

# **UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS**

**Facultad de ciencias económicas  
Carrera de Comercio Internacional**

**Modalidad de tesina para optar por el pregrado de  
Bachillerato en Comercio Internacional**

**“EFECTOS DE LAS TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LAS  
EXPORTACIONES DE EMPRESAS AGRÍCOLAS  
PRODUCTORAS DE PIÑA EN COSTA RICA, DURANTE  
EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL AÑO 2023”**

**Sustentante:**

**María José Zúñiga Carvajal**

**Tutor:**

**Lic. Alonso Fallas Salazar**

**San José, agosto 2023**

AGRADECIMIENTOS.....	10
DEDICATORIAS .....	11
RESUMEN EJECUTIVO.....	12
CAPÍTULO I: PROBLEMA.....	13
Justificación .....	15
Objetivos.....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos específicos.....	19
Antecedentes .....	19
Tesis Internacionales.....	20
Tesis Nacionales.....	29
Proyecciones .....	40
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	41
Agricultura .....	41
Agricultura en Costa Rica.....	43
Problemáticas del Sector Agrícola.....	45
Cambio climático.....	46
Situación social.....	47
Competitividad en el mercado.....	48
Tiempos de producción.....	49
Conocimientos agrícolas .....	49
Sector piñero .....	50
Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña.....	52
Problemáticas del sector piñero.....	52
Efecto ambiental.....	53
Tecnologías de Información y Comunicación .....	53
Tipos de tecnologías de la información y comunicación.....	55
Tecnologías de Información y Comunicación en la agricultura.....	55
Tipos de avances tecnológicos TIC en el agro .....	57
Agricultura de precisión o Agricultura 4.0.....	58
GPS.....	58

Drones.....	59
APPS Móviles .....	59
Máquinas de color .....	60
Sistemas de Software.....	60
Ciberseguridad.....	60
TICS en la producción agrícola costarricense.....	61
Exportaciones.....	64
Exportaciones en Costa Rica.....	66
El papel de las exportaciones agrícolas en la economía costarricense.....	68
Logística .....	69
Envío de mercancías.....	70
Exportación de piña y su efecto en la economía del país.....	72
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	73
Enfoque.....	73
Cualitativo.....	73
Diseño: Fenomenología empírica .....	74
Población y muestra.....	74
Población.....	74
Muestra.....	75
Muestra cualitativa .....	75
Unidades de análisis.....	77
Tecnologías de Información y Comunicación.....	77
Proceso de implementación.....	78
Posibles efectos.....	78
Instrumento .....	80
Cuestionario.....	80
Entrevista.....	81
Proceso de recolección de datos .....	81
Fuentes de información.....	82
Fuente primaria.....	82
Fuente secundaria.....	82

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	84
Unidad de análisis 1: Tecnologías de Información y Comunicación .....	85
Categoría 1. Sistemas de software.....	85
Descripción.....	85
Análisis.....	86
Categoría 2. Drones.....	87
Descripción.....	87
Análisis.....	89
Categoría 3. Agricultura de precisión (4.0).....	90
Descripción.....	90
Análisis.....	91
Categoría 4. GPS.....	92
Descripción.....	92
Análisis.....	94
Categoría 5. Sistemas de control del clima.....	95
Descripción.....	95
Análisis.....	96
Categoría 6. Control de plagas.....	97
Descripción.....	97
Análisis.....	97
Categoría 7. Sistemas de control de inventarios.....	98
Descripción.....	98
Análisis.....	99
Categoría 8. Trámites aduaneros en línea.....	100
Descripción.....	100
Análisis.....	101
Unidad de Análisis 2. Proceso de implementación de las TICS.....	103
Categoría 1. Conocimientos agrícolas.....	103
Descripción.....	103
Análisis.....	104
Categoría 2. Conocimientos en Tecnología.....	105

Descripción.....	105
Análisis .....	106
Categoría 3. Investigación previa.....	107
Descripción.....	107
Análisis .....	107
Categoría 4. Migración de procesos a una interfaz virtual.....	108
Descripción.....	108
Análisis .....	109
Categoría 5. Identificar las necesidades en la producción y exportación.....	110
Descripción.....	110
Análisis .....	111
Categoría 6. Capacitación de personal.....	112
Descripción.....	112
Análisis .....	113
Categoría 7. Plan de implementación.....	113
Descripción.....	113
Análisis .....	114
Unidad de Análisis 3. Posibles efectos de la implementación de las TIC .....	115
Categoría 1. Aumento en la eficiencia.....	116
Descripción.....	116
Análisis .....	117
Categoría 2. Control de producción y exportación.....	118
Descripción.....	118
Análisis .....	119
Categoría 3. Manejo de información para la toma de decisiones.....	120
Descripción.....	120
Análisis .....	121
Categoría 4. Información al alcance en procesos logísticos.....	122
Descripción.....	122
Análisis .....	122
Categoría 5. Reducción de costos.....	123

Descripción.....	123
Análisis.....	124
Categoría 6. Inversión económica significativa.....	125
Descripción.....	125
Análisis.....	126
Categoría 7. Ciberseguridad.....	127
Descripción.....	127
Análisis.....	128
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES .....	130
Conclusiones .....	130
Recomendaciones .....	134
REFERENCIAS.....	137
APÉNDICE.....	151
Anexos .....	151
Cuestionario de investigación.....	151

## Índice de tablas

Tabla 1: Muestras del estudio.....	70
Tabla 2. Cuadro de Variables.....	76
Tabla 3. Unidades de análisis y categorías.....	77

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Exportaciones costarricenses al mes de enero del Año 2022.....	66
Gráfico 2: Principales productos agrícolas de exportación.....	68

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Distribución de áreas productoras de piña.....	51
---	----

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi mamá, Sara y a mi tía Damaris por ser mi mayor apoyo moral y monetario a lo largo de este proceso educativo, y a mis hermanas Silvia y Raquel por ser ejemplos de esfuerzo y dedicación. También agradezco a mi familia, por brindarme su mano colaboradora cada vez que lo necesité, y por no dejarme sola en mis momentos más complejos.

A todas aquellas personas que han hecho que este proceso educativo fuera más ameno y llevadero.

A mi tutor, Alonso, por guiarme debidamente de una manera amable en el transcurso de este proceso investigativo.

## **DEDICATORIAS**

Le dedico esta investigación a dos figuras importantes en mi vida, a mi papá, Roberto, por ser la inspiración detrás de la ejecución de esta investigación gracias a la dedicación que puso en todos los proyectos que llevo a cabo a lo largo de su vida, siempre estará presente en mis pensamientos y propósitos, aunque ya no esté a mi lado.

A mi mamá, Sara, por ser mi mayor fuente de apoyo y cariño a lo largo de mi vida, por brindarme los recursos para cumplir mis sueños sin importar que tan grandes fueran. Mi ejemplo más grande de resiliencia y fortaleza.

## RESUMEN EJECUTIVO

La investigación actual se basa en el tema: “Efectos de las tecnologías de información y comunicación en las exportaciones de empresas agrícolas productoras de piña en Costa Rica, durante el primer cuatrimestre del año 2023”. De esta investigación se desprende el siguiente objetivo general que analiza los efectos de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en las exportaciones de compañías que producen piña en el país.

Separadamente del objetivo general anteriormente mencionado, se plantean tres objetivos específicos que se basan en la identificación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que pueden implementarse en los procesos agrícolas de empresas del sector piñero y entender el procedimiento de inclusión que se debe llevar a cabo para dicha ejecución. El tercer objetivo específico se basa en mostrar los posibles efectos que se obtendrían de la utilización e inclusión de dichas tecnologías en las exportaciones de las compañías parte de la producción de piña.

La investigación fue realizada utilizando el método cualitativo, basándose en el diseño de fenomenología empírica, donde se adquirió información de fuentes primarias y fuentes secundarias como tesis, tesinas y artículos científicos fidedignos, así como la aplicación de la entrevista como instrumento para la obtención de respuestas concretas y exactas, la entrevista fue realizada a 12 personas y empresas con conocimientos bastos en el tema a partir de sus experiencias.

Para concluir, el trabajo de investigación obtuvo, dentro de sus conclusiones, que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son altamente empleadas por los productores de piña en el país, dado que las mismas les proporcionan efectos a los agricultores como un aumento en la eficiencia, reducción de costos y un mejor control del proceso productivo y de exportación de sus bienes agrícolas.

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA**

Desde la aparición del ser humano, la producción y el cultivo de alimentos han sido parte de su historia. La supervivencia llevó a este a buscar distintas maneras de producir, fabricar y cultivar el sustento que él y su familia necesitaban para poder sobrevivir a los desafíos de un mundo completamente primitivo. Gracias a estos conocimientos impartidos, se llega a lo que se conoce hoy en día como la agricultura, actividad imprescindible en la sociedad.

Ahora bien, en la actualidad algunos países producen diversos alimentos que muchos otros no elaboran, de manera que es acá donde entra la parte elemental del intercambio de bienes. Ya que, gracias a las condiciones climáticas de cada nación, hay muchos productos que no pueden ser obtenidos en ciertas naciones, por lo tanto, es donde las exportaciones forman parte importante en la adquisición de alimentos, así como del desarrollo económico de los países, puesto que el intercambio de bienes es una parte crucial para los agricultores y su crecimiento.

Por otra parte, debido a que muchas naciones no tienen la posibilidad de realizar las labores de siembra a nivel interno, se depende, entonces, de la capacidad de manufactura del encargado de cultivar dicho bien o producto, el cual es enviado a cualquier estado o país importador del que depende para subsistir. Es así como cobra relevancia la velocidad de elaboración, calidad y tiempo del bien agrícola, con el fin de que este pueda ser exportado eficazmente hacia su lugar de destino en el menor tiempo posible. En el 2022, la promotora de comercio exterior (PROCOMER) en un estudio afirma que:

Los productores agrícolas deben enfocarse en la planificación estratégica y capacitación que permitan construir decisiones de negocio dirigidas a satisfacer a los clientes y la demanda internacional, impulsando la diferenciación con competidores, la estimulación para la innovación de productos, canales y estructura organizacional u otros aspectos esenciales (p.1).

Asimismo, el tiempo que conlleva el crecimiento completo de un cultivo, más el desarrollo de sus ciclos, puede extenderse hasta seis meses o más para los productos alcancen un estado de maduración óptimo. Todos estos períodos productivos no solo incluyen el crecimiento de la siembra, sino que también su cuidado y calidad del bien a lo hora de ser exportados. En consecuencia, es recomendable reducir los tiempos de cosecha de los productos agrícolas, con el propósito de que estos cumplan con la entrega y demanda requerida; es decir, que el cultivo se encuentre fresco y apto para el consumo de la población.

Ahora bien, para acelerar la producción de los cultivos, existen diversas tecnologías que pueden implementarse en las distintas etapas de la siembra, cuyas funciones van a depender de la fase de producción en la que se introduzcan. Entre los mecanismos especializados, se pueden mencionar: drones, sistemas de control, sistemas de riego, imágenes satelitales y ambientación de contenedores. En la actualidad, la tecnología ha revolucionado el mundo, pero en el área agrícola hay aspectos que no han sido modernizados.

De acuerdo con la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH), las Tecnologías de Información y comunicación se definen como:

Los celulares, las computadoras, las tabletas electrónicas, las consolas de videojuegos, el internet y otras herramientas forman parte de lo que se conoce como Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC'S). Las puedes identificar porque son aquellos medios, aparatos o recursos que permiten a las personas guardar, modificar y compartir datos de manera casi instantánea y a grandes distancias. También incluyen servicios de televisión y radio (2018, p.1).

Por otro lado, cabe mencionar que el sector de la población dedicada al ámbito agrario, mayoritariamente pertenecen a estratos sociales bajos, a pesar de realizar una labor vital para el crecimiento económico del país. Además, muchas veces, estos agricultores se mantienen en el olvido por los distintos gobiernos en el poder. Por tanto, debido a estas problemáticas, muchos de sus terrenos de producción no cuentan con las tecnologías necesarias para un crecimiento eficaz y sano de sus respectivos cultivos, mientras que en otras regiones del mundo sí se tiene acceso a

los mecanismos necesarios para realizar una producción masiva de bienes y, por consiguiente, una gran exportación y venta de estos. Todo esto ocasiona que los productores locales estén en desventaja. Asimismo, los productores nacionales se ven perjudicados a la hora de realizar exportaciones y venta de sus bienes, ya que no cuentan con la capacidad de producción con la que sí cuentan los productores internacionales.

Después de abordar la problemática, se llega a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los posibles efectos de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) en las exportaciones de las empresas agrícolas productoras de piña en Costa Rica, durante el primer cuatrimestre del año 2023?

### **Justificación**

La agricultura es un aspecto indispensable para la sociedad de hoy en día, por lo tanto, es crucial invertir en recursos que le brinden la oportunidad de crecimiento para satisfacer las demandas de consumo mundiales. Cabe mencionar que el sector de producción de bienes agrícolas puede llegar a estar muy atrasado en aspectos técnicos; en consecuencia, la cantidad de tiempo requerido en producción es excesivo, también se utiliza mucha mano de obra humana, reduciendo, significativamente, la agilidad de la producción óptima, así como de incurrir en muchos gastos operacionales.

Existen una gran cantidad de desafíos a los que se enfrentan los agricultores en la actualidad. En primer lugar, la erosión de los suelos y como estos pueden llegar a deteriorarse por el uso excesivo, causando grandes problemáticas a los cultivos, lo que afecta a los agricultores por el hecho de que no puedan volver utilizar esa sección de la tierra para la siembra. Es vital para todos los productores utilizar sus parcelas de tierra para la producción de la forma más adecuada aprovechando esta en su totalidad, designando con antelación los sitios para cada bien.

En segundo lugar, otro de los desafíos es la competitividad del mercado agrícola en el país. Cabe mencionar la cantidad de personas que se desempeñan en el área agropecuaria en

Costa Rica, dado que muchos dependen de esta actividad para poder subsistir. Parafraseando a Murillo (2019), existe mucha competencia entre productores, lo cual es sumamente difícil, ya que muchos venden los mismos productos y hay una constante competitividad por ver quién vende dichos productos a un precio menor. Y, su otra alternativa de venta son los grandes intermediarios que les pagan sus productos a un precio muy inferior al que estos deben venderse.

En tercer lugar, con la cosecha de productos agrícolas se generan una gran cantidad de gastos; desde la compra de los abonos y agroquímicos necesarios para mantener sanos los cultivos, hasta la factura del agua que incurre de los grandes sistemas de riego y la electricidad. A todo lo anterior se añaden los gastos de transporte y logística si los productos son exportados y vendidos fuera del país. Murillo (2019) afirma que: “las exportaciones cayeron 9% hasta julio, en comparación con un año atrás. La salida de productos agropecuarios pasó de representar 44% del total en julio del 2014 a 36% en el 2019. El sector ha dejado de crecer poco y entre setiembre 2018 y julio 2019 más bien decreció (p.1).

En efecto, los desafíos con los que se enfrentan los agricultores con respecto a la competencia y costes de producción impiden la agilización de los distintos procesos productivos y gubernamentales involucrados en la producción. También con la venta y exportación de bienes, se le complican al sector la supervivencia día con día, pese a que este conforma unas actividades más importantes en el área económica del país. Como bien lo afirma El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en el año 2022 el sector agrícola emplea un aproximado de 236,167 personas a nivel nacional con un total de 23 155 desempleadas en el área para el año 2022.

Cabe mencionar que uno de los sectores agrícolas más grandes del país es el sector piñero. Este ha ido en crecimiento exponencial en los últimos años, brindándole empleo a muchas familias del país, ya que su venta y exportación ha sido muy productiva. Según un estudio publicado por la Universidad de Costa Rica (2018) en Costa Rica, el sector piñero genera 32 000 empleos directos según CANAPEP; además, existen 145 exportadores de piña y 58 plantas empacadoras (p.1).”

Los problemas a los que se enfrenta el sector agrícola productor de piña no son distintos a los que afrontan otros agricultores. No son inmunes a los inconvenientes como los costes de producción, mano de obra involucrada, competencia en el mercado y fluctuación de precios. Asimismo, el sector piñero también enfrenta adversidades como el correcto deshecho de residuos, ya que eliminar estos de ciertas formas puede producir un impacto ambiental significativo. Como menciona un estudio realizado por la Universidad de Costa Rica (2018) al respecto:

Existe, en primer lugar, un manejo de residuos poco tecnificado que consiste prácticamente en abandonar esos rastrojos, “se requieren aproximadamente 13 meses para la descomposición de los residuos de piña sobre el campo, lo que es una limitante para el mismo productor, ya que el cultivo de la piña es intensivo y no se pueden esperar ese periodo de tiempo para realizar la nueva siembra”. (Parr. 2)

Este primer ejemplo trae consigo la posibilidad de que se multipliquen insectos como la mosca de establo y la presencia de enfermedades en los residuos que podrían afectar el entorno, por lo que esta opción no es recomendada por los expertos (Párr. 3).

Con relación a la cita anterior, se evidencia que el sector piñero se enfrenta a la problemática del impacto ambiental que la producción del bien genera en el país, ya que, gracias a la gran expansión de la producción, se han visto comprometidas áreas protegidas del país, generando contaminación de aguas potables a causa de los agroquímicos utilizados en el proceso de siembra. Alvarado citando a Álvarez (2019) mencionan lo siguiente al respecto:

La expansión acelerada y desregulada del monocultivo de piña se ha sostenido a partir de un proceso prolongado de invasión de áreas protegidas, acaparamiento de tierra, devastación del bosque, contaminación del agua, desplazamiento de poblaciones, destrucción de caminos y explotación laboral (p. 1).

Por consiguiente, se deben regular los procesos de dichas compañías piñeras, buscando actividades más eficientes mediante las tecnologías de información y comunicación (TICS) que

ayuden a disminuir el impacto ambiental que genera la siembra de piña en todo el territorio nacional. Los avances tecnológicos pueden ser vitales no solo en la agilización de procesos, sino también para ayudar a mitigar los problemas ambientales como menciona la Universidad de Costa Rica (2018), puesto que se ha realizado múltiples estudios sobre la aplicación de distintas tecnologías para mitigar los problemas que las plantaciones de piña generan.

A su vez, la agilización del proceso de siembra debe, entonces, ir de la mano con las exportaciones e importaciones, dado que, si no se cuenta con eficiencia en las diferentes etapas de cosecha, los productores y empresas piñeras no van a poder obtener los ingresos necesarios mediante las ventas tanto nacionales como internacionales y de esta forma, lograr sobrevivir a la competencia y a la alta demanda de los consumidores. Esta es una de las razones por las cuales las exportaciones se han visto en la baja en los últimos años, debido a los altos costes de transporte y logística a los que hacen frente los agricultores nacionales. De acuerdo con Chand, (2019):

De acuerdo con un nuevo informe del Banco Mundial dado a conocer hoy, los países en desarrollo deben aumentar de forma drástica la innovación agrícola y el uso de la tecnología por parte de los agricultores para eliminar la pobreza, satisfacer la creciente demanda de alimentos y hacer frente a los efectos adversos del cambio climático (p.1).

A todo esto, el Banco Mundial (2019) menciona lo imprescindible que debe de ser la actualización de los métodos agrícolas para procurar su modernización; ya que, gracias a la tecnología implementada, se podría llegar a ver una disminución significativa de la pobreza en distintos países alrededor del mundo, incluyendo a Costa Rica. Por consiguiente, se ha demostrado el impacto de las actualizaciones en los procesos agrícolas, con grandes ventajas para los productores agrícolas y el país, en términos de desarrollo y crecimiento interno.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar los efectos de la implementación de las tecnologías de información y comunicación (TICS) en las exportaciones de empresas productoras de piña en Costa Rica durante el primer cuatrimestre del año 2023.

### **Objetivos específicos.**

Identificar aquellas Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) que pueden implementarse en la producción agrícola de piña en Costa Rica, durante el primer cuatrimestre del 2023.

Examinar el proceso de implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) en las exportaciones de las empresas productoras de piña en Costa Rica, durante el primer cuatrimestre del 2023.

Mostrar los posibles efectos que se obtendrían mediante las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) en las exportaciones de empresas productoras de piña en Costa Rica, durante el primer cuatrimestre del 2023.

## **Antecedentes**

A continuación, se mencionan los antecedentes de la presente investigación, los cuales fueron obtenidos de tesis, tesinas e investigaciones científicas relevantes, para esclarecer las incógnitas que plantea la pregunta de investigación. Tomando en cuenta datos sobre las tecnologías TICS y su impacto e influencia en el campo agrícola, así como investigaciones relacionadas con el desarrollo de APPS y las distintas maneras en las que estas son implementadas en la producción agropecuaria.

## Tesis Internacionales

Campillo (2020) en su tesis “Introducción de las TICS para fomentar el comercio en agricultores independientes”, para el Instituto Tecnológico de Matamoros y opta por el grado académico de Maestro en Administración Industrial. Tiene como objetivo general la: “introducción de una plataforma digital para el fomento del comercio en agricultores independientes. Se pretende que, a través de esta estrategia digital entre agricultores independientes, apoyada por las Tecnologías de información y Comunicación, se ayude a impulsar el desarrollo agrícola nacional” (p.4). De igual modo, Campillo (2020) formula en su investigación los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la necesidad de introducir una plataforma digital para el fomento del comercio en agricultores independientes.
- Definir los requerimientos para la creación y desarrollo de la plataforma digital.
- Facilitar el comercio mediante la interacción del cliente definido.
- Desarrollar e implementar el uso como prueba de la plataforma digital y evaluar y dar seguimiento a la propuesta implementada en el estudio (p.4).

Asimismo, la metodología que se emplea en la investigación es la cualitativa, la cual, mediante el uso de encuestas y artículos científicos, se procura dar respuesta al problema de investigación.

El autor Campillo (2020) indica que gracias a los avances tecnológicos y a su aplicación se consiguen, así, mejores resultados de producción y sostenibilidad. Por tal motivo, es precisa la introducción de las TICS en las actividades del sector agrícola. Para lo anterior se recomienda desarrollar una plataforma digital como método de introducción de las tecnologías de información y la comunicación (TICS) para los agricultores independientes.

La investigación anteriormente mencionada es de relevancia, pero está actualmente en curso, puesto que se enfoca en el desarrollo de una nueva plataforma para aumentar la

productividad y comercialización de los productos de los agricultores independientes. Asimismo, se quiere determinar el impacto de dichas tecnologías en las exportaciones de las diversas compañías agrícolas en Costa Rica.

Del mismo modo, en el 2021 Quintero en su tesis “La importancia de la tecnología en la agricultura, una propuesta para el mejoramiento de la productividad del sector agrícola del municipio de El santuario, Antioquia”, para la Universidad Católica de Oriente, establece como el objetivo General: “demostrar la importancia de la implementación de la tecnología en el campo y desarrollar una herramienta digital que proporcione datos estadísticos y permita planificar y optimizar la producción en el sector agrícola de El Municipio de El Santuario”(p.7). Además, quiere establecer los siguientes objetivos específicos:

- Definir cuál es el producto agrícola más representativo en el municipio de El santuario y diagnosticar su oferta y demanda,
- Identificar los factores que influyen en la planeación, siembra, cosecha, post cosecha y comercialización del producto agrícola definido,
- Diseñar una estructura de información que permita tener datos que soporten el comportamiento de los factores identificados anteriormente (p.8).

La metodología empleada es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los de artículos científicos y diagrama de Pareto, se procura dar respuesta al problema de investigación. Quintero (2021) concluye que en Latinoamérica son pocas las naciones que cuentan con estas tecnologías y la productividad, por lo tanto, en estos países es muy baja debido a que no se han adaptado correctamente a los cambios en su entorno. Para lo anterior se recomienda crear una herramienta en Excel que permite realizar una planeación del cultivo.

Es así como la tesis de Quintero (2021) plantea la importancia del desarrollo de plataformas eficientes en la producción agrícola, con el fin de aumentar la productividad del sector agrícola. También, aborda los distintos métodos tecnológicos, así como su correcta implementación y manejo, para obtener, entonces, un mejor aprovechamiento de las tierras, espacios productivos y de los recursos de los que se disponen en el proceso de siembra, ya que,

en Latinoamérica, la disponibilidad de estos avances tecnológicos es poco para muchos de los agricultores centroamericanos.

Siguiendo la misma línea de investigación, Morales (2022) con el tema “Acceso a la agricultura digital y tecnologías de información y comunicación para mejorar la comercialización de pequeños productores hortícolas y de berries de la región del Maule”, para la Universidad de Talca, tiene como principal objetivo evaluar el efecto de la agricultura digital en la comercialización de pequeños productores hortícolas y de berries de la región del Maule.” (p.3). Además, Morales (2002) pretende:

- Clasificar y describir el uso de plataformas digitales en productores hortícolas y de berries.
- Analizar el rol de las plataformas digitales en mejoras de canales de comercialización de hortalizas y berries (p.3).

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de encuestas y material bibliográfico se procura responder al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor Morales (2022) indica que: “Los agricultores de la región no consideran que las plataformas digitales son una herramienta útil para mejorar la comercialización de sus productos, esto resultado de la falta de manejo de tecnologías que existe en la región.” (p.38)

Para lo anterior se recomienda “Dar capacitaciones para familiarizarse con la digitalización e implementación de nuevas TIC. (p. 39).

Morales identifica el hecho de que los mismos agricultores carecen de conocimiento sobre nuevas tecnologías la producción agrícola. Por ende, mediante su tesis se aborda temas sobre la comercialización de productos y de qué manera se pueden agilizar mediante la incorporación de diversas TICS en los distintos procedimientos agrícolas. Esto para determinar el impacto que poseen en los procesos de producción y logística de berries en la región de Maule. Se menciona cómo los agricultores de esta zona opinan que las TICS no son útiles en sus

procesos de venta, puesto que no poseen los conocimientos necesarios para el aprovechamiento total de estos instrumentos, al no tener una idea clara sobre estos conocimientos, y, por ende, a estos avances tecnológicos, se denota como los agricultores de la región de Maule no comprenden el efecto de las TICS en su producción y exportación.

Otra tesis internacional consultada es la de Robles (2020) con el tema “Uso de las TICS y su impacto en los procesos logísticos de empresas agroexportadoras de espárragos Lima-ICA, 2016-2018”, llevada a cabo para la Universidad Científica del Sur y optar por el grado académico de Licenciatura. De esta investigación se desprende el siguiente objetivo general: “Determinar la influencia de las Tecnologías de la información y Comunicación (TICS) en los procesos logísticos de exportación de espárragos de la Región Lima e Ica en el periodo 2014 a 2018” (p. 60).

Además de los siguientes objetivos específicos:

- ¿Cómo impacta el uso de las TICS en los costos de los procesos logísticos de las empresas agroexportadores de espárragos en Lima e Ica durante los años 2016 – 2018?
- ¿Cómo impacta las TICS en los factores y obstáculos de exportación de las empresas agroexportadoras de espárragos en Lima e Ica durante los años 2016 – 2018?
- ¿Cómo impacta las TICS en el valor logístico de las empresas agroexportadoras de espárragos en Lima e Ica durante los años 2016 – 2018? (p.60).

La metodología que se emplea es la cualitativa, utilizando como instrumentos cuestionarios se para dar respuesta al problema de investigación. Robles (2020), mediante su investigación, concluye que:

La influencia sobre los procesos logísticos no es directa, sin embargo, existe una influencia directa baja pero significativa en los costos administrativos, trámite lógico, como en la intención empresarial y correlacionada con el valor logístico.” Para lo anterior se recomienda “Establecer modelos de regresión lineal múltiple o

modelos estructurales de variables latentes, indicadores, e invariancia métrica para precisar el valor de los datos presentados en este estudio (p.11).

En la tesis de Robles, se indaga sobre del impacto de las tecnologías de información y comunicación (TICS) en las exportaciones de compañías productoras y exportadoras de espárragos en Perú, haciendo un énfasis importante en la influencia que estas poseen en el desarrollo y crecimiento de estas compañías. Ambos conceptos deben ir sincronizados, pese a sus diferencias, para que un productor obtenga un auge en sus ventas y, en consecuencia, estas se ajusten con su producción y cultivo de espárragos provenientes de Lima, Perú.

En el 2021, Santini, en una investigación para la Universidad Nacional de Mar de Plata llamada “Uso y apropiación social de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en agricultura familiar.”, pretende “conocer el uso y apropiación social de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en productores familiares, que favorezcan la innovación abierta y faciliten el diálogo entre estos actores y los sistemas de extensión” (p. 26). Así como pretender informar mediante sus Objetivos Específicos:

- Describir los usos de la tecnología de la información y de la comunicación por parte de los productores familiares para propiciar la comunicación con clientes, favorecer el comercio electrónico o promover la organización entre pares.
- Conocer la trayectoria de incorporación de las TIC por parte de agricultores familiares y los procesos de “co-creación” de innovaciones como cambio en las prácticas sociales.
- Analizar factores o condicionantes que influyen en el acceso y apropiación social de las TIC en actores de la agricultura familiar (p.26)

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual empleo entrevistas y referencias bibliográficas.

Se obtiene la siguiente conclusión cuando el autor Santini (2021) indica que:

La investigación da cuenta de que la tecnología se construye socialmente y que los productores familiares, en algunos casos, adaptan creativamente las TIC disponibles en función de sus necesidades, utilizando las mismas para la promoción de la organización interna, el diálogo con clientes y para el comercio electrónico. Se reflexiona sobre la innovación en las TIC como cambios en las prácticas sociales, la heterogeneidad en la apropiación social de las mismas, la importancia de los intermediarios y la cuestión generacional (p.14).

Además, Santini recomienda fomentar políticas públicas, reconociendo el rol trascendente de organismos del estado, en dicha apropiación y en la creación de emprendimientos, que abordan el territorio desde distintos enfoques comunicacionales. (p.14). Es vital mencionar la implementación de las tecnologías de información y comunicación (TICS) en las producciones de familias agrícolas, ya que muchas de estas se dedican al gremio toda su vida sin tener la oportunidad de actualizar sus propios conocimientos y agilizar los procesos agropecuarios, aunque existen algunos de ellos con conocimiento sobre las TICS, y las empleen a su manera ajustándolas a su vida laboral en el campo.

Entre los autores consultados se encuentra Analuiza (2020) con su tesis: “Las tecnologías de la información y comunicación TIC’s y su contribución en la producción de cultivos”, para la Universidad Técnica de Babahoyo. El objetivo general de la investigación es “describir la contribución que las tecnologías de la información y comunicación (TICS) brindan a la producción de cultivos” (p.3), así como presentar la evolución que ha tenido la producción de cultivos con la utilización de herramientas tecnológicas y, también, puntualizar los beneficios que brindan los aviones no tripulados, sensores remotos, los Sistemas de Posicionamiento Global y los GIS en la producción de cultivos (p.3).

