

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS**

**VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

**CARRERA DE COMERCIO INTERNACIONAL**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA  
EN COMERCIO INTERNACIONAL**

**Título de la investigación:**

Aplicación técnica a nivel comercial de la IA en las pymes exportadoras de tubérculos de Alajuela para el ingreso al mercado asiático durante el periodo 2023 al 2025

**Nombre del estudiante:**

Sthefany Coromoto Araujo Rojas

**Tutor:**

Gina Valerio Calvo

**Sede Aranjuez**

**Diciembre, 2025**

## TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: PROBLEMA .....	12
Justificación.....	14
Objetivos.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos .....	16
Antecedentes.....	16
Tesis Internacionales.....	16
Tesis Nacionales .....	20
Proyecciones.....	25
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	26
Beneficios del uso de IA.....	26
Historia y evolución de la IA en el comercio internacional .....	27
Herramientas de inteligencia artificial en la agronomía .....	29
Herramientas de la inteligencia artificial en el área financiera.....	31
Herramientas de la inteligencia artificial en el área de mercadeo .....	32
Herramientas de la inteligencia artificial en el área logística de exportación.....	33
Aplicación de IA en pymes costarricenses .....	35
Mercado de tubérculos .....	37
Importancia de exportar tubérculos a Asia .....	41
Proceso de siembra de los tubérculos en Costa Rica .....	42
Importancia socioeconómica del cultivo de tubérculos en Alajuela.....	44
Países con potencial para importación de tubérculos .....	45
Países asiáticos importadores de tubérculos .....	46
Países con potencial en exportación de tubérculos .....	47

Exportación de tubérculos desde Costa Rica.....	47
Tipos de tubérculos que exporta Costa Rica.....	51
Herramientas óhmicas, como la genómica y proteómica .....	52
Recomendaciones para exportar tubérculos desde Costa Rica .....	53
Regulaciones logísticas para la exportación de tubérculos .....	54
Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER).....	54
Ministerio de agricultura y ganadería (MAG) .....	57
Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica (COMEX).....	57
Codex Alimentarius en exportación de tubérculos .....	58
TLC y acuerdos comerciales entre Costa Rica y los países asiáticos .....	59
Perspectivas comerciales entre Costa Rica y los países asiáticos.....	60
Canales de comercialización y distribución en Asia .....	61
Clasificación arancelaria para la exportación de tubérculos.....	63
Medios de transporte utilizado en Costa Rica para la exportación de tubérculos .....	65
Planificación logística para la exportación de tubérculos a Asia.....	66
Legislación internacional y costarricense sobre IA y comercio electrónico .....	67
Principales retos del uso de IA en la agricultura y comercio.....	69
Sostenibilidad, trazabilidad y uso de IA para cumplir normas internacionales .....	70
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	72
Enfoque.....	72
Cualitativo.....	72
Diseño.....	73
Teoría fundamentada .....	73
Población y Muestra .....	73
Población .....	73

Muestra .....	74
Tabla 1. Muestra. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Unidades de Análisis .....	75
Tabla 2. Unidades de análisis .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Instrumentos .....	78
Cuestionario .....	78
Entrevistas.....	78
Proceso de recolección de datos .....	79
Fuentes de Información .....	79
Fuente Primaria.....	79
Fuente Secundaria.....	80
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	81
Tabla 3. Categorías de la investigación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Unidad de análisis 1: Beneficios .....	82
Categoría 1: Tecnología.....	82
Descripción .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Análisis .....	83
Categoría 2: Industrialización.....	84
Descripción .....	84
Análisis .....	84
Categoría 3: Mercadeo.....	85
Descripción .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Análisis .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Unidad de análisis 2: Herramientas.....	86
Categoría 1: Innovación.....	87

Descripción .....	87
Análisis .....	88
Categoría 2: Tramitología.....	89
Descripción .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Análisis .....	90
Categoría 3: Valor agregado .....	91
Descripción .....	91
Análisis .....	91
Unidad de análisis 3: Mercado .....	92
Categoría 1: Presentación .....	93
Descripción .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Análisis .....	94
Categoría 2: Alianzas estratégicas .....	96
Descripción .....	96
Análisis .....	97
Categoría 3: Competencia.....	99
Descripción .....	99
Análisis .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Interpretación de los datos.....	101
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	104
Conclusiones de la investigación.....	104
Recomendaciones .....	106
CAPÍTULO VI: PROPUESTA .....	108
Objetivo general.....	108
Objetivos específicos .....	108

Propuesta.....	108
Factibilidad.....	109
Recursos .....	110
Cronograma de aplicación.....	111
Evaluación de resultados.....	112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	113

**Tablas**

Tabla 1.....	74
Tabla 2.....	76
Tabla 3.....	81

**Ilustraciones**

Ilustración 1.....	39
Ilustración 2.....	44
Ilustración 3.....	113
Ilustración 4.....	113
Ilustración 5.....	114
Ilustración 6.....	114
Ilustración 7.....	115

## Dedicatoria

Cuando leí en la corrección de mi tesis que debía agregar la dedicatoria y el agradecimiento, no pude evitar pensar en todo lo que he vivido estando fuera de mi país durante nueve años: lejos de mi familia, aprendiendo no solo sobre comercio internacional, sino también sobre la idiosincrasia y cultura de un país que tuve que convertir en parte de mí. Segundos después, fue inevitable que las lágrimas desbordaran.

Quiero dedicar esta tesis en definitiva a mis padres, **Gustavo Araujo y Maricruz Rojas**, cuyo amor y apoyo traspasaron fronteras y me recordaron cada día que nunca estuve sola. Gracias por ser mi fuerza en la distancia, por creer en mí y por acompañarme en cada paso de este sueño que también es suyo. Los amo profundamente.

## Agradecimientos

Primeramente, quiero agradecer a **Dios**, por darme la bendición de cumplir este sueño, por darle vida a mis padres para que puedan disfrutar este momento conmigo y por todas las personas que ha puesto en mi camino que de alguna u otra manera me han apoyado a lo largo de estos años.

Quiero agradecer a mi madre **Maricruz Rojas** por sus bendiciones diarias, por el apoyo que me ha dado, incluso cuando me he equivocado, por escucharme aun cuando no tiene ánimos, por su amor incondicional y por sus abrazos que me reconfortan tanto, incluso en la distancia.

A mi padre, **Gustavo Araujo** quiero agradecerle por siempre estar para mi cuando lo he necesitado, por sus chistes y por sus bailes que siempre recuerdo con amor y alegría, por preocuparse y sacar el tiempo aun cuando no lo tiene.

Agradezco a mi hermana **Adriana Araujo**, porque gracias a ella fue que me motivé nuevamente a estudiar una carrera en un país diferente al mío, porque es mi princesa chiquita, que con poca edad me ha enseñado muchas cosas.

Le agradezco a **Javier Albarrán** quien me aconsejó esta carrera y que no sabía lo mucho que la amaría con el pasar del tiempo, así como le agradezco a todas las personas que me han apoyado y guiado durante estos años en este lindo país, amigos que con el tiempo se han vuelto mi familia: **Roxana Morales, Nyeska Gomez, Luis Martínez, Yohon Garcia, Carlos Ruiz, Omar Bonilla, Yadelin Brito, Gianmary Lorenzetto, Xinia Sánchez y Jéssica Guevara**

Finalmente, le agradezco a mis profesores **Gina Valerio**, quien me brindó mi primera clase favorita: introducción al comercio internacional y quien hizo que me enamorara de esta carrera desde el día uno, y al profesor **Fernando Ramírez**, quien me guio y apoyo en cada una de las dudas y consejos que tuve.

## RESUMEN EJECUTIVO

Costa Rica es uno de los países latinoamericanos con mayor exportación de tubérculos a nivel mundial, ofreciendo productos de buena calidad, diversos y con buenas prácticas de seguridad alimentaria; entre las variedades de tubérculos se puede encontrar la yuca, el ñame, la batata y el jengibre, producidos por decenas de empresas que se encuentran ubicadas en diferentes ubicaciones del país.

El destino principal de exportación en la actualidad es Estados Unidos, pero hay algunos exportadores que indicaron exportar a Europa, específicamente España, así como a Canadá. Los agroexportadores costarricenses muestran un alto interés en exportar tubérculos a la región asiática debido a la demanda de tubérculos exóticos y raíces con almidón que pueden usar para consumo humano y animal, incluso algunos derivados de los tubérculos pueden servir para la parte industrial.

Sin embargo, el comercio de tubérculos desde Costa Rica hacia Asia es todavía limitado y de ahí se planteó el objetivo general de esta investigación, el cual se enfoca en analizar la aplicación técnica a nivel comercial de la inteligencia artificial en las pymes exportadoras de tubérculos de Alajuela para el ingreso al mercado asiático durante el periodo 2023 al 2025, con el fin de dar respuesta al planteamiento del problema de investigación, del cual deriva la siguiente pregunta: ¿Cuál es la aplicación técnica a nivel comercial de la IA en las pymes exportadoras de tubérculos de Alajuela para el ingreso al mercado asiático durante el periodo 2023 al 2025?

La investigación se estructuró con una metodología cualitativa, siguiendo un diseño de teoría fundamentada en el cual se recopilaron datos de fuentes primarias, secundarias, brindando credibilidad al objetivo general; además, se realizó un cuestionario de quince preguntas a una muestra de cinco personas de diferentes empresas que cuentan con conocimiento y experiencia con el tema de estudio.

Finalmente, se obtiene respuesta a la pregunta de investigación analizando las respuestas de los expertos y la investigación realizada, de donde se concluye que se deben aplicar técnicas de inteligencia artificial en las pymes y, a su vez, brindar capacitaciones a los exportadores sobre el

uso de estas herramientas para que puedan obtener beneficios a nivel comercial, agronómico y financiero respecto a otras empresas exportadoras de tubérculos, ya que existe un gran desconocimiento del uso de estas tecnologías a nivel país y se pueden aprovechar mejor si se implementan de la forma correcta.

## CAPÍTULO I: PROBLEMA

Desde el auge de la pandemia del COVID 19 se ha ido transformando la forma en como las personas se comunican, pero sobre todo la forma en como realizan negociaciones; en este sentido, la tecnología ha cumplido un papel importante y ahora con los avances de la inteligencia artificial que se encuentra al alcance de todos, viene a transformar las diversas industrias, proporcionando herramientas avanzadas para la optimización de procesos al momento de gestionar datos y también actúa como complemento para el momento de tomar decisiones.

La zona de Alajuela es una de las regiones de Costa Rica clave en la producción de tubérculos como la yuca, el tiquizque y el ñame, debido a sus condiciones climáticas, la altitud favorable y sus tierras óptimas para el cultivo de estos productos hacen que cuenten con un alto valor nutricional. Es importante destacar que los tubérculos tienen un potencial crecimiento de mercado para la zona asiática porque la demanda de alimentos nutritivos y naturales ha crecido considerablemente en los últimos años.

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) son organizaciones caracterizadas por contar con pocos empleados, un limitado volumen de ventas y la poca cantidad de recursos disponibles; en este sentido, las pymes del sector agrícola enfrentan múltiples desafíos al momento de incorporar tecnología en las actividades comerciales, especialmente en contextos de exportación. En temas de inteligencia artificial tal vez no generen tanta resistencia, pero sí existe desconocimiento técnico sobre el uso de esta, sin dejar de un lado que la ausencia de infraestructura tecnológica adecuada en las diferentes zonas rurales puede ser una barrera significativa para estas empresas.

La exportación de tubérculos hacia el mercado asiático puede ser desafiante, lo cual requiere de estrategias comerciales que sean innovadoras y que, a su vez, permitan a las pymes diferenciarse en términos de calidad, precio y sostenibilidad, optimizando el tiempo y la logística; aquí es donde la inteligencia artificial juega un papel importante, ya que ofrece soluciones de forma oportuna y precisa, realizando posibles tendencias de mercado, personalizando comunicación con clientes,

traduciendo archivos extensos, brindando herramientas para solventar inconvenientes en temas logísticos o de negociación, entre otros.

Algunos de los desafíos que enfrentan las pymes son la incertidumbre en la logística de importación, como el cumplimiento de normas específicas de los países que importan, también están las dificultades en la logística internacional, la necesidad de adaptarse a las preferencias culturales de los mercados destino y, por si fuera poco, la falta de financiamiento, la cual es considerada la barrera más grande que limita el potencial de las pymes en el momento de exportar.

Existe una brecha de conocimiento técnico que impide que los empresarios comprendan plenamente de qué manera las herramientas de la IA puede transformar sus negocios, incluso algunas personas se cierran a la posibilidad de implementar inteligencia artificial o de implementar avances tecnológicos y en pro de la tecnología, es por esto que surge la siguiente pregunta: ¿Cuál es la aplicación técnica a nivel comercial de la IA en las pymes exportadoras de tubérculos de Alajuela para el ingreso al mercado asiático durante el periodo 2023 al 2025?

### **Justificación**

Esta investigación es importante y necesaria porque el comercio internacional ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas debido a la digitalización, tanto en temas logísticos como de compras y de mercadeo. La digitalización ha facilitado el acceso a mercados globales, optimizando las cadenas de suministro y mejorado la eficiencia operativa de las empresas. Sin embargo, junto con estos beneficios, también ha traído consigo una serie de desafíos, especialmente en las pymes.

La demanda de productos agroalimentarios en el mercado asiático ha sido evidente desde 2010 y desde entonces ha ido en crecimiento, además de que el mercado asiático exige que los productos sean de alta calidad y pidan contar con una trazabilidad garantizada; es por esto que, para garantizar estos dos enfoques, se pueden implementar los sistemas de visión por computadora para monitorear la calidad de los productos, los algoritmos de aprendizaje automático para

optimizar los procesos de empaquetado y las plataformas de trazabilidad que aseguran la integridad y el origen de los productos.

Actualmente existen múltiples plataformas digitales que facilitan la comunicación entre una región y otra y, a su vez, complementan el dinamismo del comercio electrónico con Asia, lo cual permite conectar a los productores con los consumidores finales de manera directa y la inteligencia artificial puede servir de apoyo al personalizar estrategias de marketing que sean aptas para las necesidades y el idioma del mercado asiático, para así de esta manera mejorar la experiencia proveedor-cliente.

Los drones han sido parte de la digitalización en los últimos años, los cuales fueron inicialmente creados para fines militares; sin embargo, actualmente se pueden aprovechar de esta tecnología en la agricultura, ya que ofrecen una variedad de aplicaciones para mejorar la eficiencia, precisión y sostenibilidad de las operaciones agrícolas, por ejemplo, para monitorear los cultivos, aplicar productos fitosanitarios, mapear campos e incluso para realizar estudios de suelo.

Adicionalmente, la inteligencia artificial, en conjunto con herramientas óhmicas, permite optimizar la calidad de los cultivos al identificar rápidamente genes y adaptarlas al mercado asiático, incluso con el tiempo se podría lograr acelerar los programas de mejora de cultivos, de tal manera que se llegue a garantizar la autenticidad y el origen de los productos, mejorando la competitividad.

Finalmente, al momento de tomar decisiones, la inteligencia artificial puede jugar un papel importante, ya que es capaz de analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, identificando tendencias de mercado y anticipando los posibles cambios que se puedan encontrar en las preferencias de los consumidores asiáticos, de tal manera que las pymes puedan ajustar las estrategias de producción y exportación de manera ágil. Adicionalmente, puede facilitar la identificación de posibles socios comerciales en aras de disminuir las limitantes que se puedan presentar en mercados tan competitivos como lo es la región asiática.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar la aplicación técnica a nivel comercial de la IA en las pymes exportadoras de tubérculos de Alajuela para el ingreso al mercado asiático durante el periodo 2023 al 2025.

### **Objetivos Específicos**

Conocer los posibles beneficios del uso de IA en el mercado de tubérculos.

Identificar las principales herramientas tecnológicas de IA para el ingreso a nuevos mercados.

Definir el posible nicho de mercado en el mercado asiático para el ingreso de los tubérculos mediante uso de IA.

Diseñar una herramienta basada en IA para el ingreso de tubérculos al mercado asiático.

## **Antecedentes**

### **Tesis Internacionales**

La primera tesis internacional consultada es la de Morales (2025) con el tema “Aplicaciones de la Inteligencia Artificial (IA) en la logística del comercio exterior ecuatoriano” la realiza para la Universidad Politécnica Salesiana y opta por el grado académico de Licenciado en Administración de empresas.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: analizar el uso de la inteligencia artificial en la logística del comercio exterior ecuatoriano, y los siguientes Objetivos Específicos:

- Identificar las barreras tecnológicas y regulatorias que enfrentan las empresas exportadoras ecuatorianas para la implementación de inteligencia artificial.
- Determinar los efectos de la inteligencia artificial en la optimización de las operaciones logísticas del comercio exterior ecuatoriano.
- Proponer un modelo de integración de inteligencia artificial en los procesos logísticos de las empresas ecuatorianas.

La metodología que se emplea es cuantitativa y cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: encuestas y entrevistas, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que, aunque la inteligencia artificial se enfrente a barreras para su implementación, los beneficios son mucho más significativos, como lo es la creación de un fondo de inversión público-privado donde se puedan financiar proyectos de digitalización y el apoyar la modernización en infraestructura. Para lo anterior se recomienda ofrecer incentivos para que las empresas del sector privado se animen a participar para implementar la inteligencia artificial y, a su vez, mitigar los riesgos asociados a esto.

La segunda tesis internacional consultada es la de Coba y Gallardo (2020) con el tema “Herramientas de inteligencia comercial internacional en la valuación financiera para las PYMEs asociadas a la Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca, 2019”, la realiza para la Universidad Privada del Norte y opta por el grado académico de Licenciado en Administración y negocios internacionales.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Medir el nivel de uso de las herramientas de inteligencia comercial internacional a través de los factores del ciclo de producción, alianzas estratégicas, cuota de mercado, y valuación financiera internacional en las PYMEs Asociadas a la Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca, y los siguientes Objetivos Específicos:

- Identificar el nivel de uso de las herramientas de inteligencia comercial en las PYMEs Asociadas a la Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca.
- Medir el nivel de dificultad del ciclo de producción en las PYMEs Asociadas a la Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca.
- Identificar la disposición de formar alianzas estratégicas en las PYMEs asociadas a la Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca.
- Medir el nivel de participación en la Cuota de Mercado de las PYMEs Asociadas a la Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca.
- Evaluar e identificar el riesgo financiero bajo el supuesto de exportación de una de las empresas asociadas a la Cámara de Comercio y Producción de Cajamarca.

La metodología que se emplea es la cualitativa y cuantitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: encuestas, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que el nivel de empresas asociadas que no manejan las herramientas de Inteligencia Comercial es alto. Para lo anterior se recomienda incentivar y realizar cursos de capacitación acerca del uso de las herramientas de Inteligencia Comercial.

La tercera tesis internacional consultada es la de Sánchez (2024) con el tema “Inteligencia artificial y sus implicancias en la transformación de los modelos de negocios convencionales de las Pymes”, la realiza para la Universidad César Vallejo y opta por el grado académico de Maestro en Administración de Negocios- MBA.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Analizar la influencia de la Inteligencia Artificial en la transformación de los modelos de negocios convencionales de las pymes en Lima metropolitana durante el año 2024. y los siguientes Objetivos Específicos:

- Describir cómo la automatización de procesos mediante la IA modifica la estructura organizacional de las pymes en Lima.

- Evaluar el impacto del análisis predictivo basado en IA en las estrategias de mercado de las pymes de la región.
- Examinar en qué medida las herramientas de IA para la interacción cliente-empresa transforman el modelo de ingresos de estas empresas.
- Investigar cómo la personalización de productos y servicios por medio de la IA determina nuevas estrategias de mercado en las pymes.
- Interpretar cómo la toma de decisiones apoyada en IA altera la cadena de suministro de las pymes en Lima metropolitana.

La metodología que se emplea es la cualitativa y cuantitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: revisión documental, entrevista, encuesta y estudio de casos, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la IA es un catalizador esencial para la innovación y el desarrollo sostenible en el ámbito empresarial de Lima, destacando la importancia de esta tecnología para mejorar la competitividad de las pymes y contribuir al desarrollo. Para lo anterior se recomienda que las pymes inviertan en tecnologías de IA que permitan automatizar tareas repetitivas porque promete una significativa reducción de costos operativos y un aumento en la eficiencia.

La cuarta tesis internacional consultada es la de Pimentel (2020) con el tema “La inteligencia artificial y su influencia en la eficiencia del comercio internacional”, la realiza para la Universidad San Ignacio de Loyola y opta por el grado académico de Licenciado en International Business.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Determinar la influencia que tiene la Inteligencia Artificial (IA) en el Comercio Internacional, y los siguientes Objetivos Específicos:

- Determinar la influencia que tiene el Machine Learning en la eficiencia del Comercio Internacional.

- Determinar la influencia que tiene la Robótica con IA en la eficiencia del Comercio Internacional.
- Determinar la influencia que tiene los Asistentes Virtuales en la eficiencia del Comercio Internacional.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: documentos y cuestionario, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que las empresas de Comercio Internacional que utilicen la Inteligencia Artificial aumentaran su eficiencia positivamente y que la influencia del uso de la robótica es positiva. Para lo anterior se recomienda que las empresas de Comercio Internacional inviertan a largo plazo basándose en estrategias de innovación para implementar la Inteligencia Artificial en cualquiera de sus procesos de trabajo y lograr que estas se adapten al mercado y volverse más eficientes y competitivas.

### **Tesis Nacionales**

La primera tesis nacional consultada es la de Chacón (2014) con el tema “Desarrollo de herramientas que impulsen la innovación en LAS pymes: el caso de INNOVEX (innovando para la exportación)”, la realiza para la Universidad de Costa Rica y opta por el grado académico de Maestría Profesional en Mercadeo.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Proponer recomendaciones generales para el desarrollo de programas de gestión de la innovación que se ajuste a la realidad y necesidades de las pequeñas y medianas empresas nacionales, mediante la evaluación del programa Innovando para la Exportación (Innovex) de la Cámara de Industrias de Costa Rica., y los siguientes Objetivos Específicos:

- Exponer los conceptos teóricos que permitan fundamentar las bases para el desarrollo de programas de promoción de la innovación en las empresas pymes. Sintetizar las principales características del sector económico nacional conformado por pequeñas y medianas empresas que afectan su capacidad de innovación.
- Describir a la Cámara de Industrias y su programa Innovex como una entidad y una herramienta que promueve la innovación a nivel nacional.
- Evaluar el programa Innovex, para definir los aspectos de este tipo de programas que más impactan en la capacidad de innovación y el nivel de competitividad de las empresas que participan en este tipo de iniciativas.
- Desarrollar planteamientos para la elaboración de programas que promuevan la innovación en pymes.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: fichas digitales y encuestas, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que las pequeñas y medianas empresas tienen un rol fundamental en la economía nacional, lo que justifica la promoción de la innovación y la mejora de la competitividad entre estas. Para lo anterior se recomienda realizar una mayor sensibilización del empresario con respecto a la relevancia que tiene la inversión en tecnología para la 45 generación de innovación dentro de las organizaciones.

La segunda tesis nacional consultada es la de Álvarez (2023) con el tema “Análisis de la facilitación del comercio y su impacto en la logística de la cadena de suministro de las empresas exportadoras de yuca desde Costa Rica hacia Países Bajos durante el año 2023”, la realiza para la Universidad Internacional de las Américas y opta por el grado académico de Bachillerato en Comercio Internacional.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Analizar la facilitación del comercio y su impacto en la logística de la cadena de suministro de las empresas exportadoras

de yuca desde Costa Rica hacia Países Bajos durante el año 2023, y los siguientes Objetivos Específicos:

- Estudiar las medidas específicas de facilitación del comercio implementadas entre Costa Rica y Países Bajos.
- Determinar la gestión de la cadena de suministro del sector agroexportador de yuca en Costa Rica.
- Identificar las estrategias y prácticas logísticas de las empresas productoras de yuca en materia de exportación.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: documentos digitales y encuestas, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que los acuerdos comerciales son importantes, ya que son pilares fundamentales en el desarrollo comercial y económico entre los países, impulsando el crecimiento y el intercambio justo. Para lo anterior se recomienda a la Dirección de Encadenamientos de Procomer seguir evaluando las regulaciones y normativas, específicamente en los requisitos para la exportación de producto agrícola, con el fin de garantizar la facilitación del comercio entre países y un mayor desarrollo en el sector agrícola costarricense.

