas (2018), la encuesta es “la técnica de investigación que, mediante un instrumento de preguntas y categorías de respuesta, y una muestra de actores, permite obtener datos cuantitativos” (p. 22). El instrumento utilizado será el cuestionario, el cual “es un conjunto de preguntas y categorías (u opciones) de respuestas aplicadas a una muestra de actores” (Cárdenas, 2018, p. 22).

A lo largo de esta sección se abordaron las características metodológicas de la investigación por realizar (el enfoque, la población, el tipo de muestreo y la técnica de recolección de datos). Seguidamente, en el análisis de resultados, se interpretan los hallazgos de mayor relevancia encontrados a través de la encuesta realizada.

Comentado [KRCB1]: Ok.

Análisis de resultados

A continuación, se exponen los resultados obtenidos por medio de la técnica empleada para la recolección de datos: una encuesta aplicada a 58 personas, conformada por 19 preguntas clave para la resolución de los objetivos de la investigación.

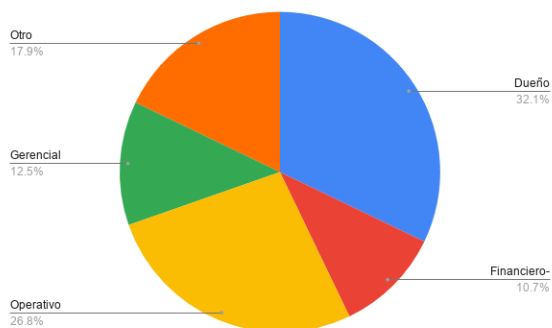
Los resultados obtenidos se presentan por medio de diversos gráficos para ilustrar las respuestas de los encuestados, los cuales son partícipes de operaciones agrícolas de la región Huetar norte durante el 2021.

Con respecto al primer objetivo específico, *describir los criterios financieros para la aplicación de la tecnología AgTech en las empresas agrícolas en estudio*, se exponen los siguientes hallazgos.

En primer lugar, se muestran los resultados concernientes al sector al que pertenecen las personas encuestadas.

Figura 1

Sector al que pertenece en su empresa.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

La figura 1 ilustra el sector al que pertenecen los encuestados: de las 58 personas que contestaron el instrumento, un 32,1% son dueños de las empresas; un 25,8% pertenecen al área

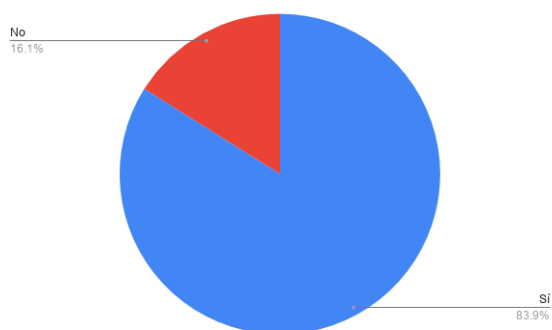
Comentado [KRCB2]: Ok.

operativa; un 10.7% al financiero; un 12,5% al sector gerencial; y un 17,9% a otros sectores de la operación agrícola.

La relevancia de esta información radica en contextualizar que los entrevistados poseen el conocimiento necesario para brindar con propiedad información sobre la operación agrícola, ya que son partícipes en la toma de decisiones financieras.

Figura 2

Conocimiento en AgTech



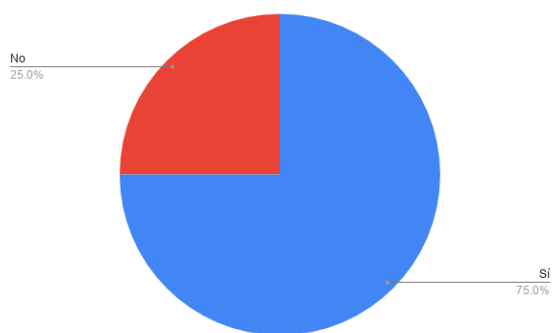
Fuente: Elaboración propia, 2021.

La figura 2 busca ilustrar el conocimiento de las personas que participan dentro de una operación agrícola con respecto a tecnología AgTech en la región Huertar norte del país. Según los resultados, el 83,9% de los encuestados conoce la tecnología en estudio; mientras que el 16,1% no tiene conocimientos al respecto.

Los datos recabados con la pregunta tienen como propósito conocer en qué porcentaje están informados sobre la tecnología AgTech, demostrando así que en su gran mayoría poseen una noción que puede favorecer sus labores y operaciones por el alto impacto de esta en los procesos agrícolas; por ende, para brindar una recomendación financiera, en caso de que una empresa de esta índole estuviese interesada, se debería empezar por lo básico; es decir, ofrecer información sobre el concepto de tecnología AgTech.

Figura 3

Tipos de tecnología AgTech



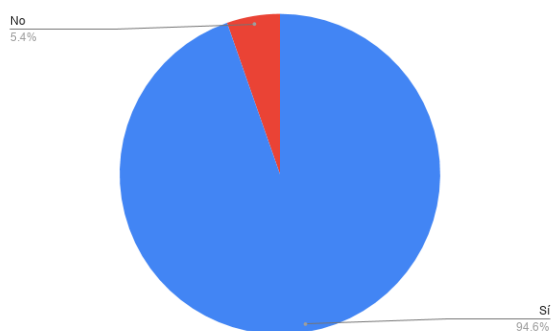
Fuente: Elaboración propia, 2021.

