

Universidad Internacional de las Américas

Facultad de Ciencias de la Economía

**Licenciatura en Comercio Internacional con Énfasis en Comercio
Internacional**

**Desarrollo de Automatización Robótica de Procesos (RPA) a
través de Inteligencia Artificial para mejoras en los procesos
aduaneros de importación de té en Costa Rica para el
periodo de 2023-2026**

Shuska Smith Shaw

Tutor: Fernelli Fallas Cerdas

San José, diciembre, 2023

Contenido

Dedicatoria y Agradecimientos	9
RESUMEN EJECUTIVO	10
CAPÍTULO I: PROBLEMA.....	11
Justificación.....	13
Objetivos	15
Objetivo General.....	15
Objetivos específicos.	15
Antecedentes	15
Tesis Internacionales	15
Tesis Nacionales	19
Proyecciones.....	23
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	25
Automatización Robótica de Procesos (RPA)	25
Origen del RPA	25
Clases de RPA	26
Características para Implementar RPA.....	27
Beneficios del RPA	28
Limitaciones del RPA.....	29
Componentes del RPA.....	30
Mapeo de Procesos	31
Inteligencia Artificial	33
Antecedentes de la IA.....	34
Tipos de IA	35
Aplicaciones de la IA	36
Retos de la Implementación de IA	37
Implementación de RPA a través de IA en los Procesos Aduaneros de Importación.....	38
RPA con IA en los Procesos de Importación de Té en Costa Rica	39
<i>Procesos actuales en las importaciones de té.....</i>	<i>40</i>
<i>Ley General de Aduanas</i>	<i>42</i>
<i>Manual de Procedimientos Aduaneros</i>	<i>42</i>
<i>Oportunidades de mejora en los procesos actuales de importación de té</i>	<i>46</i>
Té en el Mundo	50

Tipos de Té en el Mundo.....	53
<i>Verdaderos té</i>	53
<i>Tisanas o infusiones</i>	56
Principales productores de té	57
Sistema Armonizado de Descripción y Codificación de Mercancías.....	60
Sistema Arancelario Centroamericano	60
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	63
Enfoque Cualitativo.....	63
Diseño Cualitativo.....	64
Investigación-Acción.....	64
Población y Muestra.....	64
Población	65
Muestra	65
Unidades de Análisis Cualitativos.....	67
Instrumentos	68
Cuestionario.....	69
Entrevista.....	69
Proceso de Recolección de Datos.....	69
Fuentes de Información.....	70
Fuente Primaria.....	70
Fuente Secundaria	71
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	72
Unidad de Análisis 1: Procesos Aduaneros.....	73
Categoría 1. Permisos	73
<i>Descripción</i>	73
<i>Análisis</i>	74
Categoría 2: Inscripción.....	75
<i>Descripción</i>	75
<i>Análisis</i>	76
Categoría 3: Documentación	77
<i>Descripción</i>	77
<i>Análisis</i>	77
Categoría 4. Entidades Gubernamentales	78

<i>Descripción</i>	78
<i>Análisis</i>	79
Categoría 5. Disputas.....	80
<i>Descripción</i>	80
<i>Análisis</i>	81
Categoría 6. Invariabilidad	81
<i>Descripción</i>	81
<i>Análisis</i>	82
Unidad de Análisis 2: Mejoras	83
Categoría 1: Procesar.....	83
<i>Descripción</i>	83
<i>Análisis</i>	84
Categoría 2: Reducción	84
<i>Descripción</i>	85
<i>Análisis</i>	86
Categoría 3: Encriptación	86
<i>Descripción</i>	86
<i>Análisis</i>	87
Categoría 4: Necesidad	88
<i>Descripción</i>	88
<i>Análisis</i>	89
Categoría 5: Visibilidad.....	90
<i>Descripción</i>	90
<i>Análisis</i>	91
Unidad de Análisis 3: Limitantes	91
Categoría 1: Costo	92
<i>Descripción</i>	92
<i>Análisis</i>	93
Categoría 2: Cambio.....	93
<i>Descripción</i>	93
<i>Análisis</i>	94
Categoría 3: Capacitación.....	95
<i>Descripción</i>	95

<i>Análisis</i>	96
Categoría 4: Objetivos	97
<i>Descripción</i>	97
<i>Análisis</i>	98
Categoría 5: Beneficios	99
<i>Descripción</i>	99
<i>Análisis</i>	100
Categoría 6: Cualidades del Trabajador	101
<i>Descripción</i>	101
<i>Análisis</i>	101
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
Conclusiones	103
Recomendaciones.....	105
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	109
Objetivos	109
Objetivo General.....	109
Objetivos Específicos.....	110
Propuesta	110
Análisis de Caso	114
<i>Situación actual</i>	114
<i>Proyección de mejora</i>	117
Referencias bibliográficas	124
APÉNDICE	134
Anexos.....	134
Cuestionario.....	134

Índice de Tablas

Tabla 1. Tipos de RPA	26
Tabla 2. Beneficios del RPA.....	29
Tabla 3.Elementos del Mapeo	32
Tabla 4. Tés de la planta Camellia Sinensis.....	54
Tabla 5. Muestra.....	66
Tabla 6. Unidades de análisis.....	68
Tabla 7. Unidades y categorías de análisis.....	72

Índice de Imágenes

Imagen 1. Características para implementar RPA	28
Imagen 2. Componentes del RPA	31
Imagen 3. Ciclo del RPA.....	31
Imagen 4. Ejemplo de mapa As-Is	33
Imagen 5. Ejemplo de mapa To-Be.....	33
Imagen 6. Tipos de IA.....	35
Imagen 7. Aplicaciones de la IA	36
Imagen 8. Etapas de importación	41
Imagen 9. Plataforma TICA	43
Imagen 10. Plataforma Exonet	43
Imagen 11. Plataforma ATV	44
Imagen 12. Plataforma VUCE 2.0	45
Imagen 13. Plataforma AduanaFácil.....	46
Imagen 14. Tiempo medio de despacho de la declaración aduanera	47
Imagen 15. Metas de Recaudación del SNA.....	49
Imagen 16. Camellia sinensis y Assamica	51
Imagen 17. Observaciones que establecieron el Día Internacional del Té.....	52
Imagen 18. Consumo per cápita de té en el mundo (2020).....	53
Imagen 19. Hierbas para tisanas.....	57
Imagen 20. Producción de té y principales países productores.....	58
Imagen 21. Sencha vs Matcha.....	60
Imagen 22. Subpartidas arancelarias en las que se clasifican el Té y las Tisanas.....	62
Imagen 23. Pasos principales para integrar las plataformas aduanales con RPA e IA	112
Imagen 24. Página Principal de AduanaFácil	114
Imagen 25. Página de Operaciones y Trámites de AduanaFácil.....	115
Imagen 26. Página de Guías de Operación de AduanaFácil	115
Imagen 27. Página Importando Mercancías al País de AduanaFácil	116
Imagen 28. Página para verificar registros del TICA.....	116
Imagen 29. Página para verificar registros del TICA.....	117
Imagen 30. Primera etapa de Automatización	118

Imagen 31. Demostración de la primera etapa de automatización.....	118
Imagen 32. Segunda etapa de Automatización	119
Imagen 33. Demostración de la segunda etapa de automatización	119
Imagen 34.Tercera etapa de Automatización	120
Imagen 35. Cuarta etapa de Automatización	121
Imagen 36. Quinta etapa de Automatización	122
Imagen 37. Sexta etapa de Automatización	122
Imagen 38. Séptima etapa de Automatización	123

Dedicatoria y Agradecimientos

Dedicatoria

A mi Padre Celestial por darme la fuerza necesaria para avanzar cuando creí que no lo lograría. Solo por Él puedo hacer entrega de este escrito llena de fuerza y valentía.

A mi esposo, Jose Lobo, por ser mi compañero, amigo y ayudante en esta aventura educativa.

Agradecimientos

Agradezco a mi mamá Hermolin Shaw, que este año goza de su pensión tras mucho tiempo de trabajo arduo y esmerado. Gracias por enseñarme a ser una mujer de bien.

Seguidamente, a mi hermana, Nisa Drumond, por ser mi acompañante en esta jornada que se llama vida y darme a tres hermosos angelitos: Jayden, Darell y Eidan.

También a mi papá, Marcelo Smith, por inculcarme el principio de compromiso y educación, y darme el honor de tener a mi hermano menor, Owen.

Además, debo agradecer a Darlene, una amiga que se ha convertido en mi hermana y compañera de guerra.

Por último y no menos importante, al Lic. Fernelli Fallas, por su compromiso durante todo el tiempo que realicé el proyecto de investigación y por ser mi tutor durante dos logros importantes.

RESUMEN EJECUTIVO

Con la presente investigación se pretende identificar el impacto de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) a través de Inteligencia Artificial (IA) para mejoras en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica para el periodo de 2023-2026. Para ello fue necesario investigar los procesos aduaneros actuales de importación de té en Costa Rica, así como describir la relación entre el RPA e IA para mejorar estos y definir los posibles limitantes que existen al ser implementados.

Este estudio fue ejecutado bajo un enfoque de carácter cualitativo, lo cual dio pie a la utilización del cuestionario y la entrevista como instrumentos para obtener información; se recopilaron percepciones y experiencias de personas expertas en ambas tecnologías, así como personal que tiene relación estrecha con la reglamentación, los protocolos y los procesos de importación necesarios para ingresar el producto te al país.

Por lo anterior, a través de los resultados obtenidos, se determinaron tres unidades de análisis, la primera refiriéndose a las funciones administrativas que poseen las aduanas actualmente, la segunda relacionada con las áreas de oportunidad para incluir mejoras inteligentes, de manera que exista un incremento en eficiencia operativa, productividad y competitividad, y la tercera estudia los obstáculos posibles para la implementación de RPA a través de IA.

Como consecuencia, la conclusión más relevante que alcanza esta investigación gira en torno a que existe un impacto inequívocamente beneficioso al desarrollar RPA a través de IA en los procesos aduaneros de importación de té en territorio costarricense; sin embargo, es necesario que las autoridades gubernamentales involucradas en los procesos de ingreso aborden elementos como la creación de un presupuesto para tecnología, el deseo de inversión, mejores ofertas académicas, entre otros detalles que se desarrollan durante el proyecto.

CAPÍTULO I: PROBLEMA

La Automatización Robótica de Procesos (RPA por sus siglas en inglés, *Robotic Process Automation*) supone uno de los avances con más potencia informática de los últimos años, incluso, se ha convertido en el eje central de grandes empresas para mejorar su competitividad, al involucrarse en el mundo de la transformación digital. Este tipo de automatización se conoce por imitar tareas realizadas por humanos a través del uso de robots de software. Es usado en tareas repetitivas, estandarizadas y que consumen un alto espacio de tiempo para llevarse a cabo.

Aunado a lo anterior, si bien no existe una definición estándar de Inteligencia Artificial (IA), según algunos investigadores, esta se entiende como aquel proceso ejecutado por una máquina que simula la inteligencia humana en cuanto a razonamiento, aprendizaje y creatividad se refiere. La IA se clasifica en diferentes tipos de acuerdo con su capacidad cognitiva, por ejemplo, se encuentra la Inteligencia Artificial Funcional, que “está diseñada para realizar tareas específicas de manera eficiente” (Morandín, 2022, párr.1) y la Inteligencia Artificial General (AGI), que tiene la capacidad de razonar, aprender y resolver problemas (Morandín, 2022).

Es preciso señalar que el RPA y el IA no son las mismas tecnologías, porque tienen diferentes bases de estudio, sin embargo, se complementan entre sí. La diferencia principal radica en que el RPA utiliza procesos que fueron estrictamente definidos por un usuario para poder ejecutarse y la IA requiere de datos que pueden ser alimentados a través del Aprendizaje Automático (*Machine Learning*, por su nombre en inglés) para reconocer patrones y aprender con el tiempo. En términos generales, la inteligencia artificial aprende y simula el intelecto humano, mientras que la RPA imita las tareas dirigidas por humanos.

A partir de lo anterior, según Castro (2022) en el 2022 Costa Rica reportó pérdidas de más de 120 millones de dólares por la caída de los sistemas aduaneros, ante el jaqueo ocurrido en Hacienda a manos de un grupo cibercriminal ruso que paralizó las exportaciones e importaciones del país. El mismo autor comenta:

Las plataformas que se habrían visto comprometidas son la TIC@, que utilizan importadores y exportadores nacionales, además de las agencias aduanales y el ATV, donde los grandes y pequeños contribuyentes deben presentar sus

declaraciones de impuestos de la renta, de ventas, entre otras obligaciones fiscales. (párr. 1).

La Cámara de Exportadores de Costa Rica concluyó que el Gobierno no contaba con un plan de contingencia a tiempo para tales escenarios, lo cual afectó la imagen del país a nivel internacional y generó pérdidas monetarias importantes (Cerdas, 2022). Por otro lado, el ataque impulsó que la documentación necesaria para respaldar las mercancías importadas, como el Documento Único Aduanero (DUA), pasara de lo digital al papel y que los procesos de nacionalización de productos se realizaran mediante correo electrónico, además de las limitaciones para declarar impuestos en Administración Tributaria Virtual (ATV) (Umaña 2020).

Tras ese suceso, se entiende que las empresas importadoras fueron afectadas considerablemente por los atrasos en logística, al no contar con un mecanismo automatizado que fuese versátil y aplicable al sector aduanero, como lo es el RPA, y al carecer de seguridad sustentada por inteligencia artificial, traduciéndose esto en pérdida de competitividad, rentabilidad y productividad en las diferentes líneas de negocios.

De hecho, según la Contraloría General de la República (2023, citado por Siles, 2023), aun después de haber ocurrido el ciberataque, se desconocen los protocolos para actuar en caso de una eventual contingencia, debido a que “la planificación de la recuperación no se desarrolló durante ni después de la disrupción con base en procedimientos y procesos definidos, lo cual limitó la respuesta rápida, eficiente y efectiva” (párr. 5). Lastimosamente, esto no solo significó asentamiento en operaciones, sino también un déficit fiscal importante para el Estado. Siles (2023) explica que:

La pérdida demostrada de 25 mil expedientes de cobro digitalizado y más de 18 mil expedientes de cobro asignados a los fiscales, a raíz del ataque informático al Ministerio de Hacienda en abril pasado, representa un déficit de unos ¢341 mil millones en perjuicio de las finanzas públicas, revela un informe de la Contraloría General de la República. (párr. 1).

Es importante mencionar que, un año después del ataque, aproximadamente, no se contaba con la recuperación total de los sistemas jaqueados y “más bien 55% de ellos seguían con inconsistencias”. (Gómez, 2023, párr. 3). Además, el plazo estipulado para reestablecer los

sistemas críticos era de dos días, pero tardó de 56 a 204 días. Estas cifras demuestran que no es posible mantener el flujo continuo del comercio internacional si el país no está preparado para el conjunto de acciones que atentan contra los sistemas informáticos, o bien, otras problemáticas intrínsecamente relacionadas con el uso de software y computadoras.

En el caso de las MiPymes (micro, pequeñas y medianas empresas), como las importadoras de té en Costa Rica, estas tienen un impacto mayor en las contingencias comerciales por ser las que representan “más del 97% del tejido empresarial en el país” (News Center Microsoft Latinoamérica, 2022, párr. 2). Así pues, en la presente investigación se formula la siguiente pregunta: ¿Cuál es el impacto de desarrollar la Automatización Robótica de Procesos (RPA) a través de Inteligencia Artificial para mejoras en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica para el periodo de 2023-2026?

Justificación

Es sabido que las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) se han convertido en el movimiento económico más influyente de Costa Rica, de hecho, estas generan la mitad de los puestos de trabajo costarricense y más de un tercio de la producción nacional. La mayoría están ubicadas en la región central del país “y son encabezadas por personas entre 35 y 54 años, que tienen estudios primarios y secundarios (completos e incompletos), son jefes de hogar y son hombres (67%)” (Cordero, 2022, párr.1). Esto representa aproximadamente el 35.7% del Producto Interno Bruto en Costa Rica.