La tercera tesis nacional consultada es la de López (2023) con el tema “Potencial comercial de la yuca costarricense hacia el mercado de España, en el periodo 2021-2023”, la realiza para la Universidad Internacional de las Américas y opta por el grado académico de Licenciatura en comercio internacional.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Analizar el potencial de comercio de la yuca costarricense hacia el mercado de España, en el periodo 2021-2023 y los siguientes Objetivos Específicos:

- Investigar cuáles son las cualidades diferenciadoras que presenta la yuca costarricense que la hagan competitiva frente a otros mercados.
- Identificar las oportunidades de mejora que tiene el sector productivo de la yuca costarricense.
- Determinar las consideraciones logísticas de la exportación de yuca costarricense hacia el mercado de España.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: análisis documental, encuestas e informes, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que Costa Rica, cuenta con una ventaja en el ámbito de la logística para cumplir con los tiempos de entrega con eficiencia y agilidad, ya que facilita la entrada y la salida de mercancías a través de rutas marítimas. Además, el país cuenta con altas siembras de producción de yuca y gran disponibilidad de tierras para sembrar, lo que contribuye significativamente a la competitividad frente a otros mercados que ofrecen el mismo producto. Para lo anterior se recomienda a los exportadores que aprovechen cada oportunidad de incorporación tecnológica en el sector productivo de la yuca para fortalecer la competitividad del producto.

La cuarta tesis nacional consultada es la de Castillo (2024) con el tema “Analizar los retos que enfrenta Costa Rica para la atracción de inversión extranjera directa en el Régimen de Zonas Francas mediante las entidades autorizadas durante el periodo 2024”, la realiza para la Universidad Internacional de las Américas y opta por el grado académico de Licenciatura en comercio internacional.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Analizar los retos que enfrenta Costa Rica para la atracción de inversión extranjera directa en el Régimen de Zonas Francas mediante las entidades autorizadas durante el periodo 2024, y los siguientes Objetivos Específicos:

- Estudiar los aportes de CINDE a la economía del país en términos de IED durante el convenio de cooperación.
- Determinar los principales retos de PROCOMER y COMEX para la atracción de IED a Costa Rica.
- Explicar cuáles medidas de captación de IED propondría PROCOMER tanto dentro como fuera de la Gran Área Metropolitana.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: análisis de documentos y observación, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la transferencia de conocimientos que reciben los ciudadanos por parte de las empresas extranjeras es uno de los principales privilegios que obtienen. Para lo anterior se recomienda que Procomer trabaje en conjunto con el Instituto Nacional de Aprendizaje para crear programas que aborden temas de relevancia global en el ámbito comercial, con el fin de capacitar a empresas costarricenses y ciudadanos interesados.

Estos antecedentes son de suma importancia para esta investigación, ya que abordan temas actuales sobre la exoneración de tubérculos, sobre la aplicación de técnicas de inteligencia artificial en diferentes ámbitos de un negocio, desde la producción del tubérculo, hasta la parte logística y de mercado que conlleva la exportación de estos alimentos a la región de Asia; adicionalmente, se detalla la importancia de poder aplicar estas tecnologías y las resistencias que se ha podido evidenciar en diferentes mercados comerciales y en diferentes áreas de negocio de una misma empresa.

## Proyecciones

- Se realizará un análisis a futuro para conocer los posibles beneficios del uso de IA en diferentes áreas de una empresa especializadas en la exportación de tubérculos, por medio de un cuestionario aplicado a empresas ubicadas en la zona de Alajuela que exporten tubérculos a diferentes países, incluida Asia.
- Con esta investigación se identificará las principales herramientas tecnológicas de IA para el ingreso de tubérculos a nuevos mercados en Asia, con los conocimientos encontrados en artículos de internet, tesis y libros, con el fin de determinar cuáles serían las técnicas de inteligencia artificial óptimas para implementar.
- Se definirá el posible nicho de mercado en el mercado asiático para el ingreso de los tubérculos mediante uso de IA y optimizar así los procesos de negociación, producción, logísticos y, a su vez, validar si es posible disminuir los tiempos de exportación.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### Beneficios del Uso de IA

La inteligencia artificial hace referencia a máquinas o sistemas informáticos que emiten razonamientos emulando la inteligencia humana para realizar tareas que solo las personas pueden realizar, incluso existen algunos problemas complejos que sobrepasan la capacidad del ser humano y, aun así, la inteligencia artificial puede resolverlos. Estos razonamientos son resueltos gracias a una serie de algoritmos que actúan a partir de reglas de programación que han diseñado las diferentes empresas de tecnología y a su vez, se colocan de una manera comprensible para las personas.

La inteligencia artificial ha venido a revolucionar la forma en como las personas, las empresas y los Gobiernos, incluso, se comunican y operan, ofreciendo múltiples beneficios, siendo el principal la optimización de procesos en el análisis de grandes cantidades de datos en un tiempo reducido, por ejemplo, pueden detectar patrones y correlaciones que serían imposible de identificar por una persona, lo cual mejora la toma de decisiones de una forma estratégica en que se vea beneficiada la persona o empresa que requiere dicho análisis. Adicionalmente, la inteligencia artificial también busca minimizar la mayoría de los errores humanos y personalizar experiencias al gusto del usuario, así como la automatización de tareas repetitivas, liberando a las personas para realizar otros trabajos más estratégicos.

El presidente del Future Life Institute, Max Tegmark, dispara en esta dirección y afirma que “como todo lo que nos gusta de nuestra civilización es un producto de nuestra inteligencia, amplificar nuestra inteligencia humana con inteligencia artificial tiene el potencial de ayudar a la civilización a aflorar como nunca”. Mientras que por otro lado, el profesor del Massachusetts Institute of Technology, Patrick H. Winston, indica que la inteligencia artificial son «algoritmos habilitados por restricciones, expuestos por representaciones que apoyan modelos dirigidos a bucles que unen pensamiento, percepción y acción.»

Existen diferentes puntos de vista de lo que es la inteligencia artificial y con esto, diferentes enfoques entre los cuales podemos indicar que la visión simbólica o cognitivista tiene un enfoque en las reglas, es decir, pensar como humanos; la visión conexionista, tiene un enfoque de datos, como si fueran cerebros con redes de neuronas artificiales; la visión probabilística tiene un enfoque de interferir bajo incertidumbre; también está la visión conductista que tiene un enfoque en no importa cómo piensa sino cómo actúa. Existe la visión emergente que consiste en que la inteligencia no se programa, sino emerge de los componentes simples, finalmente la visión híbrida que surge de varios enfoques combinados.

Aunque la inteligencia artificial muestra múltiples beneficios en su aplicación, también es importante tener en cuenta las desventajas a las cuales se enfrenta la población al momento de usarlas, sobre todo si no se limita solamente a producir tareas humanas. Por ejemplo, uno de los riesgos que se pueden evidenciar en el entorno empresarial es que la inteligencia artificial carece de profesionales cualificados, por lo cual es importante contar con expertos en determinadas áreas que puedan validar que la información brindada esté de la forma correcta, ordenada y que sea consistente con lo que se requiere.

En el contexto del comercio internacional, la inteligencia artificial está generando una revolución la forma en como las empresas interactúan con los mercados globales, su forma de negociar se ha visto potenciada gracias a las capacidades de análisis, de automatización y predicción que la IA les ha podido suministrar mejorando la competitividad de sus empresas, la eficiencia logística, la inteligencia de mercados globales, experiencia en comercio electrónico y la optimización en la cadena de suministros internacional y, sobre todo, en la toma de decisiones estratégicas.

### **Historia y Evolución de la IA en el Comercio Internacional**

Antes de los años 90 la aplicación de la inteligencia artificial estaba centrada en entornos académicos, militares y científicos, en ese entonces no se contaba con un impacto significativo en el comercio internacional, ya que en ese entonces aún no existía el internet como para que pudiera influir en procesos comerciales globales. En los años 90 fue donde comenzaron a surgir las

herramientas tecnológicas que, aunque no eran la inteligencia artificial que se conoce hoy, dieron paso al internet y a la creación de plataformas de comercio electrónico como Amazon (fundada en 1994), lo cual empezó a marcar el inicio de una transformación digital a escala global.

En el 2000 comienzan a surgir aplicaciones más visibles en el comercio internacional, como algoritmos con la predicción de demanda, optimización de rutas o procesos aduaneros, así como creación de modelos de evaluación de riesgos para detectar fraudes y sistemas de seguimiento global, como RFID, que es inteligencia basada en satélites, y de esta manera poder tener un mejor control logístico internacional. Después del 2010 comenzó el auge del comercio internacional y se incorporó la inteligencia artificial en gestiones de inventario para los grandes centros logísticos, como Amazon, Mercado Libre e eBay.

Finalmente, después del 2020, con la llegada del COVID-19, el comercio internacional sufrió una aceleración digital forzada, la cual impulsó la adopción de la inteligencia artificial en todas las etapas, creando chatbots multilingües para atención a clientes, modelos de machine learning para la gestión de riesgos cambiarios, clasificaciones arancelarias con visión artificial y plataformas con inteligencia artificial para facilitar el acceso de pymes a mercados globales, con el fin de analizar grandes bases de datos y estudios de mercado a nivel internacional.

La IA es una de las tecnologías que tiene más perspectivas de crecimiento actualmente, incluso hay estudios que comprueban que las organizaciones que han implementado la inteligencia artificial han crecido drásticamente en los últimos dos años, desde que se comenzó a tener conocimiento y aplicación de esta. Estas herramientas de inteligencia artificial ya se encuentran en varias aplicaciones comerciales como lo son Microsoft, Apple, Intel y también a nivel de producción en términos operativos, permitiendo así que las empresas optimicen tanto sus procesos operativos como los procesos de fabricación.

La quinta revolución industrial, también conocida como industria 5.0, está enfocada en la colaboración entre los humanos con tecnología avanzada y robots impulsados con inteligencia artificial para lograr una producción personalizada, sostenible y eficiente en diversos sectores corporativos, para esto se implementará el uso de *Cobots* (robots colaborativos) que trabajarán en

conjunto con los humanos para reducir el tiempo operativo y, a su vez, lograr optimizar los procesos en aras de satisfacer las necesidades de cada cliente.

### **Principales Herramientas Tecnológicas de IA para Ingreso a Nuevos Mercados**

Actualmente existen múltiples herramientas tecnológicas con adaptaciones en materia de inteligencia artificial que pueden potenciar a las empresas exportadoras para el ingreso a nuevos mercados, estas herramientas se pueden utilizar en diferentes áreas de la empresa, desde la parte agronómica hasta la parte financiera, de marketing y logística. La inteligencia artificial viene a potenciar y mejorar las labores que hacían las personas de forma manual hasta hace pocos años y cada vez son más las herramientas que se desarrollarán en aras de facilitar la cosas para el ser humano.

#### **Herramientas de Inteligencia Artificial en la Agronomía**

Costa Rica es conocido mundialmente por su clima tropical, lo cual facilita la agricultura y la exportación de productos agrícolas, así como por la ubicación estratégica con la que cuenta para poder exportar a diversos países, además de ser reconocido internacionalmente por su calidad. De acuerdo con la promotora de comercio Exterior de Costa Rica (Procomer, 2023):

El sector agrícola de Costa Rica tiene un gran reconocimiento internacional debido a factores como la diversidad de la oferta y la calidad de los productos frescos que se exportan, que nos ha permitido posicionarnos en mercados internacionales como un proveedor de excelencia. Costa Rica es reconocida como país exportador de piña #1 del mundo (2021, Trademap), proveedor #1 de raíces y tubérculos en Estados Unidos y ocupa el puesto #5 en la Unión Europea (2021, Trademap), entre otros (párr. 3).

En el área de agricultura se ha estudiado durante años cómo puede la inteligencia artificial impulsar los esfuerzos para sembrar de forma sostenible cultivos resilientes, sin dejar de garantizar

que los agricultores se adapten a este cambio y se ha evidenciado que se le puede sacar provecho a estas herramientas con el monitoreo de cultivos, en la agricultura de precisión y en la detección de enfermedades y plagas que afectan a las siembras, a través de visión por computadoras, robótica, aplicaciones y drones que ayudan con el monitoreo de cultivos y equipos especializados para el análisis de datos.

La agricultura de precisión se caracteriza por ser una serie de técnicas que utilizan sensores de alta tecnología y análisis para proporcionar a los agricultores datos que les permiten tomar decisiones para minimizar el uso de recursos y, a su vez, maximizar los rendimientos. Estas técnicas se caracterizan por el aprendizaje automático, se evalúan datos históricos para desarrollar semejanzas entre patrones climáticos, tipos de suelo y variedades de cultivos e insumos externos, para de esta manera garantizar una buena cosecha y reduciendo el gasto. Un ejemplo de la aplicación que se puede usar es Cybertiks, la cual hace un análisis geoespacial.

Algunas de las herramientas que se pueden usar son Plantix, FlyPix y Flora Incógnita, que ayudan a diagnosticar signos de enfermedades y plagas en cultivos, lo que ha sido motivo de que muchos agricultores pierdan toda o gran parte de la cosecha de la temporada, estas herramientas ofrecen un diagnóstico y recomendaciones de tratamiento para solucionar el problema. Por otro lado, un ejemplo prometedor de la inteligencia artificial es la instalación de sensores subterráneos de humedad del suelo, para así estimar las necesidades de riego o sensores de variables climáticas que sirven para validar la temperatura, la velocidad del viento y mm de lluvia.

En temas de previsiones agroclimáticas, se puede utilizar al *chatbot* llamado Melisa, el cual mide el rendimiento de cultivos basándose en predicciones meteorológicas a corto y largo plazo, analizando las variedades del suelo y de la siembra para brindar datos precisos en cuanto a planificaciones de cosechas y preparación de los productos para el mercado; esta aplicación está disponible en WhatsApp, Facebook y Telegram. Adicionalmente, también se puede implementar el uso de la aplicación Telborg, que fue creada para profesionales con conocimiento en el clima y la energía.

La robótica es una parte de la agronomía inteligente que se puede implementar, aunque genera un costo más alto para algunas empresas; hay robots creados con sistemas de visión artificial que ayudan con la eliminación de maleza, como el robot Weed Wacker, con el riego de las plantas o pesticidas, como el robot Ecorobotix, o incluso con el conteo de algunas siembras, algunos ejemplos de estos son FarmBot, FarmWise y Agerpix. Adicionalmente, están los robots que se utilizan para cultivar o raspar estiércol como el robot LELY y, finalmente, algunos para medir la salud de los cultivos, como Agribotix.

Los beneficios de la agricultura inteligente trascienden lo económico, ya que se logra una reducción significativa en el desperdicio de cultivos y un menor impacto ambiental, al evitar el desperdicio de insumos naturales, para de esta manera lograr una agricultura más sostenible con cultivos más sanos y con procesos más eficientes, obteniendo menos agotamiento también para la población agropecuaria.

### **Herramientas de la Inteligencia Artificial en el Área Financiera**

Las instituciones financieras están impulsando a las nuevas empresas con las herramientas que permiten mejorar los análisis de datos, verificar el cumplimiento y la gestión de inversiones, mitigar los riesgos e incluso prevenir un posible fraude financiero o un ciberataque, monitoreando las transacciones en tiempo real al momento de realizar o recibir pagos; incluso, se puede determinar dónde y cuándo es conveniente realizar inversiones, para esto se pueden usar aplicaciones como FeedZai o Quantivate.

La inteligencia artificial en el mercado financiero es sumamente importante por las predicciones que estas presentan en un mercado tan cambiante como lo es la economía. En este sentido, en el procesamiento de préstamos se pueden predecir y evaluar los riesgos de los préstamos, así como la calificación crediticia, ya que las aplicaciones con inteligencia artificial evalúan el historial crediticio, patrones de gasto, tolerancia de riesgo y otros comportamientos de solvencia del cliente, para así validar si puede contar con calificación crediticia para realizar determinada negociación y minimizar los riesgos que se puedan presentar. De la misma forma, se

pueden analizar las condiciones de mercado para que los inversores puedan invertir en el momento adecuado para optimizar sus carteras.

El servicio al cliente es algo que se ha integrado en la inteligencia artificial financiera, como lo es la implementación de *chatbots* en entidades financieras, para que los clientes puedan acceder a la información bancaria con eficiencia o incluso aclarar dudas de manera oportuna, así como los robots asesores que usan algoritmos para proporcionar un asesoramiento de inversión asequible y personalizado, basándose en los objetivos del cliente, tomando en cuenta la tolerancia al riesgo y las condiciones de mercado.

En el área contable, se puede lograr la automatización de la facturación, la revisión de las cuentas por cobrar o pagar, adicionalmente se pueden realizar trabajos de tesorería y flujo de caja con diferentes plataformas que ofrecen un seguimiento a determinados documentos emitidos. Un ejemplo de estas herramientas son *Booke AI*, que se enfoca en procesos contables, como las conciliaciones bancarias, análisis de compraventa de valores; también se presentan las aplicaciones *PlanFul* o *Vena Solutions* que ofrecen herramientas para crear modelos financieros y realizar pronósticos de movimiento de mercado. Adicionalmente, existe la aplicación *Paymefi* que sirve como herramienta de cuentas por cobrar, donde se analizan las deudas y los patrones de pago, además ayuda con el seguimiento de estos.

### **Herramientas de la Inteligencia Artificial en el Área de Mercadeo**

La inteligencia artificial está revolucionando el marketing porque permite a las empresas recopilar y analizar datos sobre las preferencias y comportamientos de compra de los clientes, utilizando algoritmos avanzados de aprendizaje; esto permite predecir necesidades y deseos futuros de compra con gran precisión, por ejemplo, las plataformas de comercio electrónico pueden analizar el historial de compras y recomendar productos que probablemente le interesen al consumidor. Esta personalización no solo aumenta la posibilidad de compra, sino que también mejora la experiencia del cliente al hacerla más relevante y satisfactoria, además de que las campañas de marketing basadas en datos analizados suelen ser mucho más efectivas.

Algunas de las herramientas que se han implementado en los últimos años son los chatbots y asistentes virtuales, generando un plus en el área de atención al público de las organizaciones, ya que brindan la posibilidad de contar con un soporte a cualquier hora, generando una solución a un problema técnico, o incluso realizar transacciones simples, dejando tiempo a los recursos humanos para realizar operaciones más complejas y, a su vez, aumentando la satisfacción del cliente al proporcionar respuestas rápidas y precisas en cualquier momento del día. Además, los *chatbots* mejoran continuamente conforme más interacciones tienen con los clientes, lo que deja ver una mejor percepción de la marca; algunos ejemplos de estas aplicaciones son ManyChat, Drift, ChatGPT y Facebook.

También existen las aplicaciones con un modelo *machine learning*, las cuales generan análisis predictivos de los productos que los clientes comprarán, un estimado de cuando lo harán y el tipo de cliente que adquirirá determinados bienes o servicios; de esta manera se segmenta un nicho de mercado según su comportamiento, intereses, edad, sexo y posible potencial de compra. También existe la automatización del marketing a través de la automatización de tareas repetitivas, como el envío de correos personalizados que envían campañas en momentos estratégicos, esto ayuda a mejorar la precisión de las campañas e incluso se pueden dejar programadas para enviarlas en determinada fecha y hora. Un ejemplo de estas aplicaciones son Google Analytics, Salesforce Einstein, Adobe Sensei, Hubspot, Marketo o Mailchimp con IA.

A nivel del *e-commerce*, muchas empresas implementan las aplicaciones como Pricemoov, Omnia Retail o Dynamic Pricing para ajustar los precios en tiempo real según la demanda, la competencia en un determinado rango, la estacionalidad de la región y el historial del usuario que va a realizar la posible compra. Estas herramientas también son usadas por aerolíneas u hoteles, incluso en el ámbito de agricultura se puede implementar para adaptar los precios de exportación casi en tiempo real y así de esta manera evitar un impacto negativo a nivel financiero.

### **Herramientas de la Inteligencia Artificial en el Área Logística de Exportación**

La inteligencia artificial en el área logística está marcando un antes y un después, desde la optimización en la gestión de documentación para el traslado de mercancías, el seguimiento de

envíos y la coordinación logística, ayudando a reducir el margen de error humano y asegurando procesos más precisos y confiables. En el caso de la optimización de las rutas de transporte, es bastante eficiente, ya que los algoritmos pueden analizar múltiples variables en tiempo real, como el tráfico, las condiciones meteorológicas y la disponibilidad de infraestructura en determinadas regiones, para así de esta manera determinar las rutas más eficientes, reduciendo costos y tiempos de entrega. La herramienta Transmetics se puede implementar para la planificación de rutas.

La gestión de inventarios es otra área que se puede aprovechar con inteligencia artificial, ya que permite monitorear los niveles de inventario en tiempo real, prevenir la demanda futura de determinados bienes o servicios, así como sugerir reposiciones automáticas, de tal manera que pueda identificar patrones y tendencias de mercado que sería difíciles de detectar manualmente, con el fin de que las organizaciones puedan ajustar las estrategias, modificar sus campañas de marketing, reducir los costos e incrementar la satisfacción del cliente, al contar con la disponibilidad del producto o servicio. Algunas de las herramientas que se pueden implementar en esta área es el uso de drones, robots y sistemas automatizados para el conteo de los pedidos como ClearMetal o SAP Ariba.

Los sistemas con inteligencia artificial están siendo implementados para fortalecer la seguridad en las cadenas de suministro, mediante la utilización de algoritmos avanzados y técnicas de aprendizaje automatizadas, en aras de monitorear y analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, permitiendo así la identificación rápida y precisa de irregularidades, así como las posibles amenazas que puedan enfrentar las mercancías en el traslado, como lo son las manipulaciones indebidas y los posibles intentos de robo. Un ejemplo de las herramientas que se han venido implementando en esta área son Riskpulse, GPS,

Existen herramientas de inteligencia artificial que permiten escanear y verificar documentos de embarque, para después compararlos con bases de datos de referencia para detectar cualquier anomalía o posible falsificación; estas herramientas fortalecen la seguridad en la cadena de suministros y, además, acelera el proceso de control de documentos, disminuyendo el tiempo de revisión de los documentos aduaneros en puerto. De igual manera, también existen herramientas

que son capaces de medir si los datos de carga no coinciden con los registros históricos para generar alertas automáticamente.

Algunas aplicaciones de inteligencia artificial incluso hacen recomendaciones de posibles posiciones arancelarias, el agente de carga o despachador de aduanas pueden, además, solicitar a la herramienta un desglose aproximado de los tributos que deberá pagar la empresa para determinada importación; es importante destacar que estos son datos posibles, no certeros, los cuales deberán ser analizados finalmente por un profesional.

Es importante capacitar y garantizar que el equipo de exportación esté preparado para utilizar herramientas con inteligencia artificial, ya que estas aplicaciones implementadas de forma correcta en el área logística pueden mejorar la eficiencia, puesto a que ayudan a reforzar la resiliencia y la competitividad de una empresa exportadora ante los mercados globales, mejorando la competitividad a nivel global, cumpliendo con las normativas internacionales y haciendo cada más dinámica y productiva la gestión de exportación.

### **Aplicación de IA en Pymes Costarricenses**

Según una encuesta que realizó Microsoft, el 50% de las pymes en Costa Rica ya utilizan inteligencia artificial en sus labores diarias, lo cual evidencia que el principal uso es en programas de asistencia virtual respecto al servicio al cliente, así como también capacitaciones sobre el uso de estas herramientas a los colaboradores, para que vayan creando habilidades con el uso de estas aplicaciones, en aras de aumentar la eficiencia en los procesos y asegurar la continuidad del negocio. Algunas de las herramientas que están implementando con mayor frecuencia son CRM, ERP y *Chatbots*.

La inteligencia artificial ha sido considerada como un impacto significativo en la mayoría de las empresas costarricenses, convirtiéndose en una realidad que transforma la forma en que operan y mejorando la calidad del trabajo, en la productividad y en la motivación entre los empleados, lo cual los impulsará a escalar a nivel comercial más rápido. Para Ineke Geesink,

directora de Pequeñas y Medianas Empresas de Microsoft Centroamérica y Caribe y gerente país de Costa Rica:

La adopción de la IA por parte de las pymes en Costa Rica está redefiniendo la forma en que estas operan, impulsando su competitividad, capacidad y eficiencia. Los resultados de esta encuesta reflejan cómo la IA no solo mejora la calidad del trabajo y la productividad, sino que también genera nuevas experiencias y mayor satisfacción a sus clientes. Hoy, más que nunca, la IA se ha convertido en una herramienta indispensable para el crecimiento de estas empresas.

Las PYMES en Costa Rica disfrutan de varias aplicaciones técnicas en cuanto a la digitalización de procesos internos, como sistemas de facturación electrónica, lo cual también ayuda a la ecología ambiental, también con la digitalización de inventario y con automatización de tareas administrativas que reducen considerablemente el tiempo de análisis de cierta información, además reduce los errores humanos y mejora la eficiencia operativa. Así mismo, existen softwares contables que sirven para dar proyecciones financieras básicas, que vienen integradas con algunos bancos y que llevan un control del flujo de caja.

En materia comercial y de ventas, se están implementando en las PYMES de Costa Rica los canales digitales como tiendas en línea, los CRM para gestión de clientes, facturación integrada digital con las ventas y plataformas de pago digital, lo cual agiliza mucho más los tiempos de compra y funciona de forma amigable con el usuario final, ocasionando una ampliación del mercado y fidelización del cliente.

En temas de producción, especialmente en las PYMES agrícolas y agroindustriales, se pueden implementar aplicaciones técnicas con control de calidad digital, con trazabilidad del producto o registro de procesos productivos, esto genera un impacto en la calidad del producto, el cumplimiento en los estándares nacionales e internacionales, así como una mayor competitividad a nivel internacional.