La metodología empleada por Analuiza es la cualitativa, la cual, utilizó de los instrumentos de artículos por autores y referencias bibliográficas. La conclusión más importante a la que llega Analuiza (2020) con su investigación es que:

La Tecnologías de la Información y las Comunicación es una de las aplicaciones con mayor potencial en la agricultura, por sus altos beneficios y ventajas que proporciona. La utilización de drones, GPS, GIS y sensores remotos permitirá aumentar los beneficios económicos de los agricultores, evitando aplicaciones innecesarias de productos químicos (p.13).

Para lo anterior, se recomienda incentivar al agricultor a que innove, utilizando más tecnologías a su beneficio, con el fin de mejorar la producción de sus cultivos. También, se recomienda la aplicación de fungicidas insecticidas y herbicidas con ayuda de un dron así el agricultor no desperdicia producto y genera menores gastos de producción (p.13). Puede afirmarse que la investigación por Analuiza (2020) indaga en la importancia de las TICS para las producciones agrícolas; además, como estas son capaces de registrar información, como qué cantidad de producto utilizar, dónde utilizarlo y cómo manejar el terreno disponible; así, una vez agilizada la producción de estos agricultores, se disminuye el tiempo en la sembrar de fruta o verdura, lo que le permite obtener una cosecha más rápida de sus productos para venderlos ya sea nacional o internacionalmente.

La séptima tesis internacional consultada es la de González(2021) con el tema: “Propuesta de diseño de una guía exportadora implementando las TICS, orientada a los futuros exportadores de limón Tahití de Santander, hacia la Unión Europea”, la realiza para la Universidad de EAN y opta por el grado académico de Maestría en Negocios Internacionales.

De esta investigación se desprende el objetivo general de “Elaborar la Propuesta de una Guía Exportadora implementando las TIC, orientada a los Futuros Exportadores de Limón Tahití de Santander, hacia la Unión Europea” (p.23) y los siguientes Objetivos Específicos:

- Identificar la Producción de limón Tahití en el Departamento de Santander-Colombia
- Identificar las condiciones y formas de acceso al mercado europeo para el limón Tahití de Santander

- Identificar el proceso logístico para facilitar el proceso de exportación para el producto.
- Elaborar una guía para facilitar la comprensión de los requerimientos para la exportación de Limón Tahití del Departamento de Santander hacia la Unión europea. implementando las TIC (p.23).

La metodología que se emplea es la cualitativa y cuantitativa, la cual se llevó a cabo mediante el uso de los siguientes instrumentos: referencias bibliográficas y tablas de cálculos.

El autor González (2021) indica que:

Las TICS generan enormes ventajas para las empresas al momento de penetrar mercados, optimizar recursos, reducir costos y mantener el contacto con los clientes sin importar la distancia. Paralelamente describe como las TIC obligan a las empresas a incurrir en gastos en actualizaciones tecnológicas para mantenerse vigentes de acuerdo con las demandas de los clientes (p.89).

Ante lo anterior, la autora recomienda que las empresas, tanto nacionales como extranjeras, busquen estrategias que hagan sus producciones más competitivas, además de que aseguren la sostenibilidad de los planes de negocio a través de los beneficios de los acuerdos comerciales, para lograr una posición en los mercados internacionales y así contrarrestar la llegada de nuevos competidores. (González 2021).

La relevancia de la tesis de González (2021), para la presente investigación, reside en el aporte y perspectiva sobre el comercio internacional utilizando las TICS. Ya que estas pueden agilizar los procesos de exportación para los pequeños agricultores, en específico de productores de limón Tahití de esta región; estos agricultores, mediante el empleo de las TICS obtuvieron una mejor posición en mercados internacionales, así como lograron sobresalir entre sus competidores y, de esta manera, atraer más clientes interesados en adquirir sus productos.

Para finalizar con los antecedentes internacionales, la octava tesis internacional consultada es la de Cubides, Amaya (2020) con el tema: “Formulación de una estrategia basada en las

tecnologías de información y comunicación TIC para la comercialización internacional de productos derivados café producido por Pymes.” Para la Universidad La Salle y optar por el grado académico de Grado.

La metodología que se emplea es la mixta, la cual, mediante encuestas y entrevistas se procura dar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión, dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor Cubides, Amaya (2020) indica que:

Teniendo en cuenta los objetivos, se obtiene información suficiente del sector y los limitantes de las Pymes para concluir con una propuesta basada en las TICS que funcione como posible solución para mejorar la comercialización de sus productos, a través de un directorio electrónico el cuál es una herramienta publicitaria de fácil manejo, que abarca un gran público y permite tener dentro de un mismo sitio web gran cantidad de información de las empresas pertenecientes, sin necesidad de estar realizando búsquedas por separado que hagan al posible consumidor perder el foco de su exploración (p. 51).

La investigación anterior indaga en la invención de una aplicación web en la que los productores posean a la mano la información necesaria para realizar trámites logísticos a la hora de exportar y vender sus productos. De esta manera, se fomenta la venta en el extranjero de productos derivados del café mediante la utilización de TICS.

## Tesis Nacionales

En el ámbito académico nacional, Agüero *et al* (2020) expone la implementación de las TICS en el sector agrícola en su tesis de licenciatura titulada “Implementación de Tecnologías de la Información en beneficio del sector agrícola en el distrito de Nicoya de la provincia de Guanacaste durante el año 2018”. El objetivo de la investigación es “implementar el uso de tecnologías de información en beneficio del sector agrícola del distrito de Nicoya, Guanacaste, durante el segundo semestre del año 2018” (p.42). Además, establece los siguientes objetivos específicos, Agüero *et al* (2020):

- Identificar los sistemas de cultivos utilizados por los agricultores del distrito de Nicoya, a través de información recopilada mediante visitas a la zona de producción.
- Reconocer los factores, que afectan la producción agrícola del sector de Nicoya, mediante el análisis de las estadísticas por periodo, realizadas por el ente encargado de supervisar.
- Identificar, mediante el análisis de diversas fuentes, la forma como las tecnologías de información contribuyen con el sector agrícola.
- Desarrollar una propuesta, que contribuya a fomentar el uso de las tecnologías de información en el sector agrícola, en el distrito de Nicoya, Guanacaste (p.43).

La metodología que se emplea es la cualitativa, cuantitativa y mixta, las cuales se llevaron a cabo mediante el uso de los siguientes instrumentos: entrevista, encuesta y observación.

Agüero *et al* (2020) indica que la implementación de herramientas tecnológicas para el manejo de las siembras es de suma importancia para la producción agrícola, la cual se ve beneficiada en aspectos como eliminar y reducir plagas, mapeo de suelos para conocer su estado, control de temperatura; entre otros. Por lo tanto, se recomienda conocer sobre las tecnologías por incluir y de cómo estas funcionan, así como tener conciencia sobre la situación de atraso en que se encuentra el sector agrícola.

Con respecto a la relevancia de este estudio, esta brinda un vistazo al estado actual de la producción agrícola en una zona tan importante para la siembra de productos como lo es Nicoya. Asimismo, la investigación de Agüero sugiere de qué manera los métodos utilizados, antes de la implementación de las TICS, han frenado el factor productivo de la zona y, por ende, la comercialización de los bienes cultivados en el sector norte del país. Se menciona también el conocimiento de la población sobre estos avances tecnológicos y sobre los niveles de venta de sus productos tanto nacionalmente como internacionalmente.

Por otra parte, Arrieta (2019) con el tema “Diseño participativo de un prototipo de herramienta digital/TIC para el apoyo a productores de café de Turrialba, Costa Rica”, realizada para el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, para optar por el grado académico de Maestría profesional Internacional en Práctica del Desarrollo, establece el siguiente objetivo general: “Construir participativamente los servicios que prestara una herramienta móvil que gestione alertas tempranas de roya, asistencia técnica e intercambio de información para las familias productoras de café en Turrialba, Costa Rica (p.2)”. Y los siguientes objetivos específicos, Arrieta, (2019):

- Seleccionar participativamente una herramienta móvil adaptada al entorno de las familias cafetaleras de Turrialba, Costa Rica.
- Construir el contenido y el uso funcional de una herramienta móvil seleccionada por familias cafeteras de Turrialba, Costa Rica.
- Establecer participativamente un prototipo simple de una herramienta móvil para las familias cafeteras de Turrialba, Costa Rica (p.2).

La metodología que se emplea es la cualitativa, cuyos datos se obtuvieron mediante entrevistas, observaciones y estudios.

Arrieta (2019) llega a la siguiente conclusión:

Indica que una nueva herramienta digital disponible en dispositivos móviles cambiaría la vida de los agricultores productores de café de la zona de Turrialba, aunque un sector de la población no cuenta ni con acceso a celulares pese a esto la herramienta digital les proporcionaría oportunidades en mercados internacionales y en logística. Para lo anterior se recomienda tener continuidad con el proyecto y su desarrollo, inclusión de estos sectores agrícolas productores, brindar una educación digital a los agricultores, y por último poner a prueba la herramienta con las familias que quieran formar parte de este proceso de digitalización.

La relevancia de la anterior investigación, para la presente investigación, se presenta en la creación de una herramienta útil y de fácil uso para los productores de café de la zona de Turrialba. Además, Arrieta indaga en el proceso de familiarización por el que deben pasar los productores con las herramientas TICS; asimismo, se aborda la importancia de la implementación de estos instrumentos para la agilización del proceso de cultivo y cosecha de un producto tan importante para la nación como lo es el café.

La tercera tesis nacional consultada es la de Masis (2020) con el tema: “Plan de proyecto para la elaboración de una herramienta TIC en la gestión de costos de producción del café de los medianos productores líderes del ICAFE”, llevada a cabo para la Universidad de Costa Rica.

De esta investigación se desprende el siguiente objetivo General, Masis (2020): “Desarrollar un plan de proyecto para la elaboración de una herramienta TIC, con el fin de gestionar los costos de producción del café de los medianos productores líderes del ICAFE, mediante el estándar del Project Management Institute (PMI)” (p.4). Además de los siguientes objetivos específicos:

- Valorar el estado actual de la gestión de costos de producción de los productores líderes de ICAFE, con el propósito de conocer la forma en que se realiza.

- Evaluar las herramientas TIC más utilizadas actualmente para la gestión de costos en la producción cafetalera, con el fin de generar una recomendación de una solución ya desarrollada.
- Desarrollar un plan de gestión basado en el estándar del Project Management Institute (PMI), que contemple el acta de constitución, alcance, tiempo, costo, recursos y riesgos, para el desarrollo de una herramienta TIC, con base en las especificaciones presentadas por el ICAFE para generar la línea de gestión del proyecto (p. 4).

La metodología por Masis es la cualitativa, la cual mediante se llevó a cabo por medio cuestionarios y fichas bibliográficas.

Masis (2020) concluye con su investigación que: los productores de café no poseen ningún método de almacenamiento de información sobre costos, ya sea físico o digital. Además, estos mismos productores poseen nulo conocimiento sobre las tecnologías de información y comunicación (TICS) aplicables en la producción de sus productos, ya que no están familiarizados con esta clase de avances tecnológicos. Ante tal problemática, el autor sugiere fomentar el crecimiento tecnológico del sector cafetalero, así como realizar campañas de concientización y educar a los productores sobre los beneficios de las TIC y cómo se pueden implementar día a día en sus fincas. Dado que existen casos de éxito que se pueden ser tomados como referencia, estudiando sus particularidades y lecciones aprendidas, es posible generar estrategias que mejoren el nivel de “alfabetización digital” de los productores (p. 66).

La relevancia de esta tesis para el tema actual recae en la importancia de tener una plataforma que posea todos los datos de costes de producción de los agricultores de café, puesto que muchos de ellos no poseen esta clase de información de ninguna manera y, en consecuencia, se genera otro obstáculo para los productores a la hora de acudir a entidades bancarias a solicitar algún tipo de trámite. Por último, se resalta la importancia de crear campañas de información sobre las herramientas TICS que pueden implementarse, así como estas ayudan a los trabajadores en sus labores agrícolas.

La cuarta tesis nacional consultada es la de Ramos (2020) con el tema: “Modelo para la gestión de ventas basado en Tecnologías de Información y Comunicación (TICS), para la Imprenta Cerdas ubicada en el cantón de Turrialba”, la realizada para la Universidad de Costa Rica.

De esta investigación se desprende el siguiente objetivo general: “Diseñar un modelo para la gestión de ventas basado en tecnologías de información y comunicación para la Imprenta Cerdas ubicada en el cantón de Turrialba con el propósito de impulsar la competitividad empresarial (p.5)”. Además, de los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la situación actual en torno a la adquisición, uso y aprovechamiento de las TICS en la gestión de ventas de la Imprenta Cerdas, para identificar áreas de mejora.
- Identificar estrategias en TIC para la gestión de ventas con el fin de determinar las necesidades de la Imprenta Cerdas para el desarrollo del modelo.
- Construir un modelo de gestión de ventas basado en TIC que responda a las necesidades de la Imprenta Cerdas, para impulsar su competitividad (p.5).

En esta investigación, Ramos (2020) utiliza la metodología cualitativa, la cual, se realizó mediante el uso de los siguientes de referencias bibliográficas y entrevistas.

Ramos (2020), a través de su investigación concluye que un factor clave de éxito no consiste solo en la adopción de TIC para vender productos o servicios; si bien contribuye a alcanzarlo, el factor clave es la conexión o relación hecha a largo plazo con el cliente (p. 79. Párr. 6). Por consiguiente, se recomienda al propietario y a los trabajadores de la Imprenta Cerdas, incursionar en programas de capacitación en cuanto al uso de TICS y cursos de otros tipos como control de inventarios, ventas y atención al cliente (p. 80. Párr. 6.).

La tesis anterior resulta relevante ya que analiza el uso de las TIC para elaborar un modelo de gestión de ventas en la Imprenta Cerdas, con el fin de aumentar sus ventas; asimismo, se menciona el hecho de que no solo es relevante el uso de las TICS para alcanzar cierto nivel de éxito, sino también para mejorar la atención al cliente. Del mismo modo, en las recomendaciones

del trabajo, le sugieren a la compañía capacitarse y entrar en familiaridad con las herramientas brindadas por las tecnologías de información.

La quinta tesis nacional consultada es la de Segura (2022) con el tema: “Uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para mejorar los procesos administrativos y mercadotecnia en las empresas pymes. Un estudio aplicado en procesadora de carnes San Gabriel, ubicada en Santa Bárbara de Heredia, en el último cuatrimestre 2021”, realizada para la Universidad Hispanoamericana.

De esta investigación se desprende como Objetivo General “formular una propuesta para la implementación de tecnologías de información y comunicación (TICS) en la PYME Procesadora de Carnes San Gabriel, ubicada en Santa Bárbara de Heredia, que permita mejorar la operación de la empresa en el último cuatrimestre 2021” (p.34). Además, de esta investigación se desprenden los siguientes Objetivos Específicos:

- Establecer cuáles TICS son las más adecuadas para el mercado meta actual de la PYME (Procesadora de Carnes San Gabriel), ubicada en Santa Bárbara de Heredia.
- Identificar cuáles tecnologías de información y comunicación son las más aptas para su implementación en la PYME (Procesadora de Carnes San Gabriel), ubicada en Santa Bárbara de Heredia, en el último cuatrimestre 2021.
- Desarrollar estrategias de aplicación de las tecnologías de información y comunicación, para el uso de la PYME (Procesadora de Carnes San Gabriel), ubicada en Santa Bárbara de Heredia, en el último cuatrimestre 2021.
- Describir las implicaciones económicas y administrativas que conlleva la implementación de las tecnologías de información y comunicación, en la PYME (Procesadora de Carnes San Gabriel), ubicada en Santa Bárbara de Heredia, en el último cuatrimestre 2021 (p. 34 - 35).

La metodología cualitativa fue llevada a cabo mediante el uso de encuestas y entrevistas.

El autor Segura (2022) indica que el sistema TIC más apto para implementar en la compañía en investigación es el “SAP Bussiness One”, también menciona los pasos a seguir para la integración de dichos sistemas en la empresa interesada, recalcando que uno de los principales obstáculos en la implementación del sistema es el factor económico y la falta de conocimiento por esta clase de TIC.

De manera que se recomienda, según Segura (2022), capacitar a su personal para el uso de este software TICS, debido a la importancia de manejar sus funciones de manera eficaz; así como de buscar la manera de poder financiar la implementación del sistema, puesto que este agilizaría su producción empresarial, generándole de esta manera más ganancias a la compañía.

Por consiguiente, la anterior investigación resalta que el factor económico es una de las trabas más grandes para la implementación de sistemas TICS en esta compañía; dado que todas estas tecnologías, si bien traen grandes beneficios en el ámbito empresarial, son generalmente muy costosas de adquirir y, en muchas ocasiones, estos son gastos que las PYMES no pueden permitirse. Además, la capacitación del personal sobre el uso del sistema puede incurrir como un gasto más para la empresa.

Otra de las tesis consultadas fue “Análisis del uso de tecnologías de información orientadas a la gestión financiera, como proceso para la toma de decisiones en las micro pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), ubicadas en los cantones de Osa, Golfito y Corredores, durante el período 2018-2019.”, de Vásquez, Vargas (2020) para la Universidad Nacional de Costa Rica y opta por el grado académico de Licenciatura.

Vásquez y Vargas (2020) planean como objetivo general: “Analizar el uso de las tecnologías de información orientadas a la gestión financiera como proceso para la toma de decisiones en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), ubicadas en los cantones de Osa, Golfito y Corredores, durante el periodo 2018-2019.” (p. 12). De igual manera, plantean como objetivos específicos de su investigación:

- Describir las tecnologías y herramientas (programas/software) para la gestión financiera que existen en el mercado actual, en cuanto a sus funcionalidades, limitaciones y tipo de licencia.
- Identificar las herramientas tecnológicas (programas/software) que utilizan las MIPYMES de los cantones de Osa, Golfito y Corredores, así como sus funciones en la gestión financiera.
- Determinar los procesos en los cuales las MIPYMES de los cantones de Osa, Golfito y Corredores, utilizan las TIC para la toma de decisiones.
- Proponer un proceso para la adquisición e implementación de software, orientado a la gestión financiera en las MIPYMES, que guíe y facilite su aplicación efectiva y mejore la toma de decisiones (p. 12).

De lo siguiente, Vásquez y Vargas (2020) concluyen que las MIPYMES de Osa, Golfito y Corredores reconocen la importancia de las tecnologías como instrumentos que facilitan el registro, control y acciones en la empresa. Sin embargo, no aprovechan de manera efectiva las herramientas que estas poseen, debido a la poca formación recibida en cuanto a su manipulación. Se tiene en cuenta que, según las respuestas obtenidas, el manejo de la información generada por el sistema se limita al uso exclusivo de los dueños de la empresa y en algunos casos al contador o auxiliar contable.

De acuerdo con la identificación del uso del software, se determina que el 72% de las MIPYMES utilizan herramientas de gestión financiera, de estos hay cuatro softwares que se destacan por su usabilidad. Estas ofrecen un buen control de su información, así como la maximización de sus recursos tecnológicos, sin embargo, las empresas no llevan a cabo un uso correcto de las plataformas que implementan (pp. 104-105 Párr. 3).

Ante esta panorámica se recomienda tener en cuenta que no todas las TICS son adecuadas para las necesidades que tiene cada empresa, y la elección de cada herramienta depende de las condiciones con las que cuente el comprador y vendedor, así como, del tipo de

negocio, el nivel de desarrollo tecnológico, cultural y económico, el sector empresarial, los recursos económicos; entre otros factores. (p. 109 Párr. 4).

La investigación llevada a cabo por Vásquez, Vargas (2020) tiene gran relevancia por el hecho de que esta menciona la importancia de identificar las necesidades empresariales de cada MIPYME, ya que se enfatiza en el desconocimiento latente de las TICS disponibles en el mercado para agilizar los procesos según la compañía. Al identificar las necesidades de las empresas, se puede buscar soluciones mediante las tecnologías de información para identificar la más adecuada. Se menciona también las dificultades económicas para dicha implementación, así como la falta de información y el desinterés por los distintos métodos TICS disponibles.

La séptima investigación nacional consultada es la de Bermúdez, Romero (2018) con el tema: “El papel de las TIC’s en el desarrollo local. Caso: Microempresas en proyectos de extensión. Sede Regional Brunca.”, la realiza para la Universidad Nacional de Costa Rica. De esta investigación se desprenden los siguientes objetivos:

- Implementar sistemas de gestión y control administrativo en el manejo gerencial de las microempresas, sean estos de tipo manual o automatizado.
- Desarrollar e implementar paquetes informáticos y manuales de software específico para las microempresas, además de disponer de los manuales prácticos de los paquetes y del software (p. 27).

La metodología que se emplea en la investigación es la cualitativa, llevada a cabo mediante el uso de entrevistas.

Así, Bermúdez, Romero (2018) concluyen con respecto a su investigación que es necesario la automatización de muchos de los procesos realizados de manera manual y, además, de contar con una solución tecnológica que agilice la operación diaria en el cultivo de productos agrícolas, sin dejar de lado el control necesario en la ejecución de los procesos, para lograr un mayor grado de competitividad en el mercado regional, nacional e internacional (p.35 párr. 6).

De igual manera, los autores destacan el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación TICS en los distintos procesos empresariales para generar productividad, logrando que estos destaquen en mercados internacionales y nacionales. Esto para generarle más ingresos a las distintas compañías en la región Brunca del país.

La octava tesis nacional consultada es la de Zamora (2021) con el tema: “Propuesta de un plan estratégico de tecnologías de información (PETIC) para la empresa Irex de Costa Rica”, la cual se llevó a cabo para la Universidad Hispanoamericana, con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura. El objetivo general de la investigación propuesta por Zamora (2021) es “elaborar una propuesta de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones (PETIC) durante el primer semestre del año 2021 para la empresa Irex de Costa Rica, la cual permita contar con una guía para la planeación y administración de la tecnología de 5información y posibles proyectos a desarrollar para el periodo comprendido entre los años 2021- 2025. (p.18). También, Zamora (2021) pretendía:

- Realizar un análisis de la situación actual del área de TI para la empresa Irex de Costa Rica, utilizando un análisis FODA y aplicación del método CAME, para establecer las bases de una propuesta estratégica que permita trazar un plan de acción y mejora.
- Elaborar un plan estratégico para la empresa Irex de Costa Rica, del análisis CAME teniendo como base las conclusiones del FODA y CAME, acorde a la empresa Irex, por medio de una matriz estratégica y sus indicadores que permita implementar el PETIC.
- Estructurar un procedimiento seguimiento y evaluación del plan estratégico, utilizando informes de avances, reuniones y una matriz estratégica que le permita a la organización, medir el logro y la efectividad de los avances de manera periódica de las acciones propuestas dentro del PETIC.
- Proponer un portafolio de proyectos con su respectiva evaluación que le permita a la empresa Irex priorizar los proyectos determinados por el PETIC utilizando criterios como valor público, complejidad e inversión y así cerrar la brecha entre la estrategia y la implementación de proyectos. (p. 19)

La metodología empleada en la investigación es la cualitativa, mediante el uso de los siguientes instrumentos: documentos oficiales, entrevistas, libros y referencias bibliográficas.

El autor Zamora (2021) indica que:

Actualmente la empresa Irex no posee ninguna estrategia de tecnologías de información, lo que trae como consecuencia que los proyectos propuestos no están alineados a los objetivos estratégicos, por ende, algunos de ellos pueden verse impactados de manera negativa, causando que se posterguen, o que no sigan en su ciclo. adicionalmente al no estar alineados a la estrategia empresarial se ve a TI como un área aparte de la empresa y no como un contribuyente lo que puede ocasionar desactualización en servicios como hardware o software, no importancia en el tema de capacitaciones hacia el área. (p. 136 párr. 3).

A lo anterior, se recomienda la implementación del plan estratégico de TICS en la empresa Irex, esto para mejorar la funcionalidad empresarial, alinear los objetivos con el desempeño de la compañía, informar a todos los funcionarios de la empresa y capacitarlos en la funcionalidad del software a implementar, esto para una mejor utilización del PETIC (Zamora, 2021).

La tesis anteriormente mencionada es relevante para la presente investigación, ya que se menciona la falta de tecnologías de información y comunicación en una empresa tan grande y de renombre como lo es Irex, esto gracias al desconocimiento y el poco interés en la implementación de las distintas tecnologías por parte del director de dicha empresa. Es así como no se alinean los objetivos de la compañía con la agilización de procesos que beneficiarían la vida laboral de sus colaboradores.

## **Proyecciones**

Durante el estudio, se determinarán los diferentes tipos de tecnologías de la información (TICS), que pueden implementarse en los procedimientos de siembra de piña en Costa Rica. Mediante la opinión de diversos expertos en el tema y la investigación exhaustiva de artículos científicos y especializados, se establecerán los tipos de tecnologías más adecuadas de ser incluidas según la fase del proceso de cultivo y el momento en el que este se encuentre, así como los retos que se puedan encontrar en el transcurso.

En el transcurso de la investigación, se hará énfasis en el proceso de implementación de las distintas TICS, así como de los pasos a seguir por las compañías agrícolas productoras de piña y exportadoras nacionales, mediante la investigación de qué métodos se pueden implementar, como comenzar a introducirlos en la siembra y logística de los productos. Asimismo, como del impacto económico que se generarían en la inclusión de estos avances tecnológicos en la producción agropecuaria de piña a nivel nacional.

En el desarrollo de la investigación, se abordarán los posibles efectos de la implementación de las tecnologías de información en las exportaciones de las distintas empresas agrícolas productoras de piña de Costa Rica. Esto se obtendrá mediante la investigación de dichas que tecnologías, lo que representan y los efectos que estas generarían al sector piñero costarricense, como lo han sido en otras regiones del mundo.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

A continuación, se desarrollará el marco teórico, en el cual se definirán conceptos básicos para la comprensión del lector, con el fin de que este entienda la situación actual de la agricultura a nivel mundial y de país. Además, se mencionan las distintas tecnologías de información empleadas en la agricultura y los tipos de TICS que pueden implementarse en los procedimientos agrícolas; y otros aspectos relevantes en las exportaciones de productos agrícolas, sus requisitos y datos a tomar en cuenta. En fin, un análisis a profundidad de la información bibliográfica necesaria en la investigación actual. Para empezar, Carlino (2021) define el marco teórico y su función de la siguiente manera:

La función del Marco teórico es articular las nociones asumidas por el autor del proyecto, procedentes de otros autores con cuyo pensamiento adhiere, y que le sirven para entender el problema que estudiará y/o le servirán para interpretar los datos que recoja. Estos conceptos teóricos funcionan como supuestos, puntos de partida, pero también como lentes, puntos de mira, con los que el investigador aborda el fenómeno que investiga. Dan cuenta de la postura teórica que elige adoptar para pensar su investigación. (p.3)

En otras palabras, el marco teórico son los conceptos técnicos, filosóficos y conceptuales necesarios para esclarecer la problemática planteada en la presente tesina. Por lo tanto, se parte de conceptos como agricultura, cambio climático, competitividad del mercado; entre otros.

### **Agricultura**

La agricultura es un concepto sumamente amplio. Es menester afirmar que siempre ha sido una actividad esencial para la humanidad. Cada día, millones de cultivos son cosechados, tratados y exportados, puesto que la agricultura es una de las principales actividades generadoras de alimento, para satisfacer el sustento de billones de seres humanos que habitan el planeta tierra. Debido a que el número de personas en el mundo va en aumento, esto ha generado la necesidad

de buscar maneras de cubrir dichas necesidades y demandas de toda la población. No obstante, a consecuencia de problemáticas como el cambio climático, es cada vez más difícil satisfacer el mercado alimenticio. Sunjoyo (2022) menciona que:

Los sistemas alimentarios sólidos, sostenibles e inclusivos son fundamentales para alcanzar los objetivos de desarrollo a nivel mundial. El desarrollo agrícola constituye uno de los medios más importantes para poner fin a la pobreza extrema, impulsar la prosperidad compartida y alimentar a una población que se espera llegue a 9700 millones de habitantes en 2050. (p.1).

Como se menciona anteriormente, la agricultura forma parte vital del crecimiento económico mundial. Además, es una de las principales actividades económicas en muchas naciones del mundo, en especial, de los países en vías de desarrollo, puesto que en ellos la mayoría de la mano de obra es rudimentaria, la siembra de cultivos una de las pocas opciones de empleabilidad para generar ingresos económicos.

Por otro lado, la agricultura es de gran importancia, ya que a través de ella se obtienen las frutas, verduras y legumbres, imprescindibles para lograr una alimentación saludable. Muchos expertos y organizaciones del área de la salud han mencionado la importancia que brinda la ingesta regular de frutas y verduras en el fortalecimiento del sistema inmune y la prevención de enfermedades. De acuerdo con Bayer (2022) las frutas, y verduras son imprescindibles en la dieta del ser humano, ya que estos productos son cosechados mediante las buenas prácticas agrícolas, y terminan su viaje en la mesa de muchos hogares para ser fuente de millones de nutrientes que le permiten sobrevivir día con día.

Sin embargo, aunque la siembra y cosecha de bienes agrícolas es fundamental para el progreso de una sociedad estable, justa y saludable, es uno de los sectores económicos con menos modernización; en decir, los métodos utilizados en la producción de cultivos, en la mayoría de los casos, son los mismos que datan con la primera aparición de la agricultura como tal. Esto se debe a que los conocimientos sobre el proceso de siembra y cosecha son transmitidos de generación en generación. Garay (2022) menciona que, en las primeras etapas del desarrollo

de la agricultura, el ser humano no tenía las mismas oportunidades de desarrollo ni los avances tecnológicos del mundo actual.

Cabe mencionar que gracias a los conocimientos transmitidos entre las familias con el pasar de los años, es que se llegó al concepto de la agricultura que se conoce actualmente, mas, pese a esto, la agricultura no ha tenido una mayor modernización, dificultando, así, la implementación de nuevas técnicas más eficaces para dar respuesta a las demandas alimenticias actuales que con el pasar de tiempo se vuelven una problemática más latente para el mundo.

### **Agricultura en Costa Rica**

Al escuchar el nombre de Costa Rica, el primer pensamiento de muchos es que la nación es rica en biodiversidad, zonas protegidas y playas paradisíacas. No obstante, el país es reconocido por ser exportador de productos emblemáticos como el café, el banano y la piña, siendo un territorio agrícola desde la época precolombina, y posteriormente, el Valle Central se vería beneficiado por la exportación de café a Europa.