Según los datos del (Ministerio de Economía, Industria y Comercio [MEIC], 2019), las pequeñas y medianas empresas participan de casi un 71% en las exportaciones de Costa Rica y, pese a que no se reporta un porcentaje concreto de las microempresas, estas también son parte del flujo mercante del país; además, al ser industrias más pequeñas, tienden a sufrir el doble de afectación en las problemáticas comerciales, esto sin ignorar que el 56% de las personas que inician una microempresa lo hacen por necesidad (Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC, 2021), lo cual significa que, ante situaciones adversas en el comercio costarricense, este es el sector más afectado.

Por otro lado, cabe decir que, aunque los registros muestran un alto dinamismo en las microempresas al intervenir en actividades de servicios (41.8%), el sector comercio (20.9%) y agropecuario (16%) (INEC, 2021), dentro de sus necesidades está el contar con trámites más sencillos en instituciones del Estado, para continuar ofreciendo sus servicios y/o productos e incrementar su capacitación. Para el presente estudio, se requiere comprender la posición de las microempresas a nivel estatal, ya que la mayoría de los importadores de té o empresas comercializadoras se encuentran dentro de esta clasificación.

De acuerdo con el (Observatorio de Complejidad Económica [OCE], 2021), en el 2021 Costa Rica importó más de 1.50 millones de dólares en té, convirtiéndose en el importador 134 de este insumo en el mundo. También fue el producto número 652 más importado en el país, principalmente desde Polonia, Estados Unidos, Ecuador, España y Japón. Esto quiere decir que, en los procesos aduanales, disponer de una sistema actualizado y competitivo como lo es el RPA es de suma relevancia para que relaciones comerciales de Costa Rica no se vean afectadas por falta de controles modernos que mantienen la logística e incrementan calidad.

Cuando el RPA se combina con Inteligencia Artificial, se pueden automatizar los procesos operativos desde un extremo y transferirse a otro, sin necesidad de perder los niveles de productividad y eficiencia, además de ser resguardados de forma segura con las capacidades cognitivas de la IA. Por ejemplo, en el caso de un jaqueo donde la producción se ve afectada porque los elementos digitales están comprometidos, la IA detecta la amenaza, ejecuta determinada respuesta y esta puede ser una señal para que desde el RPA se transfieran datos de una base de datos X (eliminándolos de ella) a otra Y más segura.

Por ese motivo, el considerar un proyecto donde se implementen estas dos tecnologías brindaría oportunidades que elevan los indicadores de desempeño, al mismo tiempo que potenciarían los procesos aduanales del país, al ser herramientas adaptables a distintos escenarios y escalables con el tiempo. En el presente trabajo se pretende investigar el impacto del desarrollo de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) a través de Inteligencia Artificial (IA) para mejoras en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica para el periodo de 2023-2026.

Objetivos

Objetivo General

Analizar el impacto del desarrollo de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) a través de Inteligencia Artificial, para mejoras en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica para el periodo de 2023-2026

Objetivos específicos.

Investigar los procesos aduaneros actuales de importación de té en Costa Rica.

Describir la relación entre la Automatización Robótica de Procesos y la Inteligencia Artificial para mejora en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica.

Definir las posibles limitantes en los procesos aduaneros de Costa Rica para la implementación de la Automatización Robótica de Procesos a través de Inteligencia Artificial en la importación de té.

Proponer el desarrollo de Automatización Robótica de Procesos a través de Inteligencia Artificial para la integración de las plataformas aduanales mediante un intermediario web, beneficiando así a los importadores de té.

Antecedentes

Tesis Internacionales

La primera tesis internacional consultada para optar por el Máster en la Universidad Politécnica de Madrid es la de Sotelo (2018) con el título “Soluciones basadas en automatización robótica de procesos (RPA) para la integración de sistemas empresariales y automatización de procesos de negocio en el sector seguros”. La investigación tiene como Objetivo General: Concretar las ideas, teorías y aplicaciones de la Automatización Robótica de Procesos para la

ingeniería de sistemas empresariales y mejora de procesos de negocio en empresas del sector seguros a través de la automatización robótica de procesos.

También se desprenden los siguientes Objetivos Específicos: Profundizar en el estudio de los sistemas empresariales integrados, Realizar una investigación y análisis detallado de la tecnología *Robotic Process Automation* (RPA) y Demostrar mediante un estudio comparativo las ventajas de una solución basada en RPA para la integración de sistemas y automatización de procesos con respecto a una solución tradicional middleware como el bus de servicios de IBM (*Websphere* ESB).

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso del siguiente instrumento: estudio de casos, procura encontrar respuesta al problema de investigación. De esta investigación, el autor concluye que el RPA ofrece soluciones económicas y rápidas a la misma situación que una integración tradicional intenta resolver. Añade que “la ventaja competitiva de RPA proviene de la estructura ligera de la solución, que permite implementar la tecnología sin cambios en los sistemas existentes”. (p.93).

La recomendación es integrar las tecnologías cognitivas con RPA “de tal manera que pueda hacer posible extender la automatización a procesos mucho más complejos que requieren percepción o juicio y de esta manera hacer posible que la tecnología RPA pueda ser útil en cualquier sector empresarial” (p.94). Estos aportes son de suma relevancia, debido a que muestran el dinamismo en una empresa al implementar la automatización como parte de la adaptación tecnológica.

Por otro lado, se toma en consideración la segunda tesis internacional consultada, elaborada para la Universidad de San Ignacio de Loyola por Pimentel (2020) y para obtener el grado de licenciatura en International Business con el tema “La inteligencia artificial y su influencia en la eficiencia del comercio internacional, 2020”. En esta investigación se encuentra el Objetivo General: Determinar la influencia que tiene la Inteligencia Artificial (IA) en el Comercio Internacional.

Asimismo, se incluyen 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 y Determinar la influencia de los Asistentes Virtuales en la eficiencia del Comercio Internacional. La metodología que se emplea es la cuantitativa, la cual, mediante el uso del cuestionario, busca encontrar respuesta al problema de investigación. En la investigación se concluye que:

Se ha demostrado que la Inteligencia Artificial tiene una influencia positiva en el Comercio Internacional, 2020, obteniendo un coeficiente de correlación de Spearman de 0.567, el cual se muestra significativo al 0.05 de significancia. En palabras generales, las empresas de Comercio Internacional que utilicen la Inteligencia Artificial aumentaran su eficiencia positivamente. (p.92).

En cuanto a la recomendación general, el autor invita a las empresas de comercio internacional a invertir a largo plazo en innovación, para incentivar la Inteligencia Artificial en sus procesos de trabajo y lograr la adaptabilidad en el mercado. También sugiere que estas empresas implementen un área de tecnología donde puedan investigar los cambios del mercado debido al avance tecnológico y que así puedan adaptarse, alcanzando beneficios resaltantes para la empresa.

El tercer escrito internacional consultado es de la Universidad César Vallejo, elaborado por Silva (2020) para la obtención del título de Máster en Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información, denominado “*Machine Learning* en la mejora del proceso de operaciones comerciales en la empresa Redondos, Lima – 2020”. Como Objetivo General intenta “determinar en qué medida el *machine learning* mejora el proceso de operaciones comerciales en la empresa Redondos, Lima – 2020” (p.3).

La autora añade los siguientes Objetivos Específicos: Determinar en qué medida el *machine learning* mejora el índice de cumplimiento diario del proceso de operaciones comerciales en la empresa Redondos, Lima – 2020, Determinar en qué medida el *machine learning* mejora el índice de solicitudes atendidas fuera de tiempo del proceso de operaciones comerciales en la empresa Redondos, Lima – 2020 y Determinar en qué medida el *machine learning* mejora el índice de control de operaciones del proceso de operaciones comerciales en la empresa Redondos, Lima - 2020.

Por medio del tipo de investigación aplicada y el diseño de observación, sus resultados reflejaron que “la implementación del *machine learning*, mejora significativamente el proceso de operaciones comerciales, donde los puntos fuertes de mejoras son los indicadores” (p.33). En ese sentido, recomienda que:

Después de la implementación del *machine learning* para el proceso de operaciones comerciales, se precisa impartir inducción al personal nuevo como también de charlas de actualización de información, habilitarles el manual de operaciones comerciales dentro de dicha instalación, para que se familiaricen con el proceso y así mantener un buen desempeño del área. (p.34).

Puesto que la investigación gira entorno a velar por el buen funcionamiento de las operaciones comerciales, se entiende que el estudio es importante para determinar de qué forma se pueden mejorar los procesos de planificación y producción de las empresas con el uso de Inteligencia Artificial, para aumentar la esencia operativa y reducir los niveles de tiempo cuando se ejecutan las respectivas tareas.

Por último, la cuarta tesis internacional consultada es de Vega (2021), con el tema “Implementación de un *Robotic Process Automation* (RPA) para mejorar la gestión logística de navieras en la empresa *Specialized Reefer Logistics S.A.C*, 2021”, la realiza para la Universidad Tecnológica de Perú y opta por el grado de profesional en ingeniería de sistemas. Del presente estudio se plantea el Objetivo General: Implementar un *Robotic Process Automation* (RPA) para la mejora de la gestión logística de navieras en la empresa *SPECIALIZED REEFER LOGISTICS S.A.C*, 2021.

Adicionalmente, se estudian los siguientes Objetivos Específicos: Determinar como un *Robotic Process Automation* (RPA) optimiza los tiempos en la gestión logística de la empresa *Specialized Reefer Logistics S.A.C.*, 2021, Determinar como un *Robotic Process Automation* (RPA) optimiza los recursos en la gestión logística de navieras de la empresa *Specialized Reefer Logistics S.A.C*, 2021 y Determinar como un *Robotic Process Automation* (RPA) reduce los errores en la gestión logística de la empresa *Specialized Reefer Logistics S.A.C*, 2021.

La metodología que se emplea es cuantitativa, la cual, mediante el uso de guía de observación y entrevista, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se concluye que existe una “evidencia explícitamente el ahorro de costos y reducción de personal asignado al proceso, puesto que se encuentra cubierto por la asistencia de un bot, quien realiza el flujo completo del proceso “Gestión del documento de embarque”. (p.100) Para lo anterior, se recomienda:

Partir de lo simple hacia lo complejo; identificar procesos ganadores o también llamados “*QuickWins*”, caracterizados por ser procesos estructurados, de corto alcance pero generadores de un gran valor de retorno al momento de automatizarse. De esta manera, se simplifica la implementación y las atenciones de incidencias que normalmente suelen surgir al durante una primera fase. (p.100).

Tesis Nacionales

La primera tesis nacional consultada es la de Zúñiga (2019) con el tema “Estudio técnico de las características y la oferta de servicios tecnológicos digitales basadas en tecnología de Machine Learning en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica en el período mayo 2017 a junio 2018”, la realiza para la Universidad Técnica Nacional y opta por el grado académico de licenciatura. De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Elaborar un estudio técnico de la oferta de servicios tecnológicos digitales con *machine learning* por medio de las empresas proveedoras que permita el análisis de sus características principales en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica durante el periodo mayo 2017 a junio 2018.

Asimismo, se estudian los siguientes Objetivos Específicos: Establecer la oferta de servicios tecnológicos digitales basados en *machine learning* existentes en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, para lograr la sectorización de las empresas proveedoras de servicios mediante un planteamiento de características técnicas, funcionales y organizativas, Identificar las empresas proveedoras que ofertan servicios tecnológicos digitales basados en *machine learning*, por medio de recopilación de información que permita la definición total de la población al periodo estudiado.

Además, analizar las características técnicas, funcionales y organizativas del *machine learning* que se encuentran en la oferta de servicios tecnológicos digitales de las empresas identificadas para la evaluación del desarrollo tecnológico y Generar un informe de resultados que permita la comprensión de las características técnicas, funcionales y organizativas de la oferta de servicios tecnológicos digitales basados en *machine learning*, para la vinculación con las áreas económicas impactadas por la tecnología.

La metodología que se emplea es la cuantitativa, la cual, mediante el uso del siguiente instrumento: entrevista, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio, cuando el autor indica que “el estado de desarrollo de la tecnología *machine learning* está en crecimiento y apoyado por algunas empresas por lo que estos primeros esfuerzos son importantes para tener una base sólida de conocimiento por experiencia e investigación.” (p.192).

Para lo anterior se recomienda “crear un estándar de las características que engloba el *machine learning* que permita una mejor comprensión de los métodos, estilos y 199 tipos. También un análisis a fondo sobre cada una de las características técnicas que pueden ser objeto de investigación.” (p.198). Esto es importante debido a que recopila datos reales y elementos oportunos para incrementar el análisis de la oferta de servicios tecnológicos en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica.

La segunda tesis nacional consultada es la de Céspedes (2020) con el tema “Metodología para la automatización de procesos bajo el enfoque *Robotics Process Automation*, en el Departamento de *Anti-Money Laundering* del BAC Credomatic”, la realiza para la Tecnológico de Costa Rica y opta por el grado académico de licenciatura. De esta investigación se desprende el Objetivo General: Diseñar una metodología para la automatización de procesos de negocio en el Departamento de *Anti-Money Laundering* (AML) bajo el enfoque *Robotics Process Automation* (RPA), mediante un análisis de las mejores prácticas aplicadas en la industria y casos de implementación exitosa para el cumplimiento regulatorio durante un periodo de 16 semanas.

Los Objetivos Específicos a estudiar son los siguientes: Diagramar los procesos de monitoreo actuales del Departamento de AML para la identificación de sus actividades, Analizar

los posibles niveles de automatización bajo el enfoque RPA para cada uno de los procesos identificados en el departamento de AML, Elaborar los procedimientos para la implementación de RPA con base en la revisión de las mejores prácticas de la industria y Proponer la documentación para la implementación de los procesos del Departamento de AML bajo el enfoque RPA.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: entrevista, observación, encuesta y revisión documental, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la conclusión dando respuesta al objeto de estudio, cuando el autor indica que se obtiene más de 79% de valor agregado para la organización que emplea la automatización robótica de procesos, debido a una reducción del tiempo invertido referente a las horas manuales de cada uno de los procesos que se identificaron.

Para lo anterior se recomienda “establecer un comité de liderazgo para la automatización que permita involucrar, establecer y gobernarán el plan de liberación de bots para la implementación de RPA. Se sugiere que el comité este integrado por un líder de automatización, un líder de negocio y un líder de mejora continua.” (p.169). Por otro lado, se sugiere estudiar detalladamente los problemas a resolver y sus métricas deseadas, de forma que se pueda medir el resultado de la automatización.

La tercera tesis nacional consultada es la de Méndez (2021) con el tema: “Impacto del *Robotic Process Automation* (RPA) en la mejora de procesos y su aplicación e importancia en la Ingeniería Industrial”, la realiza para la Universidad Latina de Costa Rica y opta por el grado académico de licenciatura. De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Establecer el impacto del RPA en la mejora de procesos mediante una investigación de su aplicación en organizaciones, durante el tercer cuatrimestre del año 2021.

También, se investigan los siguientes Objetivos Específicos: Definir los conceptos básicos sobre RPA que van a permitir al Ingeniero Industrial ser líder en el desarrollo de proyectos de RPA, Describir la relación existente entre RPA y la mejora de los procesos digitalizados, Analizar el impacto del RPA en la mejora de procesos digitalizados y Detallar las funciones del Ingeniero Industrial en proyectos de RPA para la mejora de procesos digitalizados.

La metodología que se emplea es la mixta, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: entrevista, encuesta y documentales, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión, dando respuesta al objeto de estudio, cuando el autor indica que:

El “Robotic Process Automation” o RPA tiene un impacto positivo en la mejora de procesos, debido a que se pueden lograr disminuciones de tiempo de procesamiento de tareas digitalizadas, eliminación de los errores humanos, disminución de la fatiga de las personas por realizar tareas repetitivas, disminución de FTEs, entre otros. Estas disminuciones se traducen en cumplimiento de estándares de la compañía, mayor satisfacción de los clientes y liberación del recurso humano para ser utilizado en tareas más críticas como la toma de decisiones. (p.73).

Para lo anterior, se recomienda que un ingeniero industrial tome estudios complementarios sobre herramientas tecnológicas. Esto le ofrecerá ventaja laboral y, además, se convertirá en un recurso valioso para cualquier organización que desea involucrarse en el mundo de la automatización de procesos. Por otro lado, es importante mencionar que esta recomendación, si bien es importante para el desarrollo de los profesionales industriales, establece que el RPA no se limita solo a ingenieros, sino que hay una amplia variedad de profesionales que pueden utilizarlo.