Algo importante que deberían implementar las PYMES es aplicaciones con ciberseguridad y protección de datos, donde los clientes sientan confiabilidad en la información que brindan, que exista un respaldo de información y protección de datos con un cumplimiento básico de normativas, esto reduce los riesgos operativos y mantiene la continuidad del negocio. En Costa Rica, las PYMES que implementan el uso de la inteligencia artificial tienen mayor índice de eficiencia y sostenibilidad, mientras que las empresas que no lo hacen, enfrentan mayores dificultades para mantenerse competitivas en entornos dinámicos.

### **Mercado de Tubérculos**

El mercado de tubérculos en Costa Rica es provechoso tanto a nivel nacional como internacional, los tubérculos que se producen en el suelo costarricense y que son exportados son la yuca, el tiquisque, ñampí, taro, papa, el camote y el ñame; es importante que los consumidores sepan reconocer las diferencias y cualidades de cada uno, ya que de esta manera podrán sacar el mayor provecho a sus atributos nutricionales, además de que facilita a los agricultores su comercialización. De acuerdo con la OCDE 2020 las raíces y tubérculos:

Las raíces y los tubérculos son plantas que producen almidón, bien sea derivado de sus raíces (por ejemplo, yuca o mandioca, camote y ñame) o de sus tallos (por ejemplo, papas y malanga o taro). Se les destina sobre todo para consumo humano (en forma natural o procesada) y, al igual que la mayoría de los demás cultivos básicos, pueden también emplearse como forraje animal o para procesamiento industrial, en especial para la producción de almidón, alcohol y bebidas fermentadas (p. 241).

En este sentido, las raíces y tubérculos son estructuras subterráneas que se engrosan para almacenar nutrientes, pueden ser raíces o tallos modificados; para poder diferenciar un tubérculo de una raíz, se puede validar la forma de reproducción de este: las raíces son producidas por una estaca del tallo que se usa como semilla, mientras que, en el caso de los tubérculos, la semilla es

un trozo del producto. Estos alimentos son excelentes fuentes de carbohidratos y, en algunos casos, hasta las hojas se pueden consumir porque son fuentes de proteína; para almacenarlos de la forma correcta se aconseja guardarlos en lugares con poca luz solar, para de esta manera prolongar su duración.

La yuca, también conocida como mandioca, tiene muchas variedades en Costa Rica y las diferencias están en el tiempo de cocción, el olor, el sabor y la esponjosidad; esta se planta en forma inclinada para facilitar la cosecha. Este tubérculo se puede conseguir en diferentes presentaciones y grados de preparación, como pelada en trozos congelada, con o sin parafina, en harina, entre otros. Los cantones que más producen yuca son San Carlos, Los Chiles, Upala, Guatuso ubicados en la provincia de Alajuela, pero también se puede conseguir en la provincia de Limón en cantones como Guácimo y Pococí.

Es importante mencionar que la yuca ha posicionado a Costa Rica como el exportador número uno de tubérculos en Estados Unidos con un 65% de participación y Países Bajos con un 15% de participación, según data de Procomer 2024, además se ha posicionado como el exportador número siete en todo el mundo. Actualmente existen 21 empresas exportadoras de tubérculos que conforman la Cámara de Exportadores de Raíces y Tubérculos (CERYT), esta fue creada en 2017 y su enfoque es realizar acciones óptimas direccionadas a mejorar y fortalecer el sector productivo.

## Ilustración 1

### Principales países de exportación de yuca

País	Millones (USD)	Part. 2024
Estados Unidos	95,3	65%
Países Bajos	21,7	15%
Francia	7,2	5%
España	6,8	5%
Puerto Rico	3,7	3%
Otros	11,0	8%
<b>Total</b>	<b>145,7</b>	<b>100%</b>

Fuente: Portal estadístico de Procomer, 2024

El ñampí y el tiquisque son tubérculos muy parecidos a la yuca, con la diferencia de que estos son más suaves que la yuca y el tamaño es más alargado, mayormente es comercializado en hojuelas en empaques mixtos con otros tubérculos, algunas personas lo cocinan como puré o en picadillo. La zona en que se siembran el ñampí es en las provincias de Alajuela y Limón, y en el caso del tiquisque, se da bien la siembra en cualquier parte del país.

En el caso de la malanga, esta es más grande que los anteriormente mencionados, se consume más en el extranjero que a nivel nacional y usualmente es exportada en trozos listos para agregarse a las sopas o para hacerlo como crema. Es importante tomar en cuenta que este tubérculo también se puede usar para alimentación de animales de granja donde el cultivo es común, como las aves, cerdos o ganado.

El ñame tiene forma de bola, por dentro puede ser blanca o amarilla y la cáscara es más delgada que la yuca, se puede preparar como bebida de jugo o como puré. A pesar de que se puede sembrar en cualquier parte del país, no existe una cultura de consumo a nivel nacional, por lo cual su siembra va dirigida más hacia la exportación. Por otro lado, existe el ñampí, que se parece mucho al ñame, es alargado y pequeño y ambos crecen en forma de enredaderas.

Finalmente, el camote, también conocido como batata dulce, es mucho más consumido que los últimos cuatro mencionados anteriormente, este tubérculo se suele consumir en la presentación de hojuelas o pure, también es usado para sopas y pan; el camote, al igual que la malanga, también se puede usar para alimentación de granja. Para efectos medicinales, existe el jengibre que es beige y es usado para remedios caseros e industriales, así como también para ciertas bebidas, como jugos.

Según el Ministerio de Agricultura y G Ganadería (MAG), existen cinco regiones productoras de tubérculos en Costa Rica distribuidas de la siguiente forma: La región huetar norte conformada por San Carlos de Alajuela y Sarapiquí de Heredia, la región Huetar atlántica conformada por Pococí y Guácimo de Limón, la región la región Brunca conformada por Buenos Aires, Pérez Zeledón, Osa, Corredores, Golfito y San Vito, todos cantones de la provincia de Puntarenas, y finalmente, la región Central Sur y la región Chorotega.

Costa Rica, con el apoyo de la marca Esencial, ha logrado posicionar al país a nivel internacional en el mercado de la exportación de tubérculos, ya que ha participado en ferias internacionales como MacFrut 2025, en donde se busca adquirir conocimiento, ampliar la red de contactos comerciales y abrir nuevas puertas para varios productos, entre ellos los tubérculos. Las regiones europeas y de medio oriente han demostrado un gran interés en adquirir productos que cuenten con altos estándares de trazabilidad y sostenibilidad.

La exportación de tubérculos desde Costa Rica ha tenido un potencial crecimiento por su alto valor nutricional y funcional, además que ha incrementado la población de celíacos, con intolerancia a la lactosa u otros ingredientes y las raíces y tubérculos juegan un papel importante en este contexto, ya que son productos completamente libres de gluten. Es importante tener cuidado con los procesos de siembra, ya que si existiera alguna contaminación cruzada, esto podría causar

complicaciones para los consumidores. Los tubérculos exportados usualmente ya vienen en trozos congelados o precocidos, sin embargo, también se están exportando mucho los snacks como una alternativa saludable.

Otro factor importante es que existe un nicho de mercado con consumidores dispuestos a pagar precios mayores por productos que ofrezcan procesos productivos amigables con el ambiente, esto debido a la preocupación por la sostenibilidad ambiental; en este sentido, los exportadores deben obtener certificaciones de comercio, ambientales y de producción orgánica que avalen el compromiso de una empresa con prácticas sostenibles con el medio ambiente.

A pesar de que existen países que exportan tubérculos para uso industrial para obtener biocombustible, en el caso de Costa Rica, la variedad de tubérculos y raíces van dirigida principalmente para el consumo humano, es importante mencionarlo ya que se clasifican en la misma categoría arancelaria, aunque tienen diferencias significativas en relación con su uso final.

### **Importancia de Exportar Tubérculos a Asia**

Costa Rica tiene como principales socios comerciales en materia de exportación de tubérculos a Estados Unidos y Europa, sin embargo, desde el 2021 ha ido incrementando el consumo de tubérculos en el mercado asiático, debido a sus propiedades saludables y exóticas, esto ha sido oportuno, ya que contribuye a la diversificación económica, al no tener que depender de los mercados tradicionales; además, ofrece un crecimiento económico para los agrícolas y beneficia al posicionamiento de la marca Esencial, al presentar a Costa Rica como un proveedor de productos agrícolas de alta calidad.

“Asia presenta una enorme oportunidad de nuevos negocios para Costa Rica, y esa región adquiere más importancia en el sentido de que estamos viendo que Estados Unidos ha entrado en una guerra comercial con China”, explicó José Manuel Quirce, presidente de la Cámara de Comercio Exterior (Crecex).

El principal reto al que se enfrenta Costa Rica al momento de exportar hasta Asia es la distancia, ya que esta afecta directamente en la duración de los viajes, en donde tardan en promedio treinta días en llegar al destino de exportación, lo cual genera altos costos en la logística para la exportación; aun cuando los tubérculos van congelados, en el caso de buscar una ruta más directa, se debe garantizar que el volumen de la mercancía justifique el envío por otra vía que no sea la tradicional.

### **Proceso de Siembra de los Tubérculos en Costa Rica**

Para iniciar el proceso de siembra, primeramente se debe seleccionar el material de siembra y este debe ser con tubérculos sanos, firmes, sin daños ni enfermedades visibles, se puede usar un “ojo” o brote con un corte limpio y cicatrizado. Luego se realiza la preparación del suelo en donde se eliminan la maleza, las piedras y los restos de los cultivos anteriores, para, de esta manera, evitar una posible contaminación cruzada; la tierra debe rastrillarse dejando de quince a treinta cm de profundidad, lo cual es la ideal para raíces y tubérculos, posteriormente se enmienda con compost o estiércol.

El riego y el cuidado post-siembra es algo que no se puede tomar a la ligera, por lo menos se debe regar semanalmente la cosecha, aplicar pesticidas para proteger contra las plagas y enfermedades, y mantener labores de control de malezas para favorecer el desarrollo del tubérculo. Las plagas son uno de los grandes problemas que se puede enfrentar una cosecha, entre estos se pueden encontrar diferentes tipos entre los cuales se pueden mencionar la cochinilla y los *trips*; Palma et al. (2019) definen la plaga cochinilla como:

La cochinilla harinosa (Hemiptera: Pseudococcidae) se conoce por su importancia a nivel comercial, ya que puede afectar todas las etapas de desarrollo del cultivo y causar pérdidas de la cosecha. El nombre se deriva de la secreción de cera blanca que presentan las hembras alrededor del cuerpo. (p.1)

Por otro lado, a continuación, el MAG expone las características de los *trips*:

Los trips son insectos muy pequeños, de color amarillo, verde claro o dorado, de aproximadamente 1.5 mm de longitud que atacan los brotes y las hojas tiernas. El ataque de esta plaga es más fuerte durante los periodos secos, y a veces puede ser confundida con la enfermedad conocida como sarna de la yuca, debido a las deformidades que exhiben las hojas.

Simultáneamente se deben observar las etapas de crecimiento para medir los niveles de riego y fertilización según sea necesario. La cosecha estará lista cuando la planta se marchite, aproximadamente entre los 90 y 120 días después de la siembra; una vez está lista la producción, se arranca el tubérculo, hay que dejarlo secar y posteriormente se almacena en un ambiente ventilado, fresco y oscuro.

El exceso de agua puede provocar en los tubérculos malformaciones, sarna, aparición de lenticelas o incluso grietas, por lo tanto, es crucial mantener un control con la cantidad de humedad de los suelos y la cantidad de agua irrigada que se aplica durante la siembra. Otro aspecto importante es la gestión del follaje que crezca rápido y que cubra el suelo, con el objetivo de minimizar la pérdida de agua a causa de la evaporación de la superficie del suelo. Un ejemplo de este es la imagen que se muestra a continuación.

## Ilustración 2

### *Tubérculo mal formado*



Fuente: Blog Yara CR, Principios agronómicos en el cultivo de la papa

### **Importancia Socioeconómica del Cultivo de Tubérculos en Alajuela**

La provincia de Alajuela es clave en el sector agropecuario nacional, destacando por su producción de café, caña de azúcar, hortalizas y tubérculos, esto gracias a los suelos fértiles, abundantes ríos y clima favorable. Ahora, las llanuras del norte de Alajuela son ideales para el cultivo intensivo, tal es el caso de los tubérculos como la papa y la yuca que tienen una importancia socioeconómica significativa, tanto a nivel de producción agrícola como de seguridad alimentaria y generación de ingresos para familias rurales, los cuales se profundizan un poco más a continuación.

- **Producción agrícola:** El crecimiento de la agricultura es entre dos y cuatro veces más eficaz que la de otros sectores, lo que genera un impacto positivo en la economía y desarrollo social de la región.
- **Seguridad alimentaria:** Los tubérculos son una fuente importante de carbohidratos y nutrientes, esenciales para la dieta de la población local, lo que ayuda a garantizar la seguridad alimentaria de la región.

- **Generación de ingresos y creación de empleo:** Desde el cultivo hasta la comercialización de tubérculos generan empleos en la zona y, por lo tanto, ingresos para las familias rurales de forma directa o indirecta, lo que reduce la pobreza de los locales y contribuye al desarrollo económico.
- **Diversificación de cultivos:** Se han hecho varias modificaciones en los tubérculos y eso permite diversificar las opciones agrícolas en la provincia, lo cual reduce la dependencia de un solo cultivo y mejora la resiliencia de los sistemas agrícolas ante cambios en el clima o precios del mercado. Además, los agrónomos apuestan a una agricultura más sustentable para evitar lo más posible el deterioro y la compactación del suelo.

### **Países con Potencial para Importación de Tubérculos**

Hay países que demandan más que otros en el tema de importación de tubérculos, estos se toman en cuenta los factores como la demanda creciente, el consumo étnico, las limitaciones de producción local y las tendencias de consumo saludable. A continuación, se detallan por región:

En el caso de Europa, esta región depende completamente del suministro extranjero de tubérculos, en este sentido el país con mayor importación de yuca es España, seguidamente, Reino Unido, que se caracteriza por una alta demanda de ñame y yuca. En el caso de Italia, hay un reciente crecimiento en el consumo de estos dos tubérculos también. La región asiática cuenta con varios países que están incrementando su frecuencia de importación como lo son China, India, Filipinas y Malasia; el producto que más están importando es la yuca, como sustituto del trigo, así como el camote.

Los Países Bajos importan también un volumen similar a España en lo que respecta a la yuca, pero desde allí la mayor parte se distribuye a toda Europa. Similarmente están el taro y la yautía, que son tubérculos que se exportan de Países Bajos principalmente a Francia y Reino Unido. Sin embargo, Costa Rica es el principal proveedor de yuca para Europa, el segundo en la fila es Camerún, sin embargo, la diferencia radica en que las importaciones desde Camerún se centran en la yuca procesada como el fufu de agua, palitos de yuca o pan de yuca

Por otra parte, en el caso de Costa Rica, la exportación se centra en la yuca congelada o seca, lo cual facilita su preparación en las determinadas regiones. Es importante mencionar que la yuca es uno de los tubérculos más consumidos en Europa por las personas con ascendencia latina, africana o asiática, ya que estos consumidores tienen arraigado el consumo de este cultivo y su preparación, sin embargo, gracias a la migración, su consumo ha sido adoptado por la población europea en los últimos años de forma gradual.

### **Países Asiáticos Importadores de Tubérculos**

La región asiática está compuesta por 49 países, todos ellos independientes y con una amplia gama de culturas y geografías, entre ellos se encuentran grandes potencias como China, India y Japón, así como naciones más pequeñas como Singapur y Maldivas; en este sentido, los países potencia de Asia son precisamente los que más importan tubérculos, no solo para su consumo, sino también para cubrir déficits en la producción; sin embargo, países más pequeños como Indonesia y Tailandia también participan en el comercio internacional de estas raíces.

China es el mayor importador de raíces y tubérculos del mundo, progresivamente se encuentra Tailandia, el exporta grandes cantidades de tubérculos, sin embargo, en el contexto de importación, es el segundo mayor importador mundial de tubérculos frescos y procesados. El tercer lugar en importación de tubérculos en Asia viene a ser Vietnam, en donde la yuca es el tubérculo que más importa, al igual que Corea del Sur, estos últimos lo utilizan tanto para la industria alimentaria como para aplicaciones industriales.

A lo largo de la investigación se podrá evidenciar que el tubérculo más importado en Asia es la yuca, conocida también como *Cassava*, en Tailandia, China y Vietnam; seguido de este, el segundo producto es el almidón extraído de la yuca, importado por Malasia, Filipinas y Japón; posteriormente se encuentra la batata (mejor conocida como papa dulce) en donde Arabia, Malasia y Tailandia son los principales importadores. Es importante mencionar que también se importan otros tubérculos como el taro y el ñame, pero estos últimos son los de menor escala.

## **Países con Potencial en Exportación de Tubérculos**

Exportar tubérculos requiere de mucho esfuerzo y conocimiento, no solo en términos logísticos sino también en conocimiento de mercado, oportunidades de negocio y en conocimiento de certificaciones y requisitos. La demanda de estos productos comenzó en tiendas y restaurantes étnicos, pero su disponibilidad se ha extendido gradualmente, así como la conciencia de los consumidores sobre las posibilidades culinarias de los tubérculos como el camote, la yuca, el taro y la yautía.

Los países que exportan tubérculos generalmente se encuentran en regiones tropicales y que usualmente cuentan con una economía en desarrollo, en el caso de América están Perú, Colombia, Ecuador, Brasil, México y Costa Rica, por mencionar los principales exportadores; sin embargo, Nigeria y la India también son potenciales exportadores de tubérculos, estos últimos dos cuentan con un déficit en la infraestructura para la exportación, pero tienen un gran potencial en la agroindustria y costos competitivos en comparación con mercados de Asia y Medio Oriente.

Es importante mencionar que los Países Bajos y Bélgica no son solo exportadores de tubérculos, sino que también sirven como centros de reexportación, especialmente de productos como el ñame y la yuca, esto los convierte en un destino estratégico para otros países productores. Incluso, Bélgica se está convirtiendo en un centro comercial cada vez más importante, especialmente en el caso del ñame, por ser un proveedor de confianza.

## **Exportación de Tubérculos desde Costa Rica**

Costa Rica exporta diversos tubérculos como la yuca, el ñame, el camote, el tiquisque y la malanga, sin embargo, el producto estrella de esta nación en términos de exportación es la yuca. Para exportar, primeramente, la empresa debe estar inscrita en el sistema VUCE (Ventanilla Única de Comercio Exterior) y debe cumplir con ciertos requisitos fitosanitarios y sanitarios, así como también se debe presentar la documentación comercial adecuada según sea el país de exportación.

Actualmente existe la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (Procomer), la cual as apoya a las empresas guiándolos en la exportación de los productos agrícolas.

El proceso de exportación de tubérculos en Costa Rica se compone de cinco eslabones, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: producción, cosecha, proceso de empaque, proceso de exportación y ganancia del exportador. Es importante mencionar que, según Procomer, del costo total de una caja de 18kg solo el 39% corresponde al eslabón de la producción y el 6% del total de los costos está direccionado para el proceso de exportación, siendo estos los porcentajes más altos y bajos respectivamente en el proceso de exportación de tubérculos desde Costa Rica.

Países como Nigeria, Tailandia y el Congo tienen la mayor participación a nivel mundial en cuanto a la producción de yuca, sin embargo, esta en su gran mayoría es yuca amarga y es utilizada principalmente para la alimentación animal, no para el consumo humano. Los principales países competencia en materia de exportación de yuca son Colombia y Perú. En Costa Rica existen diferentes variedades de yuca, sin embargo, las más producidas son la Valencia y la Señorita, ya que estas son las más dulces, por ende, las que mayor demanda presentan en el mercado nacional e internacional. Al respecto, El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2021) menciona que:

La variedad Valencia posee características muy específicas: un porte erecto, con ramificaciones a nivel intermedio, el tallo de la planta es más delgado, posee un sistema radicular pequeño, el cual es conformado por hojas de forma lanceoladas y peciolo de color morado, para facilitar el corte del tubérculo, posee un pedúnculo pronunciado y, en tiempos de sequía, es un cultivo tolerante. Su ciclo de siembra hasta cosecha abarca desde los 10 a 12 meses.

La variedad Señorita presenta cualidades en forma y tamaño, destacando su alto potencial, buen rendimiento y un porte erecto. Sus hojas lanceadas, es decir, alargadas y estrechas, es

un distintivo de este tipo de yuca, ya que poseen una coloración morada en sus puntos de crecimiento, la presentación que se obtiene es usada para harinas y congelada, el ciclo exacto de duración es de 12 meses, el cual no puede ser acortado, ya que generaría un sabor amargo.

También existen la yuca brava que es usualmente amarga, con alto contenido glucosa y no es apta para el consumo directo, preferiblemente se usa en harinas, almidón o bioinsumos porque es muy productiva y tiene alta demanda en el sector industrial. Así mismo, también está la yuca amarilla que tiene una textura cremosa con un sabor más intenso y un valor nutricional superior, atractiva para mercados diferenciados y finalmente la yuca llorona que es la más usada en Costa Rica y tiene pulpa blanca, con textura fibrosa, con buena adaptabilidad a suelos pobres.

Según Procomer, actualmente el 71% de la producción de yuca es exportada a 26 destinos diferentes y esto lo hace posicionarse como el tercer exportador de yuca a nivel mundial. Es imperativo mencionar que las empresas exportadoras utilizan la yuca de segunda, esta es conocida por su rechazo para el procesamiento como yuca congelada, si no se envía fresca y parafinada, puede recibir de intermediarios solo yuca de rechazo.

Existen diferentes actores al momento de exportar este producto: están los productores que se clasifican en tres rangos (pequeños, medianos y grandes), los intermediarios que también se clasifican en tres (pequeños, medianos y grandes) y finalmente los exportadores, estos últimos pueden contar o no con planta de procesamiento, incluso algunas veces lo que tienen es el contacto con el exterior solamente y conocen el proceso de aduanas y Procomer.

Los tubérculos, en promedio, requieren de una producción de nueve meses en donde está la preparación del terreno, el proceso de siembra, la aplicación de agroquímicos y el control de malezas, para seguidamente hacer el proceso de cosecha en donde se obtienen 23kg por caja aproximadamente, los cuales posteriormente son trasladados a la planta empacadora, en donde se raspan, lavan y secan los diferentes tubérculos según la aplicación de cada uno; finalmente, estos

son empacados en cajas para ser trasladados a los diferentes comercios o para exportación, según sea el caso.

El proceso de cosecha se puede realizar de tres formas: cuadrilla propia, cuadrilla subcontratada o intermediario; sin embargo, en Costa Rica se usan más el subcontratado, que consiste en el arranque y recogida bajo la forma de intermediario, en donde este busca al productor, el cual ya cuenta con su cuadrilla y transporte para el traslado de la cosecha. Es importante mencionar que existen tres figuras indispensables: el arrancador, que es quien arranca el tubérculo, el cortador, que es quien la corta con tijeras, y el clasificador, quien clasifica los tubérculos y evita que lleguen productos malos a la planta empacadora.

No todos los exportadores tienen planta de empaque, es por esto por lo que algunos productores se dedican a venderle a exportadores y otros a mercado nacional, la mayoría de las plantas empacadoras tienen maquinaria de una sola línea continua en donde raspan, lavan, secan y parafinan. El proceso de lavarlos tiene como fin que se oxide más rápido el tubérculo y, por lo tanto, no sea necesario secarlos tan bien antes de parafinarlos; una vez parafinados, se pesan y se paletizan para cuando el contenedor llegue a recogerlos y los lleve a puerto.

Cuando los tubérculos estén listos y empacados, usualmente se llama a la naviera para que envíe el contenedor a la planta procesadora, esto depende del incoterm con el que se haya hecho la negociación; usualmente el exportador no ejecuta todos los procesos porque el Incoterm que regularmente se utiliza es EXW; en algunas ocasiones se paga por el servicio de traslado por aparte, ya que algunas navieras no prestan el contenedor.

Algunos de los elementos que hay que tomar en consideración es que se debe estar inscrito en los registros que exige el Gobierno, como lo es el SFE (Servicio Fitosanitario del Estado) y deberá contar con el certificado oficial que garantiza el cumplimiento de los requisitos del país destino y que el producto no cuenta con plagas. Además, deberá presentar la factura comercial, lista de empaque y certificado de origen, así como cualquier otro documento que pueda solicitar el importador.