Instituto del Café de Costa Rica (2023) menciona lo siguiente:

Conforme crecían las primeras plantas se incrementaba el interés de los costarricenses por su cultivo. Ya en 1821 se contaba con 17 mil cafetos en producción, habiéndose efectuado la primera exportación de 2 quintales de café a Panamá en 1820. Alrededor de 1840, don Braulio Carrillo decretó que las tierras al poniente de San José, en Pavas, se dedicaran a siembras de café. El Jefe de Estado pensaba que el Gobierno debía dirigir la política cafetalera y encargarse de buscar mercados y que el más importante era el inglés. Por eso, paralelo al apoyo de la siembra ordenó construir el camino al Atlántico que le permitiría a Costa Rica tener una ruta directa hacia los puertos británicos. (p.1)

En el año 1820 se da la primera exportación de un bien que, junto al banano, cambiaría el curso de la trayectoria del país. La producción de ambos productos marcó un antes y un después

en la sociedad costarricense, generando una gran cantidad de empleos y poniendo a la nación en el mapa del intercambio comercial, lo cual le permitió consolidarse como un país estable, con igualdad de oportunidades y democrático.

Luego de mencionar un poco el papel de la agricultura en el plano histórico y económico del país, es importante referirse al estado actual de la producción agrícola. Hoy en día, Costa Rica no depende únicamente de la agricultura, mas, en las zonas rurales una gran cantidad de costarricenses se emplean en el sector agropecuario. Un estudio realizado por la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (2021) afirma que:

El Sector Agro continúa ocupando el 2º lugar como generador de empleo. Es así como, en el primer trimestre de 2021, empleó a 266.311 personas, lo que representó el 13,4% dentro de la población total ocupada del país. (p. 4)

Es así como la industria agrícola es uno de los sectores que más generan empleo, dado que en cualquier provincia del país pueden encontrarse sembradíos de alimentos, desde San José hasta Limón. En las zonas rurales del país, la siembra de cultivos representa la principal actividad económica, puesto que la presencia de otras fuentes de empleabilidad es escasa. Miles de familias costarricenses, tienen como única opción la siembra y cosecha de bienes, labor, que, en muchos casos, es mal remunerado.

En Costa Rica, actualmente, los principales productos cultivados son el banano, café, arroz, maíz y piña. En los últimos años, se ha indagado en la idea de implementar la siembra de cultivos que no se producen en el país y exportar dichos bienes a naciones en las que su consumo es alto, esto con el fin de fortalecer el comercio internacional y los tratados de libre comercio con diversos países. Por ejemplo, un proyecto desea comenzar con la plantación de vainilla orgánica en el país, para ser exportada a Holanda, puesto que las condiciones climáticas en el país son idóneas para este tipo de cultivo de este producto. Esta iniciativa surgió luego de un estudio realizado en el año 1990 por Charlotte Watteyn para la Universidad de Leuven en Bélgica (Infocoop, 2021).

Destaca al respecto Infocoop (2021) citando a Solórzano (2021) sobre el proyecto de plantación de vainilla que se realizó en el territorio nacional:

La irregularidad en los precios de la palma obligó a la cooperativa a diversificar la oferta de nuestros productos. En la siembra de vainilla estamos trabajando con doce agricultores quienes ya tienen la planta en sus fincas, pero esperamos que sean 25 los que se unan a este proyecto que generará nuevas fuentes de empleo y traerá crecimiento económico a la zona (p.1)

Siendo Costa Rica una nación tan dependiente de los cambios en el mercado internacional, así como de las decisiones de las grandes potencias, su economía es muy inestable. Es así como la agricultura nacional se ha visto afectada por los cambios de la oferta y demanda, la subida del dólar a nivel internacional y sucesos mundiales, los cuales traen como consecuencia el aumento de precios y la disminución de recursos. Por ejemplo, menciona Coto (2022) sobre una de las crisis más significativas que afectó el país durante el año anterior:

La crisis de las materias primas también golpea el bolsillo de los productores que han visto aumentar este año el precio de fertilizantes y agroquímicos en algunos casos hasta en 300%. Por eso, y en busca de una producción más limpia, están volviendo la mirada a los productos biológicos que fabrica el Centro de Investigaciones Agrícolas (CIA). (p.1)

De manera que la actividad agrícola en Costa Rica es bastante vulnerable a los cambios aspectos sociales, culturales, ambientales del mercado internacional. Por tal razón, es menester, buscarse medidas que ayuden reducir el impacto de estos sucesos en la producción nacional y, en consecuencia, seguir creciendo y evolucionando hacia una economía más estable.

### **Problemáticas del Sector Agrícola**

Ahora bien, debido a la gran cantidad de costarricenses dedicados a la siembra de productos agrícolas, la cantidad de empleos que estas actividades generan no da abasto con las

demandas de empleabilidad de la población, por consecuente, el desempleo es una problemática para muchos. Menciona InfoAgro (2021) que las cifras de desempleo en el sector agrícola durante los años 2017 a 2021 se estimaron en un total de 31,581 personas sin empleo causando un aumento del 28,5% con respecto al año 2020, cifras preocupantes para el país.

Con el aumento de la población mundial, el desempleo y la alta demanda de productos, se ha generado una alta competencia entre los agricultores que se dedican a cultivar y cosechar la misma clase de mercancía. Una disputa basada en quién vende sus productos a un precio menor sin generar grandes pérdidas en sus estados financieros, asimismo mostrándole al consumidor que su producto es de mejor calidad; por ejemplo; en las distintas ferias del agricultor del país, se vive y se escucha como estos intentan cautivar la atención de sus clientes gritando por encima de sus rivales sobre la calidad de sus cosechas y sus precios bajos que no se encuentran en ningún otro puesto de venta del recinto.

### *Cambio climático*

Otra gran problemática en el mundo es el cambio climático, fenómeno causante de grandes desastres naturales en la última década, por lo que se deben tomar medidas para disminuir su impacto en la producción agrícola. Menciona un autor experto en el tema, Cueva (2021) sobre el tema ambiental en la agricultura, como se puede observar que problemas ambientales como las inundaciones y sequias son cada vez más comunes, por lo que digitalizar la agricultura es sumamente necesario para los productores.

No cabe duda de que este es un sector sumamente vulnerable al cambio climático. Sin embargo, los procedimientos agrícolas empleados en la producción agrícola son también causantes de la contaminación y daño al medio ambiente. Debido a los químicos utilizados para la eliminación de plagas y enfermedades en los cultivos dañan y contaminan los suelos empleados para la siembra y, por añadidura, estos generan un impacto en el efecto invernadero por la emisión de gases y químicos dañinos para la población y la atmósfera. Menciona Andrade (2020) citando a IPCC (2007) sobre los gases generados por la producción agrícola lo siguiente:

Las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero por la agricultura incluyen la fermentación de los rumiantes, las arroceras, el uso de fertilizantes y abonos, el estiércol, la quema de rastrojos, la deforestación, y el uso directo e indirecto de energía. Entre ellas se destacan por su magnitud y efecto las emisiones de CH<sub>4</sub> por los rumiantes, de CO<sub>2</sub> por deforestación y de N<sub>2</sub>O por la aplicación de fertilizantes (p.45).

Siendo el cambio climático un problema grave para los agricultores del país, una de las posibles soluciones es la implementación de las distintas tecnologías de información (TICS). Estas tecnologías pueden disminuir el impacto de los desastres naturales que influyen a la agricultura y, a su vez, reducir el efecto del uso de químicos que afectan el medio ambiente: así, se busca la reducción de la huella de la producción agrícola, los cuales influyen en el efecto invernadero y el daño a la capa de ozono.

### ***Situación social***

Ahora bien, la mayoría del sector agropecuario del país se localiza en las zonas rurales. Estas zonas son lugares en donde las oportunidades de empleo son sumamente limitadas y, además, no cuentan en muchos casos con servicios de agua potable ni servicios sanitarios aptos. Para la mayoría de la población de las zonas rurales encontrar empleos que no tengan relación con el área agrícola es muy difícil, dado que es en las zonas urbanas en donde hay mayores oportunidades laborales.

A todo esto, se le suma el hecho de que la población rural tiene una escasa preparación académica lo cual limita su inserción a un empleo bien remunerado, por esta razón, la única opción son las actividades agrícolas las cuales son labores infravaloradas. Señala Murillo (2019) para el Semanario Universidad sobre la situación laboral del sector agrícola en Costa Rica lo siguiente:

Los números van mal para un sector que emplea a más de 250 mil personas (12% de la fuerza laboral en Costa Rica), con un perfil que dificulta más conseguir otro

tipo de trabajo. Además, da empleo a uno de cada tres trabajadores en las zonas rurales, y resulta indispensable para garantizar la sostenibilidad alimentaria del país. (p.1)

### ***Competitividad en el mercado***

La competitividad en el mercado internacional representa un obstáculo para muchos. La capacidad de poder producir frutas, verduras y legumbres de buena calidad a un buen precio, además de que puedan ser competitivos con las compañías rivales, sin generar pérdidas económicas, debe ser acorde a lo que necesita dicha compañía para poder crecer. Al mismo tiempo, deben de tener la capacidad productiva para poder vender en los mercados internacionales, ya que se debe poseer una cantidad mínima de productos por exportar cada cierto tiempo. Destacan Durán *et al.* (2019):

Los subsectores exportadores de raíces y tubérculos, con un valor promedio general de ICTE de 39,1 y de hortalizas, con un valor promedio general de ICTE de 36,3 son los sectores que muestran las mayores deficiencias en el área técnica, lo que provoca que su capacidad competitiva en el mercado internacional sea muy limitada. (p.1).

Sin duda alguna, la situación es complicada para todos los productores del país, debido a que subsistir año con año en la industria es una tarea difícil por la falta de recursos tecnológicos, asimismo, a causa de los cambios en el ámbito económico, social, tecnológico y logístico. Problemáticas que, si no son atendidas debidamente, en un futuro podrían provocar la disminución drástica de este vital sector productivo costarricense.

Por tanto, es fundamental para el país brindarles mejores oportunidades laborales a los agricultores, comenzando por adquirir los productos directamente de ellos en las ferias del agricultor locales que se realizan cada fin de semana, en vez de conseguir los mismos productos en los supermercados donde la paga que se les da a cambio de sus bienes es muy baja comparada

al precio que se venden las verduras y frutas en las grandes cadenas de supermercados de todo el país.

### **Tiempos de producción**

En la producción agrícola, se debe tener un buen manejo del tiempo con el propósito de la cosecha se obtenga en el menor tiempo posible, ya que las demandas del mercado así lo ameritan. Según las necesidades del cultivo, se requieren ciertos factores vitales para su progresión, algunos necesitan más luz solar, otros necesitan sombra y frescura, así como las diferentes temperaturas que estos necesitan, ya sean temperaturas altas o bajas. (Gobierno de México, 2019)

### **Conocimientos agrícolas**

Desde sus inicios, los conocimientos sobre el tiempo de cosecha y producción han sido muy empíricos y rudimentarios. Todavía en la actualidad, se sigue ciertos patrones para saber categorizar el tiempo de crecimiento de cada cosecha, ya que todas ocupan de factores diferentes para crecer. Con el tiempo, todas estas enseñanzas se volvieron de dominio universal, y la mayoría de agricultores saben cuánto tiempo deben emplear en la producción del cultivo que se acomode más a sus capacidades. Según la Universidad de Costa Rica (2023):

Para registrar las etapas por la que pasa el cultivo debemos antes de sembrarlo y con el conocimiento que tenemos o preguntando a quien tenga más experiencia, lograr dividir en las etapas naturales por las que pasa el cultivo. Por ejemplo, germinación, trasplante, floración, cuaje, llenado de frutas o tubérculos, cosecha etc. (p.1)

Luego de tener claro todos estos factores que involucran en la designación del cultivo a sus necesidades previas, es importante mencionar otros términos involucrados en la identificación del cultivo una vez que este ya fue plantado. En un estudio realizado por la Universidad de Costa Rica (2023) se cita el término “fenología de la planta” el cual consiste en

identificar en qué etapa de vida se encuentra el cultivo según el proceso de crecimiento. Esto es requerido para determinar si el crecimiento de la planta se encuentra acorde al tiempo empleado para ello, y de esta manera determinar qué acciones emplear para mejorarla.

Gracias al avance tecnológico, toda esta información puede ser obtenida mediante distintas máquinas y técnicas, facilitándole al agricultor su labor en el campo, al no tener que preocuparse por detalles como la cantidad de producto y el momento de rociarlo en los cultivos. Además, se suministra información sobre los plaguicidas empleados en la siembra. Por supuesto, los productores siempre podrán valerse de sus conocimientos empíricos para guiarse a la hora de cultivar.

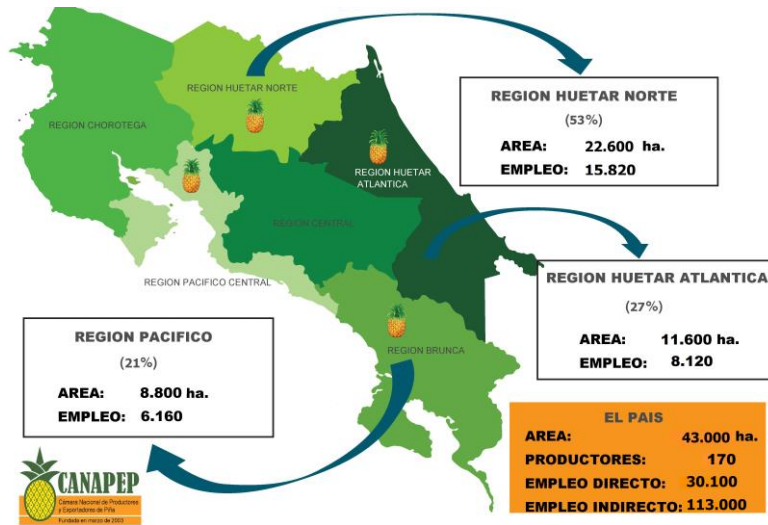
### **Sector piñero**

La producción y venta de piña en el país cuenta con un mercado muy amplio, siendo Costa Rica uno de los mayores productores de piña, puesto que se ha especializado en su cultivo. Las zonas en que mayormente se da su producción se encuentran en la zona norte del país, ya que según Rodríguez *et al* (2018) un gran porcentaje de las empresas piñeras se localizan en esta parte del territorio nacional con una cifra total del 53%. Esto gracias a, según Rodríguez *et al.* (2018), los distintos incentivos propiciados por los gobiernos para crear las “áreas potenciales” que se destinan al cultivo de este producto. En la actualidad, a causa de los esfuerzos del país por alcanzar el máximo potencial del producto, son muchas las compañías nacionales y transnacionales que se dedican al cultivo, venta y exportación de la piña en sus distintas presentaciones, por ejemplo: la piña rosada, piña congelada, piña deshidratada.

Según datos de la Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña (2023) los sobre empleos que genera el sector piñero en Costa Rica son:

La producción de piña en Costa Rica desempeña un rol clave no sólo como fuente de empleo directo para 30,100 costarricenses e indirecto para otros 113,000 sino en su influencia en la liquidez de las cuentas nacionales, valor agregado, posicionamiento de marca, prestaciones sociales y beneficios para otras industrias del país (p.1).

### Ilustración 1: Distribución de áreas productoras de piña



**Fuente:** Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña (CANAPEP), 2018

Ahora bien, una gran cantidad de la piña que se cultiva en el país no es puesta en venta en el mercado nacional ya que, según CANAPEP (2023), un 98% de la piña producida se exporta y se vende en el mercado internacional. Es acá donde entra en juego el papel de las exportaciones de este bien agrícola, en donde se necesita agilizar los procesos mediante la implementación de tecnologías de la información, para facilitar la rápida maduración de la cosecha.

Las exportaciones de piña en el país juegan un rol importante en la economía de este. Dado que es uno de los productos con más auge y reconocimiento internacional, también su producción genera una gran cantidad de empleos y de ingresos monetarios. Según datos aportados por Portal Frutícola (2023) sobre la cantidad de piña exportada y sus destinos: “...un 52% se va a Estados Unidos, un 43% a Europa y un 0,8% se distribuye a Asia y Medio Oriente” (p.1).

## **Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña**

La Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña es el regulador del cultivo y exportación de piña en el país. Como mencionan en su página web, Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña (2018):

Desde su fundación, en el año 2003, la Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña (CANAPEP), dedica su trabajo tanto al buen posicionamiento de la piña de Costa Rica en el extranjero, como a la vigilancia constante del sector en el país, con el objetivo de que esté sometido a las regulaciones y estándares nacionales e internacionales. (p.16).

Brindándole a los productores del país facilidades en el acceso a capacitaciones y esclareciendo sus preguntas. creando una red de apoyo entre los distintos productores de piña de la nación y otorgándoles distintas herramientas; como artículos especializados y guías de acción, de distintos temas de interés para los agricultores de este producto. Una ente de esta magnitud es de vital importancia para la agricultura piñera del país.

### **Problemáticas del sector piñero**

Los productores de piña del país enfrentan las mismas adversidades de otros agricultores. El cambio climático, el aumento de la competencia en el mercado, las fluctuaciones en precios y los cambios drásticos en el valor del dólar son unas de las tantas problemáticas que afectan al sector piñero. Todos estos desafíos pueden afectar la producción del bien y, por consiguiente, perjudicar la labor de los productores del sector.

La producción de piña en el país ha sido tema de opiniones contradictorias por gran parte de la población, dado que, si, le ha generado al país una fuente de ingresos amplia en los últimos años, pero al mismo tiempo, su siembra ha sido el causante de miles de inconvenientes para los

habitantes y familias de zonas aledañas a los sembradíos, afectando su calidad de vida en el proceso.

### ***Efecto ambiental***

Por otro lado, la producción de piña ocasiona grandes problemas al medio ambiente. Muchas comunidades son afectadas por la siembra de este producto, ya que contamina las aguas y los suelos. También, su siembra y producción afecta áreas silvestres protegidas, a causa de la deforestación de zonas verdes y la contaminación de fuentes de agua limpia en distintas comunidades (Universidad de Costa Rica, 2018). La expansión de este cultivo en la nación ha afectado positivamente a la economía, exportación y el papel del país internacionalmente, pero al mismo tiempo, los efectos negativos de su producción y venta pueden ocasionar consecuencias inmensas en el futuro.

### **Tecnologías de Información y Comunicación**

La evolución tecnológica ha venido a revolucionar aspectos de la vida del ser humano. Muchas actividades fueron simplificadas, para mayor productividad; por ejemplo, ahora es posible pedir un taxi en la calle con solo hacer uso de una aplicación en el teléfono móvil, así como el pedir comida a domicilio para que esta llegue a la puerta de los hogares en menos de 20 minutos: estas son solo algunas de las acciones cotidianas que se han modernizado a lo largo de los años.

Tener la comodidad de poder realizar miles de acciones a través de un teléfono móvil, le brinda una gran cantidad de ventajas a la sociedad de hoy en día, muchas de estas se pueden realizar sin tener que dejar la comodidad del hogar, como transacciones bancarias, el pago de facturas y, hasta se ha llegado al punto de que muchas personas tienen la oportunidad de poder trabajar y recibir clases desde casa ahorrándose muchísimo tiempo en transporte hasta sus lugares de trabajo o de estudio.

Las tecnologías de información y comunicación pueden llegar a ser auxiliares de los trabajadores agrícolas, facilitando su labor en el cultivo, recolección y exportación de productos. Según la Universidad Latina de Costa Rica (2020): “las llamadas Tecnologías de la Información y la Comunicación son los recursos y herramientas que se utilizan para el proceso, administración y distribución material informativo a través de elementos tecnológicos como ordenadores, teléfonos, televisores, etc.” (p.1).

Gracias a la existencia de teléfonos móviles y sistemas de software muchas compañías modernizaron sus procesos, ya que el almacenando de información se lleva a cabo en un solo lugar y de fácil acceso para toda la empresa. Muchos softwares son empleados en el control de inventarios, ganancias y niveles de producción, así se aprovecha la utilidad que traen estas herramientas tecnológicas en las empresas.

En líneas generales, estos avances tecnológicos se basan en el acceso rápido a información requerida, obteniendo un mayor orden mediante la digitalización. Como menciona la Universidad Latina (2020), “se elimina el uso de grandes cantidades de papel para redactar los informes que en el pasado contenían dichos aspectos importantes”. La gran cantidad de datos que pueden ser almacenados mediante sistemas de software es, definitivamente, un aspecto muy relevante, ya que se puede almacenar de manera segura y por largo periodos de tiempo.

Aparte de las ventajas mencionadas anteriormente, entre sus demás beneficios se pueden mencionar.

- Permite fácil acceso a la información
- Desarrollo de profesionales a través del intercambio de material académico.
- Apoyo a pequeños empresarios para la promoción de productos
- Permite el aprendizaje interactivo (Universidad Latina, p.1)

Actualmente, gracias al internet y a las redes sociales, la información está disponible para cualquier individuo con acceso a una red “WIFI”, lo cual conlleva a una fácil adquisición de cierta información útil requeridas para llevar a cabo tareas. Ahora, el teléfono celular es el

principal medio de comunicación, por encima de la televisión y la radio, las cuales en el pasado fueron dos medios que revolucionaron la obtención de información y el acceso a eventos.

La innovación tecnológica y la invención de las TIC marcaron una revolución en la vida en sociedad. Mediante la creación de sistemas software y APPS en los dispositivos móviles, el acceso es cada vez más fácil y eficiente. Pese a ello, su implementación y desarrollo pueden ser un poco costosas para ciertos sectores de la población, dado que algunas de estas tecnologías son nombradas como los avances especializados más recientes en el mercado.

### **Tipos de tecnologías de la información y comunicación**

Ahora bien, existen entonces otros tipos de avances TIC de los que la población en general no posee conocimiento, dado que su implementación se reduce áreas muy específicas del mercado. En el caso de la psicología, tal y como afirman Regidor y Ausín (2018) el uso de las TICS en el ámbito se puede observar en el empleo de un terapeuta mediante una aplicación móvil, como el uso de distintas APPS enfocadas en la ayuda psicológica según el padecimiento del paciente. Otro ejemplo, es su implementación en el área de medicina y salud, en específico, en el ámbito de odontología. Destacan Suasnabas *et al.* (2019) un cambio drástico fue el acceso a la información de los pacientes, por medio expedientes virtuales.

En el área de la educación, las TICS han venido a mejorar la manera de impartir lecciones. Ha permitido un aprendizaje más autónomo e inclusivo, puesto que muchos niños necesitan más tiempo o distintos métodos para comprender y analizar la información impartida. De manera que el uso de plataformas web, videos en el internet y APPS interactivas en sus dispositivos móviles cambiaron el modo de aprender para muchos de ellos, facilitando el proceso de aprendizaje y enseñanza.

### **Tecnologías de Información y Comunicación en la agricultura**

Luego de mencionar la importancia y el impacto de la agricultura en el mundo, así como en la exportación de productos, puesto que gracias a estas actividades se puede disfrutar de un

café proveniente de Colombia acompañado de un pastelillo con fresas provenientes de México en cualquier parte del mundo, se procede a indagar en el impacto de las TICS en la producción de bienes agrícolas.

Los avances tecnológicos en la agricultura han agilizado los procesos de producción, reduciendo los costos y la necesidad de mano de obra en la obtención de alimentos. Con el pasar del tiempo, la evolución tecnológica es algo que ha cambiado radicalmente la manera de vivir de la sociedad y los nuevos avances cada vez se tardan menos en hacer presencia en la vida de las personas en todas partes de la tierra. Indica Chaves (2018) sobre la necesidad de implementar avances tecnológicos en la agricultura y para agilizar su producción:

Las estimaciones mundiales son claras en ese sentido. Los rendimientos de la agricultura tienen obligatoriamente que crecer en el mediano plazo para lograr enfrentar el incremento de la población mundial, las fronteras agrícolas están cada vez más definidas, es decir el espacio no va a aumentar más, lo que tiene que crecer es el rendimiento de la producción, es un reto complejo sin duda alguna, pero todos los países tienen que buscar producir más en menos espacio (p.1).

Como se menciona en la cita anterior, los espacios para poder cultivar se ven cada vez más reducidos a causa del aumento de la población a nivel global. En consecuencia, terrenos que en el pasado eran para la agricultura, ahora son utilizados para la construcción de urbanizaciones, casas y hoteles. Por ende, los terrenos asignados a la cosecha de frutas y verduras deben ser aprovechados de manera eficiente, para poder cumplir con estándares de satisfacción y consumo.

Chaves (2018) señala que la calidad de los productos cosechados debe cumplir con las demandas de la población consumidora. Asimismo, se debe tratar de mejorar y mantener la condición de los productos, por lo que es necesario indagar de qué manera se puede solucionar la demanda de estos, sin sacrificar, a su vez, la calidad. Por ende, surge la necesidad de incorporar las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) en la producción agrícola, en pro del mejoramiento de esta y de todos aquellos implicados en su proceso. Indica el Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable y la Soberanía Alimentaria (2020) lo siguiente:

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas en el sector agrícola facilitan a los agricultores crear modelos de alerta temprana, los cuales mitigan el riesgo de desastres, contribuyen a evitar pérdida de vidas y a disminuir el impacto económico y material en las poblaciones vulnerables y afectadas por catástrofes naturales como inundaciones o sequías, gracias a que estudian los efectos en el plano mundial y regional a través de la investigación que resulta de los datos obtenidos del campo. Asimismo, facilitan la creación de simuladores y vinculan la información en tiempo para crear escenarios a futuro. Por ello, la tecnología aplicada al campo proporciona soluciones, plataformas y aplicaciones para aumentar la producción (p.8).

Mediante el uso de estos avances científicos, se aprecia cómo estos tienen la capacidad de determinar aspectos tan complejos como el proceso de producción, planificación y el manejo de los cultivos; hasta la meteorología local y su impacto en el crecimiento de los cultivos. Además, tecnologías como GPS pueden ser implementadas en los tractores y estos pueden medir la cantidad de producto necesario para cada cosecha y, así, evitar desperdicios. Otras opciones para ser incorporadas en la agricultura son las energías renovables, el manejo de drones e inclusión de las ciencias aplicadas (CEDSSA, 2020).

Es evidente la necesidad de implementar las nuevas tecnologías TIC en las actividades laborales de los agricultores y exportadores, ya que, gracias a estas, las tareas se agilizan, se reduce la mano de obra humana requerida, generando una disminución en accidentes laborales del personal. Por último, se minimizan los errores humanos que muchas veces pueden causar un impacto económico para las compañías productoras, afectando entonces sus reservas financieras para poder responder a problemas posteriores.

### **Tipos de avances tecnológicos TIC en el agro**

Una vez expuestos la presencia de los avances TIC en el agro y de presentar cómo estas ayudan al cambio en las técnicas de siembra utilizadas, reduciendo, así, el daño al medio

ambiente y a la contaminación de los suelos. Se exponen los tipos de avances en tecnologías TICS.

### ***Agricultura de precisión o Agricultura 4.0***

Al empleo de las distintas innovaciones tecnológicas en la producción de bienes se le conoce como Agricultura de Precisión o Agricultura 4.0, ya que se utiliza la recopilación de datos e información, para un mejor manejo de los procesos agrícolas y, asimismo, agilizan la toma de decisiones con el fin de predecir futuros escenarios que pueden afectar la cosecha. Esto es posible mediante el uso de drones, software y sistemas de ubicación GPS (Morales 2022).

Con la aplicación de la agricultura de precisión, los productores obtienen una vista más detallada de sus campos de cultivo, prediciendo cuantos cultivos van a cosechar y en cuanto tiempo los obtendrán. El concepto les brinda a los agricultores una forma de trabajo distinta a la que empleaban en el pasado, y al mismo tiempo, pueden emplear sus conocimientos agrícolas junto con la agricultura 4.0 para mejorar sus cultivos.

### ***GPS***

Otro avance tecnológico TIC destacado en el área agrícola es el uso de una herramienta como el GPS, ya que en la actualidad es de suma relevancia para los productores conocer y manejar las tierras que se tiene a disposición. Este instrumento les permite tener ese acceso ilimitado a ello. Menciona el Gobierno de los Estados Unidos (2023) a cerca del concepto que rodea a la definion de GPS lo siguiente:

Proporciona servicios fiables de posicionamiento, navegación, y cronometría gratuita e ininterrumpidamente a usuarios civiles en todo el mundo. A todo el que cuente con un receptor del GPS, el sistema le proporcionará su localización y la hora exacta en cualesquiera condiciones atmosféricas, de día o de noche, en cualquier lugar del mundo y sin límite al número de usuarios simultáneos (p.1).

## ***Drones***

Aparte del uso de herramientas como el GPS, se destaca también el uso de drones en la producción de bienes agrícolas como la piña. Gracias a los drones el usuario obtiene una visión distinta de su campo de trabajo, facilitando tareas en la siembra como la segmentación del terreno y cómo se debe conservar los productos. Mencionan González *et al.* (2019) que:

El dron es un avión no tripulado, radio-controlado y recuperable; actualmente existe en una gran variedad de características, formas y tamaños en función del uso al que esté destinado. Tienen un gran potencial, ya que pueden desplazarse por zonas de alto riesgo y difícil acceso superando cualquier tipo de obstáculos, ofreciendo imágenes aéreas o recogiendo gran variedad de datos sin poner en peligro la vida de tripulación alguna. Equipados con una cámara de alta resolución u otro tipo de sensores, cierran la brecha entre los laboriosos estudios de campo y la teledetección satelital (p.1).

## ***APPS Móviles***

Otras tecnologías de información, implementadas en los procesos de siembra, cuentan con aplicaciones para los teléfonos celulares para facilitar la comunicación entre agricultores, así como el acceso a información de una manera rápida. La variedad de aplicaciones móviles disponibles abre muchas posibilidades, incluso con ellas se pueden predecir accidentes fenomenológicos, con un solo clic.

Menciona el Centro de Desarrollo de Competencias Digitales Castilla-La Mancha (2021):

El mundo de la agricultura y de la ganadería se ve beneficiado por los avances de la tecnología de la información y de la comunicación gracias, entre otros, a decenas de aplicaciones móviles disponibles que ayudan a controlar explotaciones ganaderas o agrícolas y a controlar infinidad de variables que caben en el bolsillo, debido al desarrollo de los teléfonos móviles. Junto a la azada, la carretilla o la

guadaña, convive el smartphone donde agricultores y ganaderos descargan aplicaciones que pueden aportar mucho valor en su día a día (p.1).

### ***Máquinas de color***

Asimismo, se menciona la existencia de máquinas de color que funcionan mediante los efectos de la luz, las cuales se utilizan para detectar amenazas de plagas y detectar el estado de crecimiento para saber cuándo se debe de proceder con la recolección automática de toda la siembra cuando sea el momento de hacerlo. Otros métodos utilizados son: la termografía, escaneos laser, sensores de ultrasonidos y niveles de luz (Flórez, Galvis, 2018).