La cuarta tesis nacional consultada es la de Jiménez y Venegas (2021) con el tema “Diseño de metodología de administración de proyectos para el análisis de eficiencias en la implementación de procesos robóticos automáticos en la conciliación bancaria para la empresa DHL Customer Support en Centroamérica y el Caribe”, la realiza para la Universidad Latina de Costa Rica y opta por el grado académico de maestría.

De esta investigación se desprende el siguiente Objetivo General: Diseñar una metodología de administración de proyectos para el análisis de eficiencias en la implementación de procesos robóticos automáticos en la conciliación bancaria para la empresa DHL Customer Support en Centroamérica y el Caribe, y los siguientes Objetivos Específicos: Diseñar la metodología de gestión de proyectos para procesos robóticos automáticos para el Área de *Record to Report* de DHL Customer Support Costa Rica.

Igualmente, Medir la eficiencia de la automatización de conciliaciones bancarias para DHL América por país para Centroamérica y el Caribe mediante la metodología propuesta, Clasificar la reducción de tiempos existentes de ejecución de las tareas de conciliación de bancos según la metodología de administración de proyectos y Medir el impacto de la utilización de procesos robóticos en los indicadores diarios del Departamento RTR Bancos responsable de las conciliaciones bancarias.

La metodología que se emplea es la cualitativa, la cual, mediante el uso del siguiente instrumento: entrevista, procura encontrar respuesta al problema de investigación. Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio cuando el autor indica que:

La implementación del RPA en el proceso de conciliación de bancos para Centroamérica y el Caribe es de un total de 1.60 FTE, equivalente a 207.8 horas consideradas como eficiencia en el 110 equipo para 2021, sin embargo, a la hora de aplicar a la herramienta de medición de tiempo para el cálculo de FTE con tiempos reales de ejecución de las tareas, se puede concluir que la eficiencia real corresponde a 1.30 FTE, equivalente a 207.80 horas mensuales. (p.110).

Para lo anterior, se recomienda uso de una correcta aplicación de metodología de administración de proyectos y de soporte para la implementación de automatización robóticas de procesos a futuro, así como “la integración al equipo de perfiles profesionales que tengan conocimiento en al ámbito de proyecto, como certificaciones o grados especializados para que aporten experiencia y agreguen valor a los desarrollos.” (p.112).

Los antecedentes mencionados reflejan la relevancia de implementar procesos automatizados en los distintos ámbitos de negocio para mejorar sus bases operacionales. Por medio de la Automatización Robótica de Procesos y la Inteligencia Artificial, las investigaciones evidencian que existen mejoras en relación empresa-cliente cuando a costos, logística, seguridad, entre otros, se refiere. No obstante, es importante que se continúen abordando los conocimientos necesarios para comprender mejor estas tecnologías, especialmente en el sector del comercio internacional, eliminando así vacíos de conocimiento por falta de información.

Proyecciones

- En este documento se pretende investigar los procesos aduaneros actuales de importación de té en Costa Rica, para conocer los desafíos que existen a nivel de gestión y las áreas de oportunidad que se pueden transformar a través de tecnologías innovadoras, como la Automatización Robótica de Procesos y la Inteligencia Artificial. Además, se quiere brindar un aporte académico que permita fortalecer los procedimientos necesarios para controlar la entrada de bienes en el país.
- Por otro lado, se desea describir la relación entre la Automatización Robótica de Procesos y la Inteligencia Artificial, para entender cómo estas herramientas pueden mejorar los procesos aduaneros de importación de té y agilizar las tareas diarias de producción, provocando que las empresas canalicen mejor su tiempo y recursos en labores más significativas. Esto produciría un aumento en competitividad e incrementaría la eficiencia y rentabilidad.
- Asimismo, se busca definir los posibles limitantes que existen en los procesos aduaneros costarricenses para la implementación del RPA través de IA. El conocer estos detalles permitirá establecer las estrategias oportunas para el posible desarrollo de la automatización robótica de procesos en las gestiones aduanales, así como visualizar el impacto real que esto podría tener en beneficio de los trabajadores, el cliente importador e, incluso, la economía del país.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Automatización Robótica de Procesos (RPA)

La Automatización Robótica de Procesos (RPA, por sus siglas en inglés) se ha presentado como una de las tecnologías más oportunas en los últimos años. Este es un enfoque revolucionario que utiliza software combinado con robots para automatizar tareas y procesos repetitivos en una organización; tareas como interactuar con aplicaciones, capturar y manipular datos, ejecutar actividades siguiendo reglas y algoritmos predefinidos son algunas de las formas en la que se evidencia la utilidad de esta innovación.

De acuerdo con Van Chuong, Hung y Diep (2019, citado por Céspedes, 2020), el RPA “reinventó cada aspecto en la forma de trabajo para permitir que las organizaciones abracen la transformación digital y las disruptivas incertidumbres del negocio” (p. 44). Con esto, se interpreta que los avances en la tecnología de información no solo se convierten en formas ágiles de manejar los retos comerciales, sino también en herramientas para incentivar un crecimiento en la eficiencia y competitividad corporativa.

Origen del RPA

El origen del RPA encuentra sus raíces en el desarrollo de los sistemas de gestión empresarial (ERP) en la década de 1990, el cual permite automatizar y administrar los procesos empresariales de una compañía y aunque este concepto ha evolucionado en su estructura, aún remonta las bases sobre la que se construyó el RPA. De hecho, según la empresa SAP (*s.f*), importante productor mundial de software para gestión de procesos de negocio, se indica que:

Los sistemas de ERP de hoy no son nada básicos y se parecen poco al ERP de hace décadas. Ahora se entregan a través de la nube y usan las últimas tecnologías – como inteligencia artificial (IA) y machine learning– para brindar automatización inteligente, mayor eficiencia e información estratégica instantánea en toda la empresa. (párr. 1).

No es hasta en los años 2000 que la Automatización Robótica de Procesos comienza a tener un auge en su desarrollo y adopción masiva; los primeros sistemas de RPA eran conocidos como “macros inteligentes” y consisten en la capacidad de grabar acciones realizadas por los usuarios en aplicaciones de software para luego reproducirlas creando un script (códigos de una aplicación). Estos macros se utilizaron principalmente para automatizar tareas sencillas y repetitivas, como el ingreso de datos o la generación de informes.

Cabe destacar que el desarrollo de la RPA se ha acelerado considerablemente gracias a los avances en inteligencia artificial y aprendizaje automático, lo cual permite el desarrollo de robots de software más avanzados, capaces de comprender y procesar información de manera más oportuna y sofisticada; no obstante, pese al rápido crecimiento de esta tecnología, todavía se encuentra en evolución y se plantea la integración de esta con otras tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, para brindar más apertura a la automatización de procesos más compleja.

Clases de RPA

En la Automatización Robótica de Procesos existen diferentes clases que se adaptan a las necesidades y características específicas de cada organización. Entre ellos, se conocen la automatización asistida, la no asistida y la híbrida. La elección del tipo de RPA adecuado depende de los procesos a automatizar y del nivel de complejidad requerido; sin embargo, es importante mencionar que estos no son mutuamente excluyentes, sino que, al contrario, pueden combinarse según los objetivos que se desean alcanzar.

A continuación, en el presente cuadro se muestran los detalles principales de cada tipo de RPA:

Tabla 1. *Tipos de RPA*

Automatización	Característica	Uso
-----------------------	-----------------------	------------

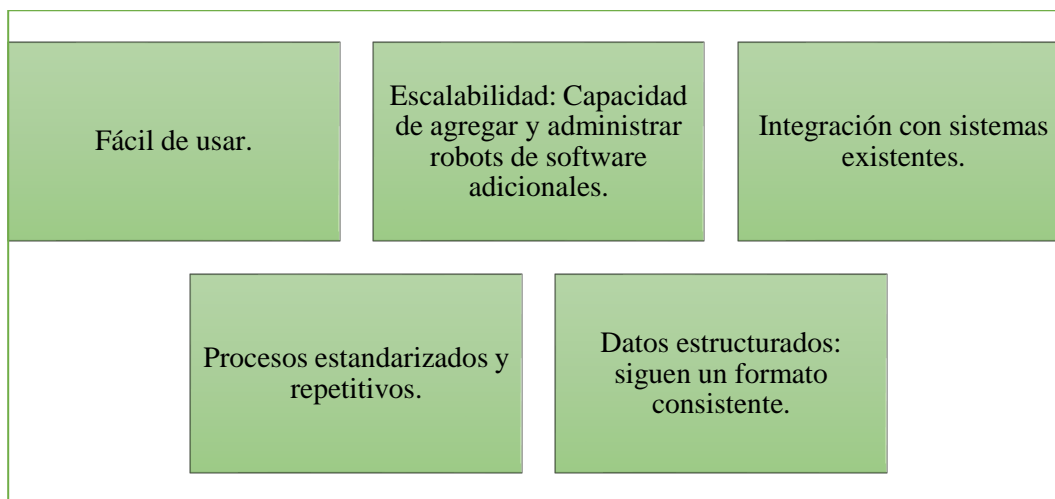
Asistida	De acuerdo con Sotelo (2018): “Los robots residen en las máquinas de los usuarios y son invocados por estos mismos.” (p. 30).	útil cuando los procesos involucran actividades complejas que requieren la intervención humana, pero que se pueden agilizar mediante la automatización.
No asistida	De acuerdo con Sotelo (2018): “Los robots funcionan como procesos batch, es decir, completan tareas de procesamiento de datos en un segundo plano.” (p. 31).	Se encargan de tareas que siguen un patrón específico de pasos exactamente de la misma forma cada vez que se realiza la tarea por lo que no necesita revisión humana.
Híbrida	De acuerdo con Sotelo (2018): “En este tipo de solución se combinan robots tanto de automatización asistida como de automatización no asistida con el fin de poder automatizar tareas tanto de front office como de back office.” (p. 32).	En el procesamiento de facturas, los robots de software pueden utilizar reglas predefinidas para clasificar y extraer información de las facturas, mientras que también pueden aprender a medida que interactúan con diferentes formatos y estilos de facturas.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Características para Implementar RPA

Para desarrollar el RPA de manera efectiva, es importante considerar una serie de características deseables que puede contribuir a garantizar el éxito de la implementación. A continuación, en la siguiente imagen se presentan algunas de estas características que se deben tomar en cuenta:

Imagen 1. Características para implementar RPA



Fuente: Elaboración propia (2023)

Aunado a lo anterior, de acuerdo con Microsoft (*s.f*), estas características son importantes porque existen numerosas opciones para encontrar una solución de RPA y no todas son las óptimas según los objetivos de la empresa, por lo que considerar esto permite a las organizaciones implementar algo funcional que podrán aprovechar al máximo en beneficios, reduciendo los errores y liberando a los empleados para ejecutar tareas más estratégicas y de mayor valor.

Beneficios del RPA

El RPA ofrece ventajas significativas e importantes para las organizaciones, dentro de las cuales se pueden observar algunos como mejoras en la eficiencia, mayor velocidad y agilidad de procesamiento, ahorro de costos, entre otros. Es por ello por lo que el uso óptimo de esta tecnología permite incrementar la rentabilidad y productividad empresarial, al liberar de tareas repetitivas a los empleados y reorganizar el enfoque a los objetivos reales de la empresa. Estrada (2021, citando a Chuong, 2019), define esto como “una fuerza laboral virtualizada, ya que puede simular tareas desarrolladas por humanos a una mayor precisión y velocidad. Habilitando mayor control sobre las tareas desarrolladas” (p. 40)

En el cuadro siguiente, se muestran algunas de los beneficios presentados por *Automation Anywhere* (*s.f*), compañía estadounidense que desarrolla RPA.

Tabla 2. Beneficios del RPA

Beneficio	Definición
Mayor productividad	Aceleran los flujos de trabajo y permiten trabajar más la ejecución independiente de procesos.
Mayor precisión	Existen fiabilidad de los <i>bots</i> para alcanzar estándares de cumplimiento estrictos.
Ahorro de costos y retorno de la inversión rápido	La interfaz intuitiva y fácil de usar permite a cualquiera dominar rápidamente la creación de <i>bots</i> para su negocio, lo cual significa recuperar aproximadamente el 40% de su tiempo.
Integra las plataformas	No es necesario cambiar o actualizar las plataformas existentes para que funcione.
Aprovecha la inteligencia artificial	Cuando se combina IA con RPA se puede recuperar un 80% de los datos no estructurados de la empresa
Escalabilidad	Los procesos empresariales de alto volumen pueden adaptarse a cualquier momento y entornos cambiantes.

Fuente: Elaboración propia (2023)

Limitaciones del RPA

Como tecnología innovadora, el RPA continúa su camino hacia el desarrollo para impulsar las mejoras pertinentes y obtener el máximo aprovechamiento de su funcionalidad. Esto implica que, actualmente, presente limitaciones que vale la pena rescatar como, por ejemplo, la dependencia estructural de los datos, pues, como se mencionó anteriormente, estos deben ser

repetitivas y predecibles, pero, en los casos en donde cambian constantemente de formato o estructura, resulta difícil automatizar las tareas correctamente.

Asimismo, la limitación radica en la capacidad cognitiva que impide la comprensión del contexto en donde se desarrolla la automatización y la carencia de tomar decisiones, utilizando la lógica o la intuición para realizar labores más complejas que requieren análisis o intelecto humano; la evolución ha permitido implementar lo que hoy se conoce como RPA Cognitivo, que es la combinación de RPA e Inteligencia Artificial. Según Abad (2020):

El RPA cognitivo sería un escalón más en el proceso de automatización, capaz de añadir habilidades cognitivas gracias a la alianza con la Inteligencia Artificial. Un RPA cognitivo puede automatizar procesos semi-complejos. Por ejemplo, un sistema que necesite interpretar textos para después realizar alguna acción determinada. (párr. 1).

Por otro lado, debido al avance que sufren las aplicaciones empresariales y los cambios en la logística como resultado de los objetivos de producción, pueden ocurrir cambios bruscos en la automatización que incrementan la necesidad de actualizaciones en los robots y mejoras constantes para adaptarse a lo nuevo; a corto plazo, esto puede traducirse en un reto para la rentabilidad de la organización, debido al trabajo y el costo que conlleva.

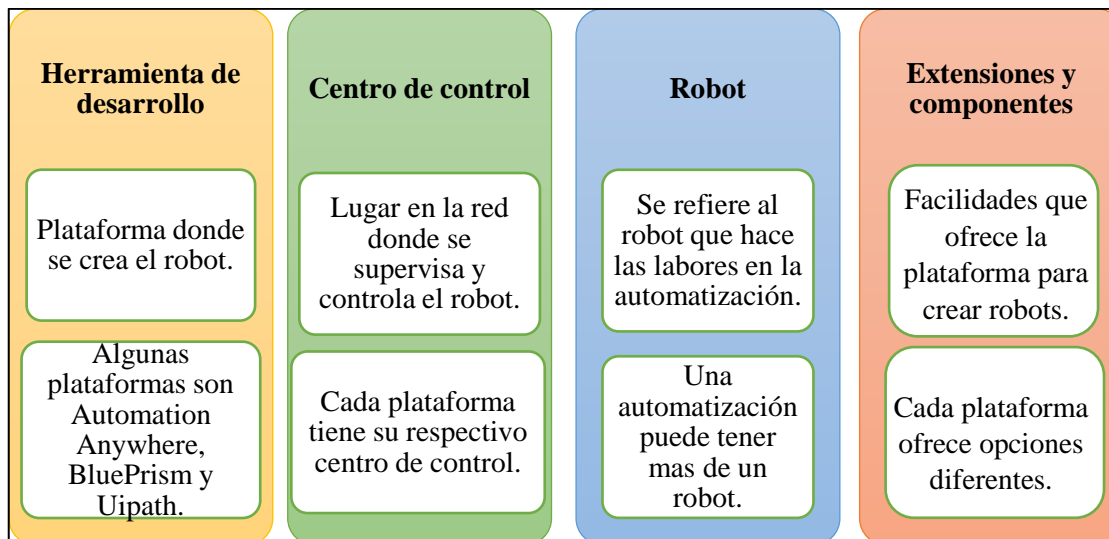
Componentes del RPA

En el proceso de RPA existen roles que se deben tomar, de acuerdo con la herramienta que se esté utilizando para desarrollar la automatización. Estos componentes se interrelacionan entre sí para trabajar el aspecto, la arquitectura y funcionalidad de la implementación. Para esto, muchas veces es necesario que las empresas ajusten la estructura tecnológica y humana, de manera que les permita ser compatible con lo que se busca mejorar.