## **Tipos de Tubérculos que Exporta Costa Rica**

Costa Rica, gracias a su clima tropical, ofrece una amplia gama de tubérculos para el mercado nacional e internacional, posicionándose como el líder centroamericano en exportación de tubérculos. Por lo que en esta investigación se mencionan las variedades según el volumen de exportación de estos tubérculos, a saber:

- La yuca, también conocida como mandioca tiene una cascara marrón, por dentro es blanca y de textura densa, ligeramente fibrosa y normalmente se come frita o hervida, en sopas o en puré, incluso existen ahora derivados de la yuca como harinas, para hacer pan. Este tubérculo se puede exportar fresco, congelado o procesados para la industria alimentaria.
- El tiquisque cuenta con una textura cremosa y almidonado, con un sabor terroso, usualmente se usa en sopas o en puré; este tubérculo, junto con la yuca, es de los más conocidos y consumidos en Costa Rica.
- El camote, es un tubérculo de color anaranjado o lila, también conocido como batata, es de una textura dulce y terrosa, usualmente se utiliza para asados, puré, pastel o empanadas dulces. Incluso, este tubérculo, también se usa para alimento animal como cerdos, aves, ovejas y ganado bovino.
- El ñampí es también conocido en Costa Rica como oreja de elefante o Chamol, su cáscara es de color marrón claro y su textura es densa y almidonada, es más suave que la yuca, con un sabor suave, usualmente se usa en sopas.
- La malanga es un tubérculo blanco con puntos marrones, es ideal para consumo fresco o como insumo en productos procesados; para exportación se vende ya cortado para consumo humano o procesado para alimento animal.

- El ñame es popular en mercados internacionales por su valor nutricional, en Costa Rica no hay cultura de consumo. Este tubérculo tiene color café en la cáscara, pero por dentro puede ser amarillo o blanco y usualmente lo usan en jugos o en puré.
- El Jengibre en algunos mercados es tomado como un tubérculo, en otros no; sin embargo, es altamente usado tanto en Costa Rica como en el mercado internacional gracias a sus propiedades medicinales.

### **Herramientas Óhmicas, como la Genómica y Proteómica**

Costa Rica es uno de los países con mayor esperanza de vida en América y esto se debe a que la población se interesa más por la salud, la longevidad y el bienestar, estas tendencias obligan a los productores de alimentos a buscar alternativas y ante estas, adicionar beneficios nutricionales a sus productos; una de las formas de implementarlo es a través de la implementación de las tecnologías óhmicas.

La tecnología óhmica hace referencia a las herramientas científicas que son utilizados para analizar diferentes componentes moleculares de un organismo, como los genes, el ARN, las proteínas, metabolitos, etc. Esta tecnología se enfoca en cuatro disciplinas, como lo son la genómica, la transcriptómica, la proteómica y la metabolómica, las cuales brindan un conocimiento profundo los microorganismos y el entorno ecológico en el que se desarrollan. A continuación, se detallan sus características:

- Genómica: Se centra en el ADN, investiga la estructura, función y evolución de los genes.
- Transcriptómica: Examina el ARN y la expresión genética, analizando y descifrando el lenguaje genético.
- Proteómica: Se focaliza en identificar el conjunto de proteínas claves de un organismo.

- **Metabolómica:** Examina los metabolitos y sus procesos, ofreciendo información crítica sobre cómo se producen y utilizan las moléculas en cuando ingresan los nutrientes.

Actualmente en Costa Rica existen tecnologías óhmicas aplicables con la finalidad de tener un mejor control de enfermedades patógenas y plagas, también es usado para mejorar la calidad nutricional para los mercados exigentes, o reducir compuestos anti nutricionales, logrando así una bio fortificación. A su vez, se puede optimizar el procesamiento y conversación durante el almacenamiento y traslado, en aras de reducir pérdidas, mejorar la textura o sabor, así como estudiar genomas o transcriptomas que pueden brindar variantes que se adapten al estrés térmico climático.

Sin embargo, es importante tomar en consideración que uno de los retos que tiene Costa Rica es que para el análisis masivo de datos requiere de personal capacitado y no se cuenta con mucha disponibilidad en las universidades para las carreras de bioinformática y biología computacional, lo cual sería un avance en esta área. Adicionalmente, se requiere de equipos especializados y herramientas informáticas para el procesamiento de datos e interpretación.

### **Recomendaciones para Exportar Tubérculos desde Costa Rica**

En Costa Rica las empresas tienen apoyo de parte de Procomer si desean incursionar en mercados globales. Algunas de las recomendaciones que ellos brindan es principalmente que el producto o servicio cuente con presencia en el mercado costarricense. Adicionalmente, tienen una página web llamada [BuyFromCostaRica.com](http://BuyFromCostaRica.com) en donde el exportador se registra de forma digital y puede exponer sus productos a compradores de todas partes de mundo.

Antes de empezar la exportación, es importante calcular bien los costos totales de producción, empaque, transporte, aranceles y cualquier otro costo que se pueda contemplar, y así de esta manera validar que el porcentaje de ganancia sea viable; también se pueden aprovechar los incentivos o ayudas que ofrece el Gobierno de Costa Rica para los exportadores o incluso para el

estudio de mercados alternativos, en caso de que un mercado esté saturado o presente barreras elevadas.

En el caso de la logística de exportación de tubérculos es importante tomar en cuenta que se debe cumplir con una serie de requisitos fitosanitarios y normativos que cuenten con las medidas de control de plagas y enfermedades exigidas por el país de destino; estas regulaciones están en constante cambio, por lo cual es importante estar al día con las actualizaciones que se hacen a nivel internacional a través de la Organización Mundial del Comercio (OMC), para tener la seguridad de que se está cumpliendo con los diferentes estándares de calidad que se solicitan, como el tamaño, peso, degradaciones, entre otros. Adicionalmente, se debe verificar que los empaques cumplan con los requisitos sanitarios, como el que estén limpias y desinfectadas, que cuenten con un control de temperatura y que se optimice el espacio para que quepa la cantidad deseada, de forma de que se reduzca la posibilidad de daños mecánicos o pérdida de calidad.

Para la exportación de tubérculos es necesario contar con el permiso fitosanitario, pero también es importante presentar, como para cualquier otro tipo de exportación, un Documento Único Aduanero (DUA), se debe verificar que se cumpla con las notas técnicas, se debe tener un registro de exportador que se gestiona ante Procomer y se debe presentar la factura comercial donde se visualice el intercambio entre el vendedor y comprador. Adicionalmente se debe contar con la lista de empaque, el documento de transporte, el manifiesto de carga y el certificado de origen.

### **Regulaciones Logísticas para la Exportación de Tubérculos**

#### **Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (Procomer)**

Existe una entidad no estatal fundada en 1996 que se encarga de la promoción de las exportaciones costarricenses, esta es la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (Procomer). De acuerdo con su ley de creación, Procomer (2023) menciona que es responsable de:

- Diseñar y coordinar programas relativos a exportaciones e inversiones.

- Apoyar técnica y financieramente al Ministerio de Comercio Exterior (COMEX), para administrar los regímenes especiales de exportación.
- Promover y proteger los intereses comerciales del país en el exterior. Centralizar y agilizar los trámites de importación y exportación.
- Dar seguimiento a las estadísticas del comercio exterior.

Castillo (2024) indica que:

Entre otras de las estrategias implementadas por PROCOMER destaca la implementación de herramientas automatizadas, donde los ejecutivos de inversiones diariamente utilizan herramientas de inteligencia artificial para tocarle la puerta a las empresas; por ejemplo pueden solicitar una búsqueda de características específicas, donde la plataforma, identifique empresas de sectores específicos, lugares de origen y número de empleados; una vez realizada la investigación, la herramienta brinda un listado de todas las empresas extranjeras que cumplen con estas cualidades.

PROCOMER cuenta con un servicio de asesoría mejor conocido como “Centro de Asesoría para el Comercio Exterior” (CACEX), en donde se le brinda información personalizada al potencial exportador con base en los servicios o productos que desea dar a conocer y se le guía dependiendo del país al que desea exportar; incluso también ofrece orientación a aquellos exportadores que desean optimizar sus procesos. La asesoría va dirigida a la realización de trámites, acceso a financiamientos, capacitaciones u oportunidades de mercado.

En el caso de la exportación de tubérculos, el CACEX puede servir para obtener asesoramiento sobre entender y cumplir con los requisitos fitosanitarios del país destino, también sirve como apoyo en la documentación o permisos de exportación, así como para brindar información sobre oportunidades de mercado o preparación para ferias internacionales. Esta unidad

de apoyo que tiene Procomer es muy útil porque reduce el costo de aprender por “ensayo y error” para los exportadores. Además, se observa lo siguiente:

Según la página de PROCOMER (2016) se requiere un registro ante el Ministerio de Agricultura y Ganadería Para realizar la exportación de productos agrícolas y pecuarios el exportador debe encontrarse registrado como exportador ante el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y contar con un certificado fitosanitario o zoosanitario (lo cual depende de si es un producto vegetal o de origen animal). (p.7)

La Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica, mejor conocido como PROCOMER facilita, coordina y gestiona los procesos de exportación en los que productos agrícolas están involucrados, apoyando en el registro y habilitación de los usuarios a través de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE), este requisito es obligatorio para cualquier trámite de exportación formal. A través de esa ventanilla, se centralizan todos los trámites necesarios para exportar y ayuda a gestionar los documentos de exportación como la Declaración Única Aduanera (DUA) y otros documentos logísticos.

Adicionalmente, PROCOMER también promociona los productos costarricenses a través de ferias, ruedas de negocio, misiones comerciales y plataformas digitales para posicionar los productos nacionales en mercados internacionales, esta acción es clave para la exportación técnica y para crear oportunidades reales de venta en el exterior.

### **Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)**

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Costa Rica es el responsable de promover la competitividad y el desarrollo de actividades agropecuarias, en armonía con la protección ambiental. Este ministerio se subdivide en varias áreas, sin embargo, se mencionan las que tienen mayor interés en el sector agricultor como lo son: Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), Servicio de sanidad animal (SENASA) e Innovación y tecnología agropecuaria (INTA). Según la página web oficial del MAG, se indica que su misión es:

Impulsar la dignificación de las familias rurales de pequeños y medianos productores de los territorios rurales, promoviendo el desarrollo de capacidades técnicas y de gestión empresarial en los sistemas productivos y en las organizaciones agropecuarias, que promuevan la competitividad, equidad y sostenibilidad social, económica y ambiental de la actividad agropecuaria. (parr.1).

### **Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica (COMEX)**

Según la página web oficial de COMEX, esta institución es la encargada de definir, diseñar e implementar las políticas públicas de comercio exterior e inversión extranjera de Costa Rica. Algunas de las funciones principales son negociar los tratados de libre comercio y los acuerdos bilaterales o multilaterales, así como coordinar y supervisar la correcta aplicación de los acuerdos. Adicionalmente, participa en la política arancelaria del país y promueve la diversificación, sofisticación y ampliación de las ofertas costarricenses.

De conformidad con lo mencionado por COMEX (2024) y lo establecido en la Ley N° 7638, al Ministerio se le atribuyen las siguientes funciones:

- Definir y dirigir la política comercial externa y de inversión extranjera, incluso la relacionada con Centroamérica, para lo cual establecerá los mecanismos de coordinación que resulten necesarios con el Ministerio de Relaciones Exteriores, los ministerios y

entidades públicas, que tengan competencia legal sobre la producción y comercialización de bienes y la prestación de servicios en el país.

- Dirigir las negociaciones comerciales y de inversión, bilaterales y multilaterales, incluido lo relacionado con Centroamérica, y suscribir tratados y convenios sobre esas materias.
- Participar, con el Ministerio de Economía, Industria y Comercio, el de Agricultura Ganadería y Hacienda, en la definición de la política arancelaria.
- Representar al país en la Organización Mundial del Comercio y en los demás foros comerciales internacionales, donde se discutan tratados, convenios, en general, temas de comercio e inversión.
- Establecer mecanismos reguladores de exportaciones, cuando sea necesario por restricciones al ingreso de bienes costarricenses a otros países. Para ejecutar los mecanismos, COMEX podrá apoyarse en el Ministerio de Economía, Industria, Comercio, Agricultura y Ganadería, según el caso. Asimismo, podrá ejecutarlos por medio de otras instituciones, públicas o privadas, que se relacionen con el sector productivo correspondiente.
- Determinar, en consulta con el ministro de Relaciones Exteriores, Culto y los ministros rectores de la producción nacional, las represalias comerciales que se deriven de los acuerdos internacionales suscritos por Costa Rica, que serán ejecutadas en el país por los organismos competentes, según los procedimientos de ley y la materia en cuestión.
- Dictar las políticas referentes a exportaciones e inversiones.

### ***Codex Alimentarius en Exportación de Tubérculos***

El *Codex Alimentarius* es un conjunto de normas, directrices y códigos de prácticas internacionales elaborados por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación

y la Agricultura) y la OMS (Organización Mundial de la Salud), con el objetivo de proteger la salud de los consumidores y garantizar prácticas equitativas en el comercio de alimentos. En el caso de la exportación de tubérculos (como papa, yuca, ñame, camote, etc.), el *Codex Alimentarius* establece lineamientos que sirven como referencia mundial para asegurar la inocuidad, calidad y comercialización de estos productos.

Los exportadores y sus agentes aduanales deben conocer estas normas para garantizar que sus productos cumplan con los estándares del mercado internacional y puedan ser aceptados en otros países. Las normas se basan en estudios científicos y sirven como referencia para que los países elaboren sus propias leyes y regulaciones, incluyendo aquellas específicas para diferentes tipos de tubérculos, por ejemplo, está la norma (CXS 339-2020) que es para la papa y la norma (CXS 340-2020) que es para el ñame, pero existen diferentes normas para otros tubérculos.

### **TLC y Acuerdos Comerciales entre Costa Rica y los Países Asiáticos**

Costa Rica cuenta con tratados de libre comercio (TLC) y con otros mecanismos de integración, como lo son los acuerdos comerciales, con los diferentes países asiáticos; a continuación, se detallan los principales y para qué han sido negociados:

- TLC entre Costa Rica y China: firmado en el 2010 y con entrada en vigor a partir del 2011, aunque realmente las relaciones comerciales entre estos dos países se han dado desde principios de los años 90. La República de China es el segundo socio comercial de Costa Rica y este tratado lo que busca es facilitar el acceso de los productos entre ambos países, sin embargo, se han presentado algunos desafíos en proyectos implementados.
- TLC entre Costa Rica y Singapur: firmado en el 2010 y entró en vigor a partir del 2013, con este tratado se eliminan los aranceles y barreras no arancelarias para el comercio de bienes entre ambos países desde la firma de este, buscando aumentar las importaciones y exportaciones bilateralmente.

- TLC entre Centroamérica y Corea del sur: entró a vigor en el año 2019, los países participantes son Nicaragua, Honduras, Costa Rica, El Salvador y Panamá, mencionados según el orden de entrada en vigor en cada país. En este tratado cada país asumió sus compromisos de manera bilateral y ha sido importante para el sector agrícola costarricense, porque el mercado coreano es un importador neto de alimentos y en este acuerdo se menciona que los productos agrícolas podrían beneficiarse con aranceles reducidos o acceso mejorado al mercado coreano.

### **Perspectivas Comerciales entre Costa Rica y los Países Asiáticos**

Algunas de las perspectivas comerciales son de crecimiento continuo, motivado por las exportaciones de Costa Rica hacia el mercado asiático, como implementos médicos, circuitos integrados, carnes de res y las raíces y tubérculos, junto con sus derivados. Es importante tener presente que, de los países asiáticos, al que Costa Rica más exporta tubérculos es a la República de China, sin embargo, esto no ha sido siempre así, anteriormente el país que representaba al mercado asiático era Taiwan.

Costa Rica fue miembro fundador de la Organización Mundial del Comercio en 1995, mientras que China ingresó en el 2001 y desde su adhesión, ha incrementado las negociaciones con Costa Rica, siendo uno de sus socios comerciales más estratégicos; no obstante, las negociaciones con los países asiáticos siempre han existido desde principios de los años 90, en todos estos años se han encontrado oportunidades, retos y factores claves que podrían frenar o impulsar el comercio entre la región Asiática y el país Centroamericano.

También están algunas negociaciones en curso en las cuales Costa Rica tiene intenciones de adhesión, como lo es el acuerdo de Centroamérica y Corea, y el acuerdo entre Asia y Pacífico; al último en mención, Costa Rica lo ve como una estrategia clave para fortalecer aún más los vínculos comerciales con Asia, por esto en 2022 solicitó la adhesión, esto puede representar ventajas competitivas en reducción o eliminación de aranceles, así como la facilitación del acceso a mercados adicionales bajo condiciones preferenciales de algunos bienes que actualmente ya se comercializan.

Existe un acuerdo que se encuentra en proceso, el Acuerdo de Asociación de Economía Digital (DEPA) entre Nueva Zelandia, Singapur, Chile, Corea del Sur y Costa Rica; este acuerdo, aunque no favorece la exportación de tubérculos, establece normas para promover a los países miembros como plataformas para la economía digital y se incentiva a la cooperación internacional. Se considera importante mencionarlo porque se está viviendo en una era digital cambiante donde la tecnología sirve para llegar remotamente a varios mercados internacionales y facilita el comercio. Adicionalmente, también ayuda en el tema de la energía renovable y para mantener una agricultura sostenible que sea atractiva para algunos importadores de tubérculos.

Se han mencionado los potenciales de crecimiento, pero Costa Rica también presenta algunos retos que requieren atención, como lo es el hecho que importa más de lo que exporta a mercados asiáticos y esto podría generar vulnerabilidad en negociaciones de ciertos productos, ya que China cuenta con una amplia gama de importadores de todo el mundo y con diferentes estándares de calidad.

En segunda instancia, otro reto que puede presentar Costa Rica específicamente a la hora de exportar tubérculos a Asia es que ya existen varios países asiáticos que exportan tubérculos y raíces a esta región, por lo cual enfrentan una alta competencia en la zona por parte de productores locales. Adicionalmente, los costos serían más elevados por la trazabilidad que se le debe hacer al producto saliendo de Costa Rica, en comparación con los costos de tubérculos importados desde esa misma región. La clave para el éxito de crecimiento comercial con Asia es diferenciar la exportación con empaques premium o variedades tropicales que brinden un valor agregado al producto.

### **Canales de Comercialización y Distribución en Asia**

Asia es una región vasta y diversa, que comprende más de cuarenta países, por eso puede ser un reto el comercializar en este continente, debido a las diferentes culturas y entornos empresariales. Por otra parte, en el comercio internacional existen diferentes canales de

comercialización y estos se pueden dividir en dos tipos: los de comercialización física y los de comercialización electrónica, los cuales se detallan a continuación.

Al momento de comercializar de forma física, los lugares más comunes en las ciudades grandes son los hipermercados y los supermercados, entonces ese sería el principal canal que se debería buscar; también se encuentran los grandes almacenes departamentales, los mencionados anteriormente son los encargados de distribuir y comercializar la mayoría de los productos importados y dirigirlos a las tiendas de calle o mercados minoristas.

En Asia la comercialización electrónica se ha vuelto una herramienta importante, ya que se contempla el uso de las plataformas digitales en donde no es necesario ir al lugar de destino o al que se desea exportar, sino que se puede visualizar electrónicamente el producto o servicio que se desea; algunas de estas plataformas son Rakuten o IndiaMart. Posteriormente, las negociaciones y procesos logísticos entre el vendedor y comprador se pueden hacer a través de plataformas como Teams o Google Meet; adicionalmente se tiene la presencia del marketing digital, en donde personas con popularidad en sus redes sociales promocionan determinados bienes o servicios y complementan la presencia digital en las ventas.

China es el país con mayor alcance en comercio electrónico en el mundo, posteriormente, le sigue Japón, que ocupa el cuarto lugar, el tercer lugar se lo lleva la India. Estos países usan una opción de pago llamada *Buy Now, Pay Later* (BNPL) que significa “compra ahora y paga después” en donde las personas pueden hacer compras a través de aplicaciones en sus teléfonos como WeChat Pay o AliPay y pagarlos luego a plazos, estos pagos pueden ser por compras en línea o incluso en tiendas físicas; sin embargo, también existe una aplicación llamada “paga ahora, compra después”, en donde los consumidores pueden pagar por adelantado el bien o servicio que consumirán después.

Ahora, respecto a los canales de distribución, en Asia cuentan con una buena infraestructura logística, ya que cuenta con puertos marítimos, aeropuertos y con redes ferroviarias bien desarrolladas para el transporte de las diferentes mercancías a nivel región y a nivel mundial;

además, también cuentan con las rutas comerciales: la de Norte-Sur y China-Asean, que son esenciales para el comercio intrarregional.

La Asociación de Naciones del Asia Sudoriental (ASEAN) está ubicada entre la India y China, esta es una unión política de diez Estados miembros (Brunei, Camboya, Indonesia, Malasia, Laos, Myanmar, Filipinas, Singapur, Tailandia y Vietnam), los que en los últimos diez años han demostrado un crecimiento en sus economías con una gran expansión de consumo. Adicionalmente, la ASEAN cuenta con una Comunidad Económica (AEC), esta se muestra como una iniciativa económica para crear un mercado común, haciendo a la región más competitiva y garantizando beneficios ante el comercio internacional.

Las principales rutas comerciales de Asia son el transporte ferroviario, el transporte aéreo y el transporte marítimo, este último cuenta con dos puertos bastantes grandes y con infraestructura portuaria avanzada que permite manejar los barcos más grandes que están últimamente innovando en la industria logística. Por otro lado, los acuerdos de libre comercio y las políticas de la región contribuyen a la creación de nuevos medios de transporte que garanticen una cadena de suministros transfronteriza efectiva.

Para exportadores de tubérculos en Costa Rica, lo idóneo sería que utilicen el canal de mayoristas como puerta de entrada a países asiáticos, con empaques especializados, variedades diferenciadas y garantía de una vida útil adecuada, ya que varias cadenas asiáticas presentan debilidades en asegurar la calidad y la cadena de frío de los tubérculos, así como en buscar importadores o distribuidores que ya cuenten con una infraestructura acorde a la mercancía.

### **Clasificación Arancelaria para la Exportación de Tubérculos**

La clasificación arancelaria es un sistema que organiza y codifica todas las mercancías que se comercializan internacionalmente, este sistema de codificación numérica está basado en un código de diez dígitos que se asigna a las mercancías para determinar sus impuestos y regulaciones, esta se basa en las características físicas, químicas y técnicas del bien o servicio, y se rige por las reglas generales de clasificación arancelaria.

El objetivo principal de la clasificación arancelaria es asignar a cada producto un código numérico que facilitará la identificación de aranceles, impuestos y regulaciones aplicables en operaciones de importación y exportación. El proceso consiste en identificar el capítulo, la partida arancelaria y, seguidamente, la subpartida del sistema armonizado, para finalmente contemplar la fracción arancelaria nacional.

El primer paso para definir una clasificación arancelaria es determinar la composición química, estado físico, uso u cualquier otra característica de la mercancía, seguidamente se debe utilizar el arancel de aduanas, que es la norma legal para clasificar las mercancías, buscando por las secciones y los capítulos, estos son orientativos, ya que la clasificación se determina por el texto de las partidas y las notas legales.

Un producto incompleto con las características esenciales se clasifica en la misma partida, mientras que los productos mezclados se clasifican según la materia que le da su carácter esencial; si una mercancía puede clasificarse en varias partidas, entonces se ubica en la más específica; de lo contrario, se clasifica según el criterio de la materia que le da su carácter esencial o, en última instancia, la última partida por orden de numeración. En consecuencia, si una mercancía no se puede clasificar bajo las reglas anteriores, se debe clasificar por analogía con otras mercancías.

En Costa Rica se puede obtener la clasificación arancelaria de un producto a través de la Dirección General de Aduanas (DGA) o virtualmente a través del Sistema TICA, que es administrado por el Ministerio de Hacienda, siendo este quien publica los criterios técnicos de la clasificación arancelaria para que sea consultada. La Dirección General de Aduanas es la que ofrece los formularios y la información técnica sobre la clasificación arancelaria, mientras que el Ministerio de Comercio Exterior publica los estudios específicos sobre la clasificación de ciertos productos como hortalizas y verduras, finalmente el sistema de información jurídica proporciona acceso a la normativa y a los formularios para solicitar criterios técnicos.

La estructura de las partidas arancelaria se contempla porque los primeros seis dígitos pertenecen al Sistema Armonizado Internacional, los siguientes dos dígitos pertenecen al país para

definir más específicamente la línea. Algunos ejemplos de clasificación arancelaria de tubérculos en Costa Rica es la papa, que generalmente está bajo la partida arancelaria número 07.10, o la yuca y la malanga, que generalmente están bajo la clasificación arancelaria número 07.14. Por otra parte, las harinas de tubérculos generalmente se encuentran bajo la partida arancelaria número 11.06.

### **Medios de Transporte Utilizado en Costa Rica para la Exportación de Tubérculos**

En el ámbito internacional, para transportar una mercancía se debe cumplir con una serie de procesos logísticos que requieren de conocimientos avanzados, ya que se debe garantizar que el producto llegue a las instalaciones del comprador en el menor tiempo posible y en excelente estado. Se mencionan los tres medios de transporte más usados, los cuales son el terrestre para traslado a nivel nacional y el marítimo, ya que su costo se reduce considerablemente en comparación con el transporte aéreo, además de que sirve para envíos de mayor volumen. A continuación, se detalla las diferentes modalidades de transporte que existen.