### ***Sistemas de Software***

Asimismo, se destaca el uso de sistemas de software desarrollados en computadoras, estos se utilizan en el manejo de datos importantes y sistemas de control de inventarios. Bilbao Vizcaya Argentaria (2022) afirma que se establece un control de la cosecha mediante el uso de calendarios digitales, los cuales recomiendan la cantidad de fertilizantes que debe ser repartido en las parcelas: así como alertan sobre temprana presencia de plagas y enfermedades así mismo se utilizan para seguir de cerca el proceso de venta y logística.

### ***Ciberseguridad***

Cabe mencionar que, con la aparición de los sistemas software de índole agrícola, se debe adquirir sistemas de seguridad denominados “ciberseguridad”. Según Cisco (s.f) se define la ciberseguridad como:

La ciberseguridad es la práctica de proteger sistemas, redes y programas de ataques digitales. Por lo general, estos ciberataques apuntan a acceder, modificar o destruir la información confidencial; Extorsionar a los usuarios o los usuarios o interrumpir la continuidad del negocio (p.1).

En resumen, existen una gran variedad de tecnologías muy eficaces para aumentar la eficacia de las siembras de productos agrícolas, las cuales son capaces de reducir los tiempos de plantación, riego y chequeo de los cultivos. Así como de disminuir del impacto del uso de agroquímicos sobre los suelos cultivados. En fin, las TICS aumentan la producción y calidad de las frutas y verduras cultivadas en el país, aumentando las posibilidades de estas sean exportadas al mercado internacional.

### **TICS en la producción agrícola costarricense**

Con respecto a las Tecnologías de información y Comunicación (TICS) en el país, su auge y exportación de servicios, se comenta lo siguiente por parte de Arias (2018):

Hace diez años el sector era relativamente invisible. Sin embargo, ha presentado un auge importante, pues en el reporte del Banco Central para el 2016, las exportaciones de estas empresas fueron de \$3.300 millones, equivalente a un 5,8% del Producto Interno Bruto (PIB), una cifra similar a la que presenta la actividad agrícola nacional.

En el país, las TICS poseen una fuerte presencia, puesto que se han implementado en una gran cantidad de ámbitos como educación, medicina, comercio y comunicación. Dado que estas han tenido un crecimiento exponencial en Costa Rica, pues implica la posibilidad de obtener y de generar nuevas alianzas comerciales con distintos países interesados en los servicios TICS. Lo cual, genera una gran ventaja en el ámbito comercial; es decir, un beneficio al crecimiento económico, creando empleos y la entrada de divisas que el país tanto necesita.

Por ejemplo, un estudio realizado por PROCOMER (2022) destaca el gran potencial que tiene el país en el mercado comercial de Colombia, brindándole la oportunidad a los empresarios TICS del país de ofrecer sus servicios en esta nación sudamericana. De manera que las partes involucradas reciban un beneficio bajo la modalidad “ganar-ganar” y obtener de esta manera un puesto en mercados internacionales remarcables, dándole al país una mejor posición a nivel comercial.

Con referente al hecho de que las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) en Costa Rica tienen una presencia sólida, con la presencia de empresas dedicadas a la exportación de servicios TICS a las que les surgen nuevas alianzas comerciales rápidamente, a pesar de esto, el área agrícola se ha visto renegada en su aplicación de las TICS como concepto, Agüero et al. (2020) afirman lo siguiente:

No obstante, con tanto avance tecnológico, nuevas tendencias de producción, mejores oportunidades, y sistemas novedosos de análisis como automatización de producción, estas zonas se ubican lejos del uso de tecnologías como las antes mencionadas y se mantiene la agricultura tradicional, mismo factor, que les ha perjudicado, ya que los métodos empleados no son tan eficientes como lo eran antes debido a tantos cambios en la naturaleza.

Tomando en cuenta las situaciones y los elementos perjudiciales dentro de los campos agrícolas, en vista de la evolución tecnología y los avances presentados; es necesario plantear ideas de cambio para los sectores sociales que más lo requiera, en este caso el agropecuario e iniciar con el planteamiento de objetivos o soluciones que colaboren con esta clase de ámbitos, ayudando a incorporar nuevas herramientas o porque no, la adopción de tendencias en donde la mezcla del área tecnológica con otra índoles, brindando resultados a favor y hasta un valor agregado (pp.117-118).

Por consecuente, se evidencia la falta de avances tecnológicos a la que se enfrentan los agricultores del país en zonas como Nicoya, en donde el acceso a servicios de internet, telefonía y comunicación es escaso. Ahora bien, muchos de los productores de estas zonas no creen necesario la implementación de las tecnologías TICS en sus cosechas. La mayor parte de los agricultores de Guanacaste no conocen sobre las TICS, puesto que el gremio de trabajadores en la actividad no ha recibido información referente a estas y su implementación.

Por lo tanto, es menester recalcar la importancia de brindar capacitaciones sobre la existencia de este conjunto de técnicas creadas para facilitar las labores de campo. Lo que implica la importancia del rol de las distintas entidades del gobierno para implementar las TICS en la producción agrícola del país. Destaca Masis (2020) en su trabajo investigativo sobre la importancia de realizar campañas de capacitación para los agricultores del sector cafetalero, ya que muchos de ellos no conocen las tecnologías de información y comunicación (TIC) ni los beneficios que estas les brindarían en la producción.

Aunque las tecnologías de información y comunicación (TICS) en el país se encuentran en crecimiento y en auge, existen, sin embargo, algunas áreas como la agricultura en la que queda en evidencia la poca implementación de las TICS, debido a la desinformación de la población dedicada a las labores agrícolas, las cuales carecen de servicios y apoyo por parte los representantes del gremio. No obstante, ante esta panorámica, algunas instituciones académicas en el país buscan agilizar la producción de distintos productos mediante la implementación de TICS en las cosechas de piña y banano.

Una investigación realizada por la Universidad de Costa Rica en 2020 menciona la posibilidad de influir positivamente mediante estas tecnologías en la producción de siembras piñeras de la nación. Segura (2020) afirma la idea de emplear las TICS es implementar el uso de drones y de esta manera adquirir imágenes de los terrenos designados en las plantaciones de piña para poder realizar un conteo de los bienes que se están produciendo.

Puesto que, una de las mayores adversidades que enfrentan los productores de piña, es el hecho de no saber cuántas de estas frutas se van a obtener, ni el tamaño que alcanzarán. Destaca Segura (2020) que se van a implementar las tecnologías de información en la siembra de estos productos, para darle a los agricultores de este ámbito un beneficio mediante los diversos mecanismos disponibles gracias al desarrollo e innovación que ofrecen las TICS en la producción agrícola. Menciona Segura (2020) sobre la cantidad de contenedores que debe contratar un agricultor para poder realzar con éxito sus exportaciones de piña:

Esta información es clave porque el productor se ve obligado a contratar con antelación determinado número de contenedores para exportar el producto. Si contrata más contenedores de los necesarios, siempre deberá pagar los espacios que sobren. Por otro lado, si contrata menos de los que necesitará, entonces se le quedarán piñas sin exportar y deberá venderlas para jugo, o bien buscar otro mercado localmente (p.1).

En este caso, el anterior estudio es un ejemplo del uso e implementación de las tecnologías de información TICS en el ámbito agrícola, puesto que se enfoca en la producción y cantidad de piñas que pueden ser obtenidas cada cierta cantidad de tiempo, con el fin de evitar pérdidas en gastos de transporte logístico, en la venta comercial y la exportación. Esta debe ser la manera en la que se deben utilizar las TICS en la producción agrícola, ya que benéfica al sector agrícola y al mismo tiempo, le prevé de gastos en el ámbito comercial.

### **Exportaciones**

En el mundo actual, el papel que desempeña el intercambio comercial es clave para el crecimiento financiero de una nación, puesto que, no solo abarca muchos de los factores de la economía de un país, si no que permite el intercambio de mercancías provenientes de otras partes del mundo. De esta manera, el consumidor disfrutar de productos variados e innovadores. Según Águila, Díaz (2020) mencionan que el papel de las exportaciones le brinda a los distintos países la oportunidad de desarrollarse económicamente generándole ingresos significativos, brindándole a los ciudadanos de la nación, poder disfrutar de productos procedentes de distintos países.

El intercambio comercial debe ser una prioridad, puesto que este le brinda distintas oportunidades a las compañías interesadas en ofrecer y vender sus productos internacionalmente. Un concepto donde la prioridad es el intercambio de bienes para cubrir necesidades y satisfacer demandas para la obtención de distintos productos a base de materias primas no disponibles en sus países, esto para que las sociedades de los distintos países trabajen y funcionen activamente.

Los procesos de exportación favorecen al país que las efectúe, brindándole la oportunidad de una economía estable, abriéndole la posibilidad de obtener un posicionamiento de renombre en mercados internacionales, lo que conlleva a la apertura a nuevos mercados. Con respecto a lo anterior, Águila, Macías (s.f) afirman:

Las exportaciones favorecen el desarrollo económico de un país y proporcionan ingresos que contribuyen a costear los adeudos externos, así como a adquirir en otros países los bienes y servicios que no se producen en él y que se requieren para el consumo de la población, la producción y el desarrollo económico y social del país.

Del mismo modo permiten una mejor utilización de los recursos, aumenta el nivel de desarrollo tecnológico, incrementa el número de empleos, amplía las reservas en divisa, mejora la situación de la balanza de pagos y puede contribuir al aumento del nivel de vida de la población (p. 294).

De manera que es imprescindible, para el desarrollo y crecimiento de una nación, su presencia comercial en el mundo y las relaciones comerciales que posean con otros países. El número de importaciones y exportaciones realizadas, y la rapidez con las que estas se llevan a cabo, determinan su éxito comercial, puesto que entre más ventas internacionales se realicen, es mayor el ingreso de divisas, así como el movimiento y crecimiento de la economía interna.

Se indica entonces, el papel del intercambio de bienes agropecuarios entre los distintos países a nivel mundial y como este, a pesar de toda la evolución tecnológica mundial, es un aspecto que no se ha podido reemplazar con ningún otro método. La necesidad de vegetales y las frutas para la subsistencia es un aspecto insustituible para la sociedad, y contar con distintos tipos, colores y variedades de buena calidad se deben al trueque entre las naciones participantes y productoras. La Organización Mundial del Comercio (2023) destaca:

El comercio de productos agropecuarios sigue siendo una parte importante de la actividad económica general en muchos países y continúa desempeñando un papel fundamental en la producción nacional de productos agropecuarios y en el

empleo. El sistema de comercio desempeña asimismo un papel muy importante en la seguridad alimentaria mundial, al garantizar, por ejemplo, que los mercados mundiales podrán cubrir los déficit temporales o prolongados de productos alimenticios ocasionados por adversas condiciones climáticas y de otro tipo (p.1).

Una gran cantidad de países comenzaron su trayecto en el intercambio comercial mediante la producción agrícola y la exportación de productos alimenticios como, por ejemplo, el café, el banano, el maíz. Mercancías imprescindibles en la alimentación, pero que muchas naciones no producen y, por lo tanto, deben importarlas.

### **Exportaciones en Costa Rica**

Las exportaciones para el país juegan un rol importante, desde los inicios del territorio nacional como una nación independiente se evidencia la importancia de la venta de sus productos hacia el extranjero. En la actualidad, se exportan muchos productos hacia distintas partes del mundo, algunos de los productos más exportados según el INEC (2022) son los instrumentos médicos y los productos agrícolas como las frutas, fueron algunas de las mercancías que más exportadas durante el año 2021.

Por consecuente, una de las fuentes de ingresos más grandes para Costa Rica, son las exportaciones de diversos productos, ya que le permiten al país tener una posición comercial importante y destacada creando, de esta manera, mejores relaciones comerciales con otras naciones como Estados Unidos y distintos países de Europa. Menciona COMEX (2021) con respecto a los destinos de exportación para el año 2021: “Las regiones de destino continuaron presentando un comportamiento positivo: América del Norte -principal mercado de destino- creció un 26%, América Central un 26%, Europa un 15%, Asia un 27%, el Caribe un 28% y América del Sur un 59%.” (p.1)

Se evidencia que el intercambio de bienes comerciales es importante para una nación pequeña como Costa Rica, por lo que el aumento de exportaciones y la agilización de procesos es una prioridad para el país mediante la utilización de distintos avances tecnológicos como las

tecnologías de información y comunicación (TIC) que le proveen oportunidades de crecimiento y de mejora a los procesos logísticos. Informa Durán (2023) que para el año 2023 las exportaciones han ido en aumento en el país desde el mes de enero, lo cual es sumamente beneficioso para Costa Rica.

### Gráfico 1: Exportaciones costarricenses al mes de enero del año 2022

Valor de las exportaciones en enero. Montos en millones de dólares.

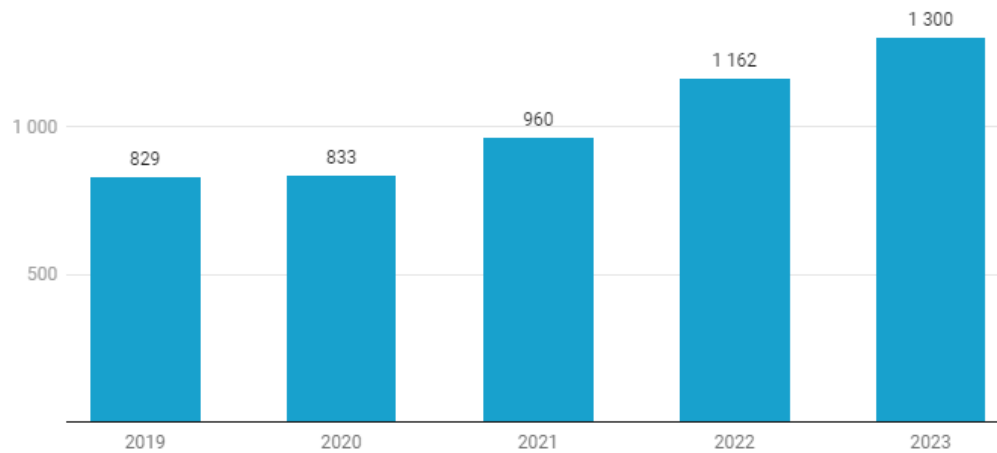


Gráfico: Alejandro Durán López • Fuente: Procomer • [Descargar los datos](#) • Creado con [Datawrapper](#)

**Fuente:** Periódico La Nación, 2022

## **El papel de las exportaciones agrícolas en la economía costarricense**

La exportación de productos agrícolas en el país es esencial para su economía y estabilidad financiera. Como ya se mencionó, el café siempre ha sido uno de los productos clave en las exportaciones del país.

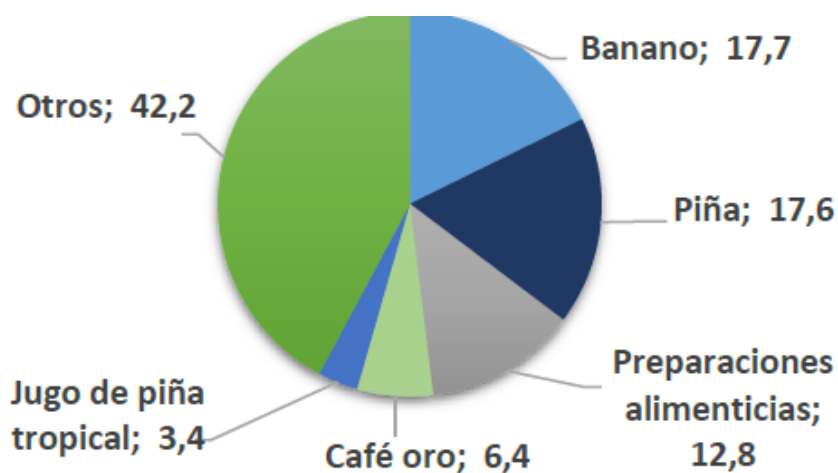
La primera exportación registrada de café tuvo lugar el 12 de octubre de 1820, con un quintal y una arroba de café destinados a Panamá. Este primer envío histórico del grano fue precedido por otra exportación a Chile (1832) y eventualmente a Gran Bretaña (1841), destino europeo que terminaría por consolidarse a lo largo de esa década. Hacia finales de 1890 el café se consolidó, prácticamente, como el único producto de exportación (p. 1).

Costa Rica al contar con un clima tropical y un territorio formado por valles y llanuras cuenta con las condiciones óptimas para la siembra de diversa frutas y verduras. Asimismo, la calidad de sus suelos es aptos para la siembra de alimentos, contando con grandes extensiones de tierra fértil. No obstante, con el pasar del tiempo y la aparición de más agricultores la competencia se vuelve cada vez más notoria.

De acuerdo con datos propiciados por Mena (2020), las exportaciones del sector agrícola implican un 20% del porcentaje total de exportaciones realizadas en los primeros tres meses del año, aun así, se vieron disminuidas por un 1% durante el mes de abril del año 2022, gracias a que se produjo una depreciación en las exportaciones del banano que se venden y exportan hacia Europa, afectando, significativamente, al sector durante este periodo.

Según La Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (2022), los principales productos agropecuarios de exportación para el año 2022 fueron el banano con un 17,7% y la piña, con un 17,6%. Las exportaciones de productos agrícolas tienen un papel de relevancia en las exportaciones del país, dado que las mismas le brindan un ingreso significativo en la balanza comercial.

**Gráfico 2: Principales productos agrícolas de exportación**



**Fuente:** Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA), 2022

### *Logística*

Pese a lo anterior, cada vez son más las compañías interesadas en vender sus bienes en el mercado internacional, ofreciendo variedad de bienes agrícolas a los distintos mercados extranjeros. Mas, hay muchas peculiaridades por considerar a la hora de realizar una venta en el exterior, que pueden suponer una dificultad para las empresas exportadoras nacionales. Entre los aspectos a considerar están los mencionados por PROCOMER (s.f):

1. **Volumen exportable:** El exportador debe disponer de volúmenes constantes, que cumplan los estándares internacionales para satisfacer la demanda de los clientes, de forma que se facilite la recompra de los productos. No se debe comprometer a mayor volumen de lo que la empresa está con capacidad de cumplir.
2. **Logística del envío:** Debemos considerar la oferta logística disponible y cuál es la mejor ruta para el ingreso al mercado, ya que los productos agrícolas tienen una menor vida útil que los procesados. Se debe verificar si los países competidores tienen una logística que les permite ofrecer un producto a un precio más bajo (p. 1).

Así, se destaca el hecho de disponer de cantidades suficientes de productos para poder cumplir con la demanda de los distintos clientes alrededor del mundo. Puesto que, si no se cuenta con una capacidad de producción apta y eficaz, es imposible cumplir con los estándares que se solicitan para realizar una exportación. Además, se debe contar con una buena calidad de las mercaderías, dado las exigencias de los mercados internacionales.

Otros aspectos para tomar en cuenta son los controles de calidad, con el fin cumplir con los estándares establecidos; asimismo, ha de tenerse presente los patrones de consumo, dado que estos se encuentran en constante cambio, cada cierto tiempo, por lo que se debe mantener un control con respecto a la oferta y demanda de determinados productos en el mercado mundial (Procomer 2020).

De manera que, para una compañía interesada en exportar sus productos, no es fácil comenzar el proceso de exportar y vender sus bienes. Debido a que involucra una capacidad económica que muchas empresas no poseen, pues deben enfocarse en alguno de los dos ámbitos, producir y vender de manera local; o bien, producir y vender en el extranjero. Todo lo anterior, implica una mayor cantidad de gastos en el pago de aranceles y adquisición de certificaciones, empaques y embalajes.

### ***Envío de mercancías***

Por otra parte, se destaca la importancia de gestionar los tramites de envío de manera eficiente, pues los productos agrícolas tienen un límite de tiempo en el que se pueden transportar, manteniendo su estado de frescura. Cabe mencionar que, dependiendo del bien que se esté exportando, se deben tomar en cuenta distintos factores como la temperatura del contenedor en el que son trasladados, cuánta luz pueden recibir, cómo se deben empacar los productos y embalar para evitar daños. Según Rueda (2018) destaca sobre estas recomendaciones:

El embalaje o material de empaque para transportar un producto agrícola es una variable que en cierta forma ayuda a determinar el éxito o fracaso de una

negociación en aspectos de conservación de calidad del producto. Cada producto agrícola tiene embalajes distintos a utilizar; los pesos de las cajas de exportación varían por cultivo. Existen lugares que prefieren negociaciones de peso diferentes a los de otros (p.172).

Con respecto al transporte de las mercancías, se menciona la posibilidad de tres tipos de transporte: Transporte terrestre, transporte aéreo y, por último, el transporte marítimo. Para determinar cuál es el medio más idóneo se deben considerar las características del producto por exportar (Rueda, 2018).

En relación con traslado de mercancías agrícolas, cabe mencionar algunos de los requisitos que estas deben cumplir para que la empresa pueda ser considerada una compañía legal en el país, puesto que se deben cumplir con ciertos estándares solicitados y presentar documentos para poder realizar las ventas internacionales. Algunos de estos pasos son estar suscrito e integrado ante el Ministerio de Agricultura y Ganadería con el fin de cumplir con requisitos fitosanitarios contra plagas y enfermedades; así como, estar debidamente regulados bajo la Ley General de Aduanas de Costa Rica (Rueda, 2018).

Un artículo elaborado por la revista de la Universidad Estatal a Distancia, redactado por Rueda (2018), destaca lo importante que es para las compañías agroexportadoras de realizar un plan estratégico en sus actividades comerciales, respondiendo a dónde se quiere llegar, producir y la disponibilidad de información que se debe poseer para que una exportación de mercancías.

Ahora, es oportuno mencionar los productos agrícolas más exportados por los productores agrícolas en el país. Según PROCOMER (2022) los productos agrícolas más exportados en Costa Rica son:

Los principales productos exportados fueron la piña, el banano y el café oro (que en conjunto representaron el 80% de los envíos). Dentro de los principales destinos del sector destacaron: Estados Unidos (42%), Países Bajos (6%), Bélgica (6%) y Panamá (5%) (p.1).

Como es bien sabido, la piña y el café son los dos productos agrícolas con mayor exportación en Costa Rica. Siendo Europa el principal destino de estos, por lo que Costa Rica ha identificado satisfactoriamente cuáles son sus oportunidades de crecimiento en mercados internacionales, dado que el país es relativamente pequeño y se ha enfocado 100% en sus fortalezas y en sus oportunidades para crecer económicamente a lo largo de los años.

### **Exportación de piña y su efecto en la economía del país**

El sector piñero tiene una enorme relevancia en el sector comercial del país. La presencia de las empresas que se dedican a la siembra de este producto ha tenido su auge en los últimos años, gracias a aspectos como las redes sociales. Por esta razón, los productores de piña buscan maneras eficaces de mejorar sus procesos y de su siembra mediante diversos tipos de avances tecnológicos y aplicaciones TICS.

Ortega (2023), para el periódico La Nación, menciona que las exportaciones de piña realizadas en el país para el año 2022, fueron de 2,03 millones de toneladas aproximadamente, según datos brindados por PROCOMER. Esta cifra evidencia el tamaño de las exportaciones de este producto en el mercado internacional.

Pese a esto, la producción de piña y su venta en el extranjero puede resultar sumamente costosas, puesto que la economía del país es sumamente cambiante y susceptible a eventos internacionales, como lo fue la guerra de Rusia-Ucrania. En el año 2022, el precio de exportación de la piña sufrió un marcado aumento. Debido a lo anterior, se espera que para el 2023 el precio internacional de piña sea disminuido a comparación con el año 2022. Esto implica un efecto negativo en la economía costarricense ya que, como se mencionó anteriormente, la exportación de piña tiene un rol importante, representando un 70% de las exportaciones de fruta de Costa Rica (La Nación, 2023).

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### Enfoque

#### Cualitativo

De acuerdo con el objetivo principal de investigación, el presente trabajo surge de una problemática real a la cual se le busca una solución a largo plazo. Por lo tanto, para llevar a cabo dicha metodología se realizaron entrevistas y cuestionarios. Además, se consultó fuentes bibliográficas actuales de páginas fidedignas. Hernández, Mendoza (2018) define la investigación bajo el enfoque cualitativo así.

El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente. Tal recolección consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, prioridades, experiencias, significados y otros aspectos más bien subjetivos). También resultan de interés las interacciones entre individuos, grupos y colectividades (p.8).

Es primordial, entonces, obtener la información de diversas fuentes, esto con el fin de evitar el sesgo del investigador y se logre analizar la problemática desde distintos puntos de vista. Por otra parte, con respecto al tema de investigación, se quiere buscar distintas opiniones de este, para lograr un acuerdo más realista para la panorámica agrícola nacional. Agregan Hernández, Mendoza (2018) lo siguiente:

Las investigaciones cualitativas suelen producir preguntas antes, durante o después de la recolección y análisis de los datos. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, puede variar en cada estudio (p.8).

## **Diseño: Fenomenología empírica**

El método más apto para la investigación en curso es la fenomenología empírica, dado que luego de indagar en la problemática agrícola nacional, se recolectará información sobre personas e instituciones que tengan una vasta experiencia en el tema y puedan brindar su opinión sobre el tema. De esta manera, se pueden obtener datos que encaminen a encontrar una respuesta a la pregunta planteada en el problema de investigación. Mencionan Hernández, Mendoza (2018) al respecto:

Identificas el fenómeno desde el planteamiento y puede ser tan variado como la amplia experiencia humana. Por ejemplo, una sensación individual interna, el cáncer de mama, el insomnio, el divorcio de los padres, el noviazgo, las preferencias por un determinado producto, trabajar con una nueva maquinaria, el incendio de una fábrica, un sistema educativo, la observación de un agujero negro, una catástrofe, etc. Puede abarcar cuestiones excepcionales, pero también rutinarias y cotidianas (p.548).

## **Población y muestra**

### **Población**

La elección de la población de una investigación bajo el enfoque cualitativo debe ir acorde a los objetivos y las incógnitas por resolver. Es requerido analizar con cuidado las necesidades propias de la investigación, de manera que las personas seleccionadas tengan en común su misma condición social y económica. De acuerdo con Hernández *et al.* (2018) es preferible, entonces, establecer con claridad las características de la población, con la finalidad de delimitar cuáles serán los parámetros muestrales.

A lo anterior, Arias *et al.* (2018) agregan:

La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados. Es necesario aclarar que cuando se habla de población de estudio, el término no se refiere exclusivamente a seres humanos, sino que también puede corresponder a animales, muestras biológicas, expedientes, hospitales, objetos, familias, organizaciones, etc.; para estos últimos, podría ser más adecuado utilizar un término análogo, como universo de estudio (p.202).

## **Muestra**

La muestra se obtiene al delimitar correctamente la población requerida. Se utiliza, entonces, la cantidad de muestras necesarias, ya sean personas, animales u objetos para la obtención de información y datos precisos, con el propósito de poder descartar toda aquella información que no es útil en el desarrollo de la investigación. Para Hernández *et al.* (2018):

La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra se generalicen o extrapolen a la población (en el sentido de la validez externa que se comentó al hablar de experimentos) (p. 173).

### ***Muestra cualitativa***

La muestra utilizada bajo el enfoque actual y la más apta para dicha investigación es la cualitativa. Hernández, Mendoza (2018) mencionan que “en la ruta cualitativa, es el grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin

que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población que se estudia.” (p. 427).

La muestra cualitativa puede dividirse en dos subcategorías: probabilísticas y no probabilísticas. En la investigación en curso se utilizarán las muestras no probabilísticas. Al respecto mencionan Hernández *et al.* (2018):

Aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. Elegir entre una muestra probabilística o una no probabilística depende del planteamiento del estudio, del diseño de investigación y de la contribución que se piensa hacer con ella (p.176).

Al utilizar la muestra no probabilística en la investigación actual, se escogerán las muestras suministradas por los sujetos, con el fin de obtener información necesaria para llegar a las conclusiones y recomendaciones más acertadas. Posteriormente, la muestra se emplea para evaluar los datos generados para darle respuesta a la problemática planteada.

**Tabla 1. Muestras del estudio**

<b>Entrevistado</b>	<b>Puesto/Depto.</b>	<b>Empresa o Institución</b>	<b>Naturaleza</b>
1	Investigador	Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña	Ente Público
2	Gerente de TI	Fruitpoint	Exportador
3	Gerente de TI	Upala Agrícola	Exportador
4	Gerente de TI	Agrícola Industrial La Lydia	Exportador
5	Gerente General	Asociación de Productores Bio Ecológicos del Norte (PROBIO)	Exportador
6	Gerente General	Nico Verde	Exportador
7	Gerente TI	Tropicales del Valle	Exportador
8	Gerente	Jalaram Fruit, S.A.	Exportador
9	Gerente TI	Productos Agropecuarios Visa, S.A.	Exportador
10	Gerente TI	Compañía Frutera La Paz S.A.	Exportador
11	Gerente TI	Piñalbo de Alajuela, S.A	Exportador
12	Gerente	Organic Paradise Tour	Exportador

**Fuente:** Zúñiga. (2023).

### **Unidades de análisis**

#### **Tecnologías de Información y Comunicación**

Las TICS se encuentran en un proceso evolutivo desde su aparición. Además, se han ido implementando en muchos ámbitos como lo son la salud, la educación y de entretenimiento. Se han empleado métodos de digitalización TIC que han cambiado la forma en que se llevan a cabo ciertas actividades en la sociedad. El sector agrícola no es una excepción, puesto que se han creado diferentes métodos para facilitar la siembra, facilitando su producción y eficiencia.

Es clave identificar, entonces, las necesidades que posea el productor y su compañía para poder determinar cuál avance tecnológico proveniente de las TICS resultan más acorde a su proceso de siembra. Debido a que estos varían, es menester identificar las deficiencias para luego solucionarlas. Las disminuciones en tiempos de producción son un factor importante para

muchos agricultores, ya que traería muchas mejoras en el proceso productivo y brindarían al productor la oportunidad de emplear ese tiempo en otras tareas.

### **Proceso de implementación**

Los procesos de implementación de las tecnologías de información y comunicación (TICS), en los procesos agrícolas, requiere pasos a seguir para su exitosa inclusión. Se debe tener un nivel de conocimiento no solo en cómo adquirirlas, sino también sobre funciones, usos y herramientas; las cuales pueden ayudar auxiliar al sector agropecuario.