En aspectos generales, existen cuatro componentes importantes dentro de la automatización de robótica de procesos que toda ejecución debe considerar, sin importar la plataforma que se esté utilizando y, de acuerdo con Rojas (2021), estos son: la herramienta de

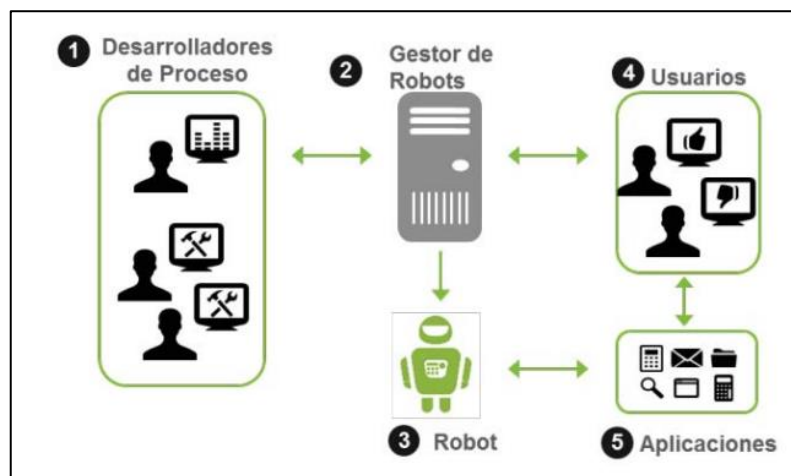
desarrollo, el centro de control, el robot y, las extensiones y componentes. En la siguiente lista se presentan los puntos relevantes de cada uno y su significado para el RPA.

Imagen 2. Componentes del RPA



Fuente: Elaboración propia (2023)

Imagen 3. Ciclo del RPA



Fuente: Sotelo (2018, p.34)






Mapeo de Procesos

El mapeo de procesos o flujo general es la herramienta de desarrollo que visibiliza las áreas de mejora en los sistemas actuales de la empresa y muestra la posible forma en la que estas

cambiarán una vez implementada la automatización. Su intención principal es documentar todas las etapas involucradas para, posteriormente, quitar o agregar a través del robot, según lo requiera el objetivo final del sistema a desarrollar.

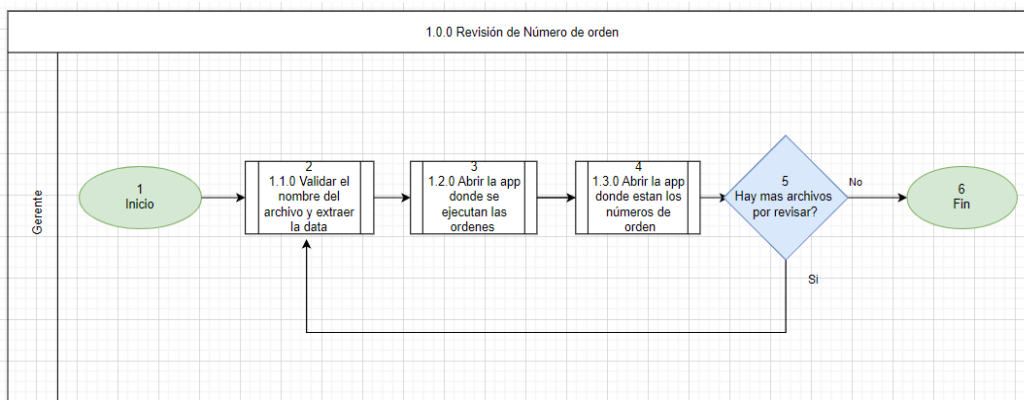
Para Restrepo, Navarro y Obando (2020), en este instrumento “se debe realizar una descripción detallada del proceso del negocio que será automatizado proporcionando de forma clara la información del proceso y así poder tener un total entendimiento de la automatización a realizar”. (p. 149). Cabe mencionar que, para el caso del RPA, este diagrama se divide en dos partes: el mapa que demuestra cómo está el proceso actual (As-Is, por su nombre en inglés) y que el refleja hacia donde se quiere llegar (To-Be).

Tabla 3. Elementos del Mapeo

Simbología	Concepto	Función
	Inicio/final	Muestran el inicio o el final del proceso.
	Línea de flujo	Indica el orden de la operación, mostrando la siguiente instrucción.
	Subproceso	Representa operaciones dentro del proceso general.
	Acciones	Representan acciones dentro del subprocesos
	Decisión	Ejecuta tareas según sea verdadero o falso las acciones que se ejecuten.

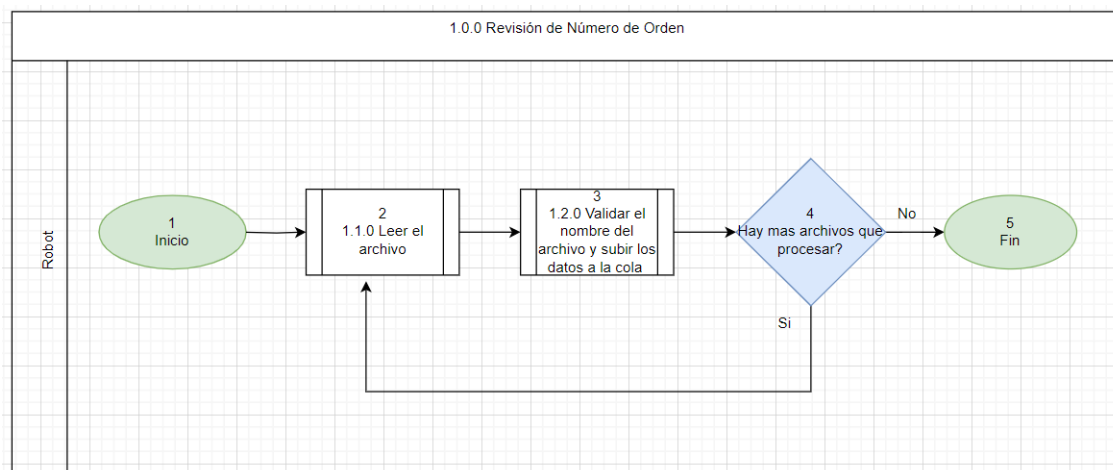
Fuente: Elaboración propia (2023)

Imagen 4. Ejemplo de mapa As-Is



Fuente: Elaboración propia (2023)

Imagen 5. Ejemplo de mapa To-Be



Fuente: Elaboración propia (2023)

Nota: En el mapa To-Be, el proceso se reduce a dos subprocesos, pues el robot puede ejecutar más de una acción en cada una de ellas, por ejemplo, abrir dos aplicaciones al mismo tiempo.

Inteligencia Artificial

Existen tecnologías emergentes en el mundo de los negocios conocidas como parte de la Industria 4.0. Esta definición corresponde a las evoluciones tecnológicas que han emergido en los últimos años con el esfuerzo de que la ciencia sea parte intencional de la cotidianidad humana, trayendo avances sin precedentes en la eficiencia de las empresas e incursionando en la cuarta

revolución industrial que optimiza los procesos y reduce los errores. Una de estas herramientas es la inteligencia artificial (IA).

De acuerdo con Ocaña, Valenzuela y Garro (2019) la IA “es parte de las Ciencias de la Computación que se ocupa del diseño de sistemas inteligentes, esto es sistemas que exhiben características que asociamos con la inteligencia en las conductas humanas”. (p. 540). Este es un tipo de ciencia que busca la comprensión exhaustiva del intelecto, sus oportunidades y características para desafiar el esquema del pensamiento normal e implementar uno similar con atribuciones mecánicas.

Es importante mencionar que no se registra un concepto universalmente aceptado para la IA, sin embargo, se ha entendido de manera general que las máquinas con finalidad de desempeñar tareas utilizando lógica humana y sustituyendo lo que antes realizaban personas por algoritmos inteligentes, es parte de la inteligencia artificial; el crecimiento de esta nueva forma de “hacer las cosas” es hoy un desafío que plantea incertidumbre y cuestionamientos para algunos mercados como el laboral.

Antecedentes de la IA

El concepto de la inteligencia artificial comienza a surgir exponencialmente a partir del 1956 en la primera Conferencia de Inteligencia Artificial, considerada como el punto de partida en el conocimiento de las neuronas artificiales (Tómas, Pujadas y Varela, 2020). En este programa se formuló el principio informático para construir algoritmos eficientes y más rápidos a la hora de resolver problemas computacionales que se consideren complejos o de información incompleta.

También, tal como menciona Granados (2021), los inicios de la IA podrían ubicarse desde la mitología de la antigua Grecia, cuando, a través de los relatos históricos, se evidencia el deseo humano de compartir su mismo funcionamiento con otro ser u objeto; sin embargo, esto indudablemente solo fundamenta que el espíritu de avance tecnológico busca cualquier enfoque para desarrollarse y potenciar su aplicación en la industria.

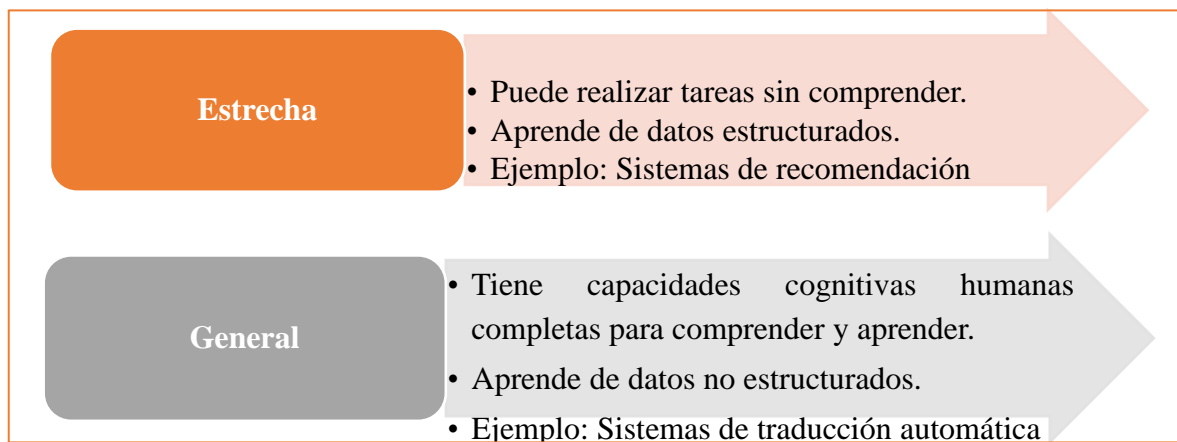
Cabe mencionar que los antecedentes de la inteligencia artificial no han terminado, todos los días se producen nuevos avances que incorporan más conocimiento digital para adaptarse a las diferentes necesidades y formas de vida; cuanto más cambia la dinámica social en los sectores productivos, más se transforma el conocimiento científico que alimenta la expansión de la IA. Esto lo sustenta Estupiñán, Leyva, Peñafiel y El Assafiri (2021) cuando mencionan en su artículo “Inteligencia artificial y propiedad intelectual” que:

Según el informe “Sizing the Price”, de PWC, la IA se convertirá en la mayor oportunidad de negocio, y llegará a generar USD 16.500 trillones en el año 2030: USD 6.600 billones por mejoras en la pro-1 y USD 9.900 billones derivados del consumo adicional generado. McKinsey Global Institute estima que, en 2030, el 70% de las empresas a nivel mundial habrá adoptado algún tipo de IA (p. 363).

Tipos de IA

De las distintas posturas teóricas sobre la inteligencia artificial que involucran sus alcances y limitaciones nacen los tipos que existen para comprenderlo de forma sistemática y estructurada. La mayoría de ellas se diferencia por la capacidad cognitiva que poseen, por ejemplo, las habilidades que tienen las máquinas de aprender, memorizar, razonar y comprender. La idea que plantea esta separación es evitar el aislamiento de las barreras de procesamiento según las facultades de cada entorno. Para objeto de esta investigación se presta la IA estrecha (ANI, por sus siglas en inglés) y general (AGI) comparados en la siguiente imagen.

Imagen 6. *Tipos de IA*



Fuente: Elaboración propia (2023)

Como menciona Coppola (2023), la diferenciación entre los tipos de IA solo demuestra que no todas las tecnologías inteligentes funcionan para lo mismo, se deben elegir según la solución y la tarea que es asignada; de esta forma, se podrá potenciar la herramienta computacional que, naturalmente, depende de factores como la estrategia de negocio, la disciplina que pertenece, el presupuesto y las funciones específicas que serán renovadas.

Aplicaciones de la IA

La inteligencia artificial impacta en todos los sectores industriales, desde los sistemas para empleados hasta la creación de sugerencias para la rutina de trabajo. Lo anterior es posible evidenciarlo debido a las mejoras de producción que han registrado múltiples organizaciones cuando se integran a la transformación digital. Pese a la dicotomía que surge entre los beneficios y los desafíos que presenta la implementación, es claro que los hallazgos encontrados tras el análisis social reflejan comportamientos importantes para la producción corporativa.

Adicionalmente, de acuerdo con González (2020), el hecho de que la vida diaria se encuentre en un constante uso de la IA no debería generar sorpresa, pues señala que “habrá sistemas acoplados cada vez más a las necesidades de cada sector productivo y aterrizado a cada negocio, con automatización”. (párr. 4) Este es precisamente el impacto que se espera de la industria 4.0. Algunas de las aplicaciones que se encuentran se muestran en siguiente imagen.

Imagen 7. Aplicaciones de la IA



Fuente: Elaboración propia (2023, citando a Blanco, 2020)

A través de estas aplicaciones, los beneficios de IA toman sentido y se convierten en el motor para los nuevos mercados en cuanto a rentabilidad y competitividad se refiere; las destrezas empresariales que surgen de los métodos prácticos generados de la IA, como detectar el fraude o predecir patrones el mercado, construyen los esfuerzos para que la inteligencia en máquinas siga planificándose en aras de incrementar exponencialmente.

Retos de la Implementación de IA

Con la aceleración del avance tecnológico en cuanto a la IA se refiere, no deja de ser importante mencionar los retos de implementar esta herramienta en las organizaciones. Para algunos expertos, el considerar la creación de un proceso que, eventualmente, podría llegar a ser más inteligente que un humano, se debe tomar con mucha cautela; sin embargo, la contra parte refuta esta hipótesis, debido a que es técnicamente evitable, asegurándose de mantener los alineamientos de valores estable.

Por otro lado, la preocupación ante la falta de regulaciones, la poca claridad en la transparencia de los resultados, la ética y el principio de derechos fundamentales se vuelven más reales cada vez; los algoritmos que se utilizan en la inteligencia artificial no tienen registros sobre cómo analizan los datos y la información que, al final, concluye en lo que también se conoce como caja negra o “la herramienta computacional en la que uno entiende los datos ingresados y los resultados, pero no comprende el procedimiento subyacente”. (Corvalán, 2018, p. 306).

Lo citado por Casadesus (2020) en su investigación sobre los retos de la inteligencia artificial refuerza que:

El aprendizaje de estos robots y aplicaciones robóticas mediante la recopilación de nuevos datos e información forma parte de la propia naturaleza del producto por lo que el continuo procesamiento de datos e información nueva que no era conocida en el momento en el que el robot empezó a comercializarse supone un riesgo añadido. (p. 368).

Lo anterior manifiesta que los desafíos de la inteligencia artificial crecerán conforme las oportunidades para optimizar y agilizar los procesos se demanden más, es un caso sin resolución,

pues el futuro proyecta que cada vez serán más necesarias la rapidez y eficiencia con la que se emplean las labores; los clientes exigen tiempos de respuesta cortos, la banca brinda su mayor esfuerzo para ofrecer lo que desea el usuario e incrementar su utilidad, y así sucesivamente.