- **Transporte terrestre:** Está compuesto por camiones o ferrocarriles y generalmente es rápido, directo y para trayectos cortos o medianos, pero limita el tamaño de los artículos en algunas ocasiones. Se divide en transporte de cargas completas o cargas agrupadas. Este medio de transporte es competitivo en distancias cortas y medias y a veces enfrenta problemas de congestión vehicular, alta siniestralidad, contaminación y consumo energético.
- **Transporte marítimo:** Es el más usado en operaciones comerciales internacionales para el envío de grandes volúmenes, existen buques de carga fraccionada y de carga masiva. El *Bill Of Landing* prueba la existencia de un contrato de servicio de transporte y sirve también como acuse de recibo o título de valor negociable.
- **Transporte aéreo:** Este se utiliza para cargas de mayor valor, cuando se requiere una entrega más rápida o cuando son productos perecederos, es el método más costoso, pero el ideal para cumplir con los plazos de entrega sirve para distancias

medias o largas. La explotación comercial puede ser en línea regular fleteada o en carga exclusivamente.

La gestión del transporte impacta toda la cadena de suministro, por eso es tan importante tener un buen conocimiento de esta y garantizar el uso óptimo de las infraestructuras. Por ejemplo, cuando se combinan dos o más medios de transporte, se dice que es un transporte multimodal, con esto se busca optimizar la ruta, el tiempo y el costo de la mercancía desde su origen hasta su destino final.

Algunos vendedores optan por contratar una póliza de seguro de puerta a puerta que cubre la mercancía durante todo el proceso de transporte, desde el almacén del vendedor hasta el almacén del comprador. Los seguros de carga pueden cubrir un daño físico como los causados por accidentes o mal manejo de la carga, puede cubrir robo y pérdida, y también riesgos generales como lo son las huelgas, guerras y cualquier otro imprevisto que pueda interrumpir el traslado. El costo de la póliza dependerá del valor de la mercancía, la distancia, el tipo de mercancía y el modo de transporte.

### **Planificación Logística para la Exportación de Tubérculos a Asia**

Exportar de Costa Rica a Asia puede ser una labor retadora, pero no imposible, por eso se explica en esta investigación a detalle la logística que se debe implementar desde Costa Rica, empezando por el empaque, lo cual representa un papel fundamental dentro de la planificación logística que debe contemplar un vendedor al momento de exportar, ya que debe garantizar la calidad, seguridad e inocuidad del producto empacado, para que este llegue a su lugar de destino sin daños. Adicionalmente, se debe contemplar que el empaque sea cómo para que se pueda almacenar de la mejor forma y así minimizar costos al momento de traslado en contenedor.

El envase y el embalaje son críticos para proteger las mercancías durante el transporte contra golpes, humedad o cambios de temperatura que pueda presentar en su traslado. El tipo de embalaje ideal para los tubérculos es aquel que utiliza cajas para el transporte internacional, debe ir debidamente paletizado con protección contra humedad y con las debidas etiquetas

internacionales, estas permiten que el comprador conozca de donde proviene el producto que consume, quien lo elaboró y cuáles son las calidades de este, lo cual es provechoso para el exportador, porque se da a conocer en mercados internacionales. Se debe tener en cuenta que las etiquetas deben ir en los idiomas locales o con la mezcla del idioma local y el inglés, también debe contemplar el cumplimiento de las normas de seguridad locales y las normas específicas de cada producto.

Se debe realizar el traslado interno desde la planta de empaque hasta el punto de embarque y ahí validar si se puede realizar la consolidación de la carga, esto es efectivo porque reduce costos logísticos al hacer un solo envío en vez de múltiples envíos pequeños, además de que simplifica el proceso aduanal al momento de enviar la carga. Es importante asignar un seguro de carga, este no es obligatorio, sin embargo, se recomienda que la carga lo tenga, ya que protege a la mercancía de cualquier daño que pueda sufrir durante su traslado de fábrica a su destino final.

Existen agentes aduanales que son profesionales encargados de gestionar todos los trámites aduaneros para facilitar y agilizar el proceso de importación/exportación de principio a fin o solo en algunos procesos, si así lo desea la empresa exportadora/importadora, evitando el tener que hacerlo ellos por cuenta propia. Los agentes aduanales son usados tanto por empresas pequeñas como por empresas grandes que quieren reducir costos y asegurar el cumplimiento de las regulaciones.

### **Legislación internacional y Costarricense sobre IA y Somercio Electrónico**

El uso de la Inteligencia Artificial (IA) es cada vez más común entre las personas y las empresas, convirtiéndose poco a poco en una herramienta de uso diario. De acuerdo con datos de CINDE, un 75% de las empresas multinacionales de servicios en Costa Rica han empezado a aplicar la inteligencia artificial en sus organizaciones, mientras que un 34% país planean invertir en ella. (Alvarado, 2025, párr. 1)

Aunque en Costa Rica existen regulaciones transaccionales referentes al comercio electrónico, no existen normativas claras respecto a la inteligencia artificial y el uso de estas que respalde a los usuarios al momento de realizar algún proceso o ante una posible amenaza de plagio, hurto de información o cualquier otra amenaza que pueda afectar al negocio: por esto se recomienda al sector empresarial utilizar con cautela este tipo de aplicaciones con inteligencia artificial e incluso capacita a su personal respecto al uso de estos, en conjunto con el equipo del departamento de informática.

En mayo del 2023 se presentó un proyecto de ley para desarrollar un marco de regulación para la inteligencia artificial y en 2024 se creó la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA-CR), que establece un marco para la adopción y desarrollo de la inteligencia artificial con un uso responsable, ético, que sea beneficioso para el usuario y que, a la vez, posicione al país en el ámbito de la inteligencia artificial. El ente gubernamental que apoya estas iniciativas es el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MCITT).

El acuerdo de Asociación de Economía Digital (DEPA por sus siglas en inglés) nació en 2020 y los países miembros son Nueva Zelanda, Singapur, Chile y Corea del Sur; la intención de este acuerdo es aprovechar el potencial de la economía digital y promover a los países como plataformas para la economía digital y así beneficiar a la sociedad. Costa Rica solicitó en el año 2022 el ingreso al DEPA y finalmente en 2025 los miembros dieron inicio al proceso de ingreso de Costa Rica.

Según Alvarado (2025), “(...) en caso de denuncias contra la empresa regirá la legislación común, como la Ley de Protección de Datos; Código de Trabajo, en caso de que haya problemas de confidencialidad; Código Penal, si hay difamación; o el Código Civil, si se presentan daños”. (párr. 1).

En caso de usar inteligencia artificial para exportar o importar productos agrícolas, se debe tener sumo cuidado con la información que se filtra en las diferentes aplicaciones y procurar no revelar información confidencial, así como contemplar las regulaciones de protección de datos, privacidad y ciberseguridad. Cabe destacar que el Ministerio de Economía, Industria y Comercio

(MEIC) de Costa Rica cuenta con un observatorio de comercio electrónico, en donde se les da seguimiento a las prácticas y normativas.

### **Principales Retos del Uso de IA en la Agricultura y Comercio**

El uso de la inteligencia artificial cada vez va siendo más común en las empresas y en el comercio internacional en sí, por eso es importante tener cuidado con la información que se comparte a las diferentes aplicaciones que se usan con esta tecnología, así como también tener un buen uso ético de estas técnicas o herramientas. A continuación, se detallan algunos aspectos relevantes del uso de estos en el contexto de exportación, la cadena de suministros y la digitalización aplicado en el sector agrícola.

Uno de los contratiempos que tiene el uso de las aplicaciones o herramientas con inteligencia artificial es que no brindan equidad, ya que no todos cuentan con el mismo acceso a tecnología avanzada, generalmente por los costos que estas tienen; por ejemplo, el uso de los drones, sensores de humedad de predicción de rendimientos benefician principalmente a los grandes productores, ya que estas herramientas tienen un costo considerable, esto ocasiona un aumento en el poder de las grandes empresas, creando una asimetría de poder ante los pequeños agricultores que tienen dificultad en el desarrollo de infraestructura y tecnología.

En segundo lugar, se puede evidenciar la poca transparencia y responsabilidad que ofrecen el uso de estas aplicaciones, ya que usualmente operan con información de diferentes fuentes, pero no muestran de dónde proviene la información; esto no es conveniente para algunas investigaciones o estudios, ya que se requiere conocer de dónde proviene la información que se suministra y quién es el responsable de dicha información para validar su veracidad, ya que se ha detallado que la inteligencia artificial ha presentado respuestas incompletas o erróneas, porque todo depende de cómo el usuario realice la consulta.

Con lo mencionado anteriormente, se observa que no existe privacidad ni control de datos, ya que no se sabe a ciencia cierta a dónde va la información que se recopila a través del uso de

todas estas herramientas y aplicaciones, las cuales reúnen enormes cantidades de datos, pero se desconoce a ciencia cierta a quién se le comparte esta información y cómo es usada.

El usuario que emplee inteligencia artificial en el área de agricultura debe asegurar que se promueva la sostenibilidad para no afectar mucho el suelo o abusar del uso de los insumos químicos para maximizar el rendimiento de una cosecha, mientras que el usuario que la use en la parte administrativa debe procurar examinar los resultados que emitan las diferentes aplicaciones para asegurar que la información brindada sea certera, así como para contemplar que no se produzca un exagerado uso de inteligencia artificial, ya que esto podría afectar la confianza con el cliente.

En el caso de las pymes, es necesario buscar una alfabetización digital y buena conectividad para implementar el uso de algunas técnicas de inteligencia artificial en la parte administrativa para que puedan agilizar algunos procesos administrativos, ya que en agricultura se dificultará un poco más por un tema de pocos recursos económicos o bien, el tamaño de la explotación agrícola.

### **Sostenibilidad, Trazabilidad y Uso de IA para Cumplir Normas Internacionales**

La inteligencia artificial implementada correctamente puede facilitar la sostenibilidad, la cual exige que la producción agrícola, desde el cultivo hasta la exportación, se haga de forma que sea ambientalmente responsable y mejore la trazabilidad, la cual permite rastrear el origen del producto en cada etapa de la cadena de suministro para demostrar que se han seguido buenas prácticas.

Actualmente existe una aplicación llamada Global Fishing Watch que muestra el movimiento de los buques en el océano casi en tiempo real, así mismo, la Administración Nacional Oceánica y Federal de los Estados Unidos recopila datos tomados de sensores en tierra mar y aire cada minuto de cada día, por lo cual se utiliza múltiples herramientas de inteligencia artificial, tanto para tomar las medidas como para analizar los datos que se reciben a través de estas herramientas. En consecuencia, ambas herramientas son funcionales para el tema de la sostenibilidad y trazabilidad del comercio internacional aplicado a la inteligencia artificial. Al respecto, Cepei (2024) indica que:

...La inteligencia artificial también implica riesgos para el desarrollo sostenible que deben ser abordados, desde la generación de nuevas brechas de inequidad entre quiénes son sus mayores desarrolladores y el resto del mundo, entre las personas que pueden hacer su uso y aquellas que no y en asuntos conexos como el gran consumo energético que demanda el entrenamiento y uso de los grandes sistemas de inteligencia artificial. (párr. 41)

Según (Cepei, 2024):

Artificial Intelligence for Earth Observation (AI4EO) es una iniciativa que explora la aplicación de modelos de IA, incluso generativa, al análisis de los datos ambientales del planeta con el fin de mejorar apoyar los procesos de toma de decisiones para el uso sostenible de recursos naturales. Modelos de IA generativa se han utilizado para simular y optimizar el consumo de energía en edificios, generando modelos 3D realistas de posibles modificaciones en construcciones ya existentes para que se vuelvan energéticamente eficientes. (párr. 50)

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### Enfoque

#### Cualitativo

Para Hernández et al. (2018), la investigación cualitativa estudia:

(...) fenómenos de manera sistémica. Sin embargo, en lugar de comenzar con una teoría y luego “voltear” al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y los resultados, el investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisando los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. (p. 7)

A lo citado, Hernández et al. (2018) agregan que “(...) se plantea un problema de investigación (...). Va enfocándose paulatinamente. La ruta se va descubriendo o construyendo de acuerdo con el contexto y los eventos que ocurren conforme se desarrolla el estudio”. (p. 7)

De igual forma, los autores Hernández et al. (2018) sostienen que:

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. (pp. 7-8).

El presente tema de investigación sobre las aplicaciones técnicas a nivel comercial de la IA en las pymes exportadoras de tubérculos de Alajuela para el ingreso al mercado asiático durante el

periodo 2023 al 2025 emplea un enfoque cualitativo, debido a que se observan eventos recientes e investigaciones previas como tesis, documentos, libros y encuestas relacionadas con el uso de la inteligencia artificial para el ingreso de nuevos mercados, además de que se plantean problemas relacionados con el sector agricultor, específicamente con las pymes exportadoras de tubérculos.

## **Diseño**

### **Teoría Fundamentada**

Durante el proceso investigativo, la elección del diseño adecuado es el de la teoría fundamentada, ya que sirve para asegurar que se alinea con los objetivos establecidos en el primer capítulo, genera y descubre teoría. Este diseño estará condicionado por el marco metodológico y la dirección que se adopte para abordar los problemas o metas planteadas. En este sentido, el diseño de la teoría fundamentada se presenta como el enfoque más apropiado para esta investigación porque nace de la interacción de los sujetos con el fenómeno que se estudia.

## **Población y Muestra**

### **Población**

En lo que respecta a la población, se considera como el total de elementos que se desea estudiar, coincidiendo con la afirmación de Ramírez et al. (2023): “La población la define el investigador (sus límites y características), en función de los objetivos perseguidos y de las generalizaciones a que desea llegar”. (p. 106). En el contexto de esta investigación, el objeto de análisis se enfoca en las diferentes aplicaciones técnicas a nivel comercial de la IA que se puede aplicar en las pymes exportadoras de tubérculos de Alajuela para el ingreso al mercado asiático durante el periodo 2023 al 2025.

La población de estudio, por lo tanto, comprende todas las empresas agroexportadoras de tubérculos ubicadas en la zona de Alajuela. Esto incluye a las empresas que están involucradas en implementación de IA en el proceso de exportación de tubérculos, así como a expertos en comercio

internacional, académicos y funcionarios que hayan participado en el uso de las aplicaciones técnicas de la inteligencia artificial en este ámbito.

### **Muestra**

La selección de la muestra debe garantizar que los elementos que se elijan sean representativos de la población en su conjunto. Esto implica que la muestra debe incluir una diversidad de componentes que reflejen adecuadamente las características de la población estudiada. (Ramírez et al., 2023).

Dadas las particularidades del objeto de estudio, el enfoque de muestreo más adecuado para esta investigación es el no probabilístico, específicamente el muestreo intencional, ya que este se caracteriza por la selección de individuos que cumplen con criterios específicos definidos por el investigador y que además poseen conocimientos y experiencias relevantes en la temática investigada, e incluye a aquellos que han participado en el uso de aplicaciones técnicas en términos de inteligencia artificial en el mercado agroexportador.

**Tabla 1**

*Muestra*

<b># Entrevistado</b>	<b>Puesto</b>	<b>Razón</b>
No. 1	Gerente comercial	Conocimiento de la exportación de tubérculos
No. 2	Gerente general	Conocimiento de la exportación de tubérculos
No. 3	Gerente comercial	Conocimiento de la exportación de tubérculos
No. 4	Gerente comercial	Conocimiento de la exportación de tubérculos
No. 5	Gerente comercial	Conocimiento de la exportación de tubérculos

Fuente: Elaboración propia 2025.

## Unidades de Análisis

De acuerdo con Rodríguez, et al. (2021):

Una unidad de análisis es la entidad principal sobre la cual el investigador explicará sus hallazgos al final del estudio, y es el elemento mínimo natural observable relacionado con los demás elementos analizados. La unidad de análisis se relaciona necesariamente con la pregunta de investigación, y puede estar constituida por personas (quiénes) u objetos (qué), que serán estudiados para realizar una descripción resumida y explicar sus diferencias. (p. 45).

Las unidades de análisis generan las categorías pertinentes para el planteamiento del problema y explicar el fenómeno en estudio, pero, también puede surgir paulatinamente y deben ser relevantes. Además, se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. El investigador revisa todo el material, conjunto de datos.
2. Se identifica un tipo de segmento para ser caracterizado como unidad constante.
3. Codificar para determinar pertinencia: codificación abierta, comparar unidades de análisis para determinar categorías relevantes para el planteamiento del problema.
4. El investigador puede mantener o cambiar la unidad.
5. UNIDAD – CATEGORÍA – CODIFICACIÓN: todas relacionadas unas con otras.
6. Categorías de análisis: técnicas para generarlas:
  - a. AGRUPAMIENTO: anotar temáticas vinculados al planteamiento, señalar cuáles son comunes (se repiten una y otra vez) y por último se agrupan.
  - b. TÉCNICAS DE ESCRUTINIO:
    - i. REPETICIONES: la más fácil para identificar categorías
    - ii. CONCEPTOS LOCALES o usados frecuentemente en el contexto del estudio: expresiones reveladoras propias del ambiente al que pertenece el colaborador.

- iii. METÁFORAS Y ANALOGÍAS: ayuda a localizar categorías con significado.
- iv. TRANSICIONES: cambios que ocurren de manera natural en conversaciones e interacciones.
- v. SIMILITUDES Y DIFERENCIAS: del lenguaje verbal y no verbal.
- vi. CONECTORES LINGÜÍSTICOS Y ADVERBIOS, PRONOMBRES O SIMILARES: grupos de palabras y términos que las conectan.
- vii. DATOS PERDIDOS O NO REVELADOS: preguntarse qué falta o perdido.
- viii. MATERIAL VINCULADO A LA TEORÍA: se examina el ambiente o contexto, las perspectivas de los participantes y sus percepciones y lo que piensan de otras personas, entre otros. Relación entre las categorías y las preguntas de investigación y también buscar nuevas perspectivas.

**Tabla 2***Unidades de análisis*

OBJETIVO	UNIDAD	CATEGORIA	DEF CONCEPTUAL	INSTRUMENTALIZACIÓN
Conocer los posibles beneficios del uso de IA en el mercado de tubérculos	Beneficios	Tecnología Industrialización Mercadeo	Los beneficios son las ventajas tangibles o intangibles que una organización proporciona a los empleados además de su salario, con el objetivo de atraer, retener y motivar talento. Estas pueden incluir seguros, planes de retiro, vacaciones pagadas	De la pregunta 1 a la pregunta 4

			<p>y otros incentivos diseñados para mejorar la satisfacción laboral y la calidad de vida de los empleados.</p> <p>Robbins, S. P., &amp; Coulter, M. (2021).</p>	
<p>Identificar las principales herramientas tecnológicas de IA para el ingreso a nuevos mercados.</p>	Herramientas	<p>Tendencia</p> <p>Limitaciones</p> <p>Beneficios</p>	<p>Las herramientas son recursos, métodos o tecnologías diseñados para facilitar el logro de objetivos específicos dentro de un contexto organizacional, mejorando la eficiencia y efectividad en la ejecución de tareas o procesos.</p> <p>Chiavenato, I. (2017). "Introducción a la Teoría General de la Administración". McGraw-Hill.</p>	<p>De la pregunta 5 a la pregunta 8</p>
<p>Definir el posible nicho de mercado en el mercado asiático para el ingreso de los tubérculos mediante uso de IA</p>	Mercado	<p>Aceptación</p> <p>Adaptaciones</p> <p>Alianzas estratégicas</p> <p>Nuevos mercados</p> <p>Competencia</p>	<p>El mercado se define como el conjunto de consumidores reales y potenciales que comparten una necesidad o deseo específico y que están dispuestos y tienen la capacidad de participar en un intercambio para</p>	<p>De la pregunta 9 a la pregunta 12</p>

			<p>satisfacerlo. Representa el espacio, físico o virtual, donde ocurren estas interacciones económicas.</p> <p>Kotler, P., &amp; Armstrong, G. (2022). "Principios de Marketing". Pearson.</p>	
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia 2025.

## **Instrumentos**

### **Cuestionario**

Un cuestionario, según Hernández et al. (2018, citando a Bourke, Kirby y Doran, (2016), es un conjunto de preguntas respecto a las variantes que se buscan medir en la investigación. Asimismo, Hernández et al. (2018, citando a Brace, 2013) aclaran que estas preguntas deben ser acordes con el planteamiento del problema, con el objetivo de obtener respuestas directamente relacionadas con el tema escogido (p. 250).

Por otro lado, se debe considerar la auto observación, la cual consiste en estudiarse a sí mismo y a los colegas, buscando la comprensión del ser humano y empatizar con ellos (cuando participan como incógnitos, para vivir directamente la experiencia de lo que se desea investigar.

### **Entrevistas**

Hernández et al. (2018) comentan que la entrevista cualitativa es un encuentro donde se conversa y comparte información sobre el tema de estudio, entre dos interlocutores (entrevistador-entrevistado), en este caso la entrevista implementada se caracteriza por ser más privada, flexible y abierta. Además, al ser semiestructurada, se basa en una lista de preguntas y existe la posibilidad

de que el entrevistador agregue unas adicionales con el fin de obtener más información (p.449). Se divide en:

- **Estructuradas** (siguiendo una guía de preguntas específicas)
- **Semiestructuradas** (guía de asuntos o preguntas, pero hay libertad de agregar preguntas adicionales)

En la presente investigación se utilizan entrevistas en profundidad semiestructuradas y formularios on-line, debido a que se elabora una guía que responde a las preguntas de esta investigación. De esta forma, el investigador puede añadir ciertas preguntas que ayuden a complementar la información.

### **Proceso de Recolección de Datos**

Con el propósito de desarrollar los objetivos específicos, se elaboran una serie de preguntas, las cuales se aplican mediante un cuestionario y una entrevista a la muestra seleccionada. Los entrevistados, mediante distintas respuestas, generarán una variedad de datos e información relevante para analizar. Con la ayuda de dicho análisis se plantean las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

### **Fuentes de Información**

#### **Fuente Primaria**

Las fuentes primarias son aquellas que contienen información nueva y original obtenida como resultado de la investigación científica. Entre estos se encuentran: monografías, publicaciones seriadas, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos, patentes, normas, tesis doctorales, actas de congresos, entre otras, donde la persona es la información de primera mano. (Hernández y Mendoza, 2018).

Hernández y Mendoza (2018) indican lo siguiente sobre las fuentes primarias:

En todas las áreas de conocimiento, las fuentes primarias más utilizadas para elaborar marcos teóricos son libros, artículos de revistas científicas y ponencias o trabajos presentados en congresos, simposios y eventos similares, entre otras razones porque son las que sistematizan en mayor medida la información, profundizan más en el tema que desarrollan, son examinadas y arbitradas por investigadores o profesionales experimentados (p. 76).

### **Fuente Secundaria**

Son aquellas que contienen información organizada y elaborada, producto del análisis, síntesis y reorganización de las fuentes primarias. Entre estas se encuentran: diccionarios, enciclopedias, antologías, directorios, anuarios, bibliografías, catálogos, boletines de sumarios, índices de citas o índices de impactos, obras de referencia, entre otras. (Hernández y Mendoza, 2018).

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Seguidamente se presentarán los resultados de la investigación por medio de la entrevista a personas especializadas en el tema de la aplicación técnica a nivel comercial de la IA en las pymes exportadoras de tubérculos de Alajuela para el ingreso al mercado asiático durante el periodo 2023 al 2025.

El presente capítulo está organizado de la siguiente manera: primeramente, se encuentra la tabla N°3, en donde se derivan las categorías que emergieron de las unidades correspondientes a los tres objetivos específicos de la presente investigación. Seguidamente, se encuentra una segunda parte, en donde se describe y analiza cada una de las categorías de análisis, el análisis se recrea de acuerdo con lo explorado por fuentes de información. Finalmente, se realiza un apartado de interpretación de datos en donde se le da una respuesta al problema de la investigación. A continuación, se presentan las unidades y categorías de análisis base para este proyecto de investigación:

**Tabla 3**

*Categorías de la investigación*

UNIDAD	CATEGORÍA
Beneficios	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecnología</li> <li>2. Industrialización</li> <li>3. Mercadeo</li> </ol>
Herramientas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tendencia</li> <li>2. Limitaciones</li> <li>3. Beneficios</li> </ol>
Mercado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aceptación</li> <li>2. Adaptaciones</li> <li>3. Alianzas estratégicas</li> <li>4. Nuevos mercados</li> <li>5. Competencia</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia 2025.