La figura 3 muestra una tendencia mayoritariamente positiva sobre el conocimiento de los tipos de tecnología que existen para la agricultura de precisión, pues, ante la pregunta “¿Sabe cuáles son los tipos de tecnología que existen para la agricultura de precisión?”, un 75% indicó que sí los conoce; sin embargo, un 25% de los participantes desconoce sobre el tema.

La agricultura de precisión está intrínsecamente ligada a la tecnología agrícola, ya que permite una adecuada aplicación de insumos en los cultivos con la ayuda de herramientas y sistemas especializados. Los criterios financieros encontrados con la interrogante son los que repercuten económicamente en un aprovechamiento al máximo de productos, como la exactitud de inventario, que en mediano plazo significa reducción de costos.

Figura 4

Implementación de AgTech



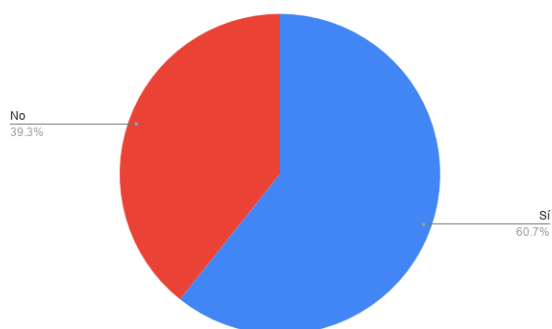
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Los porcentajes arrojados por la interrogante “¿Considera usted que la implementación de tecnología AgTech en su empresa puede causar un impacto positivo en sostenibilidad y competitividad?” evidencian que un 94,6% de los encuestados considera que la implementación en sus empresas sí puede causar un impacto positivo en temas de sostenibilidad y competitividad; con únicamente un 5,4% que considera lo contrario.

Por medio de la competitividad, las empresas agrícolas desarrollan habilidades, recursos y atributos ligados a una buena gestión, a través del uso de tecnología como aliado en comparación con sus iguales en el mercado. Esto brinda como resultado para el objetivo específico en estudio que uno de los criterios financieros impactados es el de estructura de costos de producción, el cual permite que exista una reducción de estos si se utiliza tecnología AgTech; por ende, repercute en la fijación de precios de productos, mejorando así la liquidez, el posicionamiento y la rentabilidad de la empresa.

Figura 5

Impacto financiero



Fuente: Elaboración propia, 2021.

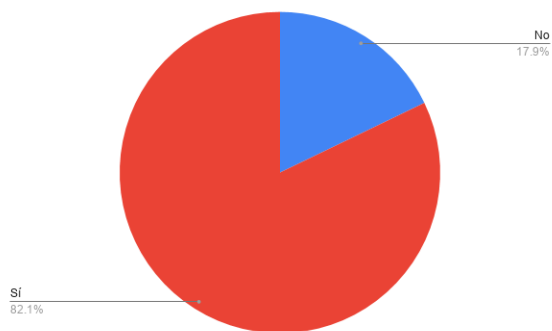
Con respecto a la pregunta “¿Conoce el impacto financiero que tiene la implementación de esta tecnología en su empresa?”, un 60,7% de las personas encuestadas conocen el impacto que tiene implementar tecnología AgTech en su empresa; sin embargo, un porcentaje elevado del 39,3% señala que desconoce sobre las repercusiones financieras que puede significar implementar esta tecnología.

Por lo tanto, esto puede significar para el 39,3% de los encuestados una toma inoportuna de decisiones por desconocimiento del impacto en criterios financieros para invertir en tecnología, como la rentabilidad de la empresa, que se maneja a través de márgenes de utilidad y patrimonio, gastos administrativos, ventas y operación de la actividad.

El conocimiento de indicadores financieros y el impacto en ellos permite determinar cuándo se puede invertir, ya sea por medio de recurso propio o de financiamiento en la implementación de AgTech, ya que se comprende el desarrollo y comportamiento financiero óptimo.

Figura 6

Inversión AgTech



Fuente: Elaboración propia, 2021.

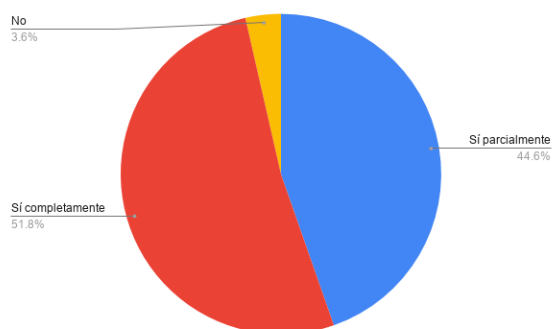
Para la pregunta “Basado en el flujo de efectivo que genera la empresa, ¿podría implementar una solución AgTech que represente una inversión que ronde los \$5000 anuales?”, el 82,1% de los encuestados considera que su empresa agrícola puede realizar una inversión de \$5000 basados en el flujo de efectivo generado anualmente, mientras que el 17,9% expresa que no podrían hacer tal inversión.

Lo anterior puede demostrar que la mayoría de las empresas en estudio cuentan con un flujo de caja que permite realizar una inversión de dicha magnitud, lo cual es un indicador positivo por la capacidad de generar efectivo; es decir, demuestra la salud financiera de la empresa.

Con respecto al análisis del segundo objetivo específico, *descubrir los requerimientos de las empresas agrícolas que sean necesarios en las recomendaciones financieras para la aplicación de la tecnología AgTech*, los resultados fueron los siguientes:

Figura 7

Estructura de costos



Fuente: Elaboración propia, 2021.