Es importante mencionar que, si bien el RPA puede repercutir en la necesidad de algunos roles de trabajo, no cabe duda de que hará emerger nuevos puestos donde se efectuarán labores más complejas y las empresas podrán esforzarse en la logística de alto rango, la resolución de problemas importantes, la cultura de innovación conocimiento y nuevos proyectos de transformación digital o automatización robótica de procesos.

Implementación de RPA a través de IA en los Procesos Aduaneros de Importación

La combinación del RPA con la IA se convierte en la automatización inteligente. Este panorama escala la toma de decisiones de manera pronta y precisa en cualquier organización, debido al impulso que tiene para simplificar los procesos. La capacidad de los componentes para aprender automáticamente puede desde acelerar la producción hasta clasificar documentos, mejorando la calidad del procesamiento. En términos generales, la IA favorece al RPA cuando la primera tecnología brinda la información necesaria para que la segunda no espere las implementaciones manuales.

En esa misma línea, la empresa *International Business Machine Corporation (IBM, s.f)* evidencia las diferencias entre la aptitud humana y la que el mundo realmente exige citando que:

El valor de la automatización inteligente en la actualidad, en todas las industrias, es inconfundible. Con la automatización de tareas repetitivas a través de IA, las empresas pueden reducir sus costos y establecer una mayor consistencia dentro de sus flujos de trabajo.” (párr. 6)

Los párrafos anteriores son necesarios para comprender el impacto de ambas tecnologías en los procesos aduaneros de importación, los cuales se refieren a todos los trámites solicitados para permitir que las mercancías internacionales ingresen al territorio nacional, de acuerdo con los regímenes de importación de cada país; en la mayoría de los casos, estas diligencias están sujetas a los acuerdos comerciales producto de la globalización.

La Organización Mundial de Aduanas y Organización Mundial del Comercio (OMA y OMC, 2022), en su informe de estudio sobre las tecnologías disruptivas, argumentan que:

La RPA puede ayudar a agilizar procesos aduaneros como la verificación de los datos, emular a los trabajadores humanos adaptándose a los cambios en las circunstancias o detectar y resolver errores habituales que, de no identificarse, conllevar un gasto considerable de tiempo y recursos humanos. La RPA permite automatizar tareas repetitivas sencillas de gran volumen con mucha mayor precisión que si las realizan las personas. (p. 27).

También mencionan que:

Los servicios cognitivos para entidades aduaneras ayudan a mejorar el cumplimiento y la facilitación, porque permiten a los funcionarios de aduanas tomar mejores decisiones. Los análisis de datos —por ejemplo, las normas de selectividad automatizada— se han convertido en una herramienta cada vez más importante para las instituciones aduaneras (p. 28).

Las citas previas son parte de la definición de aduanas inteligentes, una forma futurista para que las cadenas de suministro globales sean más eficientes. Estas aduanas han de reducir los plazos y los costos que implica el comercio, además de gestionar de manera inteligente la entrada de productos, generando más valor gracias a la tecnología que integra los datos en la interfaz del software encargado de automatizar los procesos.

Por último, el ejemplo que formula Torres (2022) sobre una importación de flores proveniente de Kenia hacia los Países Bajos presenta el escenario donde 200 documentos comerciales fueron generados, entre ellos, el procesamiento de las declaraciones de aduanas, permisos, certificados de origen y facturas de compra. Estos números mostraron que las funciones cognitivas de la IA y la practicidad del RPA son necesarias y representan buena fertilidad en los procesos aduanales de importación.

RPA con IA en los Procesos de Importación de Té en Costa Rica

En Costa Rica, los productos de importación con interés sanitario, como el té, deben cumplir requisitos que satisfacen los estándares estrictos para garantizar que sean seguros ante el consumo humano, estos pueden incluir desde las normas de seguridad alimentaria y requisitos de

etiquetado hasta las restricciones sobre la composición del bien. Para tales efectos, las aduanas llevan a cabo los controles respectivos antes de permitir el ingreso de la mercancía.

Este precedente significa que cada una de las etapas de importación de té cuenta con procedimientos repetitivos, estructurados y escalables que permitirían la implementación del RPA con IA para mejorar y aumentar la eficiencia; ante una industria que se compone de muchos agentes al mismo tiempo y utiliza gran cantidad de documentos, es inevitable que las funciones cognitivas se conviertan en una propiedad importante para seguir el ritmo de la demanda.

Las entidades encargadas de la aprobación o inspección del té, como el Ministerio de Salud, no están eximidas de los beneficios de las aduanas inteligentes, ya que su participación involucra la verificación de data, recopilación y validación de documentos. Por la naturaleza propia de ambos ministerios, la liberación de tareas tediosas a los empleados que les permite centrarse en otras más críticas y estratégicas es primordial.

Cabe destacar que ni el RPA ni la IA son enemigos del valor intrínseco que tiene el ser humano en las operaciones de las aduanas, estos no deben considerarse enemigos, sino aliados en la eficiencia y la mejora, entre otros. La mejor forma de analizar esto es a través de casos prácticos en donde el empleado debe leer una factura comercial, extraer ciertos datos y enviar un correo electrónico con el respectivo resumen. De forma manual, esta tarea cuenta con gran cantidad de pasos que se podrían reducir a un procedimiento en donde el empleador suba la factura a la herramienta para que esta procese y elija los datos, y luego envíe el correo.

Procesos actuales en las importaciones de té

Actualmente, los procesos de importación de té en Costa Rica se pueden dividir en etapas, las cuales muestran los esfuerzos de las organizaciones por mantener procedimientos estables, aunque no deja por fuera la burocrática y el error humano, tomando en consideración que la logística al importar puede estar sujeta a cambios en función de las regulaciones, políticas y acuerdos comerciales vigentes. A continuación, se muestran los pasos de acuerdo con lo que establece Carpio (2021):

Etapa 1: Seleccionar una agencia aduanal, debido a que la Ley General de Aduanas (LGA, artículo 33), indica que el agente aduanero es el único autorizado por el Ministerio de Hacienda para prestar los servicios a terceros en los trámites y operaciones aduaneras.

Etapa 2: Presentar los documentos para iniciar la importación:

- Factura comercial.
- Conocimiento de embarque (B/L, por sus siglas en inglés), Guía Aérea o carta poder, dependiendo del medio de transporte a utilizar.
- Fotocopia de la cédula de identidad, pasaporte o cédula jurídica.

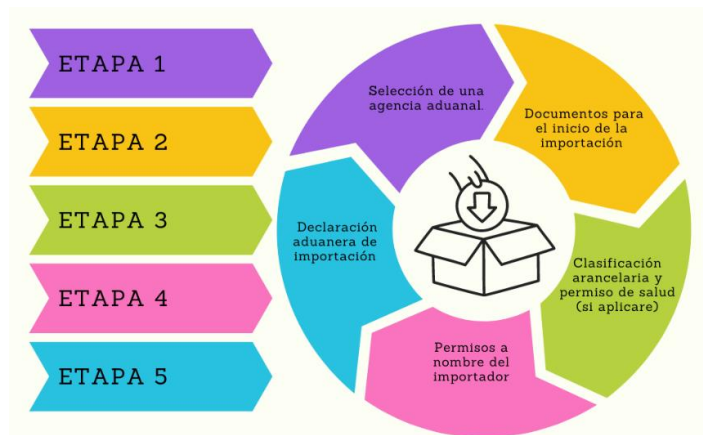
Etapa 3: Clasificación arancelaria (código numérico, estándar e internacional, que se asigna a cada mercancía) donde la agencia determina si el producto requiere permiso sanitario para importación que, para el caso del té, esta afirmación es positiva.

Etapa 4: Permisos a nombre del importador; generalmente las agencias aduanales pueden solicitar los permisos a nombre del importador para verificar que cuentan con la gestión de permisos o registros sanitarios al día.

Etapa 5: Presentar el Documento Único Aduanero (DUA). En este paso, el agente aduanero confecciona la DUA para posteriormente presentarlo ante la aduana donde se encuentra la mercancía y reclamar su retiro.

Una vez que los trámites legales pertinentes estén finalizados y el producto esté listo para retirarse, en el proceso normal de aceptación de las DUA existe lo que conoce como semáforo aduanal, un medio por el cual de forma aleatoria se somete la declaración a criterios de riesgo preestablecido. Si el aforo asignado es verde, entonces se procede con el levante automático de las mercancías, las cuales quedan bajo libre circulación en el territorio nacional y el trámite de importación se aprueba; si es amarillo, se solicita revisión documental y si es rojo, requiere inspección física.

Imagen 8. *Etapas de importación*



Fuente: Elaboración propia (2023)

Ley General de Aduanas

La Ley General de Aduanas es la que regula las importaciones y exportaciones del comercio internacional, también incluye el despacho aduanero y todo lo que se derive de él, según las normas comunitarias e internacionales a cargo del Servicio Nacional de Aduanas. Algunos de los aspectos que incluye esta ley son las definiciones de términos relacionados con el comercio exterior, regímenes aduaneros como el de importación definitiva, importación temporal, entre otros y los procedimientos aduaneros, formalidades y documentos requeridos para la entrada y salida de bienes. (Ley No. 7557 de 1995)

Manual de Procedimientos Aduaneros

El Manual de Procedimientos Aduaneros detalla los requerimientos que se deben seguir para cumplir con la normativa ante el ingreso y nacionalización de mercancías. Esto nace debido al proceso de transformación que el SN llevó a cabo en sus organizaciones para adaptarse a las nuevas demandas del entorno y la evolución del comercio. La implementación de nuevos instrumentos tecnológicos son uno de esos cambios, con el propósito de ofrecer a los usuarios internos y externos mayor uniformidad en las operaciones aduaneras (Ministerio de Hacienda, 2021); el TICA, Exonet, ATV son softwares que se utilizan en la gestión aduanera.

TICA. De acuerdo con la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (Procomer, s.f), la Tecnología de Información para el Control Aduanero (TICA) fue desarrollada con el propósito de modernizar y transformar el Servicio Nacional de Aduanas de Costa Rica. Su objetivo principal es contar con un modelo operativo que aproveche las ventajas de la tecnología. Este sistema busca agilizar tanto los procesos de importación como de exportación, mejorar los controles y eliminar los procedimientos en papel, ya que todo se realiza a través de Internet.

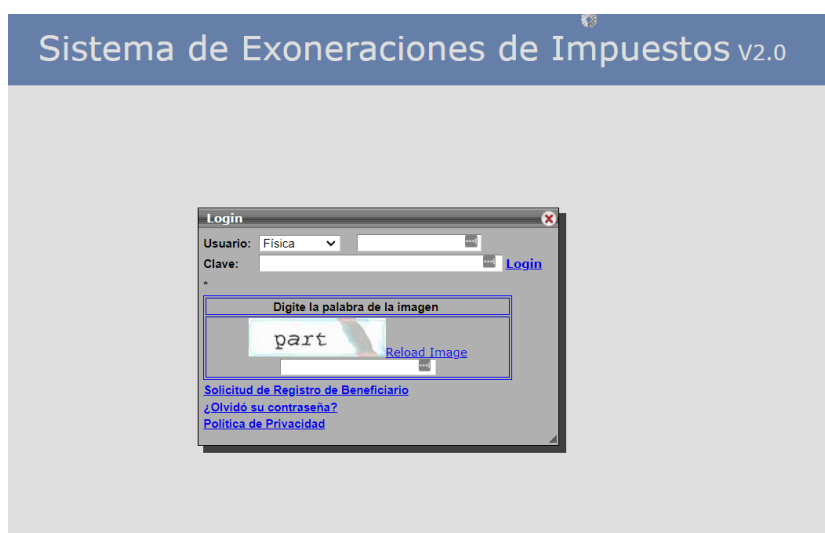
Imagen 9. Plataforma TICA



Fuente: Hacienda.go.cr (2023).

Exonet. Según el Ministerio de Hacienda, *Exonet* es una plataforma electrónica que administra y procesa las solicitudes de exención de impuestos, así como otras gestiones similares. Está bajo la responsabilidad del Departamento de Gestión de Exenciones, que forma parte de la División de Incentivos Fiscales de la Dirección General de Hacienda, este sistema es de carácter obligatorio para todos aquellos que tramiten exoneraciones (Dirección General de Hacienda, 2017).

Imagen 10. Plataforma Exonet



Fuente: Hacienda.go.cr (2023).

ATV. El Sistema de Administración Tributaria Virtual (ATV) es un software creado por el Ministerio de Hacienda para agilizar la presentación de trámites tributarios en línea. A través de ATV, los contribuyentes tienen la capacidad de cumplir con sus obligaciones tributarias de forma virtual, sin tener que desplazarse físicamente a las oficinas de la Dirección General de Tributación Directa. En dicho sistema se pueden declarar y pagar impuestos, solicitar servicios, entre otros (Dirección General de Tributación, 2018).

Imagen 11. *Plataforma ATV*

Fuente: Hacienda.go.cr (2023).

VUCE 2.0. La Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE 2.0) es la plataforma electrónica por la cual las empresas importadoras y exportadoras, y las agencias aduanales interactúan para realizar los procesos previos de Comercio Exterior ante las diferentes instituciones del Estado. Este sistema es administrado por Procomer y cuenta actualmente con seis módulos para la gestión de dichos procesos. Se considera que esta plataforma ha impulsado grandes reducciones de costos (hasta en un 90%) y de tiempos para las operaciones en el comercio exterior. (Procomer, 2022)

Imagen 12. Plataforma VUCE 2.0



Fuente: vuce.cr (2023).

PDCC. La Plataforma Digital de Comercio Centroamérica (PGCC) es una propuesta que busca integrar información y procesos para la gestión aduanera, migratoria y de las ventanillas únicas, con el fin de contribuir a la facilitación del comercio y la integración económica regional. Con esto, se cree que los tiempos de gestión pueden mejorar y las respuestas por parte de entidades gubernamentales se pueden agilizar. La propuesta será financiada por la Unión Europea (UE), administrada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y ejecutada por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA).

Según el Ministerio de Comercio Exterior, la primera etapa para el desarrollo de este programa fue el fortalecimiento de la infraestructura digital regional, que tuvo un costo estimado de 650 000 dólares, y la segunda etapa consiste en la interconexión de sistemas nacionales que ya existen y para lo cual se dispone de ocho millones de euros, donados por UE. y cuya ejecución ya se encuentra en desarrollo. Cabe destacar que el proyecto aún se encuentra en desarrollo.

A la PDCC, que es un catálogo de servicios o procesos relacionados con las operaciones de comercio intra y extrarregional, se accederá por medio de un entorno web que permitirá a los usuarios interactuar e interoperar con otras plataformas y sistemas nacionales existentes.

Consta con algunas aplicaciones tales como el Registro y actualización de importadores y exportadores, Operadores Económicos Autorizados, Conductores

de medios de transportes y sistema de alertas tempranas, entre otras. (MEIC, 2023, párr. 2)

Como se describió al inicio de esta investigación, es importante aclarar que las plataformas digitales antes descritas lamentablemente fueron comprometidas en su seguridad durante el año 2022 por un ciberataque a cargo de criminales rusos (Castro, 2022). Este hackeo paralizó las operaciones de exportación e importación, haciendo que Costa Rica sufriera pérdidas millonarias al no contar con sistemas aduaneros de gestión; el hecho sirvió para evidenciar la necesidad de mejoras en la tecnología con instrumentos actualizados y novedosos.

AduanaFácil. Esta es una plataforma creada por el Servicio Nacional de Aduanas para facilitar la interacción con los usuarios donde se puede consultar todo lo relacionado con los trámites aduaneros. De acuerdo con Barquero (2021), este servicio permite acceder a información sobre procedimientos aduaneros, trámites, requisitos, estadísticas, normativa en materia aduanera, guías para el usuario, comunicados de interés, entre otros. En pocas palabras, es un sistema similar a una base de datos que contiene información relevante sobre el comercio nacional e internacional.

Imagen 13. *Plataforma AduanaFácil*



Fuente: hacienda.go.cr (2023).