Para analizar el proceso de implementación de las tecnologías de información y comunicación en el sector agrícola, es necesario comenzar estableciendo la situación en la que se encuentran muchos agricultores en el país, además sobre los conocimientos que estos poseen sobre las TICS. Puesto que, según CEPAL (2018), los agricultores tienen muy poca experiencia en el uso de las tecnologías de información y comunicación, ya que no se han recibido información sobre ellas y las funciones que desempeñan. Además, la misma institución agrega que “los recursos económicos para capacitación de productores se redujeron de 135 millones colones en 2010 a 48 millones de colones en 2015. Del presupuesto total del último año, únicamente el 0,3% se destinó al rubro” (p.36). Por lo tanto, no es de extrañar que los productores agrícolas en Costa Rica no hayan tenido la oportunidad de conocer y utilizar las TICS para ayudarse en sus labores de siembra y cosecha.

### **Posibles efectos**

El impacto de las tecnologías de información (TICS) sobre la producción agrícola puede determinarse por medio de distintos factores y variabilidades. En primer lugar, en la durabilidad en los tiempos de producción, puesto que se espera que estos se reduzcan. En segundo lugar, en actividades en que la mano de obra pueda ser remplazadas por las TICS; es decir, en la automatización de procesos. Y, en tercer lugar, en el almacenamiento de información por medio de APP capaces de recopilar gran cantidad de datos necesarios para el control de producción

agrícola. No obstante, el Banco Mundial (2019) afirma que los efectos de las TICS en el área agrícola:

Aunque las nuevas tecnologías de la comunicación hacen que mejorar el acceso a la información, las finanzas y los seguros sea más factible que antes, los pequeños agricultores se enfrentan a grandes barreras a la hora de adoptar las nuevas tecnologías que proponen esos esfuerzos de investigación (p.1).

Los efectos de la implementación de TICS son grandes en el ámbito agrícola, incluido el sector productor de piña. A través de las tecnologías de información y comunicación (TICS) se deben identificar cuáles son las ventajas y desventajas más significativas para las empresas productoras y agricultores del sector. Esto se logra a través de sus conocimientos en los procedimientos que se llevan a cabo, como las necesidades que tienen algunos productos y el tiempo exacto desde la siembra hasta su cosecha. Los efectos deben ser identificados mediante la investigación y conocimiento de los expertos en el tema.

## **Instrumento**

Los instrumentos empleados en una investigación bajo el enfoque cualitativo varían según la naturaleza de esta, además siempre acorde a los objetivos planteados. Los instrumentos son de tal importancia, ya que permiten al investigador acceder a la información necesaria mediante vivencias y experiencias de los individuos seleccionados, con el propósito formular las conclusiones y recomendaciones al final de la investigación.

Según Hernández, Mendoza (2018) “la recolección de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de muestreo. En el caso de personas, en su vida diaria (p.443).”

Hernández, Mendoza (2018) afirma que:

El investigador es quien, mediante diversos métodos o técnicas, recoge los datos (él es quien observa, entrevista, revisa documentos, conduce sesiones grupales, etc.). No solo analiza, sino que es el medio de obtención de la información. Por otro lado, en la indagación cualitativa los instrumentos auxiliares no son estandarizados, sino que se trabaja con múltiples fuentes de datos, que pueden ser entrevistas, observaciones directas, documentos, material audiovisual, anotaciones, etc. (p.443).

## **Cuestionario**

El empleo del cuestionario como instrumento de obtención de información permite al investigador acceso a datos pertinentes, precisos y enfocados en la resolución de la problemática de investigación. A través de las respuestas obtenidas, se pueden generar las conclusiones al final del proceso. Según Baena (2018) “la interrogación consiste en el acopio de testimonios, orales y escritos, sentimientos, pensamientos, estados de ánimo de personas vivas”. (p.79).

En relación con lo anterior, Baena (2018) también añade:

El cuestionario con frecuencia se dirige a la persona interrogada; ella misma lo lee y lo llena. Por tanto, es importante que las preguntas sean claras y precisas, es decir, formuladas de tal modo que todos los sujetos interrogados las interpreten de la misma manera (p.79).

## **Entrevista**

La realización de las entrevistas aporta información valiosa para el desarrollo de la investigación, por lo que, según como se realice cada una, se debe tener claro lo que se necesita indagar y aclarar. Según Hernández, Martínez (2018):

Las entrevistas, como herramientas para recolectar datos cualitativos, las empleas cuando el problema de estudio no se puede observar o es muy difícil hacerlo por ética o complejidad (por ejemplo, la investigación de formas de depresión o la violencia en el hogar). O bien, se requieren perspectivas internas y profundas de los participantes (p.449).

## **Proceso de recolección de datos**

En la investigación cualitativa se utilizarán instrumentos como entrevistas y los cuestionarios aplicados a una muestra específicamente seleccionada y, de esta manera, obtener información clara y precisa. Todo enfocándose en los objetivos específicos previamente planteados, generadores de unidades de análisis para la resolución de incógnitas en el transcurso.

Según Arévalo *et al.* (2020) “en el enfoque cualitativo se busca obtener datos de los objetos de estudio que, mediante un proceso adecuado, se convertirán en información. Los objetos de estudio pueden ser personas, comunidades, seres vivos, situaciones, etc.” (p.124). El cuestionario será abordado a través de la entrevista, en la cual se obtendrá respuesta a preguntas precisas. Estas preguntas fueron formuladas con el fin de obtener información concisa, real y clara de un nivel académico adecuado. La información se extrajo de fuentes de información

confiables, dado que fue seleccionada mediante una muestra no probabilística, con fin de obtener respuestas asociadas a los objetivos de la investigación en curso.

## **Fuentes de información**

### **Fuente primaria**

En esta investigación, las fuentes de información primarias utilizadas fueron libros sobre la historia de la agricultura y el comercio, artículos científicos sobre la implementación de las tecnologías de información y comunicación en los procesos agrícolas; así como tesis que abordan el uso de las TICS en diferentes procesos de siembra y recolección de frutas y verduras. Además, se consultó artículos provenientes de fuentes confiables como PROCOMER, los cuales indagan sobre el proceso de siembra, exportaciones de productos y las tecnologías de información y comunicación. Cabezas *et al.* (2018) define fuente primaria de investigación como “los documentos primarios son aquellos documentos originales, que facilitan datos de primera mano. Estos documentos son aquellos que registran o corroboran el conocimiento inmediato de la investigación” (p.71).

### **Fuente secundaria**

En el contexto de esta investigación, se consultaron diversas fuentes artículos de noticias y de medios de comunicación de universidades del país que basan su investigación en fuentes primarias, en las que se investiga la implementación de las tecnologías de información y comunicación en el ámbito agrícola. También, se emplearon libros y reportajes sobre el uso las TIC en sector agrícola en diferentes países. Según Sánchez y Murillo (2021) “las fuentes secundarias pueden ser escritos (libros, revistas, periódicos, entre otros), auditivos (grabaciones de conferencias) y auditivos y visuales (teleconferencias, videoclips)” (p.159).

**Tabla 2. Cuadro de variables**

<b>Objetivo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Categoría</b>	<b>Def. Conceptual</b>	<b>Instrumentalización</b>
Identificar las tecnologías de información que se pueden implementar en la producción agrícola en Costa Rica durante el primer cuatrimestre del 2023.	Tecnologías de Información y Comunicación	Sistemas de software	Instituto Provincial de Administración Pública de Mendoza (2018): “Se trata de un conjunto de herramientas o recursos de tipo tecnológico y comunicacional, que sirven para facilitar la emisión, acceso y tratamiento de la información mediante códigos variados que pueden corresponder a textos, imágenes, sonidos, entre otros.” (Párr. 6)	De la pregunta 1 a la 3.
		Drones		
		Agricultura de precisión		
		GPS		
		Sistemas de control del clima		
		Control de plagas		
		Sistemas de control de inventarios		
		Trámites aduaneros en línea		
Examinar el proceso de implementación de las tecnologías de información y comunicación en las exportaciones de las empresas productoras de piña en Costa Rica durante el primer cuatrimestre del 2023.	Proceso de implementación de las TIC	Conocimientos agrícolas	Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (2023): “La planificación de la implementación sienta las bases para la implementación de tecnología en todo el sistema. Guía la manifestación de su visión compartida respondiendo las preguntas: ¿Cómo se adoptará la tecnología? ¿Cómo se implementará el programa? ¿Cómo se alineará el uso de la tecnología con la visión y misión general de la organización?” (Parr.1)	De la pregunta 4 a la 6.
		Conocimientos en tecnología		
		Investigación previa		
		Migración de procesos a una interfaz virtual		
		Identificar las necesidades en la producción y exportación		
		Capacitación de personal		
		Plan de implementación		
Mostrar los posibles efectos que se obtendrían mediante las tecnologías de información y comunicación en las exportaciones de empresas productoras de piña en Costa Rica durante el primer cuatrimestre del 2023.	Posibles efectos de la implementación de las TIC	Aumento de la eficiencia.	Organización Mundial del Comercio (2018): "Las nuevas tecnologías resultantes de la innovación tienen efectos en la economía, y de modo más general en la sociedad. Estos efectos serán proporcionales al uso que se haga de dichas tecnologías." (Párr.1 Pág. 82)	De la pregunta 7 a la 10.
		Control de producción y exportación		
		Manejo de información para la toma de decisiones		
		Inversión económica significativa		
		Información al alcance en procesos logísticos		
		Reducción de costos		
		Ciberseguridad		

**Fuente:** Zúñiga. (2023).

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis de las entrevistas efectuadas a personas ligadas al ámbito agrícola, las cuales formaron parte de la muestra de investigación y brindaron información apta y concisa.

El presente capítulo se divide de la siguiente manera: tabla de objetivos y categorías.

Posteriormente, se analizarán las categorías que se desprenden de las unidades de análisis. Estas son corroboradas mediante la información brindada por fuentes de información confiables proveniente de artículos e investigaciones científicas. En la siguiente tabla se expondrán más en detalle las unidades de análisis y sus respectivas categorías:

**Tabla 3. Unidades y categorías de análisis**

Unidades	Categorías
Tecnologías de información y Comunicación	Sistemas de software
	Drones
	Agricultura de precisión (4.0)
	GPS
	Sistemas del control del clima
	Control de plagas
	Sistemas de control de inventarios
	Trámites aduaneros en línea
Proceso de implementación de las TICS	Conocimientos agrícolas
	Conocimientos en tecnología
	Investigación previa
	Migración de procesos a una interfaz virtual
	Identificar las necesidades en la producción y exportación
	Capacitación de personal
	Plan de implementación
Posibles efectos del uso de las TICS	Aumento de la eficiencia
	Control de producción y exportación
	Manejo de información para la toma de decisiones
	Información al alcance en procesos logísticos
	Reducción de costos
	Inversión económica significativa
	Ciberseguridad

**Fuente:** Zúñiga. (2023).

## **Unidad de análisis 1: Tecnologías de Información y Comunicación**

En esta sección, se analiza en profundidad la primera unidad sobre aquellas Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) implementadas en los procesos productivos y de exportación de la piña. Asimismo, se generan las siguientes 8 categorías con base en la información expuesta por las personas entrevistadas:

- Sistemas de software.
- Drones.
- Agricultura de precisión (4.0).
- GPS.
- Sistemas del control del clima.
- Control de plagas.
- Sistema de control de inventarios.
- Trámites aduaneros en línea.

### **Categoría 1. Sistemas de software**

#### **Descripción**

Como base en lo expresado por las personas entrevistadas, con conocimientos en tecnologías de información, producción y exportación de piña en Costa Rica, se establece la categoría actual de los distintos sistemas de software utilizados actualmente en la producción y venta de este producto. Los entrevistados opinan al respecto lo siguiente:

*“Plataformas que sistematizan la parte administrativa, programas para la parte operativa, así como maquinaria mucho más moderna, una herramienta como el dron para fumigar.” (Entrevistado 1)*

*“Medición de áreas cultivadas, conteo de siembra y fumigación agrícola en forma precisa, por medio de drones y software especializado para las labores mencionadas.”*  
(Entrevistado 2)

*“Sistemas integrados en manejo de proceso de cultivo”* (Entrevistado 3)

*“Se utiliza todo tipo de avance, desde GPS hasta drones, sistemas de gestión documental, aplicaciones Android, sistema de vigilancia, sistemas de control de temperatura, etc.”*  
(Entrevistado 5)

Mientras que otro de los consultados se refiere así sobre las GPS:

*“Tecnología GPS, sensores de temperatura, imágenes de drones, software agrícola.”*  
(Entrevistado 8)

Por último, dos entrevistados más mencionan sobre el empleo de TICS en la agricultura lo siguiente.

*“Drones, software especializado.”* (Entrevistado 9)

*“Agricultura de precisión (con el uso de drones). Software para producción. Software para el tema de etiqueta y trazabilidad del producto final.”* (Entrevistado 10)

## **Análisis**

Las respuestas brindadas por los entrevistados hacen énfasis en la existencia y uso de sistemas de software en la producción de piña. Puesto que estas tecnologías abarcan aspectos como el almacenamiento y manejo de información sobre los cultivos, manejo de procesos de producción y aplicaciones para determinar precisiones operativas. La presencia es sólida en el uso de sistemas de software en los procesos productivos agrícolas, ya como lo menciona Portal Frutícola (2023):

Un software agrícola permite gestionar con precisión y hacer un seguimiento en tiempo real de los procesos de cultivo y producción agrícola de manera sencilla. Además, un software para agricultores proporciona un completo control de todas las fases de producción de las empresas agropecuarias, así como del ciclo de venta de los productos agrícolas generados, automatizando muchos de sus procesos (p.1 parr. 2- 3).

Actualmente, en el país hay proyectos que se han llevado a cabo sobre el uso de sistemas software en la agricultura, haciendo pruebas sobre la implementación de estos en las labores agrícolas en distintas zonas del territorio nacional. Mencionan Vega *et al.* (2019) al respecto:

Se planteó el desarrollo de un software innovador para el apoyo a los procesos productivos hortofrutícolas del Centro Agrícola Cantonal de Nicoya (CACN) utilizando metodologías de desarrollo ágiles, involucramiento del usuario final como actor estratégico de éxito y la creación de prototipos de software (p.2).

De manera que el software tiene un uso muy amplio en el sector agrícola, especialmente en el sector piñero, del país. Tal y como se evidencia en el caso anterior, desde el almacenamiento de información vital en los procesos productivos, hasta el acceso de datos importantes en los procesos de comercialización y exportación de los productos. Ya que estos agilizan los procesos de siembra, recolección y venta de frutas y verduras, ayudando a muchas empresas dedicadas al comercio exterior.

## **Categoría 2. Drones**

### **Descripción**

La siguiente categoría, con base en las respuestas brindadas por los entrevistados hace énfasis sobre el uso de drones en los diversos procedimientos agrícolas, se analiza las tareas en las que estos son empleados para facilitar el trabajo de los agricultores. Según Mazcorro (2022) destacan sobre estos dispositivos tecnológicos lo siguiente:

De acuerdo con un análisis de Goldman Sachs Research, dedicada a la gestión de inversiones, para el periodo de 2016 a 2020 el sector agrícola fue el segundo mayor usuario de drones en el mundo, solo después de la construcción (p.1)

*“El más popular ahorita es el uso del drone, así como otra maquinaria que se maneja a control remoto.” (Entrevistado 1).*

*“Formularios en línea, Aplicaciones para agricultura de precisión, mediante drones y fotogrametría, CMMS, WMS”. (Entrevistado 2).*

*“Uso de GPS, Uso de drones para controlar mejor las áreas, sensores y otros.” (Entrevistado 4)*

Otra de las expresiones sobre los drones fueron las siguientes:

*“Agricultura 4.0 (Agricultura de precisión (drones de aplicación, de mapeo, sensores (aspersores, GPS), maquinaria autónoma, conteo de frutas)”. (Entrevistado 7)*

*“Tecnología GPS, sensores de temperatura, imágenes de drones, software agrícola.” (Entrevista 8)*

*“Drones, software especializado.” (Entrevista 9)*

*“Agricultura de precisión (con el uso de drones). Software para producción. Software para el tema de etiqueta y trazabilidad del producto final”. (Entrevista 10)*

*“Drones, GPS, software especial.” (Entrevista 11)*

## **Análisis**

Los drones son un avance de gran importancia para los procesos de siembra agrícola y para diversos ámbitos productivos en la actualidad. Con el paso del tiempo, las empresas productoras se han visto en la necesidad de buscar maneras más eficaces de evaluar los terrenos y determinar cómo se deben sembrar los productos de manera óptima. Además, los drones pueden ser de gran ayuda para determinar la cantidad adecuada de agroquímicos, y así evitar desperdicio o la pérdida de los cultivos. Menciona Mazcorro (2022) al respecto:

Los drones son una tecnología desarrollada para fines militares, pero actualmente sus aplicaciones son muy amplias. En el sector agrícola los drones se usan para mapeo de campos; vigilancia y monitoreo de cultivos, plagas y enfermedades; irrigación más eficiente; y aplicación de productos de una forma más segura —por el menor riesgo de contaminación del usuario— y precisa en áreas de difícil acceso (párr. 2).

Por lo tanto, resulta necesario contar con los recursos básicos para el manejo de estos dispositivos, como la capacitación de personal y la capacidad monetaria para adquirir la maquinaria. Así mismo, el uso de estos dispositivos es muy novedoso para el sector. Mazcorro (2022) recalca la sobre la presencia de los drones en la agricultura:

Los drones en la agricultura no se limitan a tener mapas del suelo o monitorear el cultivo, también se usan para aplicar agroquímicos, especialmente en áreas medianas y pequeñas. China es el país con más uso de drones en agricultura, y su uso agrícola está en expansión en América Latina. Estos vehículos aéreos son una innovación que forma parte de la Agricultura 4.0, y representan una herramienta adicional que complementa el portafolio de tecnologías con los que cuenta el sector (párr.2 ).

El uso de drones en el país para fumigar grandes parcelas de territorio, controlar los cultivos y el mapeo de los mismos, es una herramienta muy novedosa en los campos de cultivo. Según Camarillo (2021) en un reportaje realizado sobre la primera compañía autorizada para el uso de drones en los sembradíos menciona:

Con el objetivo de apoyar la agricultura en Costa Rica, Eduardo Murillo emprendió un proyecto para la aplicación aérea de agroquímicos a través de un dron. Tras meses de trámites, su compañía Muraya Drone Terra finalmente obtuvo los permisos necesarios para aplicar esta tecnología en sembradíos nacionales, convirtiéndose en la primera empresa en obtener la inscripción (p.1).

Queda en evidencia como el uso de los drones en el país es novedoso, dado que la primera compañía autorizada para ello empezó sus operaciones en el año 2021, pese a ello su utilización en los campos agrícolas es sumamente útil para los productores de piña de Costa Rica ya sea para la medición del campo, vigilancia de los terrenos y en la aplicación de fertilizantes para los cultivos.

### **Categoría 3. Agricultura de precisión (4.0)**

#### **Descripción**

Por otro lado, los entrevistados mencionaron el uso e implementación de la denominada “Agricultura de precisión”, la cual ha dado de qué hablar en los últimos años y, así, una gran cantidad de agricultores y empresas productoras se han familiarizado con su incorporación. La Universidad de Antioquia (s.f.) la define de esta manera: “la agricultura de precisión (AP) se define como un conjunto de tecnologías que buscan optimizar la producción agrícola a través del manejo de la variabilidad (espacial y temporal) de los factores de producción del cultivo” (p.1).

Los entrevistados comentaron sobre la “agricultura de precisión” lo siguiente:

*“Formularios en línea, Aplicaciones para agricultura de precisión, mediante drones y fotogrametría, CMMS, WMS.” (Entrevistado 2)*

*“Nuestra empresa usa la última tecnología en materia de tecnología. En temas de redes utilizamos los dispositivos más modernos de mercado, con administración de redes basadas en hardware “Unifi” y “Mikrotik”, en temas de comunicación utilizamos telefonía IP y toda la plataforma de Microsoft debidamente licenciada. Nuestra red interna está construida en fibra óptica con enlaces finales con cableado UTP. Utilizamos software agrícola específico, por ejemplo, “Countinthings” para contar la cantidad de plantas que existen en el campo, esto se hace a través de fotos que se toman con drones. En tema de agricultura de precisión utilizamos los más modernos drones del mercado. Nuestra administración está soportada bajo un software de gestión documental, por lo que minimizamos al máximo el uso de papel y reprocesos innecesarios. En tema productivo nuestros sistemas. Utilizamos software de mapeado GPS lo cual permite a los tractores por medio de antenas seguir los mapas que se diseñan, entre muchas otras aplicaciones y softwares.” (Entrevistado 5)*

*“Agricultura de precisión, trazabilidad, alerta temprana.” (Entrevistado 6)*

Otro entrevistados expresaron lo siguiente

*“Agricultura 4.0 (Agricultura de precisión (drones de aplicación, de mapeo, sensores (aspersores, GPS), maquinaria autónoma, conteo de frutas).” (Entrevistado 7)*

*“Agricultura de precisión (con el uso de drones). Software para producción. Software para el tema de etiqueta y trazabilidad del producto final.” (Entrevistado 10)*

## **Análisis**

La “agricultura de precisión” es una opción que tomar en consideración a la hora de producir bienes agrícolas, como es el caso del cultivo de piña, puesto que esta implica implementar avances tecnológicos en los distintos procedimientos, con el fin de automatizarlos y agilizar la producción. Esta técnica es relativamente nueva en el mundo de la siembra. PROCOMER menciona sobre la “agricultura de precisión lo siguiente (2021) “la agricultura de

precisión les permite identificar los problemas en fases tempranas y evitar que se conviertan en un verdadero inconveniente” (p.1).

Sería de gran ayuda, para las empresas agroexportadoras de piña interesadas en la digitalización de sus cultivos, poseer un conocimiento, al menos básico, sobre la “Agricultura 4.0” y sus implicaciones. Destaca Mateo (2023) en su obra sobre el concepto y sus beneficios en la producción de empresas agrícolas “la agricultura de precisión puede mejorar la eficiencia de la producción agrícola al permitir una gestión más precisa y específica de los cultivos”.

La agricultura de precisión en el país y en la producción de piña pueden jugar un papel importante en el cambio tecnológico de la agricultura nacional, dado que en Costa Rica se buscan maneras de innovar la producción, para poder satisfacer la alta demanda de productos agropecuarios. Se menciona en el informe Hacia la Sociedad de la información y el conocimiento 2022 por el autor Zamora (2022) lo siguiente: “la agricultura de precisión tiene el potencial de generar una transformación en la agricultura costarricense, haciendo a los sistemas agro-productivos nacionales más sustentables, justos y cercanos a la seguridad alimentaria” (p.185).

#### **Categoría 4. GPS**

##### **Descripción**

Los sistemas GPS se han utilizado en muchas áreas desde su creación, como lo es en la geolocalización y ubicación de objetos o personas. Por su parte, en sector agrícola es sumamente empleado en los campos de siembra. Los sistemas de localización GPS son implementados en la producción de piña en el país actualmente, como bien lo expresa un entrevistado:

*“Nuestra empresa usa la última tecnología en materia de tecnología. En temas de redes utilizamos los dispositivos más modernos de mercado, con administración de redes basadas en hardware “Unifi” y “Mikrotik”, en temas de comunicación utilizamos telefonía IP y toda la plataforma de Microsoft debidamente licenciada. Nuestra red*

*interna está construida en fibra óptica con enlaces finales con cableado UTP. Utilizamos software agrícola específico, por ejemplo, “Countinthings” para contar la cantidad de plantas que existen en el campo, esto se hace a través de fotos que se toman con drones. En tema de agricultura de precisión utilizamos los más modernos drones del mercado. Nuestra administración está soportada bajo un software de gestión documental, por lo que minimizamos al máximo el uso de papel y procesos innecesarios. En tema productivo nuestros sistemas. Utilizamos software de mapeado GPS lo cual permite a los tractores por medio de antenas seguir los mapas que se diseñan, entre muchas otras aplicaciones y softwares.” (Entrevistado 5).*

Por su parte, el entrevistado utiliza GPS para controlar los terrenos y sus segmentos cultivados:

*“Uso de GPS, Uso de drones para controlar mejor las áreas, sensores y otros.” (Entrevistado 4).*

Asimismo, los entrevistados 6, 8, 9 y 11 controlan por medio de GPS el conteo de fruta y la temperatura adecuada de estas:

*“Agricultura 4.0 (Agricultura de precisión (drones de aplicación, de mapeo, sensores (aspersores, GPS), maquinaria autónoma, conteo de frutas).” (Entrevistado 6).*

*“Tecnología GPS, sensores de temperatura, imágenes de drones, software agrícola.” (Entrevistado 8).*

*“Equipos de GPS, topografía, drones, dispositivos móviles y software especializado.” (Entrevistado 9)*

*“Se utilizan distintas herramientas, como drones, sistemas SIG, software.” (Entrevistado 11)*

## Análisis

De acuerdo con señalado en las entrevistas, la implementación de los sistemas GPS cambió significativamente la forma de trabajar en los campos de cultivo, ya que, al obtener información precisa sobre las condiciones de los terrenos, los agricultores saben de qué manera segmentarlos para una siembra más adecuada; además, las GPS permiten conocer en qué estado se encuentran los productos cultivados, y si estos necesitan algún producto de fumigación controlando las plagas. En El Diario Agroempresario (2022), se afirma sobre el uso de los GPS en la agricultura y sus beneficios:

De esta manera, es posible aplicar insumos agrícolas en los lugares correctos y en cantidades apropiadas para cada región, evitando deformaciones en la producción debido a la aplicación homogénea. El uso del GPS en la agricultura permite:

- Medir áreas
- Planificar la plantación
- Mapeo de campo
- Muestreo de suelo
- Enrutamiento del tractor
- Inspección de cosecha
- Analizar tiempos de aplicación variables
- Mapeo de producción. (p.1)

Una herramienta como el GPS es requerida por las compañías productoras de piña para el manejo óptimo de los terrenos, así como una mejor distribución de estos a la hora de sembrar. En el país, el uso de avances tecnológicos GPS representa avances considerables. Como se menciona en una noticia de la Universidad de Costa Rica realizada por Coto (2021) sobre una aplicación móvil denominada “Suelos CR”:

La herramienta está diseñada para que trabaje con el GPS (en inglés, Global Positioning System) de los dispositivos móviles y no requiere de conexión a

internet, lo cual es una ventaja para su uso en zonas alejadas. No obstante, para la búsqueda de información adicional de la biblioteca de datos de la aplicación sí es necesario tener conexión a internet (p.1).

Los productores de piña en el país tienen distintas opciones para poder aplicar los sistemas de GPS en sus campos de trabajo, como se evidencia en el párrafo anterior, existen opciones en el mercado para el empleo de estos avances tecnológicos que se ha demostrado que son aptos y beneficiosos para la siembra y producción de bienes agrícolas. En Costa Rica son utilizados para la producción de piña.

## **Categoría 5. Sistemas de control del clima**

### **Descripción**

En este apartado, se exponen los principales sistemas de control y predicción del clima provenientes de las TICS, los cuales son útiles para prevenir catástrofes climáticas, pues permite a los productores planificar sus procesos de siembra y tener una noción del clima al que los productos pueden ser expuestos. Los trabajadores del campo expresan lo siguiente:

*“Se utiliza todo tipo de avance, desde GPS hasta drones, sistemas de gestión documental, aplicaciones Android, sistema de vigilancia, sistemas de control de temperatura, etc”.*  
(Entrevistado 5)

*“Aplicaciones, estimaciones de producción, trazabilidad de producto, alerta temprana de plagas y clima”.* (Entrevistado 6)

*“Tecnología GPS, sensores de temperatura, imágenes de drones, software agrícola”.*  
(Entrevistado 8)

*“Pronóstico del tiempo.”* (Entrevistado 12)

## **Análisis**

Las condiciones climáticas pueden ser impredecibles, sobre todo por causa del cambio climático y el calentamiento global, lo cual representa una problemática enorme para los productores agropecuarios en el crecimiento y salud de sus cultivos, afectando, por consiguiente, sus ventas e ingresos económicos. Destacan Bermeo *et al.* (2022) en un artículo para la Revista ALFA lo siguiente:

El Big Data en la predicción meteorológica para cultivos nace a partir de la necesidad de tomar estos datos y abstraer información significativa que posterior se transforme en conocimiento del estado climático a futuro para dar un soporte a la toma de decisiones disminuyendo el margen de error en el tratamiento de los cultivos y poder mejorar la productividad del sector agrícola (p.2).

Por consiguiente, es necesario para las empresas productoras de piña mantenerse al tanto de las condiciones del clima, con el propósito de poder ajustar su producción acorde a este. De manera que son empleados avances tecnológicos TICS en sus procesos de siembra, para evitar fallos en el cultivo y cuidado de las siembras. En una presentación realizada por Katchan (2018), en donde se impulsa el uso de una plataforma llamada PIACT en Costa Rica, se afirma lo siguiente; “PIACT es una plataforma que recopila y difunde información meteorológica y pronósticos a corto, mediano y largo plazo de múltiples centros de investigación con el fin de contribuir a la optimización de las actividades productivas en Centroamérica”(p.5).

Además, se menciona lo siguiente sobre la plataforma y cómo esta es una iniciativa del país para aplicación en el sector agropecuario: “la plataforma PIACT es una iniciativa del Centro Nacional de Alta Tecnología, parte del Consejo Nacional de Rectores de las universidades públicas de Costa Rica (CONARE)” (p.9).

## **Categoría 6. Control de plagas**

### **Descripción**

A continuación, se detalla la implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) en la detección temprana de plagas en los cultivos de piña con base en lo destacado por los agricultores entrevistados.

*“Plataformas que sistematizan la parte administrativa, programas para la parte operativa, así como maquinaria mucho más moderna, una herramienta como el dron para fumigar”. (Entrevistado 1)*

De igual modo, otros de los entrevistados expresaron sobre la importancia de las TICS en la detección de zonas infectadas por plagas.

*“Medición de áreas cultivadas, conteo de siembra y fumigación agrícola en forma precisa, por medio de drones y software especializado para las labores mencionadas”. (Entrevistado 2)*

*“Agricultura de precisión y en empaque programas de trazabilidad, modelos de alerta temprana de plagas y temas de clima”. (Entrevistado 6)*

### **Análisis**

El uso de las TICS para combatir las plagas es clave en la producción de piña en el país. Desde aplicaciones para la detección temprana de plagas en los cultivos, hasta las herramientas necesarias para combatirlos son parte de los beneficios que estas tecnologías poseen. Además, según lo requerido por las empresas, hay distintos mecanismos de sistemas de software, aplicaciones móviles, GPS, e inclusive tractores, capaces de ser implementados en la siembra de bienes agrícolas.

En el caso de sistemas software en detección de plagas, se menciona su función en el almacenamiento de información sobre los cultivos. Como bien destaca el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (2020) “...Con la ayuda de un software se facilita la resolución de interrogantes concretas sobre la práctica de cultivos: preparación de suelos, sistemas de riego, ataques de plagas y enfermedades” (p.10).