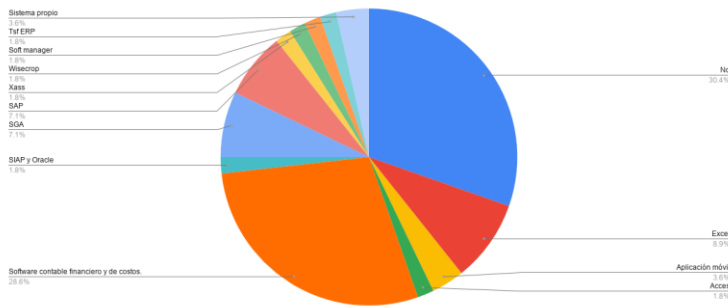
Acorde con los resultados de la pregunta “¿Posee una estructura de costos adecuada al tipo de cultivo y manejo de su operación agrícola según la etapa?”, el 51,8% de los encuestados afirman que poseen completamente una estructura de costos adecuada al tipo de cultivo y manejo de su operación agrícola; el 44.6% de manera parcial, y el 3,6% no la posee.

Esto indica que la mayoría de los involucrados en la encuesta cuentan con una gestión que les permite conocer todo lo relacionado con el costo de producción, así como los índices y los márgenes de productividad, lo cual permite que exista un mecanismo para fijar los precios de una forma adecuada con respecto a las exigencias del mercado.

Es por ello por lo que un requerimiento clave para aplicar tecnología AgTech adecuadamente es conocer en su totalidad la estructura de costos de la producción agrícola.

Figura 8

Recursos tecnológicos



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Comentado [JPD3]: Corregir los textos cortados en esta figura.

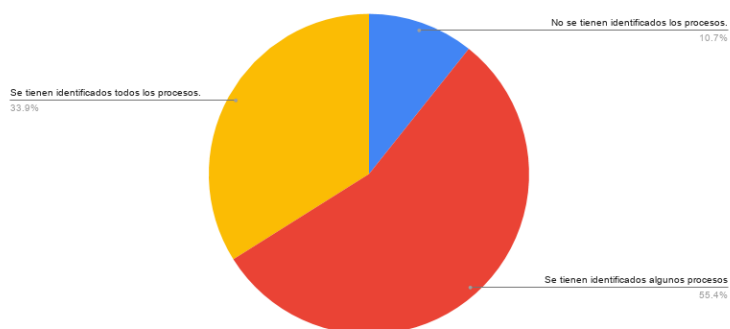
Comentado [KRCB4]: Revise muy bien porque cada porción del pastel debe tener el %. Corrija en todos los gráficos donde suceda.

La figura 8, cuyo gráfico responde a la interrogante “¿Cuenta con recursos tecnológicos que permitan un manejo de la información contable-financiera?”, evidencia que un 30,4% de los encuestados no cuenta con dichos recursos tecnológicos, mientras que un 69,6% utiliza algún medio para llevar un control en esos temas.

Para brindar recomendaciones financieras, es relevante que las empresas agrícolas cuenten con requerimientos mínimos para llevar un registro de los sistemas, ya que son fundamentales para el respaldo y el análisis de los movimientos internos de inventarios, ingresos, egresos, nómina, patrimonio, entre otros indicadores.

Figura 9

Identificación de procesos



Fuente: Elaboración propia, 2021.

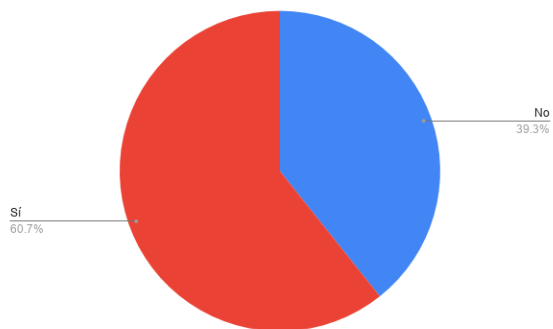
A partir de la interrogante “¿Existe un proceso para analizar y registrar información contable sobre la producción de su operación?”, se determina que solamente el 10,7% de los encuestados afirmaron que no poseen identificados procesos contables, mientras que el 33,9% sí los tiene mapeados en su totalidad, y el 55,4% parcialmente.

Según lo anterior, gran parte no identifica completamente los análisis contables, a pesar de ser un proceso fundamental para estudiar el estado de situación económico y financiero de la empresa, por la emisión de documentos contables; esto resulta consecuente con la información expuesta en la figura 8, en la que un 30,4% de los participantes externaron no poseer recursos tecnológicos para el manejo registros contables.

Los hallazgos relevantes para abordar el último objetivo específico, *sugerir las recomendaciones financieras pertinentes que dichas empresas agrícolas pueden aplicar desde la tecnología AgTech durante el 2021*, se detallan a continuación:

Figura 10

Riesgos de la operación



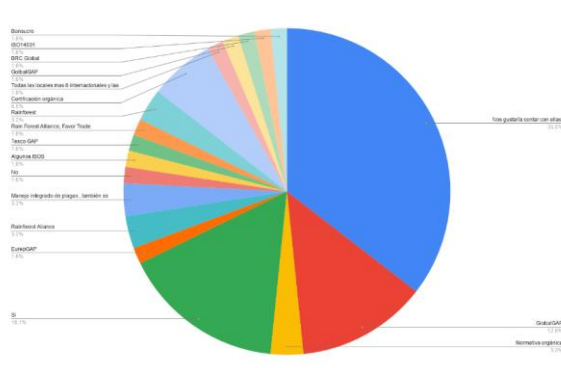
Fuente: Elaboración propia, 2021.