## Unidad de análisis 1: Beneficios

La primera unidad de análisis hace referencia a los posibles beneficios del uso de IA en el mercado de tubérculos; con la finalidad de conocer las posibles ventajas que puede tener una empresa al implementar la inteligencia artificial. Seguidamente, se pueden observar las diversas categorías que surgen de dicha unidad:

1. Tecnología
2. Industrialización
3. Mercadeo

### Categoría 1: Tecnología

#### Descripción

Como primera categoría surge la tecnología con la que cuentan los exportadores costarricenses, lo cual representa una ventaja en los procesos logísticos y comerciales si se implementara, de ahí se desea conocer si los exportadores conocen de la inteligencia artificial, si la han aplicado y cómo ha sido su experiencia. Se obtienen las siguientes respuestas a la encuesta:

- *“Se utiliza en la agricultura de precisión para monitorear suelos mediante sensores, detectar la calidad y el estado del suelo y así diseñar sistemas de riego personalizados. En la logística y análisis de mercadeo también puede ser en la producción o cualquier duda se le pregunta GPT y es una experiencia muy buena ya que nos asesora si esta correcto o como hacer las cosas de buena manera.”* (Entrevistado No 1)
- *“Está convirtiendo el comercio de productos agroalimentarios, impactando desde la producción en el campo hasta la logística y el financiamiento de las exportaciones. No la hemos usado y por el momento no hemos considerado el usarla.”* (Entrevistado No 2)

- *“Aun no implementamos inteligencia artificial en nuestra empresa, pero si hemos considerado aplicarla en logística.”* (Entrevistado No 3)
- *“Prácticamente nada.”* (Entrevistado No 4)
- *“Me ofrecieron un desarrollo sobre manejo de datos y estadísticas, llamado ArcGis, pero no lo hemos implementado.”* (Entrevistado No 5)

### **Análisis**

Se puede evidenciar en base a la respuesta de los exportadores que la mitad de ellos conoce de la inteligencia artificial, sin embargo, muchos aún no lo implementan e incluso algunos de ellos desconoce su uso, por lo cual no las implementan. Se pueden potenciar un poco más estas tecnologías al promocionar a los exportadores las diferentes plataformas y brindarles apoyo sobre el uso de estas, buscando unas que se ajusten al presupuesto de cada uno, ya que identifican dentro de sus respuestas áreas dónde lo pueden enfocar, como logística, agricultura de precisión, manejo de datos y en general en la cadena de exportación.

La barrera más grande a la que se están enfrentando los exportadores es desconocimiento de las aplicaciones y de los beneficios que estas les ofrecen, así como la falta de iniciativa en temas de agilización de procesos administrativos e implementación de proyectos tecnológicos.

Según Procomer (2024), se destaca que:

El progreso del país en la integración de tecnologías avanzadas en el sector agrícola. Presentado en el marco del evento Agro transformación 2024 ante más de 500 líderes del sector, el informe subraya cómo el uso de soluciones como la gestión inteligente del riego, la agricultura de precisión, el uso de drones y *blockchain* está comenzando a transformar la agricultura tradicional en un modelo más eficiente y sostenible (párr..3)

## **Categoría 2: Industrialización**

### ***Descripción***

La segunda categoría surge de la industrialización, con esta categoría se busca comprender cuáles tecnologías han implementado en sus empresas para apoyar los procesos de producción, comercialización o logística de los tubérculos que exportan y se han obtenido las siguientes respuestas:

- *“No hemos implementado tecnologías en ninguna de esas áreas.”* (Entrevistado No 1)
- *“Ninguna aplicación.”* (Entrevistado No 2)
- *“No se ha implementado ninguna”.* (Entrevistado No 3)
- *“Lo más común es un ERP y las demás tecnologías de comunicación.”* (Entrevistado No 4)
- *“Automatización en empaques, uso de drones en los cultivos.”* (Entrevistado No 5)

### **Análisis**

Se determina que hay una ausencia en la implementación de las herramientas tecnológicas, ya que tres de ellos indicaron no haberla utilizado en sus áreas de logística, producción o comercial, lo que hace cuestionar si es un tema de inversión para adoptar tecnologías o si es más bien una escasa cultura empresarial sobre tecnología de la información y del uso de la inteligencia artificial en diferentes áreas del negocio.

Por otro lado, los otros entrevistados 4 y 5 indicaron tener un poco más de digitalización y de adopción tecnológica, siendo el más avanzado el entrevistado número 5, quien indicó tener una automatización en empaques y en el uso de drones en los cultivos, lo cual revela que posiblemente utilicen inteligencia artificial en más de una de las áreas logísticas de la cadena de suministro. Esto

demuestra que predominan los métodos tradicionales y solo pocas empresas están en proceso de avances modernos y competitivos.

Según Procomer (2023), “Costa Rica es reconocida como país exportador de piña #1 del mundo (2021, Trademap), proveedor #1 de raíces y tubérculos en Estados Unidos y ocupa el puesto #5 en la Unión Europea (2021, Trademap), entre otros”. (párr. 3)

### **Categoría 3: Mercadeo**

#### ***Descripción***

La tercera categoría se basa en el mercadeo, por lo cual se desea conocer si los exportadores cuentan con sistemas para recolectar y analizar datos sobre sus operaciones, clientes o mercados y además si utilizan estos datos para tomar decisiones estratégicas o mejorar la eficiencia, de las cuales se desprendieron las siguientes respuestas:

- *“Por su puesto ya que cada operación que se vaya a realizar pasa por un análisis donde se procesa todas las estrategias y se logra establecer la indicada para cada cliente.”* (Entrevistado No 1)
- *“No contamos con sistemas de recolectar datos.”* (Entrevistado No 2)
- *“Si cuento con un sistema de monitoreo de clientes y mercados.”* (Entrevistado No 3)
- *“Si contamos con los datos y los utilizamos.”* (Entrevistado No 4)
- *“Sí, los utilizamos.”* (Entrevistado No 5)

## **Análisis**

En este apartado se logra determinar que varias empresas no utilizan aplicaciones de inteligencia artificial, pero sí utilizan sistemas de análisis y recolección de datos, como el entrevistado número 4, quien indicó usar un sistema de ERP e incluso argumentan que son necesarios para cada toma de decisión. Aunque la mayoría de ellos indicaron que sí los implementan, todavía hay empresas que no lo usan ágilmente, sino de forma más manual.

Adicionalmente, unos lo utilizan de una manera más avanzada, como el caso del entrevistado 1, que recopila información para cada cliente, mientras que los otros lo utilizan de una forma más básica, siendo esto una de las brechas a las cuales se pueden enfrentar a nivel comercial ante otras empresas exportadoras de tubérculos.

Mario Sáenz (2024), Gerente de Desarrollo de Exportaciones de Procomer, indica que:

Con nuestra participación en la feria FOODEX 2024, nos encontramos frente a nueva oportunidad para diversificar los mercados de exportación de la industria alimentaria costarricense, en un mercado de alto poder adquisitivo como el asiático, cuyo perfil de consumidor demanda productos de excelente calidad y alto valor agregado. (párr. 6)

### **Unidad de análisis 2: Herramientas**

La segunda unidad de análisis hace referencia a las principales herramientas tecnológicas de IA para el ingreso a nuevos mercados, con la finalidad de aplicar las diferentes herramientas tecnológicas para el ingreso a nuevos mercados asiáticos. Seguidamente, se pueden observar las diversas categorías que surgen de dicha unidad:

1. Tendencia
2. Limitaciones
3. Valor agregado

## Categoría 1: Tendencia

### Descripción

De esta categoría se desea conocer si los exportadores han detectado alguna tendencia global en el consumo de tubérculos que esté influyendo en sus decisiones comerciales o de innovación y cuáles recomendaciones darían a otras empresas exportadoras que estén considerando el uso de inteligencia artificial en sus operaciones, de la cual se obtuvieron las siguientes respuestas:

- *“Sí, las empresas hemos detectado una tendencia global hacia el consumo de tubérculos que favorece los productos convenientes, saludables y de origen vegetal, influyendo en sus decisiones comerciales y de innovación. Esto se traduce en una creciente demanda de opciones pre-procesadas como congeladas, enlatadas o pre-cocidas, dirigidas a estilos de vida acelerados, así como en la búsqueda de productos con beneficios para la salud. La innovación se centra en crear productos plant-based para momentos de consumo como snacks, además de explorar la sostenibilidad y la reducción de desperdicios. Como recomendación para otras empresas sería que es una experiencia diferente el cual hay que tomar con cuidado ya que abre muchas puertas buenas y a la vez tiene sus desventajas.”*  
(Entrevistado No 1)
- *“No se ha detectado una tendencia y la recomendación que brindamos es no incluirla en toda la empresa a la vez. Ser precavido también con todo, La tecnología debe ser una herramienta para la rentabilidad y la competitividad, no un gasto de moda.”* (Entrevistado No 2)
- *“Si, preferencia de productos que sean libres de gluten, versátiles para consumo y con precios accesibles. En el caso de la recomendación, Informarse, conocer y entender los beneficios que se obtienen sobre el uso de tecnologías con IA para la toma de decisiones, que puedan valorar el beneficio del costo de la inversión sobre estas nuevas tecnologías*

*que permiten una proyección y nuevas implementaciones de estrategias empresariales para la reducción de gastos operativos y logísticos.” (Entrevistado No 3)*

- *“El consumo de yuca sigue creciendo año con año, por lo tanto, nos enfocamos en este producto; como recomendación, se dice que es el futuro, entonces hay que atreverse a ir explorando.” (Entrevistado No 4)*
- *“Sí, prefritos, preformados y como recomendación a las otras empresas si les recomendaría que lo hagan, siempre y cuando tengan la plataforma para sembrar esta semilla para que germine y produzca.” (Entrevistado No 5)*

### **Análisis**

De las respuestas de los especialistas se puede visualizar que hay una mayor demanda de productos preprocesados como los congelados, los prefritos y precocidos, ya que responden a estilos de vida más acelerados que brindan una fácil preparación para la población y que ofrecen un estilo de vida más saludable para el consumidor. Adicionalmente, mencionaron que la innovación se está basando en productos *plant based*, los cuales son principalmente hechos con origen vegetal e imitan el sabor y la textura de dichos alimentos.

La yuca se considera el producto más consumido de los tubérculos según los agroexportadores costarricenses por su condición nutricional, por su sabor y variedad, además resaltan que este tubérculo tiene un aumento sostenido de la demanda a nivel mundial y que el procesamiento de este producto mejora su aceptación en el mercado internacional.

Respecto al tema de recomendaciones sobre el uso de la inteligencia artificial, varios de los especialistas recomiendan explorar, informarse y hacer una adopción gradual y responsable de las tecnologías, ya que esto presenta el futuro del comercio y abre puertas para nuevas negociaciones; además, plantean que sería útil utilizar herramientas con inteligencia artificial siempre que se cuente con la infraestructura necesaria para aplicarlas y los procesos necesarios para poder sostenerla.

Alfa Editores (2019) menciona que el sabor de un producto:

Es uno de los factores clave para el consumo de productos alimenticios. En la industria alimentaria, la tecnología y la innovación juegan un papel muy importante; la creación de nuevos sabores, así como el mejoramiento de algunos ya existentes es fundamental para el desarrollo de cualquier producto alimenticio (párr. 1).

## **Categoría 2: Limitaciones**

### **Descripción**

Se desprende la siguiente pregunta de investigación en donde se quiere conocer cuáles limitaciones o barreras creen que existen actualmente para aplicar inteligencia artificial en el sector exportador de tubérculos en Costa Rica, de la cual se tuvieron los siguientes resultados:

- *“Nosotros somos un país pequeño en el cual el trabajo en la agricultura es uno de los más fuertes en nuestro país, el cual traer inteligencia artificial dejaría una fuerte escases de empleo, pero en ciertas ocasiones si se requiere la ayuda de inteligencia artificial.”*  
(Entrevistado No 1)
- *“Altos costos.”* (Entrevistado No 2)
- *“Considero que la desinformación del exportador sobre el máximo provecho que puede generar la utilización de IA y los costos de la inversión de los sistemas de tecnologías IA.”*  
(Entrevistado No 3)
- *“Desconozco al respecto.”* (Entrevistado No 4)

- *“Costo de los programas, inversión en personal que pueda manejar los sistemas de forma correcta.”* (Entrevistado No 5)

### **Análisis**

Los retos más importantes a los cuales se enfrentan los exportadores al momento de implementar la inteligencia artificial en los procesos son los altos costos de los programas o herramientas, así como la inversión que tienen que hacer para capacitar al personal o contratar personal, tal y como lo mencionaron los entrevistados 2, 3 y 5; sin embargo, el exportador número 1 considera que el implementar inteligencia artificial podría perjudicar el nivel de desempleo que existe en el país en especial en la zona rural, donde la mayor población se dedica a trabajos agrónomos.

El entrevistado número 3 destaca que una de las barreras que puede presentar las empresas agroexportadoras es la falta de información respecto al uso de la inteligencia artificial y a los beneficios que se pueden tener con el uso de estas aplicaciones, esto causa también el temor de usarlas y aprovecharlas para mejorar procesos

ICS Consultores (2025) señala que:

La Dirección General de Aduanas implementó nuevas directrices de control diferido mediante resolución MH-DGA-RES-1211-2025. Esta medida permite presentar documentación posterior al ingreso de mercancías, reduciendo tiempos y mejorando la competitividad comercial. (párr. 1)

### **Categoría 3: Beneficios**

#### **Descripción**

Con esta categoría se pretende conocer cuáles beneficios o retos han identificado al intentar implementar soluciones tecnológicas o de inteligencia artificial dentro de su empresa, a la cual los exportadores respondieron de la siguiente forma:

- *“La IA ofrece numerosos beneficios a las empresas, como la automatización de tareas, una mayor eficiencia, la reducción de errores humanos y una mayor satisfacción del cliente.”* (Entrevistado No 1)
- *“Capacidad humana en las empresas que da la tecnología.”* (Entrevistado No 2)
- *“Como reto, los costos de inversión para implementar un sistema eficiente con tecnología IA.”* (Entrevistado No 3)
- *“No hemos implementado.”* (Entrevistado No 4)
- *“Adaptación del personal sería un reto. Toma de decisiones para mejorar la productividad, información veraz y a tiempo, identificación de riesgos prominentes, para beneficio.”* (Entrevistado No 5)

#### **Análisis**

Tomando en cuenta las respuestas de los entrevistados, se puede determinar que consideran que el uso de la inteligencia artificial cuenta con beneficios en el ámbito operativo, como la automatización de procesos y eficiencia al reducir errores humanos con información más precisa, lo cual ayuda en la toma de decisiones; sin embargo, también presenta desafíos organizacionales como la capacitación y adaptación del personal a la implementación de nuevas tecnologías y económicos por los altos costos.

En este escenario, lo ideal sería poder brindar más información al sector agroexportador, tanto directo como indirecto, indicando que tienen más beneficios que retos con la implementación de tecnologías con inteligencia artificial y, a su vez, desean capacitar al personal sobre el uso de estas diferentes herramientas que son autodidactas y pueden brindar una gran cantidad de datos en poco tiempo, así como optimizar todos los procesos de producción, logísticos y comerciales.

El equipo Editorial Upnify (2022) indica que:

El valor agregado es el factor determinante para el éxito de tu negocio, ya que, le darás un mayor valor comercial que marcará la diferencia entre tu producto o servicio con los de la competencia, ya sean productos o servicios adicionales que ayudará a que el consumidor elija tu marca, que te harán ver como una opción más atractiva para ellos, y así mejorar la relación precio-valor (párr. 1).

### **Unidad de análisis 3: Mercado**

La tercera unidad de análisis hace referencia al posible nicho de mercado que se pueda ingresar en Asia para la exportación de tubérculos desde Alajuela Costa Rica, con la finalidad de tener una base segura y sólida al momento de negociar para el proceso de exportación. Seguidamente, se pueden observar las diversas categorías que surgen de dicha unidad:

1. Aceptación
2. Adaptaciones
3. Alianzas estratégicas
4. Nuevos mercados
5. Competencia

## Categoría 1: Aceptación

### Descripción

La siguiente categoría indica cuáles han sido los productos o variedades de tubérculos con mayor aceptación o demanda en el extranjero, a qué se debe la preferencia, a lo que respondieron de la siguiente forma:

- *“Los tubérculos costarricenses con mayor aceptación en el extranjero son la yuca, el camote y el ñame, debido a su demanda en mercados internacionales y a su valor nutricional. También han ganado terreno el tiquizque y la malanga, que se exportan frescos o procesados. Se han realizado cambios porque cada comprador es deferente con necesidades únicas por lo tanto nosotros adaptamos cada producto de forma en que logremos satisfacer a cada uno de nuestros compradores.”* (Entrevistado No 1)
- *“Sería la yuca el producto más aceptado por la calidad y capacidad durante todo el año, otros serían el eddoes, chayote, ñame son de los productos con mayor demanda. Respecto a las modificaciones, si hemos debido hacerlas, algunos piden más requisitos como certificación y de más para asegurar la buena calidad del producto enviado.”* (Entrevistado No 2)
- *“La yuca es uno de los principales tubérculos con mayor aceptación, pienso que por su sabor y su versatilidad. Si hemos hecho modificaciones, el proceso ha sido dirigido con acompañamiento por parte de instructores y consultores expertos en procedimientos, el proceso es más largo, pero la inversión asegura el éxito del proceso.”* (Entrevistado No 3)
- *“La yuca por la calidad y todos los mercados tienen sus particularidades, hay que estar abierto siempre a modificaciones y poder adaptarse.”* (Entrevistado No 4)

- *“Los de mayor aceptación han sido la yuca, malanga, ñame. Plátano, aunque no sea un tubérculo. Sí hemos tenido que adaptar, para Canadá, tienen límites de conteo de microbiología, es lento y con más costos por los análisis.”* (Entrevistado No 5)

### **Análisis**

La mayoría de los entrevistados coincidieron en que el producto de mayor aceptación y demanda en el mercado internacional es la yuca y entre las cualidades que resalta es la alta calidad, disponibilidad durante todo el año, la versatilidad culinaria y el buen desempeño nutricional; además de la yuca, también mencionan que el ñame y la malanga son los otros tubérculos que le siguen en exportación desde Costa Rica y que estos se exportan tanto en presentación procesada, como frescos, según las exigencias del mercado.

Esencial Costa Rica, (2020) indica que:

Las exportaciones costarricenses de productos como el ñame, el ñampí, el camote y el taro se encuentran en crecimiento hacia diferentes destinos en el mundo. El potencial de este sector queda demostrado con la gran variedad de raíces y tubérculos que ofrece el país.

Además de ofrecerle al mundo calidad, innovación y diversidad nuestra oferta cuenta con el respaldo de la mejor promotora de comercio exterior del mundo, PROCOMER. Somos la institución encargada de promover la exportación de bienes y servicios costarricenses en todo el mundo. Además, simplificamos y facilitamos los procedimientos de exportación para satisfacer las demandas de compradores internacionales con la amplia y diversa oferta costarricense a través de duraderas relaciones comerciales.

## Categoría 2: Adaptaciones

### Descripción

La siguiente categoría busca conocer si los agroexportadores han tenido que modificar o adaptar sus productos (presentación, empaque, certificaciones, entre otros) para cumplir con las exigencias de algún país importador, a lo que respondieron de la siguiente forma:

- *“Se han realizado cambios porque cada comprador es deferente con necesidades únicas por lo tanto nosotros adaptamos cada producto de forma en que logremos satisfacer a cada uno de nuestros compradores.”* (Entrevistado No 1)
- *“Si hemos debido hacer modificaciones, algunos piden más requisitos como certificación y de más para asegurar la buena calidad del producto enviado.”* (Entrevistado No 2)
- *“Si hemos hecho modificaciones, el proceso ha sido dirigido con acompañamiento por parte de instructores y consultores expertos en procedimientos, el proceso es más largo, pero la inversión asegura el éxito del proceso.”* (Entrevistado No 3)
- *“Hay que estar abierto siempre a modificaciones y poder adaptarse.”* (Entrevistado No 4)
- *“Si hemos tenido que adaptar, para Canadá, tienen límites de conteo de microbiología, es lento y con más costos por los análisis.”* (Entrevistado No 5)

### Análisis

La mayoría de las empresas agroexportadores mencionan que han debido realizar adaptaciones para cumplir con requisitos internacionales y satisfacer las necesidades de sus clientes, como lo son los cambios en presentación, empaque, en las certificaciones, en requisitos sanitarios y en procesos productivos; el entrevistado 3 incluso recalca que las modificaciones las han realizado de la mano de expertos en procedimientos aduaneros. La recomendación que brindan

los especialistas es mantener una flexibilidad ante mercados internacionales, ya que son cambiantes y con preferencias distintivas según la región, incluso en algunos casos asumiendo costos más altos.

Rosaura Méndez, presidenta de la Comisión Especial de Cartago, reclamó que:

Estamos muy preocupados por lo que está pasando con el sector agrícola, el Ejecutivo, en vez de potenciar la producción local y darles la mano, está poniendo en riesgo a cientos de familias. No sabemos en qué condiciones vienen (los tubérculos) pero lo más preocupante es que les están quitando el trabajo a personas del sector.

### **Categoría 3: Alianzas estratégicas**

#### **Descripción**

Con esta categoría se desea conocer cuáles son los principales destinos internacionales a los que exportan actualmente sus productos, así como los factores que han sido determinantes para consolidarse en estos países, los exportadores respondieron lo siguiente:

- *“Los principales destinos son Europa y Canadá ya que hemos logrado tener una estabilidad en la cual ya se trabaja semanalmente.”* (Entrevistado No 1)
- *“Los principales son Estados Unidos, Canadá y Europa, siendo Europa el mercado más difícil por los precios.”* (Entrevistado No 2)
- *“El destino principal es Estados Unidos, el factor determinante ha sido la adaptación a un mercado inestable, resistiendo a cambios de políticas y controles fitosanitarios y de Aduanas.”* (Entrevistado No 3)

- *“Los destinos serían España, Holanda, Francia, Canadá y USA, el factor determinante es la calidad y el servicio ofrecido.”* (Entrevistado No 4)
- *“USA, dominamos una buena parte del mercado debido a que nos asociamos con nuestro cliente principal.”* (Entrevistado No 5)

### **Análisis**

La mayoría de los especialistas coinciden en que el país al que más exportan tubérculos es Estados Unidos, debido a la alta presencia de comunidades latinas; además, la logística es más accesible, el experto número 3 indica que el factor determinante para la exportación a Estados Unidos ha sido la adaptación a un mercado inestable, resistiendo a cambios de políticas y controles fitosanitarios y de aduanas.

Así mismo, colocan a Canadá como el segundo país al cual exportan grandes cantidades de tubérculos, por la calidad del servicio y estabilidad de la demanda del producto. Entre los factores determinantes para la consolidación en estos destinos se contempla la calidad del producto, la adaptación de requisitos y normativas, así como la constante operatividad y confiabilidad del cliente.

Álvarez Araya, del periódico La República (2025) afirma lo siguiente:

La adhesión de Costa Rica a la Alianza del Pacífico (AP) y al Acuerdo Integral y Progresista de Asociación Transpacífica (CPTPP) constituiría un hito en la estrategia de diversificación de mercados, incremento de la competitividad, atracción de inversión extranjera directa, generación de empleo y consolidación del país en la economía global. (párr. 1)

## Categoría 4: Nuevos mercados

### Descripción

Con esta categoría se desea conocer el mercado internacional más difícil de ingresar, cuáles factores lo hicieron desafiante y cuáles serían los nuevos mercados en donde quisieran ingresar, a lo que los agroexportadores respondieron lo siguiente:

- *“Para nosotros el mercado más difícil es el europeo ya que conlleva una logística más grande, y los requisitos son más complejos y expandirnos por el momento es complicado en un futuro si nos gustaría expandirnos a más países.”* (Entrevistado No 1)
- *“Europa el mercado más difícil por los precios. El mercado asiático sería el mercado meta y las barreras identificadas sería, crédito a plazo y las pequeñas y medianas empresas no tienen el capital de trabajo suficiente, ya que serían créditos muy numerosos y no hay apoyo gubernamental.”* (Entrevistado No 2)
- *“El mercado internacional más difícil de ingresar es el europeo, ya que hay poca preferencia de consumo de los tubérculos, que aún son productos desconocidos por muchos. El mercado meta países europeos, y las barreras han sido una competencia en la comparación de precios cotizados en el mercado. Los importadores que conocen el producto tienen relación de confianza con su proveedor actual.”* (Entrevistado No 3)
- *“El mercado más difícil es Europa, porque la distancia hace que los tiempos de tránsito sean mayores, y por ende es más difícil poder controlar la calidad y frescura de los productos. De momento estamos enfocados en los mercados actuales.”* (Entrevistado No 4)
- *“El mercado más difícil es Europa por el tipo de producto, estándares de presentación provocan grandes costos, volviéndonos menos competitivos. Tenemos interés en el mercado europeo y las barreras serían, la presentación del producto que eleva el costo.”* (Entrevistado No 5)

## **Análisis**

En la región europea consideran que es el destino que más presenta desafíos, tomando en consideración los altos costos que conlleva una logística más grande y por su baja preferencia en el consumo de tubérculos, debido a su desconocimiento o poco consumo. También mencionan una barrera en temas logísticos: los tiempos de tránsito, los cuales, al ser mayores, es más difícil poder controlar la calidad y frescura de los productos.

En el caso del entrevistado número 2, muestra interés por el mercado asiático, por el tamaño de la región y el posible potencial de consumo. Sin embargo, varios exportadores mencionaron que una de las barreras que podrían presentar es riesgos mayores de deterioro por la distancia y poco apoyo económico de parte del Gobierno costarricense. Incluso, algunos prefieren enfocarse en los mercados que tienen actualmente.