La detección y el control de las plagas mediante el empleo de sistemas GPS puede ser clave para los productores de bienes agrícolas, ya que, permite ubicar porciones de terreno infectados, para llevar un control adecuado de estos. Al respecto, destaca Zamora (2022): “control de plagas: el SIG puede utilizarse para guardar información sobre áreas afectadas por plagas, la cual puede ser utilizada por la persona agricultora para su posterior control” (p.171).

## **Categoría 7. Sistemas de control de inventarios**

### **Descripción**

Las TICS puede ser implementadas en el control de inventarios para la exportación de piña. Así lo evidencia las respuestas brindadas por los entrevistados.

Uno de los consultados menciona que:

*“Control de inventario de materia prima, insumos, producto terminado. En la exportación administración de la logística y generación de DUAS de exportación”.*  
(Entrevistado 2)

De igual modo, otros de los entrevistados expresaron sobre la importancia de la TICS en los sistemas de control de inventarios y conteo de fruta.

*“Encamado autónomo, mapeo de área, conteo de frutas, aplicación con drones”.*  
(Entrevistado 6)

*“Coteo de frutas, mapeo de áreas, espectrografía, sistemas de empaque y trazabilidad, cada para equipo industrial”. (Entrevistado 7)*

*“En la producción, se utilizan para poder estimar la producción, y poder medir el nivel de desarrollo de una siembra. En la exportación para poder dar trazabilidad de las exportaciones hasta ser entregadas en el lugar de destino”. (Entrevistado 8)*

*“De todo tipo información, así como el manejo de inventarios biológicos, etc.” (Entrevistado 10)*

## **Análisis**

La implementación de un sistema de inventarios, acorde a los procedimientos productivos y logísticos, ha sido relevante para las empresas productoras de piña. A causa de que estos sistemas llevan un control de lo cosechado y su calidad a la hora de ser exportado. Castillo, Castillo (2019) mencionan sobre el uso de un sistema de control de inventarios lo siguiente:

Adicionalmente, el proceso de almacenamiento contribuye a otros aspectos como la disminución de costos de producción, la coordinación entre las actividades de demanda y suministro, y el apoyo a otros procesos organizacionales como la producción y la comercialización. Para facilitar el control y realización de los inventarios dentro de una organización es necesario contar con un almacenamiento efectivo de los productos, así se puede evitar la acumulación de producto con poca rotación, desabastecimiento de los más rotados y/o caducidad de estos (p.10).

Asimismo, al tratarse de bienes que pueden perder su calidad y frescura, se necesita mantener un control del transporte de las cosechas, asegurándose de que en ellas no incurran daños en su constitución. Menciona Zamora (2022) al respecto lo siguiente:

La administración del inventario resulta necesaria para toda empresa, debido a que un nivel de inventarios alto puede provocar que la mercadería almacenada tienda a deteriorarse o se quede sin vender, mientras que un inventario muy bajo puede ser el causante de desabastecimiento del mismo y no poder satisfacer las necesidades de los clientes, es por esto que se debe realizar el respectivo análisis y control de los niveles del inventario, para que este sea el óptimo (p.7).

El sistema de control de inventarios es implementado por las empresas productoras de piña para obtener un mayor control de las frutas. Los productos agrícolas obtenidos en cada cosecha pueden ser cuantificados por medio de APPS; así como, poder llevar un control de inventarios, brindándole a las compañías la facilidad del manejo de los recursos internos. Ahora bien, en la logística es pertinente el conocimiento de cuántos productos se poseen, para la posterior contratación de contenedores para su traslado fuera del país.

## **Categoría 8. Trámites aduaneros en línea.**

### **Descripción**

En el siguiente apartado, hace referencia a los distintos trámites aduaneros que pueden realizarse en línea y a través de las distintas plataformas web. El Banco Interamericano de Desarrollo (2021) menciona lo siguiente al respecto:

Las aduanas de América Latina y el Caribe (ALC) tienen la posibilidad de aprovechar nuevas tecnologías e innovaciones para impulsar su transformación digital y agilizar los procesos de logística del comercio exterior, lo que puede contribuir a mejorar la competitividad y al crecimiento de las economías de sus países (p.1).

Los productores Piñeros poseen consciencia de la ayuda operativa que estas tecnologías brindan a su trabajo:

*“En exportación, tramites de aduanas”. (Entrevistado 4)*

Unos de los productores entrevistados afirmo lo siguiente:

*“Para la exportación usamos varias plataformas para subir información para las navieras y clientes”. (Entrevistado 1)*

*“Control de inventario de materia prima, insumos, producto terminado. En la exportación administración de la logística y generación de DUAS de exportación”. (Entrevistado 3)*

*“Aduanas”. (Entrevistado 12)*

## **Análisis**

Al tomar en consideración las respuestas brindadas por las personas entrevistadas, queda en evidencia el empleo constante las plataformas en línea en la realización de trámites aduaneros, como son la generación de DUAS y pago de impuestos de la mercancía. En la actualidad, las TICS son herramientas de fácil acceso para los interesados en la venta y exportación de todo tipo de productos. La Organización de las Naciones Unidas (2023) menciona al respecto sobre la automaización de procedimientos aduanales:

La automatización de la Aduanas describe la aplicación de tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para cumplir la misión encomendada a la Aduana. Pueden dar soporte al proceso de despacho entero - desde la presentación, aceptación y procesamiento de las declaraciones de carga y de mercancías para la importación, exportación y en tránsito, al pago de impuestos y derechos aplicables, hasta la liberación de las mercancías del control aduanero - o solo a una parte de éste.

La automatización aduanera ofrece nuevas capacidades para las administraciones como el procesamiento previo al arribo y la liberación automatizada de las fianzas y garantías. Puede facilitar el uso de la administración de riesgos y de la selectividad basada en el riesgo, así como la recopilación de datos para propósitos de informes estadísticos de comercio exterior (p.1).

Uno de los productos agrícolas más exportados del país es la piña, por lo que los trámites aduaneros realizados en línea han influido en las ventas de este producto en el extranjero. Zamora (2022) destaca sobre las exportaciones realizadas por el sector al año 2021, el hecho de que la piña y el café, junto con el banano, son los productos agrícolas de mayor volumen de exportación de Costa Rica. En el 2021, Costa Rica exportó \$1014 millones de dólares en piña fresca” (p.186).

## **Unidad de Análisis 2. Proceso de implementación de las TICS**

Con base en lo expuesto, se desprenden las siguientes siete categorías de la segunda unidad de análisis. Estos apartados se derivan individualmente de cada uno de los objetivos previamente planteados y serán detallados haciendo uso de las respuestas de las personas entrevistadas.

- Conocimientos agrícolas.
- Conocimientos en tecnología.
- Investigación previa.
- Migración de procesos a una interfaz virtual.
- Identificar las necesidades en la producción y exportación.
- Capacitación de personal.
- Plan de implementación.

### **Categoría 1. Conocimientos agrícolas**

#### **Descripción**

De acuerdo con lo expuesto en las entrevistas, uno de los conocimientos básicos que se deben tener para la implementación de las tecnologías de información y comunicación (TICS) en la agricultura, es sobre el campo agrícola y su producción, dado que, sin poseer esta información, es sumamente difícil poder implementar las TIC en sus procesos productivos.

Lo expresa uno de los agricultores entrevistados para la presente investigación:

*“Conocimientos agrícolas generales y específicas del cultivo a desarrollar, de procesos industriales y telecomunicaciones”. (Entrevistado 2)*

Por su parte, otros productores mencionan sobre los conocimientos empíricos en el área agrícola:

*“Conocer 100% Las áreas en y para producción”. (Entrevistado 3)*

*“Conocer los equipos o modelos a trabajar”. (Entrevistado 6)*

*“Conocimiento profundo del proceso productivo de cultivo en cuestión y de las tecnologías disponibles dentro de lo denominado "Agricultura 4.0". (Entrevistado 7)*

*“Conocimiento del campo.” (Entrevistado 11)*

### **Análisis**

Para una buena implementación y uso de las TICS en el área agrícola, se deben poseer conocimientos básicos de agricultura. Es importante, saber para qué sirven estas invenciones tecnológicas y que problemas buscan resolver en el cultivo de frutas; de lo contrario, la empresa interesada en emplearlas no podrá aprovechar de manera óptima las soluciones que ofrecen Tecnologías de Información y Comunicación en sus procesos productivos. Según Flórez *et al.* (2018) para la implementación de las TIC se debe dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Cuál es la mejor estrategia de cultivo?, ¿dónde puedo acceder a semillas mejoradas o diferenciadas?, ¿cómo puedo acceder a títulos de tierra?, ¿dónde y a quién se le paga el mejor precio del mercado?, ¿cómo puedo participar en programas de crédito e incentivos del Gobierno?, ¿cuál es la previsión climática para mi zona?, ¿cómo puedo manejar X fertilizante o combatir Y enfermedad o Z plaga? Esto se da en el caso específico en el que a los pequeños productores no les es fácil acceder a estas respuestas y a los medios de información, en un entorno dinámico y cambiante (p.16).

Es por esto que se considera necesario poseer conocimientos agrícolas básicos, como del clima con el que se va a trabajar, las características del suelo, las dificultades se pueden encontrar en el camino, y el control plagas y enfermedades. De esta manera, se podrá seleccionar el avance tecnológico de las TICS más adecuado a la situación, evitando daños a la producción y gastos económicos innecesarios por haber elegido una herramienta errónea.

## **Categoría 2. Conocimientos en Tecnología**

### **Descripción**

A continuación, en la siguiente categoría, se indaga sobre los conocimientos en tecnología requeridos para la correcta incorporación de la TICS en el sector agrícola. Los conocimientos más importantes para tener en cuenta es estar al tanto de los avances existentes en el mercado tecnológico, comprender su funcionamiento, como acceder a ellos, y de qué manera empezar a implementarlos en sus labores de siembra y logística. Se expondrá de manera precisa la información proporcionada por los entrevistados.

*“Licencia para drones y conocimiento al menos técnico en informática”.* (Entrevistado 1)

*“Conocimientos agrícolas generales y específicas del cultivo a desarrollas, de procesos industriales y telecomunicaciones”.* (Entrevistado 2)

Por su parte, uno de los productores fue extenso y preciso en sus declaraciones:

*“En temas de redes se debe conocer muy bien los requerimientos de conectividad para todos los tipos de usuarios y sistemas, en temas de software se debe conocer a ciencia exacta los procesos de la empresa para que los sistemas se adapten a los mismos, todas las empresas trabajan diferentes y esto hace que se deba conocer primero como opera la empresa para que los sistemas trabajen de la misma forma y no viceversa. Se debe conocer los requerimientos de los clientes para adaptar la trazabilidad y las operaciones tecnológicas a estos requerimientos,*

*los sistemas se diseñan para satisfacer los nichos de mercado en los cuales las compañías se ven inmersas. Se debe conocer todas las operaciones de la empresa no solo en temas de producción, sino en temas de mantenimiento de equipo, agricultura de precisión, finanzas, etc., lo que permite que la producción y exportación se pueda dar”. (Entrevistado 5)*

Otras entrevistados mencionaron la importancia de saber utilizar las máquinas productoras agrícolas:

*“Conocer los equipos o modelos a trabajar” (Entrevistado 6)*

*“Apoyo técnico de la parte agronómica. Amplio conocimiento en desarrollo de software y equipos de punta”. (Entrevistado 9)*

## **Análisis**

El conocimiento técnico no solo se debe limitar a conocer qué tipo de tecnologías existen en el mundo agrícola, sino también implica tener la capacidad de manejar sistemas de software, maquinaria como drones y las aplicaciones móviles. Por tal razón, es necesario conocer las plataformas en las que estos programas se desarrollan y cómo acceder a ellas. Menciona Sergieieva (2023) en un artículo que “los agricultores que carecen de la formación y la experiencia práctica necesarias, y no pueden manejar con eficacia la maquinaria y los programas informáticos, por lo que no pueden aprovechar la avanzada tecnología agrícola actual”(p.1).

Las empresas productoras de piña generalmente poseen un departamento de TICS, encargado de resolver cualquier inconveniente relacionado con el manejo de softwares u otras tecnologías. Este personal se encuentra debidamente capacitado en el empleo de todas estas herramientas especializadas, lo que garantiza que todos los avances tecnológicos implementados sean aprovechados en las distintas labores que la empresa lleve a cabo día con día.

### **Categoría 3. Investigación previa**

#### **Descripción**

De acuerdo con lo expuesto por los entrevistados para llevar a cabo la siguiente investigación, se necesita realizar una investigación previa antes de introducir las TICS en sus labores agrícolas, en la cual se indague sobre la exitosa implementación en otras compañías de estas tecnologías; asimismo, con referente a las posibles consecuencias que pueda traer su incorporación. El entrevistado 1 menciona lo siguiente:

*“Se deben realizar pruebas de concepto y análisis de costo que demuestren un “ROI” acorde a los buscado”. (Entrevistado 7)*

*“Se debe desarrollar un plan de adaptación, ya que muchas veces existe resistencia al cambio, por esto es importante capacitar y hacer pruebas antes de implementarlo totalmente”. (Entrevistado 8)*

Asimismo, otros entrevistados afirmaron sobre la investigación previa con respecto a las TICS:

*“Investigación, mercados y alcances de los proyectos a desarrollar”. (Entrevistado 9)*

*“Presentar casos de éxitos en actividades similares y que estén actualmente operando”. (Entrevistado 10)*

*“Investigación acerca de las tecnologías y que necesidades cubren”. (Entrevistado 11)*

*“Educarse”. (Entrevistado 12)*

#### **Análisis**

La investigación previa se realiza con el principal objetivo de certificarse de los procedimientos que deben realizarse para la implementación de los avances tecnológicos en la producción agrícola. En el país, la incorporación de distintas TICS en el comercio internacional de piña ha abierto un camino en donde es posible detectar errores en los sistemas empleados, así como en la producción mecanizada de estos. Algunos casos de éxito en Costa Rica son mencionados y descritos por Zamora (2022):

El sitio Piña de Costa Rica habla de un proyecto de investigación sobre la práctica de agricultura de precisión y sistemas de información geográfica que faciliten un proceso planificado y sistematizado de establecimiento del cultivo de piña realizado en Pital de San Carlos, específicamente en las comunidades de El Palmal y Castelmare (Piña de Costa Rica, 2020). El proyecto combinó herramientas tecnológicas como el uso de un dron, software de procesamiento fotogramétrico y gestión de información geográfica (p.190).

Indagar sobre los casos de éxito en la implementación de mediante TICS en el mercado agrícola resulta oportuno para la correcta aplicación de estas en otros sectores. El Informe hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento (2022) expone el uso de distintos avances tecnológicos en plantaciones de piña en el país. Por lo que capacitarse sobre lo que se puede utilizar y pruebas de éxito, son el siguiente paso en la presente investigación.

#### **Categoría 4. Migración de procesos a una interfaz virtual**

##### **Descripción**

En la presente categoría, con base en lo comentado por los entrevistados, se ahonda en el traslado de información empresarial importante y de distintas labores a una interfaz virtual. Se explica la importancia de identificar qué información y procesos, antes realizados de manera manual, pueden ser digitalizados. A continuación, las reacciones de los entrevistados:

*“Simplificar los procesos manuales, identificar cuales se pueden migrar a una interfaz tecnológica / digital. Aplicar medidas de seguridad informática en dicho proceso”.* (Entrevistado 2)

*“Definir muy bien el flujo completo del proceso desde la siembra hasta la comercialización, identificar los que se pueden migrar a una forma digital. Aplicar ciberseguridad a cada uno de los procesos y funciones migrados a la nueva plataforma informática”.* (Entrevistado 3)

## **Análisis**

De acuerdo con los datos anteriores, se debe identificar aquellos procedimientos de producción que pueden digitalizarse, como en caso del manejo de la información delicada. Menciona Fierro (2022) al respecto:

Esta digitalización de los datos en tu explotación es el primer paso para lograr la organización y la gestión diaria de los mismos y su uso en beneficio de acciones presentes más rápidas y también a medio y largo plazo”(p.1).

Asimismo, luego de identificar que procesos se pueden automatizar, se debe determinar qué otras actividades en las labores de campo requieren mejorarse con el uso de avances tecnológicos provenientes de las TICS. La pagina web del Gobierno de Argentina (2022) informa al respecto:

Hay que mirar al conjunto de tecnologías emergentes, tales como sensores, imágenes satelitales, drones, robótica, Blockchain y Big Data, que –solas o combinadas con otras innovaciones– provean de servicios intensivos y especializados para dar soluciones a todo el sistema agroindustrial en su conjunto (p.1).

Es así, como la migración de procesos a plataformas digitales es conveniente para la implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS), sobre todo en la exportación de piña en Costa Rica, ya que al identificar qué tareas pueden migrarse a una interfaz tecnológica, se disminuye el uso de mano de obra y agiliza las distintas labores agrícolas.

### **Categoría 5. Identificar las necesidades en la producción y exportación.**

#### **Descripción**

La siguiente categoría, brinda sugerencia sobre identificar las necesidades empresariales en cuanto a su producción y comercio exterior y, de esta manera, ser capaz determinar de qué manera se pueden implementar las TICS. Lo expresado por los entrevistados se expone a continuación:

*“Contratar expertos en el tema que los asesoren en qué TIC introducir de acuerdo con sus necesidades”. (Entrevistado 1)*

*“Tener conocimiento de las necesidades a controlar en la empresa, para poder implementar el proceso de implementación de las TIC”. (Entrevistado 3)*

*“Todo nace de una necesidad de un usuario o de un equipo, a partir de ahí se deben analizar los requerimientos técnicos para satisfacer esas necesidades, se analizan las mejoras opciones de mercado tanto en temas de software y hardware, se priorizan las inversiones o mejoras y se van aplicando según el impacto que tienen en el día a día. Toda implementación requiere un seguimiento para asegurarse que se hayan satisfecho las necesidades expuestas en un principio”. (Entrevistado 5)*

Por su parte, los demás productores expresaron lo siguiente:

*“Determinar la necesidad que tenga o cual es el problema por resolver”. (Entrevistado 6)*

*“Es importante tener claro en qué aspectos se debe implementar esas TICS, pues me va a ayudar en el proceso productivo o de exportación”.* (Entrevistado 8)

*“Necesidad de mercado”.* (Entrevistado 12)

## **Análisis**

Los entrevistados dieron a conocer la necesidad de identificar los puntos débiles en la producción de bienes agrícolas y a la hora de exportarlas. Así de identificar las fases de la siembra en las que se presenten deficiencias, para poder erradicarlas o disminuirlas mediante la implementación de avances tecnológicos provenientes de las TICS. Destaca Herrero (2021) sobre lo anterior lo siguiente:

A la hora de digitalizar tu operación agrícola debes comprender los motivos que te impulsan a hacerlo. Es obvio que hay razones para ello, pero necesitas entenderlas para adoptar soluciones a medida. Si no lo haces, corres el riesgo de obtener resultados dispares o poco efectivos para tu problema (p.1).

A lo anterior, también resalta la siguiente información:

Debes analizar la realidad diaria de tu empresa. ¿Cuáles son los procesos que más trabajo te dan? ¿Cómo podrías lidiar mejor con ellos? Es importante comprender que toda tarea puede optimizarse, pero no todas son igual de urgentes y tus recursos son limitados (p.1).

Cuando se presenta una deficiencia en algún procedimiento de la fase productiva agrícola, estas deben ser solucionadas con el fin de mitigar sus posibles repercusiones. De esta manera, se protege a la productora de incurrir en pérdidas económicas por cosechas dañadas. A lo anterior, Bastida (2022) menciona:

Como regla de oro a seguir, si no se tiene una necesidad tangible, no debería crearse una sola para meter con calzador una cierta tecnología, porque una tecnología que no responde a una necesidad concreta no se traduce en ninguna mejora.

Entonces, cuando detectamos una necesidad que solo puede ser cubierta implementando una nueva tecnología, es necesario realizar la evaluación inicial: analizar opciones, preguntar costo y rentabilidad, conocer más sobre sus características, etc., con el objetivo de estar lo más informado posible, porque tomar la decisión sólo al sentimiento tiene un enorme riesgo (p.1).

Es importante para las empresas productoras de piñas en el país, identificar las necesidades que posean en la producción y exportación, ya que se evidencia que para poder implementar los avances tecnológicos TIC pertinentes en la producción se debe entender lo que buscan resolver y como escoger de manera correcta el más óptimo para la empresa y la deficiencia que está presente.

## **Categoría 6. Capacitación de personal**

### **Descripción**

Ahora bien, en la presente categoría se expone a cerca de la necesidad de capacitación de personal especializado en el empleo de las TICs en el sector agrícola costarricense. Seguidamente, se expondrá exactamente lo expresado por las personas entrevistadas con referente a esta situación:

*“Contar con un departamento de TI que del soporte necesario”. (Entrevistado 1)*

*“Capacitaciones”. (Entrevistado 4)*

*“Se debe desarrollar un plan de adaptación, ya que muchas veces existe resistencia al cambio, por esto es importante capacitar y hacer pruebas antes de implementarlo totalmente”. (Entrevistado 8)*

## **Análisis**

La capacitación de personal sobre el funcionamiento de los distintos avances tecnológicos TICS es un paso crucial para la aplicación de estas en el sector agrícola. Desde prototipos como los sensores, hasta los sistemas de software tienen distintos usos y mecanismos. Por lo que, es fundamental entender sus ventajas y saber utilizarlas. Cherlinka (2022) afirma que: “los sistemas modernos requieren aprender y conocer las características de su funcionamiento. Algunos agricultores no comprenden del todo las ventajas de utilizar las tecnologías de agricultura inteligente o no saben cómo trabajar eficazmente con ellas”(Pag.1).

La capacitación de personal es un factor determinante para un correcto uso de los avances TICS en la producción agrícola, esta debe realizarse de la mejor manera con el fin de prevenir errores en el manejo de estos sobre los cultivos. Menciona Casal *et al.* (2019), para la revista científica ITSJBA sobre la capacitación de personal, lo siguiente:

En este sentido, las tecnologías de la información y la comunicación van de la mano con una buena planificación estratégica que implique la capacitación continua sobre su aplicación en cada área, la cual no radica solamente en su aplicación sino en el correcto uso de la misma (p.62).

Debe ser prioritario para las compañías interesadas en implementar las TIC en sus funciones, tener en cuenta que se debe realizar una capacitación al personal que vaya a emplear las máquinas para que este lo haga de la manera más óptima sin ocasionar errores por no saber manejar el equipo asignado.

## **Categoría 7. Plan de implementación**

### **Descripción**

La siguiente categoría indaga sobre la necesidad de realizar un plan de implementación de los sistemas provenientes de las TIC, se debe ejecutar un programa paso a paso para seleccionar el avance tecnológico más apto a las necesidades empresariales. Posteriormente, se presentará de manera exacta lo comentado por los participantes en las entrevistas:

*“Contratar expertos en el tema que los asesoren en qué TIC introducir de acuerdo con sus necesidades”. (Entrevistado 1).*

*“Definir muy bien el flujo completo del proceso desde la siembra hasta la comercialización, identificar los que se pueden migrar a una forma digital. Aplicar ciberseguridad a cada uno de los procesos y funciones migrados a la nueva plataforma informática”. (Entrevistado 2)*

*“Contar con toda la información necesaria para alimentar las bases de datos para el uso de las TIC”. (Entrevistado 3)*

Además, otros entrevistados expresaron lo siguiente:

*“Mapear muy bien y con detalle los procesos a automatizar”. (Entrevistado 7)*

*“Lo primero es hacer un plan de acción y saber qué tipo de información necesita obtener para no hacer un gasto innecesario”. (Entrevistado 8)*

*“Presentar casos de éxitos en actividades similares y que estén actualmente operando”. (Entrevistado 10)*

## **Análisis**

La necesidad de llevar a cabo un plan estratégico para poder introducir las TICS resultó ser uno de los requerimientos indispensables para la incorporación de estas en los sectores agrícolas. Ahora bien, es menester conocer el estado financiero en el que se encuentra la

compañía, cuáles son sus necesidades y de los recursos económicos con los que se cuenta para poder seguir avanzando con el plan de implementación de las TICS. Un artículo realizado por PROCOMER (s.f) sobre cómo digitalizar los procedimientos agrícolas, destaca lo siguiente: “existen muchas tecnologías digitales, pero las empresas del sector agrícola deben ser realistas y elegir invertir en las opciones que más se adapten a su posibilidad y contexto de negocios” (p.1).

Por consiguiente, el primer paso es establecer todas las tareas que se realicen en la empresa y, posteriormente, identificar cuáles son aquellas que presentan fallos, para determinar en cuáles de estas pueden tener solución mediante la implementación de las TICS. Según lo comentado por PROCOMER (s.f): “un consejo para las empresas agrícolas es que prioricen invertir en el nivel de digitalización que sea más relevante para su negocio y al tipo de clientes a los que atiende” (p.1).

A lo anteriormente, Aguero *et al.* (2020) destacan en su investigación de Tesis:

Por lo anterior, es importante crear un plan de capacitación y seguimiento, primeramente, con los encargados de la plataforma y, posteriormente, con los agricultores, así se acordará el modelo por seguir en cuanto a recomendaciones de uso y mejoras, que se deban implementar en la plataforma, según sea necesario.

Por lo que crear un plan de implementación es importante para las empresas piñeras interesadas en utilizar las TIC en sus procesos productivos y de exportación, lo anterior para que todo el proceso de inclusión suceda de una manera eficiente y óptima para la compañía que este llevando a cabo dicho proceso.

### **Unidad de Análisis 3. Posibles efectos de la implementación de las TIC**

Esta última unidad de análisis tiene como objetivo establecer los posibles efectos que generarían la aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) en los procesos agrícolas y de exportación en empresas productoras de piña en Costa Rica. Al ser esta

una unidad de suma relevancia para la investigación actual, se derivan las siguientes categorías relacionadas a la información brindada por los participantes de las entrevistas:

- Aumento en la eficiencia.
- Control de producción y exportación.
- Manejo de información para la toma de decisiones.
- Información al alcance en procesos logísticos.
- Reducción de costos.
- Inversión económica significativa.
- Ciberseguridad.

### **Categoría 1. Aumento en la eficiencia**

#### **Descripción**

Una mayor eficiencia en los procesos de siembra, recolección y exportación es una de las metas que toda empresa productora de bienes agrícolas quiere alcanzar. Dado que esto conlleva a una producción más eficaz, acortando los tiempos de manufactura y un incremento en la demanda. Rambauth (2022) se refiere al respecto: “la adopción de las TIC en la agricultura permite hacerlas más eficientes y, reducir costos e introducir certeza en las decisiones”(p.35). Los entrevistados expresaron sobre los alcances de la implementación de TICS en los procesos agrícolas lo siguiente:

*“Procesos más eficientes y eficaces”. (Entrevistado 1)*

*“Beneficio: mayor control y agilidad en los procesos, datos más exactos y actualizados para la toma de decisiones. Desventaja: Alta inversión en Hardware, software y personal especializado, dependencia de los sistemas para el desarrollo de los procesos, mayor riesgo de fuga de información sensible de la compañía”. (Entrevistado 2)*

*“Actualmente el 95% se maneja con la implementación de las tecnologías. Ha tenido un efecto positivo aumentando el rendimiento”. (Entrevistado 3)*

*“Normalmente toda implementación TIC tiene un efecto inmediato, aplicaciones Android por ejemplo generan una disminución de costos de traslado de la información del campo a la administración, aumentando la confiabilidad de las operaciones, algunas otras TIC permiten mayor seguridad lo cual permite controlar los riesgos futuros y paros no programados en producción, lo que genera que la empresa nunca pare. Toda mejora TIC tiene una razón y normalmente los usuarios notan estas mejoras en el momento, lo que hace sentir que la empresa sigue avanzando.” (Entrevistado 5)*

*“Automatización en la adquisición de datos, mayor certeza de la información, posible aumento en la eficiencia y potencial ahorro de costos”. (Entrevistado 7)*

*“Los beneficios se pueden observar en la información obtenida con rapidez y la fácil disponibilidad para realizar labores que normalmente son lentas, y por la parte de desventajas, la principal es el costo de la inversión y la resistencia al cambio”. (Entrevistado 8)*

*“Mejora continua, mayor eficiencia, etc.” (Entrevistado 10)*

*“Reducción de gastos y se mejora el proceso productivo”. (Entrevistado 11)*

*“Mejora el rendimiento”. (Entrevistado 12)*

## **Análisis**

Una mayor eficacia en los procesos de siembra y exportación es el mayor beneficio de la implementación de las tecnologías de información y comunicación (TICS) en el sector agrícola. De acuerdo con lo expresaron por los entrevistados, estas tecnologías facilitan la cosecha de las frutas, su recolección y venta en mercados internacionales. Señala Rambauth (2022) sobre los efectos de introducir las TICS en las fases de producción:

Sin lugar a duda el uso de las tecnologías de la información y la comunicación contribuyen notablemente a la mejora del rendimiento de un cultivo, así como con el aumento de la calidad y por qué no, con la disminución en los gastos de estos (p.35).

Es por lo que la implementación de las Tecnologías de Información y comunicación en la producción y exportación de piña en Costa Rica es requerida por las empresas productoras, con el propósito generar mejores oportunidades e interacción en los mercados internacionales. Señala Siles (2022) lo siguiente sobre el efecto de estas tecnologías en territorio Costarricense:

Una mayor productividad, menores costos y más eficiencia a la hora de producir con herramientas tecnológicas son los beneficios del uso de la tecnología, de acuerdo con expertos en el área y productores de piña, banano, leche, café y ganado, entre otros (p.1).