De acuerdo con la pregunta “¿Tiene identificados los riesgos asociados a su negocio y cómo mitigarlos de manera precisa (no de manera intuitiva)?”, el 60,7% sí han identificado dichos riesgos y pueden mitigarlos de manera precisa; mientras que el 39,3% contestó de forma negativa.

Con base en la información recolectada, se recomienda al porcentaje de encuestados que no tienen identificados los riesgos del negocio que realicen un estudio que permita una gestión adecuada de estos. La imprecisión en las operaciones agrícolas puede significar la pérdida sustancial de producto, es por ello por lo que se potencia la capacidad de hacer frente a un evento que genere desequilibrio o desajustes en los procesos a través del análisis, la identificación y la calificación de los riesgos, evitando así repercusiones no esperadas en el área financiera.

Figura 11

Certificaciones y BPA



Fuente: Elaboración propia, 2021.

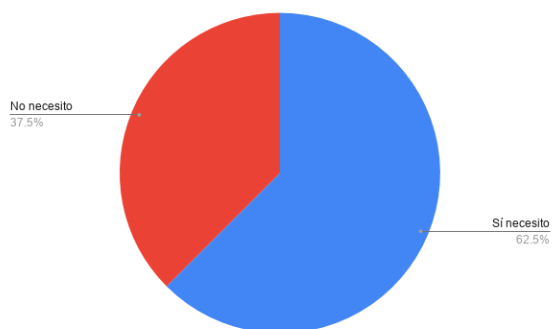
De acuerdo con la pregunta “¿Su operación agrícola debe cumplir con Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) o con certificaciones nacionales o internacionales como sellos de mercado? Si su respuesta es afirmativa, ¿cuáles? Si su respuesta es no, ¿le gustaría contar con dichas certificaciones?”, el 64,5% de las empresas de los participantes cuentan con algún tipo de certificación o BPA, y al restante 35,5% le gustaría contar con alguna.

Como recomendación financiera, es importante desarrollar programas de certificación en las empresas donde no se han adquirido, ya que esto permite beneficiar por medio de estabilidad de comercialización de los productos, repercutiendo en el precio de venta, así como la posibilidad de exportar o colocar los productos en mercados internacionales. Todo lo anterior aumenta el flujo de efectivo, permite una mayor liquidez y mejora la capacidad financiera de la empresa.

Comentado [KRCB5]: Igual en este gráfico.

Figura 12

Financiamiento



Fuente: Elaboración propia, 2021.

La figura 12 ilustra que, con respecto a la pregunta “¿Necesitaría algún mecanismo de financiamiento para solventar la implementación de tecnologías AgTech?”, el 62,5% de los encuestados externan necesitar algún tipo de mecanismo de financiamiento para solventar la implementación de tecnología AgTech, en comparación con el 37,5% que no lo necesitaría.

A partir de los datos expuestos anteriormente, se recomienda a las empresas que necesitan financiamiento conocer los indicadores de solvencia, liquidez, eficiencia operativa y rentabilidad, así como el indicador de endeudamiento, ya que este mide la capacidad de la empresa para contraer una obligación que permita financiar la adquisición de herramientas tecnológicas.

Seguidamente, en la sección de conclusiones y recomendaciones, se abordan los resultados obtenidos con base en los objetivos específicos, así como las sugerencias de los resultados de la implementación de tecnología AgTech a las empresas de estudio.

Comentado [KRCB6]: 1806 ok.

Conclusiones y recomendaciones

El sector agrícola de la región Huetar Norte es uno de los pilares costarricenses en la economía nacional, brindando desde hace siglos empleo y oportunidades de crecimiento que posicionan al país en los rankings mundiales de exportación de productos agrícolas.

En conclusión, para el objetivo específico 1, *describir los criterios financieros para la aplicación de la tecnología AgTech en las empresas agrícolas en estudio*, se identifica que la mayoría de las empresas conocen sobre tecnología AgTech y agricultura de precisión. Asimismo, se identificaron los impactos financieros a través de criterios e indicadores y como favorece implementar la tecnología en los procesos. Sin embargo, una parte de los encuestados desconocen y siguen operando intuitivamente, o bien carecen de las estructuras contables y financieras idóneas.

Como recomendación, se propone a estas empresas con rezago en la gestión financiera que ahonden más en el tema, implementando herramientas que les permitan llevar un control exacto de aspectos contables, para adquirir insumos tecnológicos que aumenten la precisión y la competitividad en los mercados.

Con respecto al segundo objetivo, *descubrir los requerimientos de las empresas agrícolas que sean necesarios en las recomendaciones financieras para la aplicación de la tecnología AgTech*, se obtienen datos que demuestran que existe un porcentaje de empresas agrícolas que deben mejorar sus recursos tecnológicos para el manejo actualizado de sistemas financieros, así como el análisis y el registro de estos por medio de estructuras de costos adecuados al manejo agrícola.

Se recomienda la inversión en paquetes e infraestructura tecnológica, así como personal capacitado para la puesta en marcha de un correcto manejo financiero que favorezca la toma de decisiones, fijación de precios y la interpretación de pruebas de indicadores de estados financieros.

En cuanto al objetivo específico 3, *sugerir las recomendaciones financieras pertinentes que dichas empresas agrícolas pueden aplicar desde la tecnología AgTech durante el 2021*, se concluye que una porción relevante de las empresas no cuentan con una gestión de riesgos asociados a su campo de manera adecuada, ni utilizan agricultura de precisión, lo cual es

Comentado [KRCB7]: Quitar espacio en blanco.

indispensable para adquirir certificaciones internacionales y alcanzar niveles productivos altos que brinden los réditos necesarios para hacer frente a las exigencias del mercado. Además, gran parte de los encuestados necesitaría algún mecanismo de financiamiento para implementar AgTech.