Gustavo Ortega, del periódico la Nación (2023), indica que “La Malanga, es el tubérculo que se transforma en chips y helados para tentar a nuevos consumidores. Conocido también como taro, en Costa Rica se comercializan y exportan bocadillos, y se elaboran helados y harina, todos partes de una oferta de comida saludable”.

El mercado de los tubérculos ha sido cambiante y abundante en el mundo internacional, pero la región Europea es la zona al que el mercado de tubérculos han tenido más dificultades para ingresar, esto debido a los altos estándares de sanidad vegetal en donde se solicita un certificado fitosanitario y se hace una inspección física al ingreso, si no cumplen con los requisitos sanitarios, se procede a desechar los mismos, siendo esto una gran pérdida para las empresas exportadoras, incluso, en algunos casos hasta se aplican sanciones legales severas como multas o penas de cárcel.

### **Categoría 4: Competencia**

#### **Descripción**

Con la presente categoría se cuestiona si los exportadores consideran que la inteligencia artificial puede representar una ventaja competitiva en el sector exportador agrícola y por qué, a lo cual respondieron lo siguiente:

- *“Por su puesto ya que las otras empresas la pueden utilizar de diferentes maneras y eso puede presentarse como una ventaja para la sobresalir en el tema de exportación.”* (Entrevistado No 1)
- *“Sí. La Inteligencia Artificial representa una ventaja competitiva significativa en el sector exportador agrícola va a permitir que las empresas agrícolas exportadoras alcancen niveles de eficiencia, calidad, y moderación de riesgos.”* (Entrevistado No 2)
- *“Considero que la IA si es una ventaja competitiva, ya que su análisis es en tiempos reales, también puede automatizar procesos y procedimientos.”* (Entrevistado No 3)
- *“Pienso que, si puede ayudar, pero de momento no veo en que.”* (Entrevistado No 4)
- *“Sí, porque el procesar información de forma objetiva es de primera necesidad en esta actividad.”* (Entrevistado No 5)

### **Análisis**

La inteligencia artificial y el uso de esta definitivamente es una ventaja para las empresas que puedan y sepan aprovechar estas herramientas, ya que ofrecen eficiencia operativa y productividad, reduciendo riesgos, gestionando inventarios y optimizando tiempos; además, procesa datos en tiempo real de forma rápida, lo cual es clave en decisiones en mercados tan cambiantes.

Todos los especialistas están de acuerdo en que incorporar la inteligencia artificial los hará sobresalir en el mercado internacional frente a otros exportadores que no la implementan, como es el caso del entrevistado número 4, quien indica no poseer información referente al uso de la

inteligencia artificial en el ámbito agroindustrial. Incluso, el entrevistado número 2 quien indicó no utilizar ninguna herramienta de inteligencia artificial y ser precavido con la implementación de esta, es consciente de que las empresas agrícolas exportadoras podrían alcanzar niveles de eficiencia, calidad, y moderación de riesgos al apoyarse en este tipo de herramientas con tecnología artificial.

Camarillo Brenda (2025) indidca en el periódico La República que “El uso de IA en sectores clave como agricultura, turismo y banca ofrece al país la oportunidad de consolidarse como referente regional en innovación y productividad”. (párr. 1).

### **Interpretación de los Datos**

El uso de la inteligencia artificial en el mercado de tubérculos puede convertirse en un factor determinante para fortalecer la competitividad de las empresas exportadoras, ya que destacan beneficios como la automatización de procesos logísticos, administrativos y productivos, por ende, una mayor eficiencia operativa al analizar grandes bases de datos en tiempo real y brindar acceso a información de forma rápida, veraz y objetiva, con base en las necesidades de cada usuario.

Los exportadores muestran un bajo nivel de industrialización porque la mayoría de ellos no implementan herramientas tecnológicas con inteligencia artificial y no muestran tampoco el mayor interés en adaptarse a estas, aun conociendo los beneficios que conllevan para su empresa y que el no implementarlas podrían presentar algunos desafíos ante el mercado internacional por no contar con procesos optimizados y eficientes.

Existen varias herramientas de inteligencia artificial que se pueden implementar para el ingreso a nuevos mercados y para superar incluso varias de las barreras que presentan los exportadores para los mercados desafiantes a los cuales tienen deseos de exportar, como los son las aplicaciones de predicción de la demanda internacional, modelos de simulación logística, sistemas de trazabilidad inteligente, sistemas que ofrezcan análisis de automatización de precios internacionales o sistemas que identifiquen posibles nichos de mercados y oportunidades de negocio, de acuerdo con la tendencia del mercado internacional y las preferencias culturales.

Los expertos entrevistados indicaron que una de las barreras que presentan es en materia de tramitología internacional para la exportación de los diferentes tubérculos, ya que, dependiendo del país, deben hacer modificaciones al producto, empaque o incluso a la documentación que se presenta ante aduanas, donde podrían implementar técnicas digitales con inteligencia artificial para automatizar el llenado de ciertos documentos y conocer las actualizaciones según el país al que se desea exportar.

El valor agregado que se presenta en cada uno de los tubérculos que se exportan desde Costa Rica es su calidad nutricional, el empaque y la constante producción que, gracias a sus terrenos, es fácil producir casi en todo el territorio nacional, haciendo el mercado costarricense atractivo para los consumidores de tubérculos; además, los estándares de seguridad alimentaria y certificaciones son altos.

Uno de los beneficios que se pueden obtener en la cadena logística referente a la inteligencia artificial es optimizar la presentación del producto, diseñando empaques optimizados y simulando la aceptación del mercado, estos han sido unos de los desafíos que han mencionado los expertos. El nicho de mercado ideal para exportar al mercado asiático podrían ser jóvenes interesados en alimentos exóticos, con estilos de vida saludables, intolerantes al gluten o una población que valoran los productos diferenciados.

Con base en las respuestas de los exportadores, se evidencia que existe una alianza estratégica con algunos países en cuanto a exportación de tubérculos, sin embargo, se podría potenciar este tipo de alianza con otros países como el mercado canadiense o europeo, los cuales presentan varios desafíos, y así mejorar algunos procesos logísticos que no afecten directamente a los agroexportadores.

Asia es un mercado deseado por los agroexportadores costarricenses, sin embargo, ha mostrado varios retos como lo son los altos costos logísticos, el riesgo de traslado de la mercancía y la falta de capital de trabajo, que a la vez presenta el problema de poco apoyo económico de parte del Gobierno costarricense, además de que existen diferencias culturales respecto al consumo de

ciertos tubérculos. Con base en lo anteriormente mencionado, se establece que la inteligencia artificial puede presentar un nicho de mercado específico en Asia contemplando los patrones de consumo e identificando las cadenas de distribución importantes en la región.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se detallan las conclusiones y recomendaciones basadas en los datos recolectados durante la investigación y el análisis de estos que tiene como objetivo principal conocer cuál es la aplicación técnica a nivel comercial de la IA en las pymes exportadoras de tubérculos de Alajuela para el ingreso al mercado asiático durante el periodo 2023 al 2025.

### Conclusiones

La tecnología de inteligencia artificial representa una oportunidad significativa para el crecimiento de las empresas porque mejora la eficiencia y la competitividad del sector agroexportador a través de las diferentes herramientas que están a disposición actualmente.

La industrialización de agroexportadores y de infraestructura logística en Costa Rica ha crecido, pero lentamente, lo cual es un gran reto en temas de tiempo a la hora de exportar tubérculos.

Los destinos actuales con mayor frecuencia de exportación son Estados Unidos, Europa y Canadá, los cuales se han mantenido por la constancia, la calidad del producto y el sabor. El mercado meta para varios exportadores es Europa y Asia.

La innovación no es una práctica totalmente integrada en la cadena agroexportadora, sin embargo, se han realizado adaptaciones en empaque, certificaciones o procesos que predominan en la estructura tradicional, lo cual corresponde a exigencias del cliente, más que a una tendencia de mercado en la región.

La tramitología, las regulaciones y exigencias fitosanitarias fueron uno de los desafíos que más mencionaron los especialistas, especialmente hacia el mercado europeo. La complejidad documentaria, los tiempos de respuesta y la falta de digitalización de procesos aumenta y reducen la competitividad en comparación con otras empresas que sí implementan la inteligencia artificial.

Los tubérculos exportados actualmente poseen un valor agregado limitado, porque este se basa en la selección, lavado y empaque básico, sin embargo, los mercados internacionales muestran creciente demanda por productos sostenibles, diferenciados nutricionalmente y con presentaciones premium.

La presentación es una de las barreras más costosas a las cuales se enfrentan los exportadores para ingresar a mercados más exigentes o avanzados como lo son Europa o Asia, esto basado en que los estándares visuales y de empaque afectan en la capacidad de competir con otras empresas ya localizadas en esas regiones, teniendo que incurrir en gastos para hacer más atractivo o llamativo el producto.

Las alianzas estratégicas han demostrado ser un factor determinante para consolidarse los agroexportadores en mercados como Estados Unidos, donde se logra cubrir gran parte del mercado al asociarse con compradores clave.

Otro punto importante por considerar es que no existe una gran diversificación de alianzas con respecto a centros tecnológicos, lo cual afecta la capacidad de escalar operaciones, acceder a tecnologías avanzadas o cumplir con los objetivos del mercado asiático.

El mercado internacional de tubérculos es altamente competitivo, especialmente en Estados Unidos y Europa, contemplando únicamente los agroexportadores de Costa Rica; es importante tener presente que también existen otros exportadores latinoamericanos que envían tubérculos a estos países.

Finalmente, respondiendo a la pregunta del planteamiento del problema, se concluye que, aunque varias empresas reconocen los beneficios de la aplicación técnica de la inteligencia artificial en la cadena de exportación de tubérculos, no todos están en la disposición de implementarlas, por desconocimiento o temor de confidencialidad de la información. Además, existe un interés en el mercado asiático, pero desconocimiento sobre el ingreso a este; a pesar de las ferias que se han realizado en Costa Rica para promover el comercio entre ambos países, aún no se consolidan las negociaciones en materia de exportación de tubérculos.

## Recomendaciones

Se recomienda a las empresas agroexportadora establecer programas sectoriales de capacitación de inteligencia artificial en aras de crear conocimiento sobre estas herramientas e incrementar el uso de plataformas de análisis predictivo, esto ayudará a identificar tendencias internacionales hacia mercados exigente como Europa.

Se recomienda a las empresas agroexportadoras impulsar inversiones en plantas de industrialización y automatización de procesos, tanto en la parte agronómica como en el área logística, apoyándose en tecnología como sensores de calidad, sistemas de control de humedad y temperatura o modelos predictivos de deterioro.

Se recomienda a las empresas agroexportadoras implementar estrategias de mercado robustas basadas en inteligencia artificial, utilizando aplicaciones de *big data* para comprender las preferencias de los consumidores de acuerdo con sus preferencias culinarias, cultura, mercados emergentes y tendencias. Además, se recomienda fortalecer las campañas de diferenciación basadas en origen, sostenibilidad y calidad.

Se recomienda a las empresas agroexportadoras fortalecer el conocimiento sobre algunas regulaciones internacionales, utilizando herramientas digitales con inteligencia artificial y simplificación de los trámites nacionales.

Se recomienda a las empresas agroexportadoras desarrollar líneas de producción con valor agregado apoyados con análisis de herramientas con inteligencia artificial, en donde se puedan incluir productos procesados, listos para su consumo, harinas especiales o en formato gourmet, en donde la innovación, funcionabilidad, salud y conveniencia sean valorados.

Se recomienda a las empresas agroexportadoras invertir en tecnologías de presentación, como en el diseño de empaque, en donde se simule la vida útil de este y si los materiales del empaque son sostenibles para el traslado, optimizando los costos mediante análisis de inteligencia artificial para encontrar las opciones más competitivas con base en el mercado meta.

Se recomienda a las empresas agroexportadoras fomentar y mantener alianzas estratégicas con empresas especializadas en tecnología o que posean conocimiento en inteligencia artificial, así como contratar personal especializado en el uso de estas, pueden ser pocas personas que capaciten posteriormente al resto del equipo.

Se recomienda a las empresas agroexportadoras fortalecer la competitividad mediante la adopción de herramientas con inteligencia artificial en predicción de demanda, empaquetado y precios, en aras de mejorar la eficiencia logística y desarrollo de productos diferenciados con mayor valor agregado, lo cual llamaría la atención del consumidor asiático, ya que ellos buscan productos diferenciadores como saludables, funcionales o exóticos. Adicionalmente, se recomienda buscar certificaciones de sostenibilidad y trazabilidad digital.

Finalmente se recomienda a los futuros investigadores buscar más información respecto a los avances de la implementación de técnicas de inteligencia artificial respecto al área agrónoma, ya que constantemente se está innovando en estas tecnologías para favorecer el comercio internacional.

## **CAPÍTULO VI: PROPUESTA**

La propuesta que se presenta a continuación se desarrolla con base en las necesidades destacadas en la investigación y tiene como objetivo diseñar una herramienta basada en inteligencia artificial para el ingreso de tubérculos costarricenses al mercado asiático, ya que existe mucho desconocimiento del uso de estas herramientas para evaluar mercados internacionales y se busca guiar a los agroexportadores en estos procesos para facilitar las estrategias de exportación; por esto, se debe conocer el gusto y la preferencia del consumidor, o realizar algún tipo de campaña que permita desarrollar la necesidad por consumirlo.

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Diseñar una herramienta basada en IA para el ingreso de tubérculos al mercado asiático.

#### **Objetivos Específicos**

Establecer cuáles son las mejores aplicaciones con inteligencia artificial que pueden usar los agroexportadores costarricenses para el ingreso competitivo de tubérculos al mercado asiático.

Elaborar una página web donde se brinde asesoría a los agroexportadores costarricenses sobre el uso de la inteligencia artificial en las áreas comerciales, agrónomas y administrativas

### **Propuesta**

El sector exportador de tubérculos en Costa Rica enfrenta múltiples desafíos para expandirse hacia mercados altamente competitivos, como los países del continente asiático, en los cuales existe una tendencia global creciente hacia el consumo de raíces y tubérculos, tanto en forma procesada como refrita y congelados. Por lo cual se considera importante presentar un modelo basado en inteligencia artificial que permita identificar nichos asiáticos adecuados para los

tubérculos costarricenses y predecir tendencias de consumo y evaluar las condiciones logísticas óptimas para transportar productos frescos y procesados.

La implementación de la inteligencia artificial en el sector agroexportador es una herramienta clave para mejorar la competitividad en mercados internacionales y se puede generar un potencial en las empresas al automatizar procesos, analizar mercados en tiempo real, identificar riesgos y oportunidades, e incluso predecir tendencias de consumo en el mercado asiático. Se analizarán rutas logísticas, vida útil estimada, regulaciones asiáticas, costos asociados y las exigencias de calidad para garantizar una óptima exportación.

Es imperativo establecer cuáles son las mejores aplicaciones con inteligencia artificial que pueden usar los agroexportadores costarricenses para el ingreso competitivo de tubérculos al mercado asiático y así optimizar los procesos en general como empresa, para minimizar costos y margen de error.

### **Factibilidad**

La propuesta se considera altamente factible porque actualmente se cuenta con herramientas de inteligencia artificial para análisis de datos, modelos predictivos y de seguimiento logísticos que son accesibles para todos los usuarios, incluso algunas son gratuitas, como es el caso de GPT, Google Trends y modelo Python; así mismo, existen base de datos globales para consultas públicas sobre estadísticas de economías internacionales, como el Observatorio de Complejidad Económica (OCE) o de estadísticas sobre alimentación y agricultura, como FAOSTAT.

Existen otras aplicaciones como Statista, Tridge o ITC Trade Maps. Por otra parte, la información respectiva para trámites logísticos y fitosanitarios para exportar desde Costa Rica hacia Asia se puede obtener de otros exportadores, proveedores logísticos y organismos regulatorios asiáticos, así como también con apoyo de ministerios agrícolas investigados como Procomer, MAG o *Codex Alimentarius*.

La propuesta cuenta con factibilidad económica porque no se requiere una inversión en infraestructura física, ya que los recursos económicos que se estarían implementando sería asesoría en el acceso a plataformas de datos y acceso a bases de datos premium para acceder a información de trazabilidad, análisis de datos y trámites, procurando que el costo que deban asumir no sea alto, porque hay herramientas que incluso son gratuitas.

En el ámbito operativo, los exportadores mostraron apertura hacia la adopción de la aplicación de las herramientas con inteligencia artificial y aunque reconocen que existen varias limitaciones, algunos de ellos ya cuentan con sistemas básicos de recolección de datos, de personal capacitado e interés en ingresar a nuevos mercados; con la apertura de los expertos ya se puede contar con un avance, solo se deben buscar herramientas de fácil uso y con bajos costos para que puedan implementarlos; incluso, las instituciones públicas que apoyan a las exportaciones desde Costa Rica favorecen estudios de mercado que facilitan a las empresas obtener datos.

## **Recursos**

El recurso humano que se va a utilizar sería un investigador principal, un asesor académico y los expertos en materia que serían los agroexportadores, expertos en logística y en tecnologías con énfasis en inteligencia artificial y análisis de datos. En segunda instancia, se contará con recursos técnicos como herramientas de análisis y procesamiento de datos, así como herramientas de visualización y de búsqueda de tendencias en Asia.

Seguidamente, se utilizarán bases de datos públicas en materia logística para validar seguimiento de volumen de importaciones, estructuras de comercio mundial, de producción y consumo de tubérculos, así como de exportación. Finalmente se dispondrán de recursos materiales como una computadora con acceso a internet, espacio de almacenamiento digital y herramientas de organización, siendo estos recursos de bajo costo y de fácil acceso, ya que actualmente muchas personas cuentan con acceso a un computador y con conexión a internet.

## Cronograma de Aplicación

El estudio pretende desarrollarse en un plazo de cuatro a seis meses, dependiendo del acceso de los datos y el análisis de inteligencia artificial que se implemente con base en la información que puedan brindar las instituciones públicas y los agroexportadores de Costa Rica, con un cronograma realista y ejecutable dentro de un semestre.

**Tabla 4**

*Cronograma de aplicación*

Fase	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Diseño y planificación	x			
Recolección y curación de datos		x		
Creación del sitio web			x	
Elaboración de contenido por sección			x	
Lanzamiento de la página web				x

Fuente: Elaboración propia 2025.

La fase de diseño y planificación se implementará en el primer mes, porque es lo que tomará más tiempo, ya que se seleccionarán las herramientas, se reconocerá el uso de estas aplicaciones y se capacitará a los agroexportadores en el uso de estas; así mismo, se elaborarán planes metodológicos con un esquema de uso de sistemas de inteligencia artificial y se validará la disponibilidad de los especialistas.

En la fase de recolección y curación de datos, se utilizarán las aplicaciones más complejas y se revisarán bases comerciales asiáticas para adquirir conocimiento y datos sobre el volumen de importación, tasas de crecimiento, competencias directas e indirectas y las preferencias de los consumidores de acuerdo con la estacionalidad de los diferentes países, climas y temperaturas. Adicionalmente, se realizará una depuración de los datos duplicados y se estandarizarán los procesos para contar con la información que sea oportuna para la conformación de una data inicial.

En la fase de creación del sitio web y de la elaboración de contenido por sección se va a crear la página web con la estructura en general, delimitando la sección comercial, agronómica y administrativa, para así ofrecer el espacio según la necesidad del usuario consultante, para mejorar la competitividad en cada área de la empresa agroexportadora.

Finalmente, en la fase cuatro, correspondiente al lanzamiento de la página web, se enviará un comunicado por correo a las empresas agroexportadoras para impulsarlas a consultar y utilizar la página web en donde se guiará sobre la innovación en las aplicaciones técnicas con inteligencia artificial que les servirá para la exportación de tubérculos, según el país de su interés.

### **Evaluación de Resultados**

Con este apartado se busca reconocer si las empresas considerarán útil el modelo, si aporta información concreta para la toma de decisiones y si los costos y rutas que desarrolla a nivel logístico son viables para los procesos de exportación comparando el país, el producto y la demanda de años anteriores con la actualidad.

### Ilustración 3

*Propuesta de sitio web*



### Ilustración 4

*Apartado de aplicaciones comerciales*



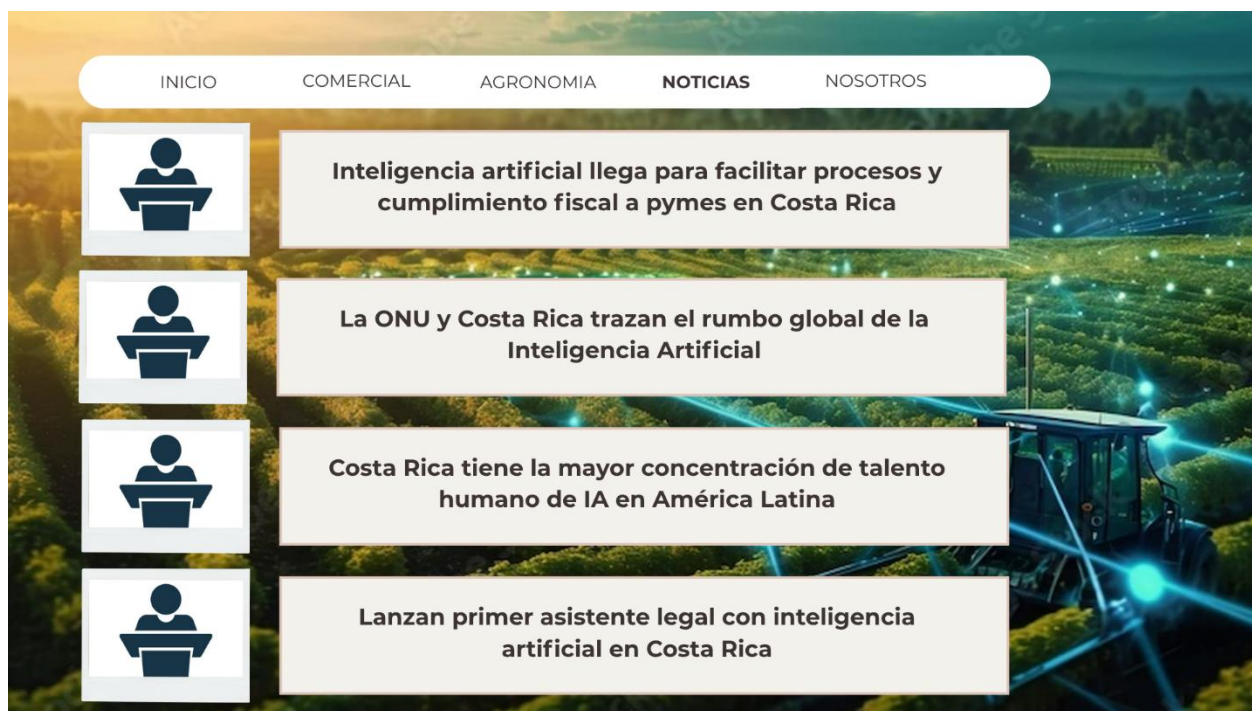
### Ilustración 5

*Apartado de aplicaciones agrónomas*



### Ilustración 6

*Apartado de noticias actualizadas sobre IA*



## Ilustración 7

### *Apartado de contáctenos*



## Referencias Bibliográficas

*Article news.* (s. f.). [https://www.ey.com/es\\_ce/technical/tax/tax-alerts/costa-rica-direccion-general-de-aduanas-pone-a-disposicion-los-criterios](https://www.ey.com/es_ce/technical/tax/tax-alerts/costa-rica-direccion-general-de-aduanas-pone-a-disposicion-los-criterios)

Abasolo, M. (2024, 29 octubre). *El poder de las tecnologías ómicas - AZTI*. AZTI.

<https://www.azti.es/el-poder-de-las-tecnologias-omicas-comprendiendo-la-interaccion-entre-alimentos-y-salud/>

Cepei. (2024, 12 marzo). *ABC de la Inteligencia Artificial para el Desarrollo Sostenible*.

<https://cepei.org/documents/abc-inteligencia-artificial-desarrollo-sostenible/>

Admin. (2021, 22 julio). *Tipos de transporte en el comercio exterior*. Royal Courier.