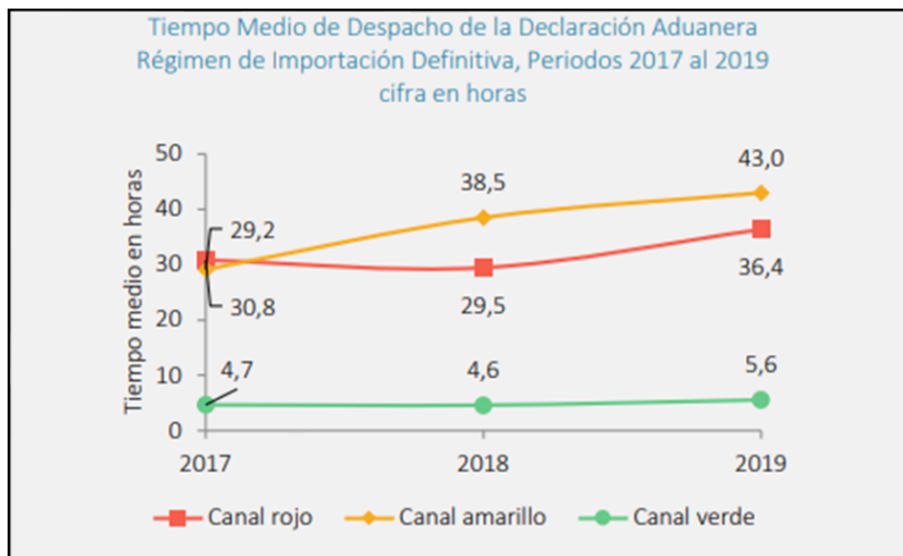
Oportunidades de mejora en los procesos actuales de importación de té

Para el ingreso de mercancías al territorio nacional, sea por vía marítima, aérea o terrestre, pareciera que lo hecho hasta ahora funciona bien, pues se ha mantenido un gran flujo de

importaciones y cada día las Mipymes se sienten más motivadas a realizar este ejercicio; sin embargo, de acuerdo con la (Controlaría General de la República [CGR], 2020), en el 2020 se estudiaron tres indicadores en las aduanas jurisdiccionales que son importantes para identificar las áreas de mejora en los procesos actuales de importación de té. Estos son facilitación, control y recaudación.

Facilitación. Costa Rica experimentó un alza en el tiempo de despacho para el régimen de importación definitiva de 13.8 horas en solo la revisión amarilla. La normativa establece que “las autoridades aduaneras deben de finalizar esta revisión dentro de las siguientes 48 horas hábiles contadas a partir del registro de la declaración aduanera, con la posibilidad de prorrogar por una única vez, por un plazo equivalente al anteriormente señalado” (CGR, 2020, p. 13), pero a través de la estadística, se evidenció que existieron DUAS despachados en aforo amarillo o rojo por arriba de las 96 horas.

Imagen 14. *Tiempo medio de despacho de la declaración aduanera*



Fuente: CGR (2020, p. 12)

Control. El control oportuno y eficaz de las mercancías que ingresan al país es un gran desafío para el Servicio Nacional de Aduanas (SNA). Los eventos irregulares que se pueden presentar durante la fiscalización de mercancías, en donde la autoridad aduanera debe investigar por delito o imponer sanciones administrativas, dieron lugar a que en este indicador se expusiera la realidad en los departamentos de normativa de la aduana. Comparando la cantidad de expedientes sancionatorios que reciben contra la cantidad de procedimientos que se apertura para imponer una sanción, existe en promedio un 40% expedientes pendientes de tramitar.

Lo anterior significa que estos departamentos deben utilizar su tiempo para tramitar los expedientes que ingresan en el año y, a su vez, los casos pendientes acumulados. La oportunidad de usar tecnología cognitiva como la inteligencia artificial para identificar la sanción requerida según lo expuesto y el ingresar herramientas de RPA que elabore el expediente no se convierte en un caso aislado como campo de mejora. Esto sería importante porque:

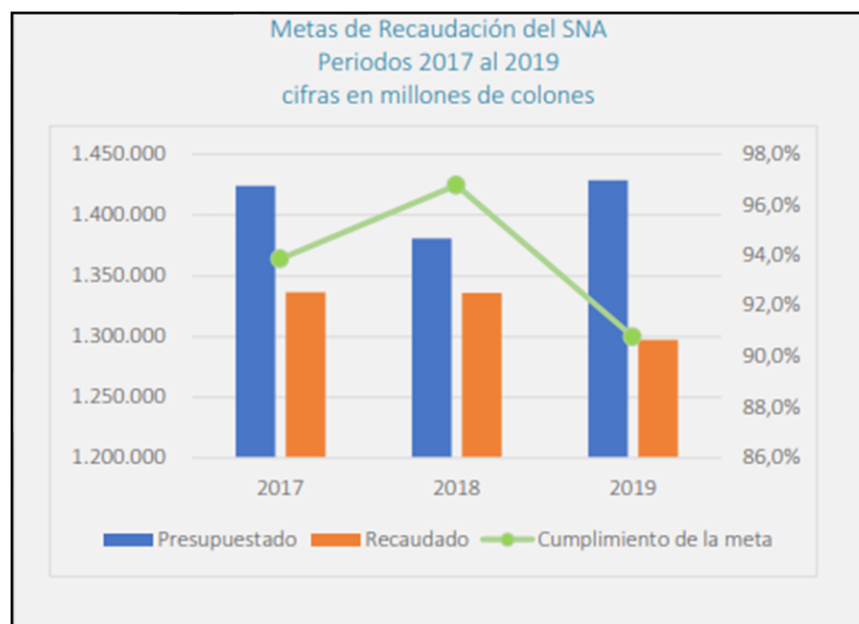
En la medida que la aduana tenga la capacidad de identificar y sancionar las conductas que contravengan o vulneren el régimen jurídico aduanero se garantiza que las acciones y trámites gestionados por los auxiliares de función pública se orienten al cumplimiento de las normas legales, protección la salud pública, seguridad y el medio ambiente (CGR, 2020, p. 20).

Recaudación. En este apartado se analizó la recaudación efectiva de los aranceles aduaneros, el impuesto al valor agregado, los derechos de importación, entre otros rubros que gravan el comercio exterior. La conclusión señaló una disminución de seis puntos porcentuales con respecto al año anterior y una reducción acumulativa del 2.94% en los ingresos aduaneros. A todo esto, el SNA reconoció la importancia de tener sistemas informáticos modernos y eficaces, con normativa y procedimientos simples, completos y transparentes, además de inteligencia aduanera para prevenir y combatir comportamientos ilícitos.

Seguridad. Si bien este no es uno de los indicadores mencionados en el estudio, no cabe duda de que, a través de los sucesos que impactaron la vulnerabilidad de las plataformas de gestión aduanera, es relevante su participación en las áreas de oportunidad para implementar RPA e IA. Esta última tecnología puede aprender acciones futuras que predicen e identifican amenazas a partir de eventos pasados. Sobre la ciberseguridad implementada con la industria 4.0, Banafa (2018) indica:

En el mundo de la seguridad, la Inteligencia Artificial constituye un caso claro de elemento potencialmente positivo. La industria está notoriamente desequilibrada, con agentes maliciosos que intentan aprovechar miles de vulnerabilidades para lanzar sus ataques al tiempo que intentan desplegar un arsenal de herramientas cada vez mayor para evadir la detección una vez que han roto la seguridad de un sistema. (párr. 5).

Imagen 15. Metas de Recaudación del SNA



Fuente: CGR (2020, p. 22)

Cabe destacar que estos indicadores alimentaron la idea del proyecto de ley Hacienda Digital del Bicentenario, presentado el 2 de junio del 2020 (Presidencia de la República de Costa Rica, 2020), que procura mejorar los controles aduaneros y los servicios para facilitar el comercio en Costa Rica, además de reducir el tiempo de trámites. No obstante, se desconoce su avance hoy

en día y las tecnologías que utilizará para alcanzar estos objetivos. Lo bueno es que se reconoce lo siguiente:

Mayor facilitación de comercio no implica abrir las fronteras para el libre ingreso de mercancías sin ningún tipo de control, sino, modernizar las aduanas para lograr por medio del uso de tecnologías y de un eficiente diseño de análisis de riesgos, establecer controles eficientes y eficaces que permitan procesos ágiles en la gestión aduanera (CGR, 2020, p.26).

Té en el Mundo

Para algunos historiadores, la bebida que más se consume en el mundo después del agua es el té. Esto se debe a la versatilidad que tiene en distintos contextos o culturas, donde puede tomarse como suplemento natural para el cuerpo hasta un gesto de amistad o de hospitalidad, incluso algunos especialistas de la salud mental lo recomiendan para aportar sensación de calidez y tranquilidad, según las propiedades que posea.

Sin embargo, para comprender lo que hoy se conoce como té, es importante retroceder a su historia. De acuerdo con las Naciones Unidas (s.f) “los orígenes del té se remontan a hace más de 5 000 años, pero sus contribuciones a la salud, la cultura y el desarrollo socioeconómico siguen siendo relevantes hoy en día.” (párr. 1). Esta bebida, en sus orígenes, proviene de una planta llamada *Camellia sinensis* (planta del té) y se cree que su cultivo inició en Asia, aunque se desconoce el dato exacto de la zona donde creció por primera vez.

Dicho lo anterior, solo se le puede llamar té a aquellas bebidas que provengan de la planta mencionada o de alguno de sus derivados, como el té verde o el negro, de lo contrario, son clasificados como infusiones o tisanas. Además, es importante que su forma de elaboración sea con agua hirviendo, pero podría ser diferente según la técnica de oxidación y fermentación que se aplique para crear el producto. Cabe mencionar que existen dos variaciones de la planta, *Camellia sinensis var. Sinensis* (China) y *Camellia sinensis var. Assamica* (Assam, India); cada una de ellas produce variaciones distintas de té. (Naciones Unidas, s.f)

Imagen 16. *Camellia sinensis* y *Assamica*



Fuente: Google (2023)

Por otro lado, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], *s.f*), el impacto socioeconómico que tiene la producción de esta planta es importante para muchos de los países en desarrollo, de hecho, indica que:

La industria del té es la principal fuente de renta e ingresos de exportación para algunos de los países más pobres y, al ser un sector con un elevado coeficiente de mano de obra, genera puestos de trabajo, en especial en zonas remotas y desfavorecidas desde el punto de vista económico (FAO, *s.f.* párr. 1).

Es debido a lo anterior que la Asamblea General de las Naciones Unidas designó en el 2019 el 21 de mayo como el Día Internacional del Té, con el objetivo de promover la producción, el consumo y el comercio sostenibles, donde se ofrece una oportunidad para que los participantes nacionales e internacionales continúen permitiendo que el té se desempeñe como reductor de la pobreza extrema, la lucha contra el hambre y la protección de los recursos naturales (FAO, *s.f.*).

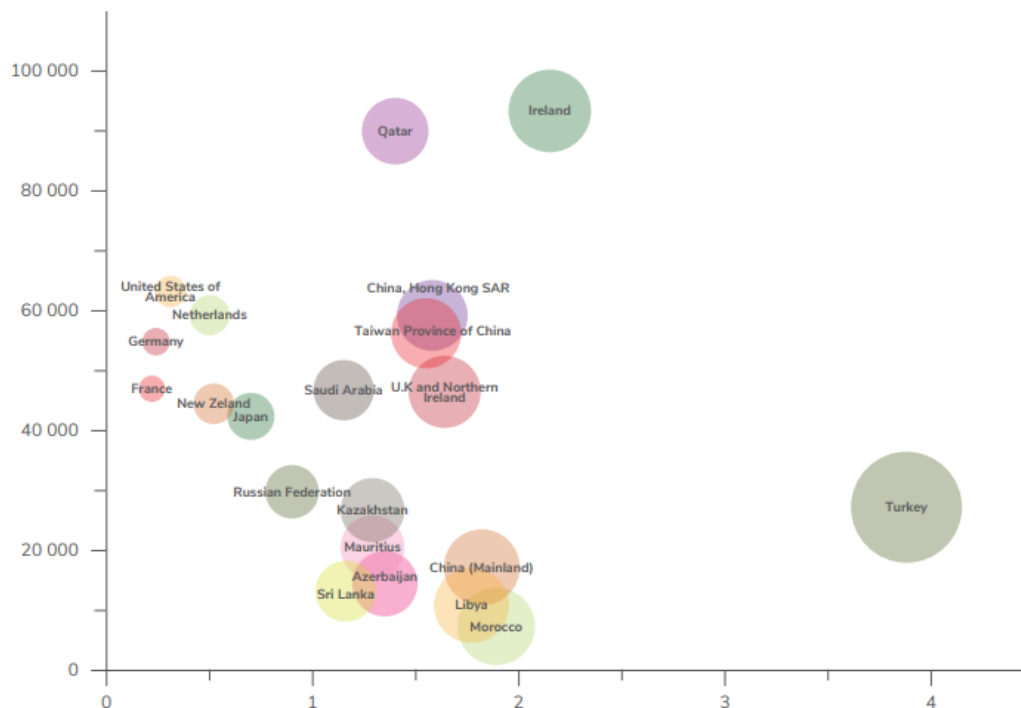
Imagen 17. Observaciones que establecieron el Día Internacional del Té



Fuente: Elaboración propia (2023, citando a la Asamblea General, 2020)

A modo de cierre, argumenta Figueroa (2020, citando a la FAO, 2020, p. 4) que el consumo mundial de esta bebida ha aumentado anualmente un 3.5% durante la última década y se estima que se incrementó aproximadamente un 6.4 millón de toneladas en 2021, con una gran demanda en los principales países productores (China e India), así como economías emergentes, pero pese a eso, se han registrado disminuciones en países importadores de Europa, América del Norte y Rusia.

Imagen 18. Consumo per cápita de té en el mundo (2020)



Fuente: FAO (2020, p. 6)

Tipos de Té en el Mundo

De acuerdo con la estructura y variedad, el te o las infusiones representan una conexión con la naturaleza, la historia y las tradiciones culturales de distintos países. Cada tipo contiene su propia personalidad, reflejada en el sabor, aroma y los beneficios para la salud. Mas allá de ser una bebida que necesita agua caliente para experimentar su belleza, en realidad trasciende las papilas gustativas, al ser uno de los cultivos comerciales más importantes para algunos de los países. El disfrutar de los beneficios depende del conocimiento que tengan las sociedades sobre los tipos que existen y su composición. Sus principales ventajas se presentan a continuación.

Verdaderos té

Como se mencionó anteriormente, el verdadero té es aquel que proviene de las variantes de la planta *Camellia sinensis*. Las estadísticas indican que el 60% de la producción mundial de este tipo pertenece a los pequeños agricultores (FAO, 2020), por lo que se ha convertido en un

producto de subsistencia altamente valioso para las economías. Sin embargo, al ser una producción tan importante, se tiene la certeza de su sensibilidad ante los desafíos mundiales como el COVID-19 y la guerra de Ucrania, que generan desequilibrio en su operación regular.

Por otro lado, las exigencias globales de innovar constantemente para satisfacer la demanda de sus consumidores es un impacto inevitable para esta variación. Cada vez más la sociedad propone ingerir sustancias orgánicas, con mezclas y sabores diferentes; se acrecienta el gusto por las especialidades, la calidad premium y la fuerza de las ventajas naturales que se extraen de la bebida. En el siguiente cuadro se presentan los seis verdaderos té clásicos, que, pese a elaborarse con la misma hoja, “la principal diferencia entre ellos es el color y el sabor que se consigue en cada caso a la hora de producirse”. (Cernadas 2021, párr. 2).

Tabla 4. *Tés de la planta Camellia Sinensis*

Nombre	Proceso	Beneficios
Té negro	Se fermentan las hojas dejándose secar para proporcionarle el color oscuro y sabor intenso producto de la oxidación producida en el proceso. Es el que tiene mayores niveles de cafeína.	<ul style="list-style-type: none"> • Combate la inflamación. • Previene enfermedades cardiovasculares y ataques cardiacos. • Calmante natural ante el estrés.
Té blanco	Es la menos procesada; se cosecha antes de que las hojas abran por completo, lo cual hace que los brotes jóvenes mantengan unos finos pelos blancos. Se necesitan aproximadamente 80.000 brotes para producir 250 g de té, motivo de que su costo sea elevado.	<ul style="list-style-type: none"> • Menor cantidad de cafeína. • Alto nivel de antioxidantes. • Ayuda a combatir la placa bacteriana.
Té verde	Después de recolectar las hojas, se someten a un proceso de secado rápido por acción del vapor (sistema japonés) o por calentamiento (sistema chino).	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuye a regular el proceso de digestión. • Regula los niveles de colesterol. • Evita la formación coágulos en la sangre.