Con base en lo anterior, se recomienda a las empresas carentes de gestión de riesgos que realicen un adecuado estudio por medio de asesorías de terceros. Asimismo, a las empresas que deseen contar con certificaciones nacionales o internacionales, se les sugiere recurrir a consultorías que permitan cumplir con los requerimientos de las certificadoras. Con respecto al sector que necesita financiamiento, se les insta a revisar sus estados financieros y determinar los indicadores clave para el otorgamiento de apalancamiento o financiamiento, ya sea parcial o total. |

Como reflexión final del presente trabajo de investigación, es de importancia recalcar que el área financiera de las empresas es un aliado fundamental para la toma de decisiones, no solamente en los aspectos contables sino para un crecimiento óptimo dentro del sector agrícola.

Comentado [KRCB8]: Cierre....

Comentado [KRCB9]: 501 ok.

Comentado [KRCB10]: 5005 ok.

Referencias

- Abdalla, K., Fuentes, C. y Perret, J. (2018). *Trabajando por la accesibilidad de la agricultura de precisión en Guanacaste*. <https://www.earth.ac.cr/es/feature/making-precision-accessible/>
- Asamblea Legislativa de Costa Rica. (2010). *Ley No 8835- Ley de Apoyo y Fortalecimiento del Sector Agrícola*. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cos96873.pdf>
- Campos, M. (2017). *Métodos de investigación académica. Fundamentos de investigación bibliográfica*. [http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76783/Campos%20Ocampo.%20Melvin.%202017.%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n%20acad%C3%A9mica.%20\(versi%C3%B3n%201.1\).%20Sede%20de%20Occidente.%20UCR.pdf?sequence=1](http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/76783/Campos%20Ocampo.%20Melvin.%202017.%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n%20acad%C3%A9mica.%20(versi%C3%B3n%201.1).%20Sede%20de%20Occidente.%20UCR.pdf?sequence=1)
- Cárdenas, J. (2018). *Investigación cuantitativa*. trAndeS - Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades Sociales en la Región Andina. https://www.researchgate.net/publication/337826972_Investigacion_cuantitativa
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (CATIE, 2017). *Orientaciones para la caracterización de mercados de tecnologías agrícolas*. <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/6002/BVE17099228e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (IICA, 2014) *La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible*. <http://repiica.iica.int/docs/B3435e/B3435e.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2015). *Censo Agropecuario Contabilizó 93 mil fincas*. <https://www.inec.cr/noticia/censo-agropecuario-contabilizo-93-mil-fincas>
- Molina, O. (2017). *Rentabilidad de la producción agrícola desde la perspectiva de los costos reales*. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4655/465552407013/465552407013.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO, 2018). *Libro de consulta sobre la agricultura climáticamente inteligente*. <http://www.fao.org/3/I7994ES/i7994es.pdf>
- Picado, R. (2016). *Contabilidad de costos: promoviendo mercados sostenibles*. <http://docplayer.es/95459118-Contabilidad-de-costos-promoviendo-mercados-sostenibles.html>

- Ramírez, L. (2017). *Agromática, innovando para el campo*. https://acceso.virtualeduca.red/documentos/ponencias/colombia2017/VE17_982_agromatica-2C-innovando-para-el-campo.pdf
- Real Academia Española. (2021). *Concepto de "tecnología"*. <https://dle.rae.es/tecnolog%C3%ADa?m=form>
- Salas, B. (2016). *Análisis y diagnóstico financiero*. Costa Rica: Ediciones Guayacán. <http://138.94.58.44/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=7754>
- Santillán, O. y Rentería, E. (2018). *Agricultura de precisión*. https://www.foroconsultivo.org.mx/INCyTU/documentos/Completa/INCYTU_18-015.pdf
- Viton, R., Castillo, A. y Lopes, T. (2019). *Banco Interamericano de Desarrollo: Mapa de la innovación Agtech en América Latina y el Caribe*. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/AGTECH_Mapade_lainnovaci%C3%B3n_Agtech_en_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe.pdf

Anexos

Anexo 1. Encuesta

Población de la encuesta: Personas que pertenecen a pequeñas y medianas empresas del sector agrícola en la región Huetar norte de Costa Rica.

Objetivo general del estudio: Analizar las posibles recomendaciones financieras para la aplicación de la tecnología AgTech en las empresas agrícolas de la región Huetar norte durante el 2021.

Tema de la investigación: Recomendaciones financieras para la aplicación de la tecnología AgTech en las empresas agrícolas de la región Huetar norte durante el 2021

Encabezado-presentación de la encuesta: La siguiente encuesta busca conocer el estado de situación de las empresas agrícolas en la zona Huetar norte del país para implementar tecnologías AgTech en sus operaciones productivas. Por favor, envíe sus respuestas al correo electrónico mariaca2912@hotmail.com. Gracias de antemano por su colaboración.

Objetivo específico 1: Describir los criterios financieros para la aplicación de la tecnología AgTech en las empresas agrícolas en estudio.

1. ¿Conoce usted qué es tecnología AgTech?
 - a. Sí.
 - b. No.

2. ¿Sabe cuáles son los tipos de tecnología que existen para la agricultura de precisión?
 - a. Sí.
 - b. No.

3. ¿Considera usted que la implementación de tecnología AgTech a su empresa puede causar un impacto positivo en sostenibilidad y competitividad?
 - a. Sí.
 - b. No.