## **Categoría 2. Control de producción y exportación**

### **Descripción**

En el siguiente apartado, se desarrolla la importancia de poseer control de los procesos llevados a cabo en la producción de bienes para la exportación de piña. Además, se expone cómo las empresas se benefician de la implementación de TICS en las distintas tareas que llevan a cabo. Utilizando la información obtenida en las entrevistas, a continuación, se analizará los resultados:

*“Mayor control y facilidad de ajuste en los procesos de exportación, así como en la programación futura de producción. Un mejor ajuste de la producción a las variaciones de oferta y demanda de dicho producto en el mercado”. (Entrevistado 2)*

*“Control del proceso de aduanas, menos costos”. (Entrevistado 4)*

*“En temas logísticos existen TIC que permiten una mayor agilidad de las operaciones, tecnologías de control de temperatura en contenedores por ejemplo brindan seguridad de que los productos no sufran ningún problema de calidad. Sensores de temperatura en las plantas permiten que la cadena de frío no se rompa y la cadena logística pueda desarrollarse, softwares de producción permiten darle trazabilidad a todos los productos desde que se cultivan hasta que llegan al cliente final, lo que permite tener controlado en todo momento el proceso de exportación, sin contar que existen regulaciones legales que solicitan explícitamente datos de los sistemas cuando se envían contenedores”. (Entrevistado 5)*

*“El principal cambio positivo se vería en la exportación, ya que se puede seguir el movimiento de los envíos y saber si algo no establecido ocurre con el contenedor, en producción también ayuda, ya que con los datos obtenidos se puede respaldar desde los insumos aplicados a una plantación, hasta el método de empaque”. (Entrevistado 8)*

*“Calidad, trazabilidad, productividad del cultivo”. (Entrevistado 9)*

## **Análisis**

Como mencionaron las personas entrevistadas, el control que se obtiene mediante el uso de las TICS en las operaciones productivas y de logística es uno de sus mayores beneficios. Todas las empresas productoras agrícolas desean adquirir control de las labores que se lleven a cabo para obtener más ganancias y disminuir costos. Destaca Marín (2021) sobre la trazabilidad de las exportaciones y sobre el control que se obtiene de la inclusión de las tecnologías en los procedimientos agrícolas:

La incorporación de la tecnología en procesos fundamentales como el control de los productos, materiales y pedidos, utilización de un software a la medida, el control de calidad, la eficiencia en la cadena de suministro y la protección de marca, son asuntos que contribuyen a optimizar la trazabilidad tanto de las importaciones como de las exportaciones. La no incorporación de la tecnología en la trazabilidad, así como en general en las operaciones logísticas, se convierte en

un tipo de barrera paraarancelaria, que puede verse como un obstáculo que restringe, o limita, en otros mercados la importación de productos (pp. 8-9).

Resulta muy relevante para las empresas productoras de piña costarricenses poseer control y trazabilidad de todas sus operaciones. Así como del conocimiento de lo que sucede en sus instalaciones, lo cual se obtiene mediante la implementación de los avances tecnológicos TICS, que brindan al usuario la capacidad de seguir cada una de las actividades productivas que se generen en la empresa. Menciona Ochoa et al. (2020) al respecto:

La trazabilidad de lo que se produce o cultiva es necesaria también desde el punto de vista logístico, para lograr tener un control detallado del producto, desde su entrada como materia prima hasta su procesamiento y posterior almacenamiento para la distribución a través de toda la cadena de suministro (p.2).

### **Categoría 3. Manejo de información para la toma de decisiones**

#### **Descripción**

La tercera categoría hace referencia al manejo de la información para la toma de decisiones acorde a las situaciones que se presenten a las compañías. Para lograrlo, es necesario contar con un rápido acceso a dicha información y una capacidad de acción rápida de parte de los encargados. A continuación, se destaca las respuestas proporcionadas por los entrevistados:

*“Información actualizada a la mano, para la toma de decisiones, mayor control en los gastos e insumos, así como en los inventarios de la empresa, etc.” (Entrevistado 2)*

*“Mejor manejo y comprensión de lo que sucede en los cultivos para tomar mejores decisiones”. (Entrevistado 3)*

*“Automatización en la adquisición de datos, mayor certeza de la información, posible aumento en la eficiencia y potencial ahorro de costos”. (Entrevistado 7)*

*“Generación de información, manejo de datos para la toma de decisiones. Todos efectos positivos”. (Entrevistado 10)*

*“Información clara y precisa”. (Entrevistado 12)*

## **Análisis**

El acceso a la información para la toma de decisiones se maneja en todas las empresas, ya que al dirigir una organización se deben tomar decisiones todos los días con respecto a distintos temas. Al mismo tiempo, cuando se presenta alguna situación inesperada se debe contar con todos los datos necesarios para poder proceder en beneficio del futuro de la compañía. Villada *et al.* (2019) destaca el uso de las TIC en la toma de decisiones:

Todo esto es aplicable a partir de las tecnologías de información y comunicación que diariamente pueden arrojar resultados explícitos sobre todos los movimientos generados y de qué manera la gerencia puede proceder para evitar cualquier tipo de incertidumbre a la hora de decidir con cualquiera de los 3 grandes involucrados al interior de la empresa (proveedores, empresa como tal y cliente final) (p.3).

Por lo tanto, el acceso a la información para la toma de decisiones representa uno de los principales efectos para los productores de piña en el país. No solo se toman decisiones acerca de tareas administrativas, sino sobre cómo trabajar los campos de siembra de manera eficiente. Indica Siles (2022) en un artículo para La República citando a Arroyave (2022) afirma:

Un ejemplo de la aplicación de estas tecnologías es la gestión de data a través de plataformas digitales en la nube, lo cual, permite un análisis para ganaderos y productores de información valiosa que les ayuda a tomar decisiones de forma pronta y oportuna para mejorar su producción, a la vez que se impulsa un desarrollo sostenible y eficiente en los sistemas (p.1).

## **Categoría 4. Información al alcance en procesos logísticos**

### **Descripción**

El presente apartado se basa en el acceso a información requerida en procesos logísticos. Datos de navieras y transportistas, la ubicación de estos y la cantidad de productos por enviar, para determinar cuántos contenedores se requieren en el traslado de la mercancía a los países a los que se desea exportar. Las personas entrevistadas mencionaron que:

*“Para la exportación usamos varias plataformas para subir información para las navieras y clientes”. (Entrevistado 1)*

*“En temas logísticos existen TIC que permiten una mayor agilidad de las operaciones, tecnologías de control de temperatura en contenedores por ejemplo brindan seguridad de que los productos no sufran ningún problema de calidad. Sensores de temperatura en las plantas permiten que la cadena de frío no se rompa y la cadena logística pueda desarrollarse, softwares de producción permiten darle trazabilidad a todos los productos desde que se cultivan hasta que llegan al cliente final, lo que permite tener controlado en todo momento el proceso de exportación, sin contar que existen regulaciones legales que solicitan explícitamente datos de los sistemas cuando se envían contenedores”. (Entrevistado 5)*

*“Integración de información en la cadena logística, disponibilidad de información más cerca del tiempo real, facilidad para compartir con clientes ubicación y estado de los envíos”. (Entrevistado 7)*

### **Análisis**

El acceso a información en los procesos logísticos representa una necesidad para muchas empresas actualmente. De manera que las TIC les permite obtener un vistazo detallado a todos los datos precisos en el proceso de exportación de bienes agrícolas, así como datos sobre el peso de la mercancía, impuestos a pagar, generación de DUAS, contenedores especializados e

información sobre los clientes, precios y medios de transporte disponibles para el traslado de mercadería. García (2019) afirma que:

Estas tecnologías permiten aumentar la eficiencia operativa, hacer ajustes en tiempo real y consiguen que los sistemas de logística sean más seguros. En primer lugar porque reducen la cantidad de bienes perdidos en el transporte y en segundo lugar, porque los sistemas de seguimiento de envíos permiten a las empresas optimizar las rutas para utilizar de manera eficiente los contenedores enviados (p.10).

De modo que la disponibilidad de información sobre los distintos procesos de exportación en las plataformas digitales es clave para que las empresas productoras de piña costarricenses. A través de las nuevas tecnologías se tiene certeza de cuántos productos se llegarán a producir y en qué estado se encontrarán para ser exportados. Asimismo, el acceso a estos datos le genera al exportador una disminución de tiempo de llegada, costos y gastos de la mercadería, así como la prevención de accidentes en esta.

## **Categoría 5. Reducción de costos**

### **Descripción**

La siguiente categoría hace referencia a la disminución de costos en todo el proceso de producción, gracias a la digitalización de las labores agrarias, en este caso, de la piña. Debido a la situación económica actual del país, la cual es poco predecible en las fluctuaciones de precios en el mercado, así como un aumento del costo de vida, las exportadoras de piña buscan herramientas que flexibilicen las labores y disminuyan el costo de las operaciones de todo el sector manufacturero. Los entrevistados expresan lo siguiente:

*“Desventaja a corto plazo una inversión económica bastante significativa. Desventaja a largo plazo que esa inversión no de los resultados que se esperaban o la empresa se transforme*

*y se pierda esa inversión porque se necesite un programa distinto, por ejemplo. La ventaja es que la inversión se recupere con el tiempo y los procesos sean más eficientes”. (Entrevistado 1).*

*“Ahorro económico y suelen ser métodos más amigables con el ambiente”. (Entrevistado 3).*

*“Control del proceso de aduanas, menos costos.” (entrevistado 4)*

*“Ahorro económico y estandarización en los procedimientos”. (Entrevistado 6).*

*“Ahorro del costo, mayor certeza de la información”. (Entrevistado 7).*

*“Mejora productividad, ahorra costos evitando el desperdicio y el mal uso de los recursos, eliminación de labores repetitivas o excesivamente manuales”. (Entrevistado 9).*

*“Mayor certeza en el manejo de las finanzas, contabilidad, mayor solidez para el financiamiento bancario, etc.” (Entrevistado 10).*

*“Reducción de gastos y se mejora el proceso productivo”. (Entrevistado 11).*

## **Análisis**

La reducción de costos fue un factor clave mencionado por los entrevistados, ya que la disminución de gastos puede, inclusive, llegar a evitarse, como en el caso de las empresas del sector piñero. Menciona Madriz (2023) sobre el tema que una “mayor productividad, menores costos y más eficiencia son algunos beneficios a la hora de producir con herramientas tecnológicas, de acuerdo con los expertos, es indispensable para las empresas agrícolas”(p.2).

De acuerdo con lo anterior, la reducción de costos es un efecto de la implementación de las TIC en las labores agrarias y logísticas. Destaca el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2018) lo siguiente al respecto:

La tecnología en la agricultura permite recolectar información para ayudar a impulsar la productividad agrícola y aumentar las cosechas, reducir las pérdidas y disminuir los costos de insumos. Mientras los agricultores obtengan más información, podrán correlacionar con lo que se está experimentando en el campo, y tener una mayor comprensión de lo que está sucediendo (p.1).

Reducir gastos es clave en cualquier empresa que opere en el mercado, sobre todo para productoras tan importantes como las piñeras. Producir más cantidad de productos a un menor costo para exportar mas es requerido por las empresas del sector, por lo tanto, buscan mediante el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación y los avances especializados, lograr dicho cometido.

## **Categoría 6. Inversión económica significativa**

### **Descripción**

La siguiente categoría hace referencia la información brindada por los entrevistados, la cual hace mención la gran inversión que se debe realizar para poder adquirir las distintas tecnologías e introducirlas en las producciones de piña. Es un factor que debe tomarse en consideración antes de poner en marcha la investigación y uso de estos avances TICS. Los entrevistados expresaron lo siguiente:

*“Desventaja a corto plazo una inversión económica bastante significativa. Desventaja a largo plazo que esa inversión no de los resultados que se esperaban o la empresa se transforme y se pierda esa inversión porque se necesite un programa distinto, por ejemplo. La ventaja es que la inversión se recupere con el tiempo y los procesos sean más eficientes”.* (Entrevistado 1)

*“Beneficio: mayor control y agilidad en los procesos, datos más exactos y actualizados para la toma de decisiones. Desventaja: Alta inversión en Hardware, software y personal especializado, dependencia de los sistemas para el desarrollo de los procesos, mayor riesgo de fuga de información sensitiva de la compañía”.* (Entrevistado 2)

*“Inicialmente se debe invertir, las TIC no son baratas, pero normalmente retribuyen en una más ágil comunicación, una disminución de tareas o actividades innecesarias para la compañía, una disminución de insumos innecesarios (como es el caso del papel cuando se tiene con un software de gestión documental), así como una mejor productividad de los empleados. No existen desventajas de implementar las TIC siempre y cuando se cuente con el recurso humano y el conocimiento para saber cómo implementarlo, si no se conocen las operaciones de la empresa no hay forma alguna que la implementación de una TIC pueda ayudar y más bien podría hacer más complicado un proceso”. (Entrevistado 5)*

*“Los beneficios se pueden observar en la información obtenida con rapidez y la fácil disponibilidad para realizar labores que normalmente son lentas, y por la parte de desventajas, la principal es el costo de la inversión y la resistencia al cambio”. (Entrevistado 8).*

## **Análisis**

Adquirir de los avances tecnológicos derivados de las TIC puede resultar muy costoso, por lo que se debe tomar en consideración la capacidad económica que tengan las empresas productoras agrícolas, puesto que también deben brindar mantenimiento a los aparatos empleados en la producción. Menciona Baier *et al.* (2021) citando a Kamble *et al.* (2018):

La transformación de las operaciones del negocio a través de las tecnologías avanzadas como IoT, *Blockchain* u otras, requerirán una inversión significativa que pueden implicar pérdidas en el corto plazo, por lo que la visión, el compromiso y la propensión al riesgo de los empresarios es clave (p.44).

Es así como se debe contar con recursos la modernización de maquinaria y dispositivos tecnológicos. No obstante, muchas empresas realizan ese sacrificio económico para invertir en estas tecnologías ya que son mayores los beneficios a largo plazo que la inversión inicial. Se menciona en un artículo para el periódico La República realizado por Madriz (2023) sobre el uso de estas tecnologías a nivel nacional y a su costo:

La tecnología uno a veces tiende a sentir la cara, pero cuando se hace un análisis económico se da cuenta de que la tecnología termina siendo muy barata (...) No nos podemos quedar atrás, desde la Academia tenemos que estar actualizados, pero el productor nacional debe echarle mano porque tampoco puede quedarse atrás, al final todo termina siendo economía, producir a un menor costo o mantener el costo, pero producir más (p.1).

Los distintos tipos de TIC en el mercado poseen un precio elevado, y para su adquisición se debe poseer una capacidad económica significativa así como tener en consideración que aparte del gasto que implica la compra, también se debe pensar en las capacitaciones de personal que deben realizarse e incurrir como un gasto que tomar en cuenta a la hora de implementar dichas tecnologías.

## **Categoría 7. Ciberseguridad**

### **Descripción**

La siguiente categoría se trata sobre la ciberseguridad que implica la implementación de las tecnologías en la producción agrícola, puesto que, al almacenar información delicada en sistemas digitales, la empresa es susceptible a “hackeros” y escapes de datos sensibles. A continuación, se expone lo comentado por los participantes de la entrevista con referencia a este tema:

*“La vulnerabilidad ante los hackeros, a pesar de todos los antivirus etc. que se introduzcan”. (Entrevistado 1)*

*“Las empresas debemos invertir principalmente en seguridad porque la implementación de las TIC conlleva también a exponer información importante de las empresas”. (Entrevistado 3)*

*“Las TIC siempre brindarán seguridad de que datos no se perderán o serán manejados de manera incorrecta, para esto debe haber una estructura que debe implementarse. No solo existe seguridad de la información, también existe seguridad que la producción que se está ejecutando sea la que se debe ejecutar, las TIC brindan la comunicación con los clientes para saber que se debe producir y en cuantas cantidades, así como nos da la seguridad de saber de dónde viene cada fruta del campo, quien la manipuló, cuando se cosechó, cual tractor la transportó, cuando se empacó, cual transportista y buque la trasladó y cuando fue recibida en los diferentes puertos, esto lo sabemos PARA CADA PIÑA que producimos. Por ende, si tenemos los sistemas, el hardware y el recurso humano para ejecutar las labores tenemos la completa seguridad que el ciclo productivo nunca se romperá y que la información siempre estará disponible cuando se requiera”. (Entrevistado 5)*

*“Se deben contemplar mecanismos de gobernanza de la información y plataformas permitan la granularidad en el acceso a dicha información. Asimismo, se debe reforzar la postura general de seguridad”. (Entrevistado 7)*

*“Trazabilidad completa de cada producto, aumento en la seguridad con sistemas de monitoreo en tiempo real de producción, empaque y envío de los productos”. (Entrevistado 8)*

*“La vulnerabilidad de la información es un riesgo por lo que se debe utilizar sistemas de seguridad software”. (Entrevistado 11).*

*“Robo de información”. (Entrevistado 12).*

## **Análisis**

De acuerdo con lo expresado por los participantes de la entrevista, la ciberseguridad es un tema real en la producción agrícola de empresas piñeras que cuentan con sistemas basados en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Estas empresas son vulnerables a los hackeos de los sistemas, lo cual pone en riesgo la información empresarial. Por lo tanto, se debe invertir en

programas que eviten esta clase de ataques. Según un artículo de investigación realizado por Mateo (2023) para la Universidad de Huelva se afirma que:

La ciberseguridad se ha convertido en una preocupación crítica en la agricultura moderna debido al aumento de la interconectividad y digitalización de los sistemas. Los agricultores y las empresas agrícolas se enfrentan a amenazas cada vez mayores en la seguridad de sus infraestructuras, redes inalámbricas y privacidad de la información, lo que puede tener consecuencias graves en términos de pérdida de datos, interrupción del negocio y daños a la reputación (p.4).

A lo anterior, el autor destaca lo siguiente: “En el ámbito de la agricultura, también se han desarrollado tecnologías específicas para la ciberseguridad. Por ejemplo, los IDS basados en IA y aprendizaje automático pueden ayudar a identificar y prevenir ataques cibernéticos antes de que causen daños” (p.4).

En fin, la presente investigación llevó a cabo un análisis de todas las implicaciones de la incorporación de las tecnologías TICS en la producción de bienes agrícolas. Se evidenció de qué manera estas exportadoras de frutas y verduras pueden beneficiarse de estas tecnologías, aumentando la eficacia en sus sistemas de producción y, como consecuencia incrementando el nivel de mercancías obtenidas en cada cosecha. Además, se observó una mejora en la calidad de los productos para su posterior exportación.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

Luego de analizar los beneficios de la implementación de TIC en el sector agrícola, en especial el piñero, se procede a dar respuesta a la problemática de investigación y a los objetivos específicos. Para lograr dicho cometido, se generan las siguientes conclusiones de acuerdo con la información brindada por los entrevistados, los cuales formaron parte de la muestra no probabilística y, basándose en las referencias bibliográficas de fuentes confiables consultadas a lo largo de la investigación.

Con base en la primera unidad de análisis, correspondiente al primer objetivo de investigación, se concluye que uno de los avances tecnológicos TIC pueden ser implementados en los procesos productivos, como es el empleo de sistemas de software, los cuales se adaptan a las necesidades de las empresas productoras de piña en el país. Además, estos sistemas son muy útiles en manejo de información empresarial importante, sistemas de comunicación y manejo de los cultivos.

Asimismo, se determina que el uso de los drones en la producción y siembra de piña en Costa Rica son altamente empleados. Estos aparatos tecnológicos son utilizados para la medición del campo, distribución de siembra y al fumigar de los cultivos de piña. Su implementación es relativamente nueva en el territorio nacional, ya que la primera compañía autorizada para ello comenzó a operar en el país en el año 2021.

Además, se determina que la agricultura de precisión o agricultura 4.0 tiene mucha aplicación en las labores agrícolas de las empresas productoras de piña en Costa Rica. Estas se basan en incorporar avances tecnológicos en las distintas labores de producción. En el país se han realizado diversos proyectos para la introducir este concepto en las labores agrarias en distintas zonas del país.

Se determina que uno de los avances TIC más utilizados por los productores de piña son los sistemas GPS, dado que estos tienen la capacidad de obtener datos más detallados sobre la geografía del terreno mediante distintas aplicaciones en los móviles y computadoras. Los productores de piña del país lo clasificaron como un avance tecnológico importante en sus labores.

Del mismo modo, se esclarece que las empresas agroexportadoras de piña de Costa Rica emplean sistemas de control de clima y condiciones meteorológicas. Estos mecanismos le permiten al productor acceder a las condiciones climáticas de los próximos meses y de esta manera ajustar su producción adecuadamente, al mismo tiempo, le es posible controlar la temperatura de los suelos para que esta sea apropiada para los cultivos de piña.

También, detalló en la existencia y el uso de sistemas de control de plagas provenientes de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la producción piñera costarricense. Los sistemas previenen plagas antes de que estas afecten el producto, además, sugieren el mejor modo de tratarlas una vez hayan aparecido en los cultivos. Por lo que su implementación posee mucha relevancia para las empresas dado que previenen daños y preservan la cosecha.

Por otro lado, se concuerda sobre el impacto de los sistemas de control de inventarios empleados en la producción y exportación de piña. Poseer conocimientos de los productos agrícolas obtenidos en cada cosecha, así como de su tamaño y peso, es menester para determinar el número de contenedores requeridos para la exportación, evitando que se produzcan faltantes de estos ni un aumento de gastos por sobrantes de producto.

Basándose en la participación de empresas productoras de piña y entidades gubernamentales, se deduce que la realización de trámites aduaneros en línea es uno de los avances tecnológicos TIC más empleados por las compañías. Algunos de los trámites realizados por las compañías son el pago de impuestos de mercancías, generación de DUAS, acceso a bases de datos sobre clientes y estado de los pedidos y mercados en línea. Todo lo anterior disminuye el tiempo en gestiones aduanales y equilibra la oferta y demanda de productos.

Por otra parte, se concluye que, para una correcta implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación, es imprescindible contar con conocimientos sobre agricultura. Se deben conocer aspectos importantes de la producción como, por ejemplo, lo que requiere la piña para crecer sanamente, además de las enfermedades y plagas que pueden afectar el cultivo. Estos conocimientos son necesarios para entender cómo aplicar las tecnologías en las distintas labores y que procedimientos modernizan.

Como la investigación lo evidencia, los conocimientos en tecnología son determinantes en el proceso de implementación de las TIC en los procesos agrícolas. Dado que, esta clase de tecnologías se manejan mediante plataformas digitales como dispositivos móviles, computadoras y drones, se debe poseer un conocimiento básico en tecnologías para una correcta aplicación en las labores de campo.

Se evidencia sobre la implementación de las TIC en los procesos productivos y de exportación de las compañías productora de piña, realizando una investigación sobre cómo introducir estas tecnologías a la producción, además de casos de éxito sobre su uso en el país y aspectos importantes para tener en cuenta.

Se determina que, durante el proceso de implementación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en las labores agrícolas de empresas productoras de piña, es clave identificar cuáles procesos productivos y logísticos pueden migrarse a una automatización. Muchos procesos internos manuales pueden ser digitalizados mediante las TIC y es vital poseer un conocimiento amplio sobre los procedimientos empresariales que se lleven a cabo para identificar como pueden ser modernizados mediante las nuevas Tecnologías.

Se da a conocer que, para la incorporación de los avances tecnológicos provenientes de las TIC, identificar las necesidades que existan en la producción y exportación es de vital importancia. Así, al conocer las necesidades empresariales, se utilizan las innovaciones tecnológicas para satisfacer estas deficiencias y agilizar los procedimientos que estén presentando inconvenientes.

De la misma manera, se destaca que, durante el proceso de implementar las TIC es requerida la capacitación del personal empresarial sobre el manejo de los distintos sistemas, programas y la maquinaria que se vaya a incluir al proceso productivo. Instruir al personal es importante para evitar errores en la siembra, cosecha y venta de los bienes.

Con base en lo mencionado por las compañías productoras de piña del país, se concluye que, para una correcta implementación de las TIC en sus labores, se debe realizar un plan de ejecución. Este plan debe tener pasos a seguir para toda la compañía, con factores como: pruebas del uso de dispositivos para identificar posibles errores, introducción de los distintos sistemas a los funcionarios de la empresa y advertencias de uso.

Asimismo, la presente investigación establece que uno de los posibles efectos que se obtendrían de la implementación de las TICS en las labores y exportaciones de las empresas del sector piñero es el aumento de la eficiencia. A causa de que estas tecnologías permiten una disminución de tiempos en producción y traslados, así como la reducción del uso de mano de obra.

Es evidente que el control de producción y exportación es un efecto destacable de la introducción de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) en las labores agrícolas, dado que las empresas productoras de piña mantienen una trazabilidad de todo lo que sucede en los procesos de siembra y luego de su cosecha, y en la logística de sus ventas, por lo que brinda un seguimiento de todos los procedimientos empresariales. Por consiguiente, queda muy claro el hecho de que las TICS les proporcionan a las empresas exportadoras de piña un mejor manejo de la información para la toma de decisiones, debido a un mayor conocimiento de lo que sucede en sus campos.

Se destaca un mejoramiento en el empleo recursos tecnológicos provenientes de las TICS y el rápido acceso a información durante los procedimientos logísticos. Además, mayor agilidad en pago de impuestos según el peso y la naturaleza de la mercancía, y al determinar cuántos contenedores son necesarios para la exportación.

Se concluye, de acuerdo con lo expresado por las personas entrevistadas, que la reducción de costos es un efecto del uso de estas tecnologías TICS. Teniendo en cuenta que estos avances agilizan, mejoran y acortan los procesos productivos y de exportación, así como para reducir de gastos al automatizar funciones antes desempeñadas por obreros.

Otra de las conclusiones a la que llego la presente investigación es el costo al que se debe incurrir las empresas exportadoras de piña en la adquisición de las diversas tecnologías. Este gasto representa una desventaja para aquellas exportadoras sin mayores recursos económicas o que están iniciando operaciones. Los drones, sensores, sistemas de software y GPS tienen un precio elevado en el mercado, sin contar el precio de la capacitación de personal con el fin de que estas sean empleadas adecuadamente.

Se concluye que todas aquellas empresas agroexportadoras que implementen las TICS las labores de campo tienen el deber de invertir también en ciberseguridad. Pues que, al utilizar plataformas digitales, las empresas son vulnerables a hackeos lo cual conlleva a que información sensible sea revelada; de manera que se debe invertir en programas y sistemas de ciberseguridad que garanticen que estos hackeos no sucedan. Dicha inversión representa, al igual que la compra de aparatos TICS, una inversión con costos elevados.

Por último, se concluye que los posibles efectos de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en las exportaciones de empresas productoras de piña de Costa Rica abarcan aspectos como el aumento de la eficiencia de todas las labores llevadas a cabo por la empresa, reducción de costos de las labores productivas y de exportación y un mayor control de todo el proceso productivo y de logística.

### **Recomendaciones**

A modo de sugerencia, se recomienda a todas las empresas agroexportadoras de piña la implementación de avances tecnológicos procedentes de las Tecnologías de Información y Comunicación TICS. En especial, la incorporación de maquinaria especializada como los drones

y sistemas de GPS, puesto que su empleo en los campos de siembra he mostrado ser beneficiosa para otras empresas que han optado por incluir estas herramientas en sus labores.

Con base en primero objetivo de la investigación, se recomienda a las empresas productoras de piña interesadas en introducir las TIC en sus labores, la implementación de sistemas de software y sistemas de control de inventarios en los procesos que se llevan a cabo en las empresas piñeras. Los sistemas de software poseen múltiples funciones, que se adaptan a las necesidades de la organización; además, los sistemas de control de inventarios le brindan a la organización una vista detallada de los resultados de su producción, así como de lo que posee en inventario, por lo que ambas tecnologías son altamente recomendadas.

Se sugiere la aplicación de la agricultura de precisión o agricultura 4.0, ya que su objetivo es digitalizar todo el proceso de siembra mediante la aplicación de diversas tecnologías, entre ellas las TICS, obteniendo resultados más precisos en las labores de campo y brindándole al producto más control sobre lo que sucede en sus terrenos.

Además, se recomienda a las empresas productoras de piña costarricenses asesorarse sobre los costos de los diversos tipos de avances TIC que existen en el mercado, puesto que muchas de estas tecnologías poseen un precio elevado y se debe poseer una amplia capacidad económica para su adquisición y uso.

Por otro lado, es recomendable que las empresas del sector agropecuario lleven a cabo una amplia investigación, con el fin de poder elaborar un plan de implementación de las tecnologías. Todo con el propósito de mejorar en la aplicación y uso de las TICS. También se debe indagar en los antecedentes del empleo de estas tecnologías en el sector, para ser capaz de determinar posibles contratiempos en su incorporación.

Por su parte, a los gerentes de las compañías productoras se les recomienda realizar capacitaciones para los funcionarios encargados de manipular la maquinaria y los sistemas. Así como, la contratación de un experto en TICS con conocimientos sobre Tecnologías de Información y Comunicación.

A los técnicos encargados se les recomienda investigar sobre las labores llevadas a cabo en sus instalaciones de la empresa, esto para poder identificar las necesidades que deban satisfacerse mediante las tecnologías y, de esta manera, identificar aquellas tareas que pueden automatizarse, mejorando los procesos operativos de la empresa.

Asimismo, se les sugiere a las empresas agroexportadoras de piña costarricenses incluir las Tecnologías de Información y Comunicación en sus múltiples labores, dado que se evidenció que estas aumentan la eficiencia de la organización, al disminuir los tiempos en producción y requerimiento de mano de obra, además de la reducción de significativa de costos que todos estos eventos representan.

Otra de las recomendaciones para las empresas agroexportadoras es invertir en sistemas de ciberseguridad, ya que, al digitalizar los distintos procesos, se es susceptible y vulnerable a ataques cibernéticos en los que se pueden ver comprometidos datos sensibles para la empresa.

También, dada la existencia de herramientas virtuales para efectuar trámites aduaneros, se les recomienda a las empresas exportadoras de piña explorar estas plataformas y ampliar sus conocimientos sobre cómo utilizar estas herramientas tecnológicas para agilizar sus procesos logísticos. Esto les permitirá conocer el estado de los mercados internacionales y enterarse de las preferencias de los clientes en cuanto calidad y precios.

Por último, se les sugiere a los estudiantes de la Universidad Internacional de las Américas que realicen investigaciones sobre las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) y sus aplicaciones y efectos en el Comercio Internacional ampliando la investigación actual. Este es un concepto sumamente amplio y su desempeño en los procesos aduaneros tiene mucha relevancia en el desarrollo tecnológico del área.