	Esta es la versión más orgánica debido a que el proceso casi no altera su composición química.	
Té azul	También conocido como té Oolong. Tiene un punto intermedio de oxidación entre el verde y el negro (se oxida parcialmente).	<ul style="list-style-type: none"> • Contiene teanina, un aminoácido que reduce la ansiedad. • Ayuda a prevenir enfermedades cognitivas como el Alzheimer o demencia senil. • Disminuye el riesgo de diabetes de tipo 2. • Es un quemador de calorías, y refuerza el sistema inmunitario del organismo.
Té rojo	Llamado Pu Erh en China. Se elabora a partir de hojas de té verde post fermentadas, que se almacenan en barricas de bambú durante al menos 2 años y hasta incluso más de 60. El largo proceso de fermentación de las hojas produce los tonos rojizos.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene propiedades diuréticas, digestivas, desintoxicantes, antioxidantes y estimulantes. • Aporta nutrientes como vitaminas B, C y D. • Es fuente de fibra, teofilina y polifenoles. • Cuenta con menos cafeína que otros téis debido a su fermentación.
Té amarillo	Se ubica entre el blanco y el verde, obteniéndose de un corto proceso de fermentación y oxidación que se frena con calor seco.	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda a prevenir la pérdida de visión. • Favorece el sistema cardiovascular. • Combate el envejecimiento celular. • Ayuda a la concentración.

Fuente: Elaboración propia (2023, citando a Cernadas, 2021)

Tisanas o infusiones

Las tisanas o infusiones son las bebidas que no provienen de la planta del té, sino que, al contrario, se componen de una variedad de hierbas, flores, especias, frutas y otros ingredientes naturales. La diversidad botánica les proporciona una amplia gama de sabores y propiedades que las ha hecho populares y apreciadas a lo largo de la historia. En el caso de las tisanas, cuando se preparan, se deben dejar reposar por al menos quince minutos o más en agua hirviendo para extraer sus aromas y sabores, mientras que en las infusiones basta con un escaso tiempo (aproximadamente tres a cinco minutos).

Asimismo, existen 2 variedades de tisanas: de hierbas y frutas. Con respecto a la tisana de hierbas, Ramos (2020) explica que:

Las tisanas de hierbas son infusiones que se preparan con fines nutricionales o medicinales. Para hacerlas se usan las flores o raíces de diferentes plantas medicinales o con propiedades beneficiosas para la salud. Las tisanas de hierbas suelen ser usadas en medicina natural para aprovechar sus efectos sedantes, estimulantes, relajantes o terapéuticos (p. 13).

Por otro lado, de acuerdo con Bernal (2020), las tisanas de frutas son:

Mezclas libres de cafeína que contienen una variedad de frutas, especias y hierbas. El ingrediente más común en las tisanas de frutas es el Hibiscus, una planta que produce una infusión de color rojo intenso con una poderosa dulzura. El Hibiscus es naturalmente alto en vitamina C y las infusiones de frutas se preparan con frutos secos, cáscaras de frutas, aceites de frutas, flores y especias, para así lograr mezclas perfectas de atractivo sabor y visual. (párr. 4).

Imagen 19. Hierbas para tisanas

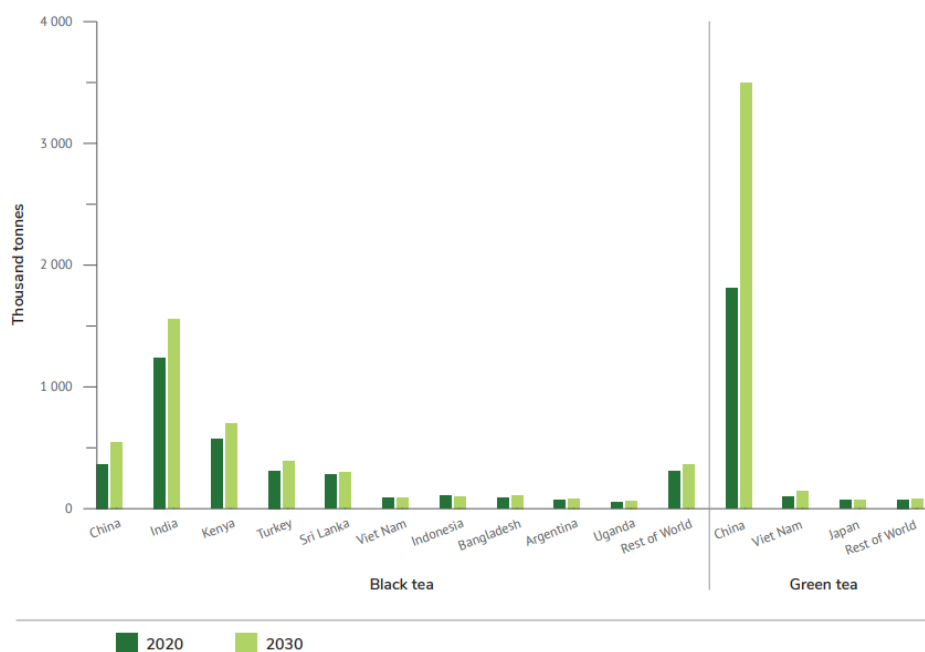


Fuente: Centro Libanés A.C. (2020)

Principales productores de té

Los países con mayor producción de té en el mundo son China, India, Kenia, Turquía y Sri Lanka, respectivamente. Este, al ser un bien altamente sensible a las condiciones climáticas, solo puede cultivarse en circunstancias agroecológicas muy específicas y eso reduce el número de naciones donde se puede encontrar; requiere de zonas tropicales y cálidas (temperaturas entre 18 y 20°C), además de suelos profundos con PH ácido y un buen drenaje (FAO, 2020).

Enseguida, en el gráfico se muestra cómo cada uno de estos países se caracteriza por la cantidad del tipo de té que producen. En el caso de China e India, cultivan alrededor del 70% del té mundial en su conjunto; no obstante, el primero tiene su auge en el té verde y el segundo en el té negro. Asimismo, Turquía, Sri Lanka y Kenia, conocidos por ser los principales productores en África, tienen su mayor registro es en la bebida con mayor cafeína.

Imagen 20. Producción de té y principales países productores

Fuente: FAO (2020)

Aunado a lo anterior, para el año 2030 se prevé que la producción de Kenia y Sri Lanka crezca un 2.1 % y un 0.6 % anual, respectivamente, mientras que la de la India un 2.3% por año. También se espera un aumento mundial de té verde más rápido, un 6.3 % anual, lo que refleja una expansión en China; el crecimiento se proyecta ante el resultado de una mayor productividad en lugar del área para cultivar, a través de mejores prácticas agrícolas y rendimiento (FAO, 2020).

Es importante mencionar que existen otros países importantes en la producción significativa de té, como Vietnam, Malawi y Argentina. Incluso Corea y Japón tienen cuatro sitios de cultivo de té designados como Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM) por la FAO, lo cual representan sistemas de evolución de comunidades con gran relación con su territorio, paisaje cultural y agrícola (Chaves, 2022).

Exportadores de té hacia Costa Rica

Costa Rica importó gran cantidad de té en el 2021 de países como Polonia, España y Japón. Estas economías emergentes están impactando considerablemente el mundo de la producción de

té, por lo que se han convertido en exportadores competitivos para el comercio internacional. La última información de la OEC identifica a Costa Rica como el importador número 134 de té en el mundo, siendo este el producto el 652 más importado en el país. A continuación, se presentan particularidades de algunos de los países de donde se importa:

Polonia. Polonia ocupa el tercer lugar entre los consumidores de té en Europa, con un promedio estimado de un kilogramo de té consumido por persona al año. El mercado polaco de té está experimentando un rápido crecimiento, en el 2017 tuvo un valor de 571.82 millones de dólares, mostrando un aumento del 1.2% en comparación con 2016. Por otro lado, el té negro es la variedad más popular en el país, preferido por aproximadamente el 80% de los adultos polacos que consumen a diario, lo que representa una cuota de mercado de alrededor del 60%. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2019)

España. Según Fórum del Café (2021), los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) en su informe sobre el consumo alimentario en los hogares españoles en el 2020, revelaron que durante los primeros 11 meses de ese año, el consumo de té en España fue de aproximadamente 1768 toneladas (frente a 1778 toneladas en 2019), generando un valor de venta de 63 millones de euros.

Sumado a lo anterior, en términos de preferencias de consumo, el informe indicó que aproximadamente un 28% de las consumiciones corresponden a té, mientras que el 72% restante corresponde a infusiones de diversos tipos. Cabe destacar que, dentro de las infusiones disponibles en el mercado, la manzanilla es la más popular para el consumo en el hogar, representando más del 11.2% del volumen total de ventas en el mercado español. La segunda infusión más demandada es la menta, que representa alrededor del 4.5% del total de ingresos.

Japón. La industria del té en Japón tiene un enfoque diferente en comparación con las otras economías. La mayoría del cultivo se recolecta de forma mecánica utilizando máquinas de mano; los productores no clasifican su producto al final del proceso, sino que lo venden a los mayoristas sin seleccionar para que ejecuten esa labor. Posteriormente, estos té se venden a puntos de venta minoristas o compradores internacionales.

En este país, la materia prima para la bebida se comercializa a través de subastas, sin embargo, los compradores no prueban los tés antes de la subasta, en su lugar, examinan minuciosamente las hojas y, si desean probarlo, pueden solicitar que se prepare una muestra. Entre los tipos más famosos de té japoneses se encuentra el *Sencha* (que significa té cocido) y el *Matcha* (té en polvo), cada una con sus formas particulares de cocción y preparación (Royal Tips Tea, 2022).

Imagen 21. *Sencha vs Matcha*



Fuente: Google (2023)

Nota: Sencha (imagen izquierda) y Matcha(derecha).

Sistema Armonizado de Descripción y Codificación de Mercancías

Para el intercambio comercial de mercancías a nivel internacional, la clasificación de estas se realiza conforme al Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías, llamado Sistema Armonizado (SA). Este sistema es una nomenclatura internacional estadística definida por la Organización Mundial de Aduanas (OMA) para identificar las mercancías objeto de comercio, además se utiliza posteriormente para establecer las medidas arancelarias y no arancelarias.

Sistema Arancelario Centroamericano

Los países que son parte del Tratado General de Integración Económica Centroamericana poseen una zona de libre comercio con un arancel externo común (Sistema Arancelario Centroamericano, S.A.C), el cual se establece sobre la estructura del Sistema Armonizado y ayuda

a estandarizar las tarifas arancelarias en la región centroamericana. El S.A.C está representado por diez dígitos, en donde los dos primeros representan al capítulo, los dos siguientes identifican la partida, el tercer par muestra la subpartida y los cuatro últimos, los incisos arancelarios.

De acuerdo con Procomer (2023), en el caso de Costa Rica, para el arancel de importación nacional se agregan dos dígitos más al final que establecen los impuestos internos y las regulaciones no arancelarias a las mercancías importadas al territorio nacional, quedando así el arancel nacional de importación conformado por doce dígitos. Esto es importante, ya que asegura la clasificación uniforme de las mercancías y permite categorizar estas sobre una base sólida en todas las tarifas.

Clasificación arancelaria del té

Según COMEX (*s.f*, p.1), el té y las tisanas se encuentran en la partida 09.02 del capítulo 9 (Café, té, yerba mate y especias) donde se clasifica el té, incluso aromatizado. Según la normativa del SA, el té puede poseer aromas artificiales o partes de otras plantas aromáticas o frutas, por lo que el té verde con hojas de menta, por ejemplo, sigue estando en la partida 09.02. No obstante, también se puede hallar en el capítulo 08 (Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías), así como algunas partidas del 21 (Preparaciones alimenticias diversas) y el 12, que incluye las semillas y frutos oleaginosos diversos.

Imagen 22. Subpartidas arancelarias en las que se clasifican el Té y las Tisanas

SAC (6D)	Descripción
081310	Albaricoques (damascos, chabacanos), secos
081320	Ciruelas secas
081330	Manzanas secas
081340	Las demás frutas u otros frutos, secos
081350	Mezclas de frutas u otros frutos, secos, o de frutos de cáscara de este Capítulo
090210	Té verde (sin fermentar) presentado en envases inmediatos con un contenido inferior o igual a 3 kg
090220	Té verde (sin fermentar) presentado de otra forma
090230	Té negro (fermentado) y té parcialmente fermentado, presentados en envases inmediatos con un contenido inferior o igual a 3 kg
090240	Té negro (fermentado) y té parcialmente fermentado, presentados de otra forma
090300	Yerba mate
090611	Canela (Cinnamomum zeylanicum Blume)
090619	Las demás
090620	Canela y flores de canelero, trituradas o pulverizadas
091010	Jengibre
121190	Las demás plantas, partes de plantas, semillas y frutos utilizadas principalmente en perfumería, medicina o para insecticidas, parasiticidas y similares
210120	Extractos, esencias y concentrados de té o de yerba mate y preparaciones a base de estos extractos, esencias o concentrados o a base de té o de yerba mate
210130	Achicoria tostada y demás sucedáneos del café tostados y sus extractos, esencias y concentrados
210690	Las demás preparaciones alimenticias

Fuente: COMEX (s.f, p.1)

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo permite el estudio de sucesos, de manera que estos se ordenen o estructuren con elementos relacionados entre sí, es decir, de manera sistematizada. Para ello, se elaboran antecedentes y búsqueda de literaturas exhaustivas que puedan añadir valor al transcurso de la investigación. Además, este tipo de proyección hace de la teoría un elemento fundamental de las etapas de estudio al relacionarse intrínsecamente y no suponer ser eventos aislados. 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 al 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).

Con lo mencionado anteriormente, se comprende entonces que el enfoque cualitativo busca explorar con previas investigaciones y responder sobre el impacto que puede tener el desarrollar la Automatización Robótica de Procesos a través de Inteligencia Artificial, para mejoras en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica en el periodo de 2023-2026, o bien, dar a conocer nuevas incógnitas que se identifiquen con el razonamiento que le brinde cada aporte.

Asimismo, al ser una perspectiva de estudio que utiliza la entrevista para extraer información, como se mencionará más adelante, existe desconocimiento sobre las posibles realidades de cada variable y esto no conduce a efectuar un análisis estadístico de los resultados, sino interpretarlos para construir el sentido que tiene el problema en referencia a la teoría y las conclusiones de acuerdo con lo que se capta en el proceso de investigación.

Diseño Cualitativo

El diseño es un elemento que permite delimitar métodos o técnicas durante el proceso de investigación combinándolos de forma lineal y lógica para responder a la pregunta de estudio. En el caso del tipo cualitativo, se elabora una estrategia coherente con el planteamiento del problema; sin embargo, como se mencionó previamente en el enfoque, la recolección y análisis de datos pueden estar sujetas a las diferencias de cada ambiente o escenario. De acuerdo con Hernández *et. al* (2018), existen distintos tipos de diseño cualitativos, sin embargo, para los efectos de este escrito, solo se ahondará en el tipo Investigación-Acción.

Investigación-Acción

Este tipo de diseño utiliza la investigación al mismo tiempo que se acciona para comprender y resolver las problemáticas de una comunidad relacionadas a un ambiente específico, en este caso, para conducir a mejoras o cambios en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica por medio de la tecnología RPA e IA. En ese sentido, Stringer (1999, citado por Hernández *et. al*, 2018) señala que la investigación-acción es:

- Democrática, puesto que habilita a todos los miembros de un grupo o comunidad para participar.
- Equitativa, porque las contribuciones de cualquier persona son valoradas y las soluciones incluyen a todo el grupo o comunidad.
- Detonadora de la mejora de las condiciones de vida de los participantes

Población y Muestra

Población

La población son todos aquellos casos que concuerdan con determinadas características y debe situarse de manera concreta por sus características de contenido, lugar, tiempo y accesibilidad, para lo cual se debe delimitar la unidad a estudiar. De acuerdo con Hernández, *et al.* (2018), se debe tomar en cuenta lo siguiente a la hora de elegir una población:

Una deficiencia que se presenta en algunos trabajos de investigación es que no describen lo suficiente las características de la población o consideran que la muestra la representa de manera automática. Por ello, es preferible establecer tales características con claridad, con la finalidad de delimitar cuáles serán los parámetros muestrales. (p.198).