<https://royal-courier.com/tipos-de-transporte-en-el-comercio-exterior/>

Admin. (2025a, mayo 15). *El 50% de las pymes en Costa Rica ya utiliza Inteligencia Artificial,*

*según encuesta de Microsoft – La Prensa Libre*. [https://www.laprensalibre.cr/el-50-de-las-pymes-en-costa-rica-ya-utiliza-inteligencia-artificial-segun-encuesta-de-microsoft/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.laprensalibre.cr/el-50-de-las-pymes-en-costa-rica-ya-utiliza-inteligencia-artificial-segun-encuesta-de-microsoft/?utm_source=chatgpt.com)

Admin. (2025b, mayo 15). *El 50% de las pymes en Costa Rica ya utiliza Inteligencia Artificial,*

*según encuesta de Microsoft – La Prensa Libre*. <https://www.laprensalibre.cr/el-50-de-las-pymes-en-costa-rica-ya-utiliza-inteligencia-artificial-segun-encuesta-de-microsoft>

Administrador. (2023, 23 octubre). *Tipos de Transporte internacional - Unlimited World S.A.*

*Unlimited World S.A.* [https://uw-ar.com/tipos-de-transporte-internacional/#%C2%BFQue\\_tipos\\_de\\_seguros\\_para\\_la\\_mercaderia\\_de\\_transporte\\_internacional\\_existen](https://uw-ar.com/tipos-de-transporte-internacional/#%C2%BFQue_tipos_de_seguros_para_la_mercaderia_de_transporte_internacional_existen)

Admn.Volca. (2023, 25 mayo). *Tipos de transporte de mercancías en comercio internacional -*

*Volca. Volca.* <https://volca.com/tipo-transporte-de-mercancias/>

- Araya, Ó. Á. (2025, 18 septiembre). *La adhesión de Costa Rica a la Alianza del Pacífico (AP) y al CPTPP*. Periodico la República. <https://www.larepublica.net/noticia/la-adhesion-de-costa-rica-a-la-alianza-del-pacifico-ap-y-al-cptpp>
- Arsys. (2024, 6 abril). *Herramientas de IA para marketing*. <https://www.arsys.es/blog/herramientas-de-ia-para-marketing>
- Benito, M. (2021, 25 noviembre). *Los 5 Tipos de Transporte Internacional que Existen - FP Online*. FP Online. <https://fp.uoc.fje.edu/blog/los-cinco-tipos-de-transporte-internacional-que-existen/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20tipos%20de%20transporte%20internacional,para%20trayectos%20de%20corta%20distancia.>
- Benöhr, J. (2020, 6 agosto). *Por qué es necesario proteger la biodiversidad genética agrícola*. Revista Endémico. <https://endemico.org/biodiversidad-y-modelo-agricola/#:~:text=Actualmente%2C%20ante%20el%20inminente%20cambio%20clim%C3%A1tico%20y,de%20la%20resiliencia%20de%20los%20sistemas%20agr%C3%ADcolas.>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s. f.). *El avance del comercio electrónico en el Asia: una oportunidad para la Alianza del Pacífico - Programa Asia Pacífico*. Observatorio Asiapacífico. <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/avance-comercio-electronico-asia-pacifico/#:~:text=En%20esa%20%C3%ADnea%2C%20el%20gasto,los%20mercados%20de%20dicha%20regi%C3%B3n.>
- Bluemelon. (2024, 20 noviembre). *Cómo gestionar la cadena de suministro en Asia para optimizar tiempos y costos - BlueMelon*. BlueMelon.

<https://www.bluemelon.com.hk/como-gestionar-la-cadena-de-suministro-en-asia-para-optimizar-tiempos-y-costos/>

Bt-Elc. (2025, 15 mayo). *Transformación de la Logística Internacional a Través de la Inteligencia Artificial*. <https://bt-elc.com/ia-logistica-internacional>

Buzz, A. G. (2022, 28 julio). *Programa Upload selecciona a 10 pymes que iniciarán proceso de aceleración para exportar a Canadá - Exportar desde Costa Rica*. Exportar Desde Costa Rica. <https://procomer.com/programa-upload-selecciona-a-10-pymes-que-iniciaran-proceso-de-aceleracion-para-exportar-a-canada>

Buzz, A. G. (2025, 23 junio). *PROCOMER: The essence of Costa Rica's agricultural sector is on display at Fruitlogistica 2023 - Exportar desde Costa Rica*. Exportar Desde Costa Rica. <https://procomer.com/en/procomer-essence-of-costa-rica-agricultural-sector-on-display-at-fruitlogistica-2023/>

BuzzDev, I. (2025, 8 mayo). *Costa Rica afianza su presencia en el mercado agrícola europeo con participación en feria MacFrut - Exportar desde Costa Rica*. Exportar Desde Costa Rica. <https://procomer.com/costa-rica-afianza-su-presencia-en-el-mercado-agricola-europeo-con-participacion-en-feria-macfrut/#:~:text=Costa%20Rica%20afianza%20su%20presencia%20en%20el,un%20destino%20estrat%C3%A9gico%20para%20la%20oferta%20nacional.>

DescubreCR. (2020, mayo). *Cadena de valor de la yuca*. Recuperado 15 de septiembre de 2025, de <https://www.descubre.cr/wp-content/uploads/2025/04/Cadena-de-valor-de-la-yuca.pdf>

Camarillo, B. (2025, 21 septiembre). *Inteligencia artificial en Costa Rica: la nueva ola que impulsa la competitividad empresarial*. Periodico la República. <https://www.larepublica.net/noticia/inteligencia-artificial-en-costa-rica-la-nueva-ola-que-impulsa-la-competitividad-empresarial>

- Chavarría, J. (2025, 25 junio). *What Grows in Costa Rica? A Hiker's Guide to Farming, Fruits & Sustainability*. Urritrek. <https://urritrekcostarica.com/blogs/news/what-grows-in-costa-rica-a-hikers-guide-to-farming-fruits-and-sustainability#:~:text=Bananas%2C%20pineapples%2C%20coffee%2C%20and,the%20European%20Union%20and%20Canada>.
- China Xinhua Español. (2018, 29 julio). *Raíces y tubérculos costarricenses van por mercado chino* [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=rZI\\_2ZG7Ikc](https://www.youtube.com/watch?v=rZI_2ZG7Ikc)
- ¿Cómo la IA puede mejorar la logística de las exportaciones? (s. f.-a). ¿Cómo la IA Puede Mejorar la Logística de las Exportaciones? <https://www.iavanza.co/blog/como-la-ia-puede-mejorar-la-logistica-de-las-exportaciones?>
- ¿Cómo la IA puede mejorar la logística de las exportaciones? (s. f.-b). ¿Cómo la IA Puede Mejorar la Logística de las Exportaciones? <https://www.iavanza.co/blog/como-la-ia-puede-mejorar-la-logistica-de-las-exportaciones>
- Contents. (2024, 16 mayo). Las mejores herramientas de Inteligencia Artificial para marketing. *Contents.ai* -. <https://www.contents.ai/es/magazine/guias-y-consejos/15-herramientas-de-inteligencia-artificial-para-el-marketing-de-tu-negocio-que-necesitas-conocer>
- ARGENPAPA. (s. f.). *Costa Rica: INTA impulsa el desarrollo de nuevas variedades de papa, yuca y camote* | ARGENPAPA. <https://www.argenpapa.com.ar/noticia/10662-costa-rica-inta-impulsa-el-desarrollo-de-nuevas-variedades-de-papa-yuca-y-camote>
- Cst. (2025, 13 febrero). *¿En qué consiste la clasificación arancelaria y cómo se determina?* CST Grupo. <https://cstgrupo.com/blog/clasificacion-arancelaria/#:~:text=%C2%BFC%3%B3mo%20se%20determina%20la%20clasificaci%C3%B3n,composici%C3%B3n%20funci%C3%B3n%20y%20caracter%C3%ADsticas%20t%C3%A9cnicas>.

- De Comunicación y Prensa Mag, U. (2012, 26 julio). Costa Rica produce gran variedad de Raíces y Tubérculos. *NotiMag*. <https://prensamag.blogspot.com/2012/07/costa-rica-produce-gran-variedad-de.html#:~:text=En%20Costa%20Rica%20las%20variedades%20m%C3%A1s%20conocidas,cantones%20que%20producen%20m%C3%A1s%20yuca%20son%20San>
- De Mares, C. (2024, 28 octubre). *4 herramientas financieras IA*. Expocredit Financial Group. <https://expocredit.com/es/herramientas-inteligencia-artificial/#:~:text=Paymefi,tasa%20de%20recuperaci%C3%B3n%20de%20deudas>.
- De Redacción de la Universidad Internacional de la Rioja, E. (2024, 8 octubre). La quinta revolución industrial o Industria 5.0: el futuro llama a la puerta. *UNIR*. <https://www.unir.net/revista/empresa/quinta-revolucion-industrial/#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20de%20la%20quinta%20revoluci%C3%B3n,cuidadosa%20con%20el%20medio%20ambiente>.
- Díaz, F. J. C. (2025, 15 mayo). *Cinco aplicaciones de la inteligencia artificial en agricultura*. Plataforma Tierra. <https://www.plataformatierra.es/innovacion/IA-inteligencia-artificial-aplicaciones>
- Distribuir un producto en China - Distribuir un producto - Santandertrade.com.* (s. f.). <https://santandertrade.com/es/porta/analizar-mercados/china/distribuir-un-producto>
- El mercado de raíces y tubérculos en la Unión Europea.* (2017, 8 agosto). <https://aprenderly.com/doc/3162795/el-mercado-de-ra%C3%ADces-y-tub%C3%A9rculos-en-la-uni%C3%B3n-europea>
- Elpais.Cr. (2025, 22 febrero). *El comercio entre China y Costa Rica alcanza récord histórico en 2024*. Diario Digital Nuestro País. <https://www.elpais.cr/2025/02/22/el-comercio-entre-china-y-costa-rica-alcanza-record-historico-en-2024/>

CR Hoy (2025, 11 mayo). *Encuesta: 50% de pymes nacionales utilizan algún tipo de Inteligencia Artificial.* | Periodico Digital | Costa Rica Noticias 24/7.

<https://www.crhoy.com/encuesta-50-de-pymes-nacionales-utilizan-algun-tipo-de-inteligencia-artificial/>

BBVA. (s. f.). *Entender los medios de transporte internacionales* |

<https://comercioexterior.bbva.es/es/resources/methods/entender-los-medios-de-transporte-internacionales>

Equipo Editorial Cambiagro. (2024, 21 agosto). *Los 6 cultivos más rentables en Costa Rica en 2024* | Blog Cambiagro. Blog Cambiagro. <https://blog.cambiagro.com/agro-finanzas/los-6-cultivos-mas-rentables-en-costa-rica-en-2024/#:~:text=Ent%C3%A9rese%20por%20qu%C3%A9%20la%20pi%C3%B1a,en%20Costa%20Rica%20este%20a%C3%B1o.>

Equipo Editorial Upnify. (2022, 4 julio). *El valor agregado en beneficio de tu negocio.* Upnify.

<https://upnify.com/es/blog/beneficios-del-valor-agregado-para-tu-negocio.html>

CBI. (2021, 28 septiembre). *European market potential for cassava* | <https://www.cbi.eu/market-information/fresh-fruit-vegetables/cassava/market-potential#:~:text=Pa%C3%ADses%20Bajos:%20reexportador%20de%20yuca%20fresca&text=Cuenta%20con%20la%20infraestructura%20log%C3%ADstica,grupo%20de%20consumidores%20m%C3%A1s%20amplio.>

Portal de la Investigación - Universidad de Costa Rica. (s. f.). *Experto internacional analiza desafíos sociales y éticos de la inteligencia artificial.*

<https://vinv.ucr.ac.cr/es/noticias/experto-internacional-analiza-desafios-sociales-y-eticos-de-la-inteligencia-artificial>

- CBI. (2019a, febrero 14). *Exporting roots tubers to Europe | Market information CBIe:title* | <https://www.cbi.eu/market-information/fresh-fruit-vegetables/roots-tubers#:~:text=Pa%C3%ADses%20Bajos%20y%20B%C3%A9lgica%2C%20centros,representar%20una%20oportunidad%20de%20crecimiento>.
- CBI. (2019b, febrero 14). *Exporting roots tubers to Europe | Market information CBIe:title* | <https://www.cbi.eu/market-information/fresh-fruit-vegetables/roots-tubers#:~:text=Pa%C3%ADses%20Bajos%20y%20B%C3%A9lgica%2C%20centros,representar%20una%20oportunidad%20de%20crecimiento>.
- Exwdr. (2024a, noviembre 11). *Regulación del Comercio Electrónico y las tiendas en línea en Costa Rica*. GoLegal - Firma Legal En Derecho Digital / Derecho Informático En Costa Rica. <https://golegalcr.com/regulacion-comercio-electronico-en-costa-rica/>
- Exwdr. (2024b, noviembre 11). *Regulación del Comercio Electrónico y las tiendas en línea en Costa Rica*. GoLegal - Firma Legal En Derecho Digital / Derecho Informático En Costa Rica. <https://golegalcr.com/regulacion-comercio-electronico-en-costa-rica/>
- Francisco. (2024, 18 junio). *La inteligencia artificial en el comercio internacional*. Lanjatrans. <https://lanjatrans.com/la-inteligencia-artificial-en-el-comercio-internacional/>
- Ganadero, C. (2023, 7 diciembre). *3 herramientas que están revolucionando la agricultura con inteligencia artificial*. CONtexto Ganadero. <https://www.contextoganadero.com/agricultura/3-herramientas-que-estan-revolucionando-la-agricultura-con-inteligencia-artificial>
- Garcilazo, F. M. (2023, 15 junio). *Diversificar cultivos ha hecho más rentable su parcela*. CIMMYT. <https://www.cimmyt.org/es/noticias/diversificar-cultivos-ha-hecho-mas-rentable-su-parcela/#:~:text=Este%20productor%20oaxaque%C3%B1o%20dej%C3%B3%20la%20g>

anader%C3%ADa%20y,cultivos%20alternativos%20para%20compartirla%20con%20otros%20productores.

Grayrids. (s. f.-a). *Ministerio de Comercio Exterior*. <https://www.comex.go.cr/acuerdos-comerciales/>

Grayrids. (s. f.-b). *Ministerio de Comercio Exterior*. <https://www.comex.go.cr/acuerdos-comerciales/>

Grayrids. (s. f.-c). *Ministerio de Comercio Exterior*. <https://www.comex.go.cr/tratados/depa/>

Griffioen, A. (2025, 13 enero). Estudios de mercado para hacer negocios en Asia. *Exporteers | financial insights for global expansion*. <https://exporteers.com/es/estudios-de-mercado-para-hacer-negocios-en-asia/>

Exportar Desde Costa Rica. (2025, 9 octubre). *Guía del Exportador - Exportar desde Costa Rica*. <https://procomer.com/guia-del-exportador/>

Hopkins, M. (2025, 22 enero). *5 tendencias clave en inteligencia artificial que revolucionarán la agricultura en 2025 - AgriBusiness Global*. AgriBusiness Global. <https://www.agribusinessglobal.com/es/agtech/5-key-trends-in-artificial-intelligence-that-will-revolutionize-agriculture-in-2025/>

ia-on. (2025, 1 octubre). *Leyes Inteligencia artificial: Regulación internacional| IA ON*. IA-ON. <https://www.ia-on.es/regulacion/>

Ibm. (2024, 15 febrero). La inteligencia artificial en las finanzas. *IBM*. <https://www.ibm.com/es-es/topics/artificial-intelligence-finance#:~:text=Algunos%20ejemplos%20de%20IA%20en,de%20las%20tendencias%20del%20mercado.>

Informa, I. (2025, 22 agosto). *Nueva resolución aduanera 2025: Control diferido facilita comercio y reduce tiempos de importación*. ICS Consultores Costa Rica.

<https://ics.cr/nueva-disposicion-aduanera-agilizara-tramites-en-costa-rica/>

*Inteligencia artificial: ¿cómo podría transformar la agricultura?* (2023, 9 agosto).

alliancebioiversityciat. Recuperado 12 de julio de 2025, de

<https://alliancebioiversityciat.org/es/stories/inteligencia-artificial-como-podria-transformar-agricultura>

INOGO. (s. f.). *Organización estratégica: el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)* |

<https://inogo.stanford.edu/organizaci%C3%B3n-estrat%C3%A9gica-el-ministerio-de-agricultura-y-ganader%C3%ADa->

[mag#:~:text=El%20Ministerio%20de%20Agricultura%20y%20Ganader%C3%ADa%20\(MAG\)%20de%20Costa%20Rica,calidad%20de%20vida%2C%20permiti%C3%A9ndole%20a](https://inogo.stanford.edu/organizaci%C3%B3n-estrat%C3%A9gica-el-ministerio-de-agricultura-y-ganader%C3%ADa-mag#:~:text=El%20Ministerio%20de%20Agricultura%20y%20Ganader%C3%ADa%20(MAG)%20de%20Costa%20Rica,calidad%20de%20vida%2C%20permiti%C3%A9ndole%20a)

Krishnappa, G., Gangadhara, K., Savadi, S., Kumar, S., Tyagi, B. S., Mamrutha, H. M., Yadav, S. S., Singh, G., & Singh, G. P. (2021). Omics Technologies and Molecular Farming: Applications and Challenges. En *Springer eBooks* (pp. 47-67).

[https://doi.org/10.1007/978-981-16-2956-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-16-2956-3_3)

Metamandrill. (2025, 2 abril). *Finance AI Tools: Best 25 Solutions & Implementation Guide 2025*. Metamandrill.com. <https://metamandrill.com/es/herramientas-de-inteligencia-artificial-financiera/>

NexusAdmistraIntegra. (2022, 26 julio). *Ventajas y Desventajas de la Inteligencia Artificial en Empresas*. Nexus Integra. <https://nexusintegra.io/es/ventajas-y-desventajas-de-la-inteligencia->

[artificial/#:~:text=La%20Inteligencia%20artificial%20permite%20que,autom%C3%A1tic](https://nexusintegra.io/es/ventajas-y-desventajas-de-la-inteligencia-artificial/#:~:text=La%20Inteligencia%20artificial%20permite%20que,autom%C3%A1tic)

a%20y%20sin%20intervenci%C3%B3n%20humana.&text=La%20IA%20libera%20a%20las,tiempo%20a%20desarrollar%20funciones%20creativas.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s. f.). *Raíces y tubérculos* | *Inpho* | <https://www.fao.org/in-action/inpho/crop-compendium/roots-tubers/es/>

PCS FOR ALL SAS. (2024, 3 mayo). *Industria 5.0: Explorando la Quinta Revolución Industrial*. <https://pcsforall.co/blogs/news/industria-5-0-explorando-la-quinta-revolucion-industrial#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20de%20la%20Quinta%20Revoluci%C3%B3n,un%20futuro%20pr%C3%B3spero%20y%20equitativo.>

P, K. M. (2025, 9 abril). *La Inteligencia Artificial: El Futuro de los Agronegocios en AGROMIRA 2025 – CATIE*. <https://www.catie.ac.cr/2025/04/09/la-inteligencia-artificial-el-futuro-de-los-agronegocios-en-agromira-2025/>

Paniagua, E. (2023, 8 febrero). Breve historia de la Inteligencia Artificial. *National Geographic España*. [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/breve-historia-de-la-inteligencia-artificial\\_19310](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/breve-historia-de-la-inteligencia-artificial_19310)

Pérez, K. M. (2021, 27 mayo). *Estas son las perspectivas del segundo socio comercial de Costa Rica*. Hoy En el TEC. <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2018/10/18/estas-son-perspectivas-segundo-socio-comercial-costarica#:~:text=El%20pa%C3%ADs%20asi%C3%A1tico%20tiene%20una,la%20segunda%20demanda%20m%C3%A1s%20alta.>

Pérez, L. (s. f.). *CULTIVO DE YUCA: una promesa en los procesos de restauración de suelos*. <https://almidonesdesucre.com.co/noticias/68-almidones-de-sucre-presente-en-los-eventos-mas-importantes-para-el-desarrollo-del-agro-colombiano->



Solística. (2019, 13 noviembre). *Integración de la logística en la región Asia*. Solística.

<https://blog.solistica.com/integracion-de-la-logistica-en-la-region-asia>

Sostenibilidad, R. (2025, 15 abril). Digitalización: una poderosa herramienta para la

sostenibilidad. *Pacto Mundial*. <https://www.pactomundial.org/noticia/digitalizacion-una-poderosa-herramienta-para-la-sostenibilidad/>

The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. (2021). En *FAO, IFAD, UNICEF,*

*WFP and WHO eBooks*. <https://doi.org/10.4060/cb4474en>

Tlw, R. (2024). ABC del transporte internacional de mercancías. *THE LOGISTICS WORLD |*

*Conéctate E Inspírate*. <https://thelogisticsworld.com/comercio-internacional/abc-del-transporte-internacional-de-mercancias/>

UCR Noticias. (2024, 30 septiembre). *La Papa criollitica se abre paso en el país*. (2024, 30

septiembre). [https://www.ucr.ac.cr/noticias/2024/9/30/la-papa-criollitica-se-abre-paso-en-el-](https://www.ucr.ac.cr/noticias/2024/9/30/la-papa-criollitica-se-abre-paso-en-el-pais/imprimir.html?empotrar=true&ruta=https%3A%2F%2Fwww.ucr.ac.cr%2Fnoticias%2F2024%2F9%2F30%2Fla-papa-criollitica-se-abre-paso-en-el-pais.html)

[pais/imprimir.html?empotrar=true&ruta=https%3A%2F%2Fwww.ucr.ac.cr%2Fnoticias%2F2024%2F9%2F30%2Fla-papa-criollitica-se-abre-paso-en-el-pais.html](https://www.ucr.ac.cr/noticias/2024/9/30/la-papa-criollitica-se-abre-paso-en-el-pais/imprimir.html?empotrar=true&ruta=https%3A%2F%2Fwww.ucr.ac.cr%2Fnoticias%2F2024%2F9%2F30%2Fla-papa-criollitica-se-abre-paso-en-el-pais.html)

Umaña, P. (2019, 16 septiembre). *Exportaciones a Asia van en aumento: ¿por qué este mercado?*

El Observador CR. <https://observador.cr/exportaciones-a-asia-van-en-aumento-por-que-este-mercado/>

Webmaster. (2025, 30 julio). *¿Utiliza herramientas de IA en sus operaciones? Evite estos riesgos*

*legales*. Baker Tilly Costa Rica. <https://bakertilly.cr/utiliza-herramientas-de-ia-en-sus-operaciones-evite-estos-riesgos-legales/desarrolla-nuevas-variedades-de-papa-yuca-y-camote-para-potenciar-mercados>

Yara None. (2018, 7 febrero). *Principios agronómicos en el cultivo de la papa*.

<https://www.yara.cr/nutricion-vegetal/papa/principios-agronomicos-en-el-cultivo-de-la-papa>

*Yuca - Exportar desde Costa Rica*. (2025, 30 junio). Exportar Desde Costa Rica.

<https://procomer.com/yuca>

World Bank (s. f.). *Agricultura y el Grupo Banco Mundial*.

<https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview#:~:text=La%20agricultura%20puede%20ayudar%20a,dedican%20principalmente%20a%20la%20agricultura.>

## Anexos

### Anexo #1

#### Cuestionario

Universidad Internacional de las Américas

Investigador: Sthefany Araujo Rojas

Introducción: El presente cuestionario tiene por finalidad la recolección de datos relevantes para la resolución del proyecto de investigación titulado “Aplicación técnica a nivel comercial de la IA en las pymes exportadoras de tubérculos de Alajuela para el ingreso al mercado asiático durante el periodo 2023 al 2025”.

1. ¿Qué conoce sobre la inteligencia artificial aplicada al comercio agrícola o a la exportación?
2. ¿Ha considerado o implementado su empresa el uso de inteligencia artificial en alguna etapa del proceso de exportación (producción, logística, mercadeo, análisis de mercado, etc.)? Si es así, ¿cómo ha sido esa experiencia?
3. ¿Consideran que la inteligencia artificial puede representar una ventaja competitiva en el sector exportador agrícola? ¿Por qué?
4. ¿Cuáles beneficios o retos han identificado al intentar implementar soluciones tecnológicas o de inteligencia artificial dentro de su empresa?
5. ¿Cuáles tecnologías han implementado en su empresa para apoyar los procesos de producción, comercialización o logística de los tubérculos que exportan?
6. ¿Cuáles limitaciones o barreras creen que existen actualmente para aplicar inteligencia artificial en el sector exportador de tubérculos en Costa Rica?

7. ¿Cuentan con sistemas para recolectar y analizar datos sobre sus operaciones, clientes o mercados? ¿Utilizan estos datos para tomar decisiones estratégicas o mejorar la eficiencia?
8. ¿Cuáles son los principales destinos internacionales a los que exportan actualmente sus productos? ¿Qué factores han sido determinantes para consolidarse en esos
9. ¿Cuál ha sido el mercado internacional más difícil de ingresar para su empresa y qué factores o barreras lo hicieron especialmente desafiante?
10. ¿Tienen interés en ingresar a nuevos mercados? Si es así, ¿cuáles serían estos mercados y cuáles barreras han identificado para lograrlo?
11. ¿Cuáles han sido los productos o variedades de tubérculos con mayor aceptación o demanda en el extranjero? ¿A qué cree que se debe esa preferencia?
12. ¿Han tenido que modificar o adaptar sus productos (presentación, empaque, certificaciones, entre otros) para cumplir con las exigencias de algún país importador? ¿Cómo fue ese proceso?
13. ¿Han detectado alguna tendencia global en el consumo de tubérculos que esté influyendo en sus decisiones comerciales o de innovación?
14. ¿Cómo visualiza el futuro del comercio de tubérculos en relación con el uso de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial?
15. ¿Cuáles recomendaciones daría a otras empresas exportadoras que estén considerando el uso de inteligencia artificial en sus operaciones?