## REFERENCIAS

- Aguero, J. Marín A. Rojas. A. (2020). *Implementación de tecnologías de información en beneficio del sector agrícola en el distrito de nicoya de la provincia de guanacaste durante el año 2018*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Tecnica Nacional] Repositorio UTN :  
file:///C:/Users/maryz/Downloads/Implementaci%C3%B3n%20tecnolog%C3%ADas%20informaci%C3%B3n%20Nicoya%20(1).pdf
- Águila, A. A., & Díaz Macías, R. C. (2020). Las estrategias de exportaciones en cuba, un procedimiento para su implementación en Cementos Cienfuegos S. A. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(6), 292-302
- Alvarado, M. A., & Álvarez, M. (2019). Situación laboral y ambiental de las piñeras en la Zona Norte. *Semanario Universidad*: <https://semanariouniversidad.com/opinion/situacion-laboral-y-ambiental-de-las-pineras-en-la-zona-norte/>
- Analuiza, A. P. (2020). *Las tecnologías de la información y comunicación TIC's y su contribución a la producción de cultivos*. [Tesis de Bachillerato, Universidad Técnica de Babahoyo] Repositorio UTB : <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8334>
- Andrade, F. (2020). los plagucidas. En F. Andrade, *Los desafíos de la agricultura global* (págs. 53-54). Buenos Aires: Ediciones INTA.
- Arias, H. (2018). Auge en exportaciones de servicios de TICs y comunicación. (M. N. Chacón, Entrevistador) *Semanario Universidad*. <https://semanariouniversidad.com/pais/auge-en-exportaciones-de-servicios-de-tics-y-comunicacion/>
- Arrieta, A. F. (2019). *Diseño participativo de un prototipo de herramienta digital/TIC para el apoyo a productores de café de Turrialba, Costa Rica*. [Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza] Repositorio CATIE :  
[https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9120/Diseno\\_participativo\\_de\\_un\\_prototipo.pdf?sequence=4](https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9120/Diseno_participativo_de_un_prototipo.pdf?sequence=4)

- Baier, H., Dylan , W., & Mulder, N. (2021). *La transformación digital de las pymes exportadoras desde una perspectiva teórica y práctica* . CEPAL:  
<https://www.cepal.org/es/publicaciones/47450-la-transformacion-digital-pymes-exportadoras-perspectiva-teorica-practica>
- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria. (2022). *Cómo es y para qué sirve el 'software' de la agricultura de precisión* . Banco Bilbao Vizcaya Argentaria:  
<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/como-es-y-para-que-sirve-el-software-de-la-agricultura-de-precision/>
- Bastida, O. A. (2022). *¿Cómo implementar la tecnología en el sector agrícola?*. Grupo Agro21, Comunicación Rural : <https://www.agro21.net/como-implementar-la-tecnologia-en-el-sector-agricola-2/>
- Bayer. (2022). *El importante rol de la agricultura en la alimentación saludable*. Bayer:  
<https://www.conosur.bayer.com/es/el-importante-rol-de-la-agricultura>
- Bermeo Almeida, Ó., Bazán Vera, W., & Guevara-Arias, V. (2022). Big Data en la predicción meteorológica para cultivos. *Revista de investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias ALFA*, Vol 6(Núm 6), 2.:  
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/540/5403172002/html/>
- Bermúdez Elizondo, M., & Romero Sandi, H. (2018). *El papel de las TIC's en el desarrollo local. Caso: Microempresas en proyectos de extensión. Sede Regional Brunca*. [Investigación, Universidad Nacional de Costa Rica] Repositorio UNA :  
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/dialogo/article/view/10822>
- Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña. (2018). La Cámara es factor clave para el desarrollo y consolidación del sector piñero de Costa Rica. *Revista Piña de Costa Rica No.29*, 16.  
[https://issuu.com/canapep\\_cr/docs/pin\\_a\\_de\\_cr\\_29?utm\\_medium=referral&utm\\_source=canapep.com](https://issuu.com/canapep_cr/docs/pin_a_de_cr_29?utm_medium=referral&utm_source=canapep.com)
- Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña. (2023). *Estadísticas*. CANAPEP:  
<https://canapep.com/estadisticas/>

- Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña. (2023). *¿Por qué la producción de piña en Costa Rica es un sector esencial para la economía?.* CANAPEP:  
<https://canapep.com/produccion-pina-costa-rica-sector-economia/>
- Camarillo, B. (2021). Apoyar la agricultura en Costa Rica a través de fumigación aérea con drones busca Muraya Drone Terra. *La República*:  
<https://www.larepublica.net/noticia/apoyar-la-agricultura-en-costa-rica-a-traves-de-fumigacion-aerea-con-drones-busca-muraya-drone-terra>
- Campillo, Y. N. (2020). *Introducción de las tics para fomentar el comercio en agricultores independientes* [Tesis de Maestría, Instituto Tecnológico de Matamoros] Repositorio ITM:  
[https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/1256/1/Yadira%20Nataly%20Garcia%20Campillo\\_Introducci%c3%b3n%20de%20las%20Tics.pdf](https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/1256/1/Yadira%20Nataly%20Garcia%20Campillo_Introducci%c3%b3n%20de%20las%20Tics.pdf)
- Casal Rodríguez , C., Cabrera Flores , K., Casal Rodríguez , J., & Rodríguez Carrera , I. (2019). El uso de las tecnologías de información y comunicación tic en las pequeñas y medianas empresas (pymes) del sector agrícola en el cantón daule, 1(1) P.62. *Revista científica itsjba*: <https://revistacientificaistjba.edu.ec/images/home/documentos/3EL-USO-DE-LAS-TECNOLOGAS-DE-INFORMACIN.pdf>
- Castillo García, Y., & Castillo García, Y. L. (2019). *Mejoramiento en la gestión del almacén y control de inventarios en una comercializadora de insumos agrícolas del municipio de Roldanillo*. [Tesis de Bachillerato, Universidad del Valle] Repositorio UV:  
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/22673/CB-0614189.pdf?sequence=1>
- Centro de Desarrollo de Competencias Digitales Castilla-La Mancha. (2021). *Desarrollo Rural: 5 aplicaciones indispensables para mejorar la gestión agrícola y ganadera*. Centro de Desarrollo de Competencias Digitales Castilla-La Mancha:  
<https://www.bilib.es/actualidad/blog/noticia/articulo/desarrollo-rural-5-aplicaciones-indispensables-para-mejorar-la-gestion-agricola-y-ganadera/>

- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. (2020). *Tecnologías aplicadas en el sector agrícola*. CEDRSSA:  
[http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/87TIC\\_sector\\_agr%C3%ADcola.pdf](http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/87TIC_sector_agr%C3%ADcola.pdf)
- CEPAL. (2018). *Acompañamiento técnico y fortalecimiento de capacidades de los productores agropecuarios en el contexto del cambio climático en Costa Rica*. CEPAL:  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44162/1/S1800973\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44162/1/S1800973_es.pdf)
- Chand, I. (2019). *La innovación agrícola y la tecnología son la clave para reducir la pobreza en los países en desarrollo, según un informe del Banco Mundial*. Banco Mundial:  
<https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/09/16/agricultural-innovation-technology-hold-key-to-poverty-reduction-in-developing-countries-says-world-bank-report>
- Chaves, R. (2018). El futuro toca a las puertas de la agricultura. *Revista Pensis por el Tecnológico de Costa Rica*: <https://www.tec.ac.cr/pensis/articulos/futuro-toca-puertas-agricultura>
- Cherlinka, V. (26 de Noviembre de 2022). *Agricultura inteligente: Tecnología y ejemplos*. EOS Data Analytics: <https://eos.com/es/blog/agricultura-inteligente/>
- Cisco. (sf). *¿Qué es la ciberseguridad?*. Cisco:  
[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/products/security/what-is-cybersecurity.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/products/security/what-is-cybersecurity.html)
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos . (2018). *Derecho de acceso a las Tecnologías de Información y Comunicación*. CNDH México:  
[https://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/programas/ninez\\_familia/material/trip-derecho-acceso.pdf](https://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/programas/ninez_familia/material/trip-derecho-acceso.pdf)
- Coto, K. O. (2021). *La aplicación móvil Suelos CR le facilitará al sector agrícola descubrir el potencial de sus terrenos*. Universidad de Costa Rica:  
<https://www.ucr.ac.cr/noticias/2021/2/24/la-aplicacion-movil-suelos-cr-le-facilitara-al-sector-agricola-descubrir-el-potencial-de-sus-terrenos.html>

- Coto, K. O. (11 de Julio de 2022). *Costa Rica al desnudo ante la crisis alimentaria global* .  
Universidad de Costa Rica: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2022/07/11/costa-rica-al-desnudo-ante-la-crisis-alimentaria-global.html>
- Cubides Suárez , D. F., & Álvarez Amaya, J. F. (2020). Formulación de una estrategia basada en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para la comercialización internacional de productos derivados del café producidos por Pymes. [Tesis de Grado, Universidad de La Salle]. Repositorio ULS :  
[https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas\\_comercio/605/](https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio/605/)
- Cueva, M. (2021). *La tecnología y el manejo del cambio climático en la agricultura peruana* .  
CropLife: <https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/la-tecnologia-y-el-manejo-del-cambio-climatico-en-la-agricultura-peruana>
- Diario Agroempresario. (2022). GPS en agricultura: Conozca las ventajas. *Diario Agroempresario*: <https://agroempresario.com/publicacion/23827/gps-en-agricultura-conozca-las-ventajas/?cat=131>
- Durán, A. (2023). Exportaciones de bienes inician el 2023 con crecimiento de 12%: equipo médico y de precisión lidera ventas. *La Nación*.  
<https://www.nacion.com/economia/negocios/exportaciones-de-bienes-inician-el-2023-con/BI7DO4QLGNAMJHTOCNDXC6CTXM/story/>
- Durán Quirós, A., Mora Acedo, D., González Lutz, M., & Vargas Hernández, G. (2019). *Nivel de competitividad técnica de las empresas exportadoras de productos agrícolas no tradicionales de Costa Rica*. Universidad de Costa Rica:  
[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0377-94242018000200141](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242018000200141)
- Fierro, R. (8 de Julio de 2022). *Quiero digitalizar mi explotación agrícola ¿Por dónde empiezo?*  
Blog Agro: <https://blog.agromaquinaria.es/quiero-digitalizar-mi-explotacion-agricola-por-donde-empiezo/>
- Flórez Martínez , D. H., & Uribe Galvis, C. P. (2018). *TIC para la investigación, desarrollo e innovación del sector agropecuario*. Agrosavia:  
<https://www.researchgate.net/profile/Diego-Martinez->

44/publication/330566430\_TIC\_para\_la\_investigacion\_desarrollo\_e\_innovacion\_del\_sector\_agropecuario/links/5c48bbf7a6fdccd6b5c2f2e3/TIC-para-la-investigacion-desarrollo-e-innovacion-del-sector-agropecuario

Garay, C. C. (2022). *¿Cuál fue el origen de la agricultura?* National Geographic:  
<https://www.nationalgeographic.es/historia/2022/01/cual-fue-el-origen-de-la-agricultura>

García, M. P. (2019). *Impacto de las Tecnologías Digitales en la transformación del comercio internacional*. <https://atcee.es/wp-content/uploads/2019/02/190122-IMPACTO-DE-LAS-TIC-EN-EL-COMERCIO-INTERNACIONAL-es.pdf>

Gobierno de Argentina. (14 de Septiembre de 2022). *Digitalizar el agro con tecnologías de punta, el futuro del sector*. Gobierno de Argentina:  
<https://www.argentina.gob.ar/noticias/digitalizar-el-agro-con-tecnologias-de-punta-el-futuro-del-sector>

Gobierno de los Estados Unidos. (2023). *Sistema de posicionamiento Global*. GPS.GOV:  
<https://www.gps.gov/spanish.php>

Gobierno de México . (2019). *El ciclo agrícola, ¿cuándo se siembra y cuándo se cosecha?* Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural :  
<https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/el-ciclo-agricola-cuando-se-siembra-y-cuando-se-cosecha>

González Herrera, R., Ucán Navarrete, J., Sánchez y Pinto, I., Medina Esquivel, R., Árcega Cabrera, F., Zetina Moguel, C., Y Casares Salazar , R. (2019). Drones. Aplicaciones en ingeniería civil y geociencias. *Interciencia*, vol. 44, núm. 6, pp. 326-331. *Revista Interciencia*. <https://www.redalyc.org/journal/339/33960068003/html/>

González, L. A. (2021). *Propuesta de diseño de una guía exportadora implementando las TIC, orientada a los futuro exportadores de Limón Tahití de Santander, hacia la Union Europea*. [Tesis de Maestría, Universidad EAN] Repositorio EAN :  
<https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/10433>

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.

- Herrero, O. S. (19 de Julio de 2021). *4 factores a tener en cuenta al digitalizar tu operación agrícola*. AgTechApps: <https://www.agtechapps.com/digitalizar-operacion-agricola/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). *Exportaciones de costa rica crecieron 26,25% en 2021*. INEC: <https://inec.cr/noticias/exportaciones-costa-rica-crecieron-2625-2021>
- Infocoop. (2021). *Costa Rica incursiona en el cultivo de vainilla orgánica para exportar a Holanda*. Infocoop: <https://www.infocoop.go.cr/Costa-Rica-incursiona-en-el-cultivo-de-vainilla-organica-para-exportar-a-Holanda>
- Instituto del Café de Costa Rica . (2023). *Historia del Café de Costa Rica*. Icafe: <https://www.icafe.cr/nuestro-cafe/historia/>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2018). *Acuerdo microsoft-iica potenciará la innovación y el uso de tecnología en el sector del agro de las américas*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/acuerdo-microsoft-iica-potenciar%25C3%25A1-la-innovaci%25C3%25B3n-y-el-uso-de-tecnolog%25C3%25ADa-en-el-sector>
- Katchan, I. (2018). *Plataforma interactiva de aplicación del clima tropical (PIACT)*. CONARE: [https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/4082/Aplicaci%C3%B3n%20interactiva%20de%20clima%20tropical\\_Katchan%20Irina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/4082/Aplicaci%C3%B3n%20interactiva%20de%20clima%20tropical_Katchan%20Irina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Madriz, A. (15 de Mayo de 2023). *Tecnología e innovación: Claves en el futuro de la agricultura*. *La República*: <https://www.larepublica.net/noticia/tecnologia-e-innovacion-claves-en-el-futuro-de-la-agricultura>
- Marín, J. (1 de Noviembre de 2021). *Impacto Tecnológico en la trazabilidad de las exportaciones en pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia*. [Tesis de Bachillerato, Universidad Antonio Nariño] Repositorio UAN: [http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6518/1/2022\\_JessicaLorenaMarinCely.pdf](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6518/1/2022_JessicaLorenaMarinCely.pdf)

- Masis, J. (2020). *Plan de proyecto para la elaboración de una herramienta TIC en la gestión de costos de producción del café de los medianos productores líderes del ICAFE* [Tesis de Posgrado, Universidad de Costa Rica] Repositorio UCR:  
<https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/81026>
- Mateo, T. d. (2023). *Agricultura 4.0: Una revisión de tecnologías disruptivas y su impacto en la producción agrícola sostenible*. Univesidad de Huelva:  
<https://www.bibliotecahorticultura.com/publicaciones/tecnicas-de-cultivo/agricultura-4-0-una-revision-de-tecnologias-disruptivas-y-su-impacto-en-la-produccion-agricola-sostenible/>
- Mazcorro, B. (2022). *El potencial de los drones en la agricultura*. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo: <https://idp.cimmyt.org/el-potencial-de-los-drones-en-la-agricultura/#:~:text=En%20el%20sector%20agr%C3%ADcola%20los,en%20%C3%A1reas%20de%20dif%C3%ADcil%20acceso.>
- Mena, S. M. (Abril de 2022). *Comercio exterior de Costa Rica (marzo-abril 2022)*. Observatorio de la Política Internacional : <https://opi.ucr.ac.cr/node/1862>
- Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica. (25 de enero, 2022). *Costa Rica consolida recuperación de sus exportaciones de bienes al cerrar el 2021 con un incremento de 24%*. COMEX: <https://www.comex.go.cr/sala-de-prensa/comunicados/2022/enero/cp-2707-costa-rica-consolida-recuperaci%C3%B3n-de-sus-exportaciones-de-bienes-al-cerrar-el-2021-con-un-incremento-de-24/>
- Morales, A. A. (2022). *La Agricultura de Precisión en Costa Rica, ¡El futuro ya llegó!*  
Panorama: <https://www.panoramadigital.co.cr/la-agricultura-de-precision-en-costa-rica-el-futuro-ya-llego/>
- Morales, F. (2022). *Acceso a la agricultura digital y tecnologías de información y comunicación para mejorar la comercialización de pequeños productores hortícolas y de berries de la región del Maule* . [Tesis de Bachillerato, Universidad de Talca] Repositorio Talca:  
<http://dspace.otalca.cl/handle/1950/12888>

- Murillo, Á. (2019). El Agro en crisis: una tormenta que podría cambiar el terreno. *Semanario Universidad*: <https://semanariouniversidad.com/pais/el-agro-en-tesis-una-tormenta-que-podria-cambiar-el-terreno/>
- Ochoa Ornelas, R., Fajardo Delgado, D., Cervantes Zambrano, F., & Gudiño Venegas, R. (2020). Trazabilidad para la cadena de suministro agrícola desde un enfoque informático, p.2 Vol.4 No.11 1-7. *Revista de Tecnologías en Procesos Industriales*.  
[https://www.ecorfan.org/taiwan/research\\_journals/Tecnologias\\_en\\_Procesos\\_Industriales/vol4num11/Revista\\_de\\_Tecnologias\\_en\\_Procesos\\_Industriales\\_V4\\_N11\\_1.pdf](https://www.ecorfan.org/taiwan/research_journals/Tecnologias_en_Procesos_Industriales/vol4num11/Revista_de_Tecnologias_en_Procesos_Industriales_V4_N11_1.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas. (2023). *Guía de implementación de la facilitación del Comercio*. Organización de las Naciones Unidas :  
<https://tfig.unece.org/SP/contents/customs-automation.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Transformar la alimentación y la agricultura para alcanzar los ODS*. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura : <https://www.fao.org/3/I9900es/i9900es.pdf>
- Organización Mundial del Comercio . (2023). *Comercio de productos agrícolas*. OMC:  
[https://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/agric\\_s/ag\\_intro01\\_intro\\_s.htm](https://www.wto.org/spanish/tratop_s/agric_s/ag_intro01_intro_s.htm)
- Ortega, G. (8 de Junio de 2023). Siembra de piña en Costa Rica se reduciría en 2023 por mayores costos de producción y clima. *Periódico La Nación*:  
<https://www.nacion.com/economia/agro/siembra-de-pina-en-costa-rica-se-reduciria-en-2023/K4EOLJYAVJAVRBRLSUAEL53VPE/story/>
- Portal Frutícola . (2023). Qué es y para qué sirve un software agrícola. *Portal Frutícola*:  
<https://www.portalfruticola.com/noticias/2023/03/16/que-es-y-para-que-sirve-un-software-agricola/>
- Portal Frutícola. (2023). ¿Cuáles son los desafíos de Costa Rica para mantenerse líderes en la exportación de piñas? *Portal Frutícola*:  
<https://www.portalfruticola.com/noticias/2023/05/04/cuales-son-los-desafios-de-costa-rica-para-mantenerse-lideres-en-la-exportacion-de-pinas/>

- Procomer. (2020). *Blog: El café de una Costa Rica del futuro*. Procomer:  
<https://www.procomer.com/noticia/blog-el-cafe-de-una-costa-rica-del-futuro/>
- Procomer. (2020). *10 desafíos para la exportación de productos agrícolas en Costa Rica*.  
Procomer: <https://www.procomer.com/noticia/exportador-noticia/blog-10-desafios-para-la-exportacion-de-productos-agricolas-en-costa-rica/>
- Procomer. (2021). *La agricultura de precisión permite tener mayor control en los cultivos*.  
Procomer: [https://www.procomer.com/alertas\\_comerciales/exportador-alerta/la-agricultura-de-precision-permite-tener-mayor-control-en-los-cultivos/](https://www.procomer.com/alertas_comerciales/exportador-alerta/la-agricultura-de-precision-permite-tener-mayor-control-en-los-cultivos/)
- Procomer. (2022). *Drones en la agricultura, aliados de los pequeños productores*. Procomer:  
[https://www.procomer.com/alertas\\_comerciales/exportador-alerta/drones-en-la-agricultura-aliados-de-los-pequenos-productores/](https://www.procomer.com/alertas_comerciales/exportador-alerta/drones-en-la-agricultura-aliados-de-los-pequenos-productores/)
- Procomer. (2022). *Procomer identifica potencial para sector TICS de Costa Rica en Colombia*.  
Procomer: [https://www.procomer.com/alertas\\_comerciales/exportador-alerta/procomer-identifica-potencial-para-sector-tics-de-costa-rica-en-colombia/](https://www.procomer.com/alertas_comerciales/exportador-alerta/procomer-identifica-potencial-para-sector-tics-de-costa-rica-en-colombia/)
- Procomer. (s.f.). *Consejos para digitalizarse en el sector de las frutas y hortalizas frescas*.  
Procomer: [https://www.procomer.com/alertas\\_comerciales/inversionista-alerta/consejos-para-digitalizarse-en-el-sector-de-las-frutas-y-hortalizas-frescas/](https://www.procomer.com/alertas_comerciales/inversionista-alerta/consejos-para-digitalizarse-en-el-sector-de-las-frutas-y-hortalizas-frescas/)
- Quintero, J. P. (2021). *La importancia de la tecnología en la agricultura, una propuesta para el mejoramiento de la productividad del sector agrícola del municipio de El Santuario, Antioquia*. [Tesis de Grado, Universidad Católica de Oriente] Repositorio UCO:  
<https://repositorio.uco.edu.co/bitstream/20.500.13064/1473/5/Trabajo%20de%20grado.pdf>
- Rambauth Ibarra, G. E. (2022). Agricultura de Precisión: La integración de las TIC en la producción Agrícola. *Computer and Electronic Sciences: Theory and Applications*, 3(1), 34–38. <https://doi.org/10.17981/cesta.03.01.2022.04>
- Ramos, J. A. (2020). *Modelo para la gestión de ventas basado en Tecnologías de Información y Comunicación para la Imprenta Cerdas ubicada en el cantón de Turrialba*. [Tesis de

- Maestría, Universidad de Costa Rica] Repositorio UCR:  
<https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/81031>
- Regidor, N., & Ausín, B. (2018). *Tecnologías de información y comunicación (TIC) aplicadas al tratamiento de los problemas de ansiedad*. Universidad Complutense de Madrid:  
[https://www.researchgate.net/profile/Berta-Ausin/publication/343339857\\_Tecnologias\\_de\\_informacion\\_y\\_comunicacion\\_TIC\\_aplicadas\\_al\\_tratamiento\\_de\\_los\\_problemas\\_de\\_ansiedad/links/5f29415a299bf134049ee57d/Tecnologias-de-informacion-y-comunicacion-TIC-aplicad](https://www.researchgate.net/profile/Berta-Ausin/publication/343339857_Tecnologias_de_informacion_y_comunicacion_TIC_aplicadas_al_tratamiento_de_los_problemas_de_ansiedad/links/5f29415a299bf134049ee57d/Tecnologias-de-informacion-y-comunicacion-TIC-aplicad)
- Robles, V. P. (2020). *Uso de las TIC'S y su impacto en los procesos logísticos de empresas agroexportadoras de espárragos de Lima-ICA, 2016-2018*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Científica del Sur] Repositorio UCS :  
<https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1117>
- Rodríguez Echavarría, T., Obando Campos, A., & Acuña Alvarado, M. (2018). Entender el extractivismo en regiones fronterizas. Monocultivos y despojos en las fronteras de Costa Rica. *Revista Scielo*:  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-65762018000200165](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-65762018000200165)
- Espinach Rueda, M. (2018). Estrategia de negocios para exportar productos agrícolas desde Costa Rica. *Revista Nacional De Administración*, 9(1), 159–177.  
<https://doi.org/10.22458/rna.v9i1.2107>
- Santini, S. (2021). *Uso y apropiación social de las Tecnologías de la información y de la Comunicación (TIC) en agricultura familiar*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Mar de Plata] Repositorio UNMP:  
<https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/9694#>
- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria. (Mayo de 2021). *Costa Rica, Mercado laboral en el Sector Agropecuario*. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria:  
<http://www.infoagro.go.cr/EstadisticasAgropecuarias/EMPLEO/2021I-Empleo.pdf>

- Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (Marzo de 2023). Desempeño del Sector Agropecuario 2022. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria: [http://www.sepsa.go.cr/docs/2023-005-Desempenno\\_SectorAgro\\_2022.pdf](http://www.sepsa.go.cr/docs/2023-005-Desempenno_SectorAgro_2022.pdf)
- Segura, D. C. (2022). *Uso de las Tecnologías de información y comunicación (TIC) para mejorar los procesos administrativos y mercadotecnia en las empresas PYMES. Un estudio aplicado en procesadora de carnes San Gabriel, ubicada en Santa Barbara de Heredia, 2021*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Hispanoamericana] Repositorio UH: <http://13.87.204.143/xmlui/bitstream/handle/123456789/7033/ADM-1405.pdf?sequence=1>
- Segura, M. (2020). *Investigación utiliza las TICs para mejorar la producción piñera*. Universidad de Costa Rica, portal de la investigación: <https://vinv.ucr.ac.cr/es/noticias/investigacion-utiliza-las-tics-para-mejorar-la-produccion-pinera>
- Sergieieva, K. (2023). *SIG en la agricultura: Mejores prácticas en el sector*. EOS Data Analytics: <https://eos.com/es/blog/sig-en-la-agricultura/#:~:text=El%20uso%20de%20los%20SIG,la%20automatizaci%C3%B3n%20de%20las%20explotaciones>.
- Sergieieva, K. (2023). *Tecnología agrícola: Evolución, retos y su impacto*. EOS data Analytics: <https://eos.com/es/blog/tecnologias-en-la-agricultura/>
- Siles, A. (20 de Julio de 2022). "Agrotecnología" se abre camino entre las parcelas de productores ticos. *La República*: <https://www.larepublica.net/noticia/agrotecnologia-se-abre-camino-entre-las-parcelas-de-los-productores-ticos>
- Suasnabas Pacheco, L., Campos Mancero, O., & Rivera Guerrero, C. (2019). Una mirada de las tecnologías de información y Comunicación en odontología, Vol. 5 Núm. 2 Pág. 497-522 *Revista Dominio de las ciencias* , 505. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7155109>
- Sunjoyo, N. N. (2022). *Agricultura y alimentos*. Banco Mundial (BIRF+AIF): <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>

- Universidad de Antioquia. (s.f.). *Agricultura de precisión*. Universidad de Antioquia:  
[https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/extension/portafoliotecnologico/articulos/Agricultura\\_de\\_precision](https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/extension/portafoliotecnologico/articulos/Agricultura_de_precision)
- Universidad de Costa Rica . (2018). *Desechos de la piña: Un dolor de cabeza para productores*. Universidad de Costa Rica : <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/06/21/desechos-de-la-pina-un-dolor-de-cabeza-para-productores.html>
- Universidad de Costa Rica . (2018). *UCR alerta nuevamente sobre consecuencias de la producción y agroindustria piñera*. Univesidad de Costa Rica :  
<https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/11/19/ucr-alerta-nuevamente-sobre-consecuencias-de-la-produccion-y-agroindustria-pinera.html#:~:text=La%20UCR%20reconoce%20que%20los,por%20el%20sobre%20C3%20BAso%20de%20productos>
- Universidad de Costa Rica . (2018). *UCR investiga y aporta soluciones a polémico cultivo en Costa Rica* . Universidad de Costa Rica : <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/06/21/ucr-investiga-y-aporta-soluciones-a-polemico-cultivo-en-costa-rica.html#:~:text=En%20Costa%20Rica%20C%20el%20sector,pi%20C3%20B1a%20y%2058%20plantas%20empacadoras>.
- Universidad de Costa Rica. (s.f). *Documentar el registro de la Producción*. Buenas Prácticas Agrícolas: <http://www.buenaspracticasagricolas.ucr.ac.cr/index.php/manejo-de-cultivos/documentar-el-registro-de-la-produccion>
- Universidad Latina de Costa Rica. (2020). *¿Qué son las TIC y para qué sirven?*. Universidad Latina de Costa Rica : <https://www.ulatina.ac.cr/articulos/que-son-las-tic-y-para-que-sirven>
- Vásquez Granados, C., & Vargas Parras, P. D. (2020). *Análisis del uso de tecnologías de información orientadas a la gestión financiera, como proceso para la toma de decisiones en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), ubicadas en los cantones de Osa, Golfito y Corredores, durante el 2018-2019*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Costa Rica] Repositorio UCR:  
<https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/18213>

- Vega Briceño , E., Carvajal Matarrita , L., & Morales Guadamuz , A. (2019). *Transformación digital en el sector agrícola. Sistemas de información para producción hortofrutícola como apoyo al Centro Agrícola Cantonal de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica* . [ Tesis de Bachillerato, Universidad Nacional] Repositorio UNA :  
<https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/15109/201-869-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villada Martínez , D., Gutierrez Trujillo, M., & Osorio Escobar , J. (2019). *Impacto de el uso de las TIC'S en la toma de decisiones de la alta gerencia: Un caso de una empresa del sector administrativo de la ciudad de Manizales*. [Investigación, Universidad de Manizales] Repositorio UM:  
[https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/5782/MAURICIO\\_GUTIERREZ\\_TRUJILLO\\_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/5782/MAURICIO_GUTIERREZ_TRUJILLO_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Zamora, A. A. (2022). *Informe hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento 2022*. Universidad de Costa Rica : <http://www.prosic.ucr.ac.cr/informe-hacia-la-sociedad-de-la-informacion-y-el-conocimiento-2021>
- Zamora, E. C. (2021). *Propuesta de un plan estratégico de tecnologías de información (petic) para la empresa Irex de Costa Rica*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Hispanoamericana] Repositorio UH: <http://13.87.204.143/xmlui/handle/123456789/7028>
- Zamora, M. D. (2022). *Control de inventario de los insumos agrícolas en la empresa "Agrozam" ubicada en la parroquia Union de Clementina del año 2021*. [Tesis de Bachillerato, Universidad Tecnica de Babahoyo] Repositorio UTB:  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/12755/E-UTB-FAFI-ICA-000726.pdf?sequence=1>

## APÉNDICE

### Anexos

#### Cuestionario de investigación

1. ¿Cuáles tipos de avances tecnológicos TIC en el ámbito agrícola conoce?
2. ¿Qué usos se les da a las TIC en la etapa de producción y exportación de bienes agrícolas?
3. ¿Qué tipos de avances tecnológicos TIC se utilizan actualmente en la producción de piña en el país?
4. ¿Cuáles son algunos de los conocimientos previos con los que se debe contar antes de implementar las TIC en la producción y exportación de bienes agrícolas?
5. ¿Qué procedimientos se deben seguir en la implementación de las TIC en los procesos y exportaciones de empresas agrícolas productoras de piña?
6. ¿Cuáles serían los primeros pasos que seguir para una compañía interesada en introducir las TIC en sus procedimientos agrícolas?
7. ¿Cuáles son los posibles efectos que se obtendrían de la implementación de las TIC en la producción de cultivos?
8. ¿Cómo afectaría la implementación de las tecnologías de información y comunicación en los procesos logísticos de las empresas agroexportadoras de piña?
9. En relación con el aspecto económico, ¿Qué beneficios o desventajas obtendrían las compañías agrícolas productoras de piña de la implementación de las TIC en sus labores?

10. Con respecto a la seguridad, ¿Cómo afectaría la implementación de estas tecnologías en las diferentes labores de producción y exportación llevadas a cabo en la empresa?