4. ¿Conoce el impacto financiero que tiene la implementación de esta tecnología en su empresa?
 - a. Sí.
 - b. No.

5. Basado en el flujo de efectivo que genera su empresa, ¿puede implementar una solución AgTech que represente una inversión que ronde los \$5000 anuales?
 - a. Sí.
 - b. No.

Objetivo específico 2: Descubrir los requerimientos de las empresas agrícolas que sean necesarios en las recomendaciones financieras para la aplicación de la tecnología AgTech.

1. ¿Cuál es el tamaño de su operación agrícola?
 - a. Entre 10 y 50 hectáreas.
 - b. Entre 51 y 100 hectáreas.
 - c. Entre 101 y 500 hectáreas.
 - d. Más de 500 hectáreas.

2. ¿Cuenta con insumos tecnológicos que permitan un manejo actualizado de sus sistemas contables-financieros?
 - a. No.
 - b. Sí.

Si la respuesta es sí, especifique cuáles utiliza.

3. En su empresa agrícola, ¿existe un proceso para analizar y registrar información contable sobre la producción de su operación?
 - a. Se tienen identificados todos los procesos.
 - b. Se tienen identificados algunos procesos.
 - c. No se tienen identificados los procesos.

4. ¿Posee una estructura de costos adecuada al tipo de cultivo y manejo de su operación agrícola según la etapa?
 - a. Sí completamente.
 - b. Sí parcialmente.
 - c. No.

5. ¿Está su área productiva segmentada según las labores y las actividades que se realizan?
 - a. Sí completamente.
 - b. Sí parcialmente.
 - c. No.

6. ¿Sería para su empresa relevante el uso de esta tecnología en temas de control, cumplimiento y seguimiento de las operaciones agrícolas?
 - a. No es relevante.
 - b. Sí es relevante.

Objetivo específico 3: Sugerir las recomendaciones financieras pertinentes que dichas empresas agrícolas pueden aplicar desde la tecnología AgTech durante el 2021.

1. ¿Su operación agrícola debe cumplir con Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) o con certificaciones nacionales o internacionales como sellos de mercado? Si su respuesta es afirmativa, ¿cuáles? Si su respuesta es no, ¿le gustaría contar con dichas certificaciones?
 - a. Sí: _____

b. No: _____

2. ¿Tiene cómo identificar los riesgos asociados a su negocio y cómo mitigarlos de manera precisa (no intuitiva)?
 - a. Sí.
 - b. No.

3. ¿Cuenta con mecanismos de agricultura de precisión? Si su respuesta es sí, ¿cuáles?
 - a. Sí: _____
 - b. No.

4. ¿Necesitaría algún mecanismo de financiamiento para solventar la implementación de tecnologías AgTech?
 - a. No necesito financiamiento.
 - b. Sí, necesito financiamiento.

5. Marque con una X los tipos de tecnología AgTech que implementaría en su negocio.
(Puede marcar varios)
 - a. *Big Data*.
 - b. Tecnologías mediante Internet.
 - c. *Software* de gestión agrícola.
 - d: *Blockchain*.
 - e. Sensores remotos.
 - d. Estaciones meteorológicas.
 - e. Tecnología móvil.
 - f. GPS, drones y demás.

Perfil del encuestado

Nombre completo: _____

Edad:

- a. 18-30
- b. 31-49
- d. Mayor a 50

Género:

- a. Masculino
- b. Femenino
- c. Otro

Sector al que pertenece en su empresa

- a. Financiero-contable
- b. Operativo
- c. Gerencial
- d. Dueño
- e. Otro: _____

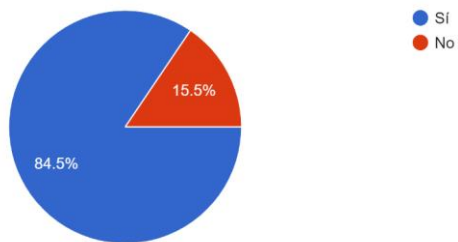
Anexo 2. Resultados de la encuesta

Objetivo específico 1: Describir los criterios financieros para la aplicación de la tecnología AgTech en las empresas agrícolas en estudio.

Figura 1

Conocimiento de AgTec

1. ¿Conoce usted que es tecnología AgTech?
58 responses

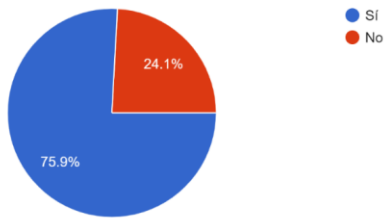


Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 2

Tipos de tecnología

¿Sabe cuáles son los tipos de tecnología que existen para la agricultura de precisión?
58 responses

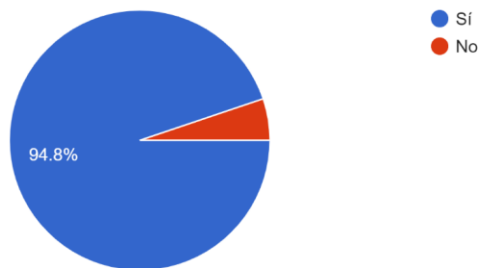


Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 3

Impacto de AgTech

¿Considera usted que la implementación de tecnología AgTech a su empresa puede causar un impacto positivo en sostenibilidad y competitividad?
58 responses

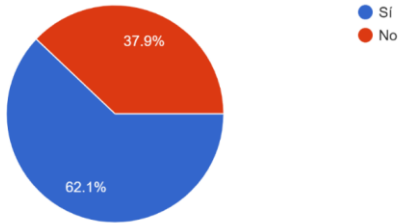


Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 4

Impacto financiero

¿Conoce el impacto financiero que tiene la implementación de esta tecnología en su empresa?
58 responses

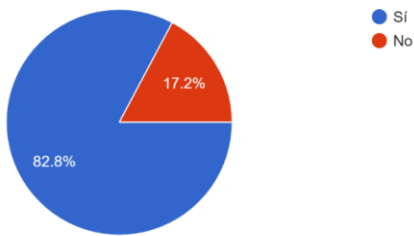


Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 5

Inversión de AgTech

Basado en el flujo de efectivo que genera su empresa ¿puede implementar una solución AgTech, que represente una inversión que ronde los \$5000 anuales?
58 responses



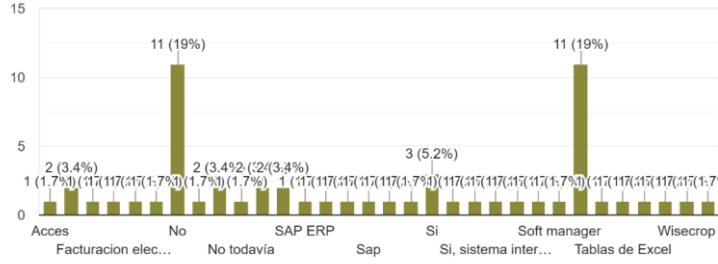
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 6

Recursos tecnológicos

¿Cuenta con recursos tecnológicos que permitan un manejo de la información contable-financiera? Si la respuesta es sí, especifique cuáles utiliza.

58 respuestas



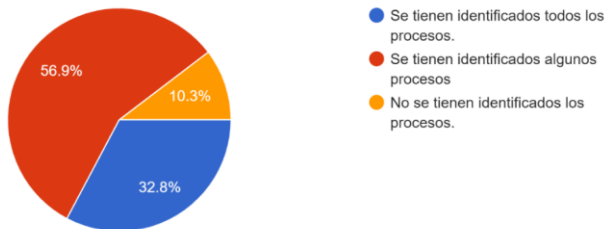
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 7

Identificación de procesos

En su empresa agrícola ¿Existe un proceso para analizar y registrar información contable sobre la producción de su operación?

58 respuestas



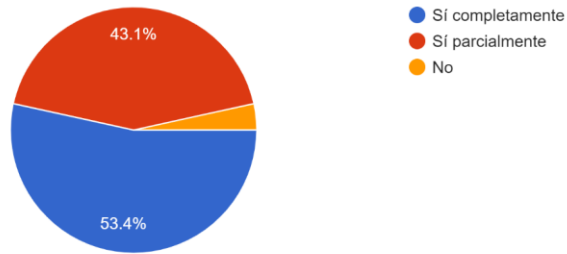
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 8

Estructura de costos

¿Posee una estructura de costos adecuado al tipo de cultivo y manejo de su operación agrícola según la etapa?

58 respuestas



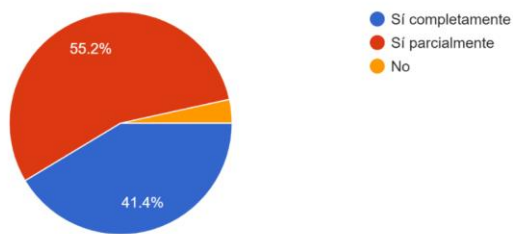
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 9

Segmentación de labores y actividades

¿Está su área productiva segmentada según las labores y actividades que se realizan?

58 respuestas



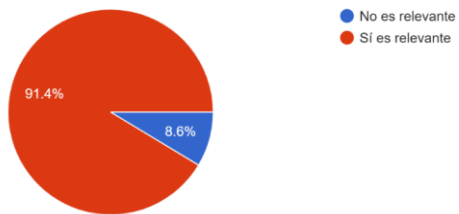
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 10

Relevancia de AgTech

¿Sería para su empresa relevante el uso de esta tecnología en temas de control, cumplimiento y seguimiento de las operaciones agrícolas?

58 respuestas



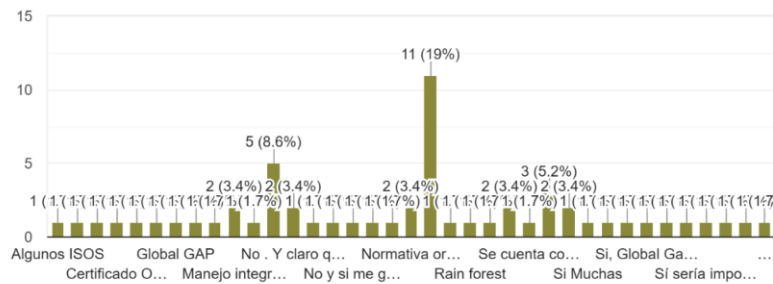
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 11

Certificaciones y BPA

¿Su operación agrícola debe cumplir con Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) o con certificaciones nacionales o internacionales ...e gustaría contar con dichas certificaciones?

58 respuestas



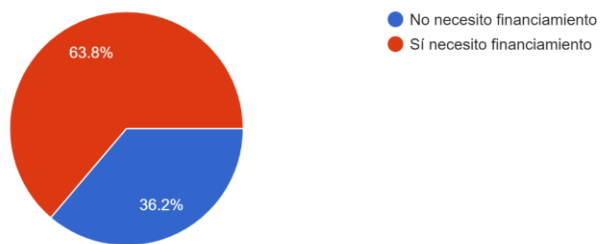
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 12

Financiamiento

¿Necesitaría algún mecanismo de financiamiento para solventar la implementación de tecnologías AgTech?

58 responses



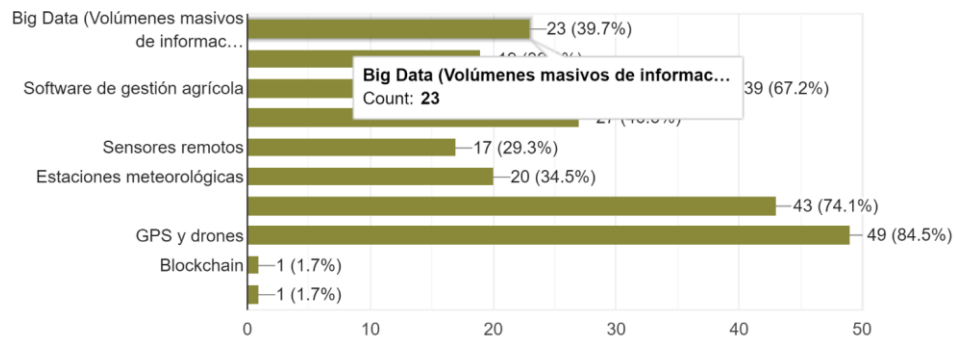
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 13

Tecnología que implementaría

Marque con una X los tipos de tecnología AgTech que implementaría en su negocio. (Puede marcar varias)

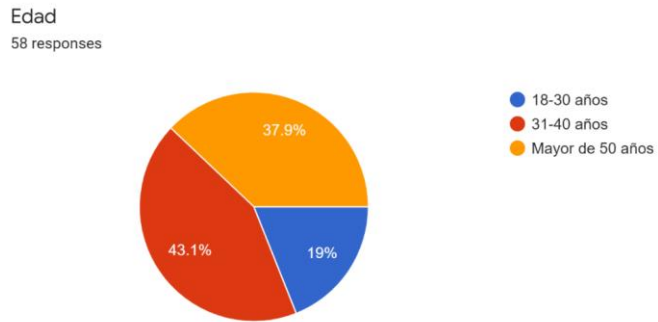
58 responses



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 14

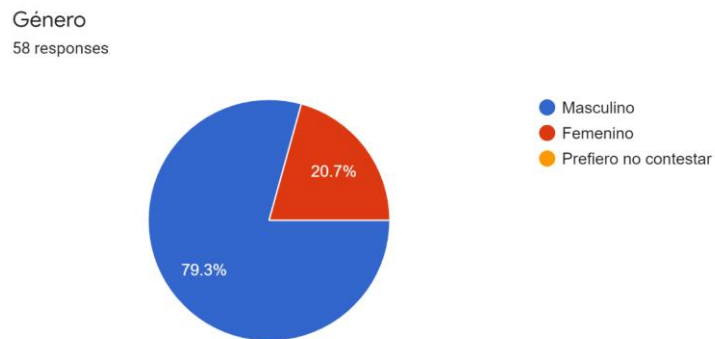
Perfil del encuestado: edad



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 15

Perfil del encuestado: género



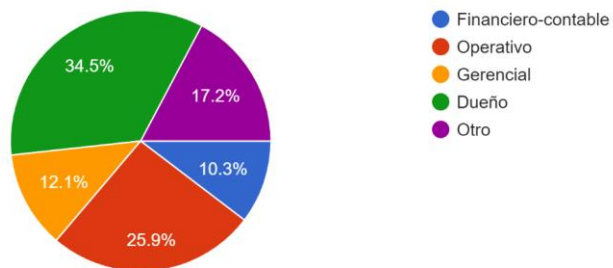
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 16

Perfil del encuestado: sector al que pertenece

Sector al que pertenece en su empresa

58 responses



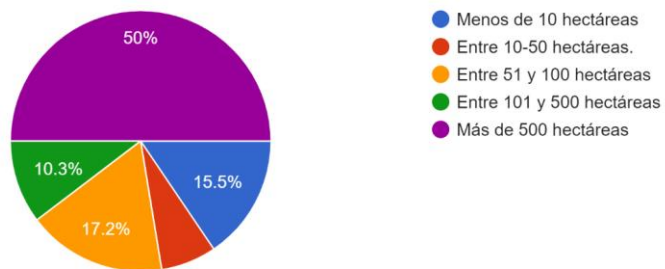
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Figura 17

Tamaño de la operación agrícola

¿Cuál es el tamaño de la operación agrícola en la que se ha desenvuelto?

58 responses



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Anexo 3. Carta

Alajuela, 23 de abril de 2021

Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Estimados señores:

Yo, Dahiana Jiménez Picado, cédula de identidad 2 0697 0098, número de asociada 222, hago constar que he revisado el documento "Recomendaciones financieras para la aplicación de tecnología AgTech en las empresas agrícolas de la región Huetar norte durante el 2021", de la estudiante María de los Ángeles Cruz Araya, cédula 6 0429 0240, para optar al grado de Licenciatura en Finanzas,

Doy fe de que se han observado y aplicado las normativas vigentes sobre la corrección de estilo de los componentes notacionales (ortografía), gramaticales (morfosintaxis), lingüísticos (discurso, léxico y semántica) y conceptuales (cohesión y coherencia).

Sin más particulares,

Dahiana Jiménez Picado	Firmado digitalmente por Dahiana Jiménez Picado Fecha: 2021.04.23 22:33:37 -05'00'
---------------------------------------	--

Dahiana Jiménez Picado
Filóloga española
Asociada n.º 222
Tel. 8476 2434