Para el presente trabajo de investigación, se utilizará como población a algunas empresas comercializadoras de té y aquellas que tengan contacto con el proceso de importación del producto al territorio costarricense, como el agente aduanero, debido a que estas partes colaboran con la delimitación de las características, lo cual “no solo depende de los objetivos de la investigación, sino de otras razones prácticas”. (Hernández, *et al.*, 2018, p. 199)

Muestra

La muestra es un subgrupo de la población que tiene el interés del investigador, de esta se obtiene la información y depende del enfoque y diseño de la investigación. De acuerdo con Hernández, *et al.* (2018), esta es en la ruta cualitativa “el grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población que se estudia”. (p.427).

En esta investigación se tomarán organizaciones importadoras de té como parte del muestreo y el objeto de estudio girará en torno al impacto que tendría el desarrollo de la Automatización Robótica de Procesos (RPA) a través de Inteligencia Artificial, para mejoras en los procesos aduaneros, por lo cual convendrá aplicarlo a personas y compañías relacionadas con los procesos de importación del producto en investigación.

Muestra Cualitativa

El muestreo cualitativo se orienta por uno o varios propósitos. Las primeras acciones para elegir la muestra ocurren en el planteamiento de este y cuando se selecciona el contexto, en el cual se espera encontrar los casos de interés. (Hernández, *et al.*, 2018, p.426). La muestra se determina durante o después de los primeros ajustes de la investigación, es tentativa y se puede ajustar en cualquier momento, no es probabilística, no busca generalizar resultados sino profundizar en el fenómeno que se estudia. No es necesario que sea representativa de la población.

Tabla 5. Muestra

# Entrevistado	Puesto	Razón
Entrevistado 1	Pyme importadora de Té	Pyme comercializadora de té en Costa Rica.
Entrevistado 2	Experto en importaciones	Conoce el procedimiento de importaciones en Costa Rica.
Entrevistado 3	Agente aduanero	Conoce todo lo relacionado al funcionamiento aduanero: fortalezas y oportunidades.
Entrevistado 4	Director en transformación digital	Experto en transformación de procesos digitales.
Entrevistado 5	Director en gestión de procesos.	Gestiona la logística de los procesos en un proyecto.
Entrevistado 6	Experto en programación	Maneja un alto dominio en programación de sistemas.
Entrevistado 7	Científico de datos	Conoce la ciencia para el proceso de datos.

Entrevistado 8	Ingeniero en software	Conoce todo lo relacionado a la implementación y/o creación de aplicaciones.
Entrevistado 9	Desarrollador senior de RPA	Conoce el funcionamiento para implementar RPA.
Entrevistado 10	Ingeniero en Inteligencia Artificial	Experto en el funcionamiento y características de IA.

Fuente: Elaboración propia (2023)

Unidades de Análisis Cualitativos

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:

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 6. Unidades de análisis

OBJETIVO	UNIDAD	CATEGORIAS	DEF. CONCEPTUAL	INSTRUMENTALIZACIÓN
Investigar los procesos aduaneros actuales de importación de té en Costa Rica.	Procesos aduaneros	Permisos. Inscripción. Documentación. Entidades gubernamentales. Disputas. Invariable.	Para Polo (<i>s.f.</i>), es un proceso que “puede controlar la entrada y salida de bienes o incluso servicios de todo un país.” (párr. 1)	De la pregunta 1 a la pregunta 5
Describir la relación entre la Automatización Robótica de Procesos y la Inteligencia Artificial para mejoras en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica	Mejora	Procesar. Reducción. Encriptación. Necesidad. Visibilidad.	En el caso de los negocios, para Loayan (2022), es una metodología “mediante las cuales un equipo evalúa los procesos que usa y los adapta para aumentar la rentabilidad.”	De la pregunta 6 a la pregunta 11
Definir los posibles limitantes que existen en los procesos aduaneros de Costa Rica para la implementación de la Automatización Robótica de Procesos a través de Inteligencia Artificial en la importación de té.	Limitantes	Costo. Cambio. Capacitación. Objetivos. Beneficios. Cualidades del trabajador.	Según Euroinnova (2023), son “todos los aspectos que el proyecto que se está realizando no podrá cubrir, bien sea porque se escapa de las posibilidades de la investigación o porque se sabe que simplemente es inalcanzable.” (párr. 3)	De la pregunta 12 a la pregunta 18

Fuente: Elaboración propia (2023)

Instrumentos

Cuestionario

Dentro de los instrumentos a utilizar para obtener información, se encuentra el cuestionario, el cual, para Hernández *et al* (2018), “se basa en preguntas que pueden ser cerradas o abiertas” (p. 225); esta es una de las herramientas más utilizadas y debe estar intrínsecamente relacionada con el problema de la investigación. Para efectos de este estudio, se considerarán solamente las preguntas abiertas.

Lo anterior es debido a que, a diferencia de las preguntas cerradas, las abiertas no encierran las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías es más elevado para desarrollar los resultados y permite que se adquiera información más profunda de los participantes, especialmente cuando se desconoce sus posibles argumentos, lo cual es esencial para alcanzar el objetivo general del presente trabajo.

Entrevista

La entrevista en un enfoque cualitativo tiene la posibilidad de ser más abierta y personal, según Hernández *et al* (2018), “las entrevistas, como herramientas para recolectar datos cualitativos, se emplean cuando el problema de estudio no se puede observar o es muy difícil hacerlo por ética o complejidad” (p. 449). Por otro lado, este tipo de técnicas no requieren de mayor elaboración estructural, ya que los datos se pueden obtener a partir de “una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona [...] y otra” (p. 449)

Además, este instrumento se utilizará como insumo para la recopilación de experiencias y opiniones que contribuyan con información de valor a la hora de sintetizar los resultados, debido a que “el cuestionario por entrevista es el que consigue un mayor porcentaje de respuestas a las preguntas, su estimación es de 80 a 85%” (Hernández *et al*, 2018, p.269). Por eso, serán aplicadas a personas expertas en la importación de té, en desarrollo de automatización de procesos, así como a profesionales en inteligencia artificial.

Proceso de Recolección de Datos

Para el presente estudio, se obtendrán los datos pertinentes a través de fuentes primarias como lo son libros, tesis y entrevistas que concentran su enfoque en desarrollar temas relacionados a la automatización de procesos, la inteligencia artificial, los procesos de importación de té, la gestión aduanera, entre otras. Además, se utilizará información de medios secundarios como entidades gubernamentales, entre los cuales se destacan el Ministerio de Hacienda y el Ministerio de Comercio Exterior.

De la misma forma, al ser esta investigación de carácter cualitativo, se busca analizar, comprender y generar conocimiento con los datos recolectados para responder a las interrogantes del trabajo, las cuales desean tanto investigar los procesos aduaneros actuales de importación de té en Costa Rica como describir la relación entre la Automatización Robótica de Procesos y la Inteligencia Artificial para mejoras en los procesos aduaneros, definiendo así las posibles limitantes que existen para la implementación de RPA en la importación de té. Esta información se basa en las experiencias y conocimientos de los participantes.

Por último, para alcanzar las conclusiones, se elaboró un cuestionario como herramienta para conocer las percepciones de los expertos en materia tecnológica y aduanera. Este se aplicará bajo la técnica de entrevista, donde los colaboradores podrán expresar sus ideas sin límites y así extraer las categorías de análisis de manera correcta, enfocando cada una de ellas de manera adecuada, precisa y clara para los efectos de esta investigación.

Fuentes de Información

Fuente Primaria

De acuerdo con Hernández *et al* (2018), las fuentes primarias son documentos que brindan resultados de los estudios respectivos, algunos ejemplos son “libros, artículos de revistas científicas y ponencias o trabajos presentados en congresos, simposios y eventos similares” (p.76). Para el presente proyecto de investigación se utilizarán algunos de los documentos mencionados, así como también los participantes de las entrevistas por medio del cuestionario.

Fuente Secundaria

Estas fuentes se extraerán a través de enciclopedias, antologías, directorios, libros o artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones; estas son consideradas fuentes secundarias debido a que fueron creadas a partir de otras investigaciones y no se contó con la experiencia de primera mano como las fuentes primarias. No obstante, pese a que estos conocimientos se remiten a alguna base de datos, se pueden considerar investigaciones suficientemente robustas para ser consideradas en el presente estudio.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentarán los resultados de la investigación por medio de la entrevista a personas especializadas en el tema de importación de té, procesos aduaneros y automatización robótica de procesos e inteligencia artificial. El presente capítulo está organizado de la siguiente manera: primeramente, se encuentra la tabla N°7, en donde se delimitan 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 cada una de las categorías de análisis. Lo anterior se fundamenta con lo explorado por fuentes de información primarias y secundarias. Finalizando, se elabora un análisis de los datos en donde se le brinda una respuesta al problema de la investigación. A continuación, se presentan las unidades y categorías de análisis para este estudio:

Tabla 7. *Unidades y categorías de análisis*

Unidades	Categorías
1. Procesos aduaneros.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permisos. 2. Inscripción. 3. Documentación. 4. Entidades gubernamentales. 5. Disputas. 6. Invariabilidad.
2. Mejora.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procesar. 2. Reducción. 3. Encriptación. 4. Necesidad. 5. Visibilidad.
3. Limitantes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costo. 2. Cambio. 3. Capacitación.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Objetivos. 5. Beneficios. 6. Cualidades del trabajador.
--	--

Nota: Elaboración propia (2023)

Unidad de Análisis 1: Procesos Aduaneros

En esta sección se expondrá de forma más amplia la unidad de análisis número uno, la cual comprende información sobre los procesos aduaneros actuales de importación de té en Costa Rica; se procura conocer, desde el punto de vista de los participantes, las condiciones actuales de los procesos aduaneros, así como los estándares que se han desarrollado en la logística de este. A continuación, se examinan las diferentes categorías producto de dicha unidad:

1. Permisos.
2. Inscripción.
3. Documentación.
4. Entidades gubernamentales.
5. Disputas.
6. Invariable.

Categoría 1. Permisos

Descripción

Esta primera categoría surge debido a que los entrevistados concuerdan en que la importación de té en Costa Rica requiere de permisos y esta es la característica que encuentran en común para el proceso aduanero. Para algunos, el contar con cada autorización de la forma correcta determina la ética con que ingresa un producto al país y lo que permite su distribución a nivel nacional. Seguidamente, se observan las respuestas de los colaboradores que apoyan lo anterior:

“Los requisitos generales básicamente consisten en que haya una factura comercial original, el documento original de transporte a nombre del dueño o de la gente aduanero, la

declaración del valor aduanero y el permiso para importar que se hace por inscripción’’ (Entrevistado 1).

“Los requisitos necesarios para importar el té requieren que tengas los permisos del ministerio de salud.” (Entrevistado 3).

“Los requisitos de los productos que uno importa dependen del producto y también depende de los permisos que necesite cada área por ejemplo para el té podrían ser lista de empaque, catálogos en caso de que vengan diferentes tipos de té en una misma importación, facturas comerciales de transporte y también traducciones por si vienen de otro país distinto al de lengua española.” (Entrevistado 4).

“No recuerdo muy específicamente para la importación de té, pero estoy seguro de que debe cumplir con lo básico de cualquier alimento, tener permiso del ministerio de salud, cumplir con los aranceles, la facturas y demás documentación para la industria alimentaria.” (Entrevistado 5).

“El importador debe tener el permiso para poder ingresar té al país porque eso es de consumo humano’’ (Entrevistado 6).

Análisis

Considerando el hecho de que cada mercancía de la industria alimentaria que ingresa al país requiere de al menos un permiso para su ejecución, se puede considerar que existen largos espacios de tiempo con oportunidad ser reducidos a través de tecnologías innovadoras como la inteligencia artificial y la automatización robótica de procesos. Pese a que el comercio costarricense cuenta con la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) 2.0, esta plataforma solo agiliza aproximadamente un 55% de los más de 100 trámites diferentes que permite hacer.

Este nuevo módulo entró en operación el 1° de mayo de este año y contempla la automatización de las notas técnicas (permisos de importación) 50, 54 y 57 del Ministerio de Salud, lo que impacta a 9.000 trámites por mes. Antes de la puesta en marcha de este módulo en VUCE 2.0, la aprobación de los permisos de importación

de Salud tardaba entre uno y tres días, mientras que actualmente se aprueban en cuestión de un segundo. Con la incorporación de las notas técnicas 50, 54 y 57 se ha logrado que ya un 55% de los trámites se realicen de forma automática 24/7/365; y de la totalidad de los trámites de comercio exterior incluidos en el VUCE2.0 se estima que entre un 70% y 80% serán automatizados en los próximos años. A la fecha, el sistema reporta más de 15.000 usuarios activos con firma digital que realizan más de 400.000 trámites al año (Procomer, 2019, párr. 2).

Aunque las aduanas cuentan con formas de agilizar el proceso, el desarrollo de una automatización robótica a través de inteligencia artificial no solamente permitiría mayor protagonismo a nivel internacional, sino también a lo interno, demandaría incrementar el número de operaciones que se pueden hacer de manera automática para contar con una competencia aduanal justa y conveniente según la necesidad de los usuarios; además, podría existir mayor mejoramiento en los costos y la estandarización de procesos para los diferentes productos, ya sea del té u otras mercancías de interés.

Categoría 2: Inscripción

Descripción

La inscripción, como factor necesario para toda aquella persona que desee importar en Costa Rica, es un elemento importante que destaca la muestra de investigación; según los entrevistados, este factor brinda la autorización legal para ingresar productos al territorio nacional y comercializar y se lleva a cabo a través de la plataforma ATV de manera digital y autogestionada. Es un camino para cambiar lo tradicional por lo moderno, lo cual es justamente lo que busca este proyecto de investigación. Sobre esta categoría, los entrevistados comentan lo siguiente:

“Y también inscribirse a hacienda. Cumplir con el permiso del suelo con la municipalidad” (entrevistado 1).

“Y algo que no he dicho pero que es muy importante es que un importador principalmente para poder importar algo, valga la redundancia, necesita estar inscrito para empezar el proceso de entrada” (entrevistado 2).

“Es importante que nos inscribamos primero como importador o exportador y ya con eso uno puede empezar a soñar en importar” (entrevistado 3).

“Para cualquier persona o empresa es inscribirse y después empezar con la contratación de un agente aduanero para que lo guíe en el proceso” (entrevistado 5).

“Pensaría que lo primero es tener claro el producto a importar, en este caso es el té, pero quizás pensar en que formas de té, después hacer todo el proceso de inscripción, de formularios, permiso y demás” (entrevistado 6).

Análisis

Es posible notar que gran parte de las respuestas concuerdan con que la inscripción es un pilar dentro del proceso aduanero y aunque esto no sea un problema, lo cierto es que este es un trámite que crea registros de datos para controlar y evidenciar quiénes son los integrantes y sin un uso adecuado o la seguridad pertinente, la información almacenada se puede ver comprometida y perjudicar la integridad de los participantes.

Este lunes, el Ministerio de Hacienda informó que las plataformas digitales de la Administración Tributaria Virtual (ATV) y el sistema informático aduanero, llamado TICA, están fuera de servicio por “problemas técnicos”. En las plataformas digitales, en apariencia vulneradas, hay claves de acceso confidencial, de uso individual, creadas por el mismo usuario; dirección electrónica registrada por el usuario en el sitio ATV, números de cédula de identidad, fechas de nacimiento, números de teléfono de contacto celular y direcciones de correo electrónico (Jiménez, 2022, párr. 1).

Realizar inversiones en nueva infraestructura digital con inteligencia artificial puede provocar un verdadero aprovechamiento de los recursos disponibles para otras tareas (por ejemplo, transferir datos de un sistema a otro de manera rápida evitando información duplicada) y además, brindar seguridad a la información guardada, protegiendo así la privacidad de las empresas nacionales a corto y largo plazo, garantizando que los datos personales de las personas ingresadas a las plataformas se encuentran amparadas.

Categoría 3: Documentación

Descripción

La documentación es la tercera categoría que, de acuerdo con los entrevistados, se convierte en fundamental para los procesos aduaneros, a través de esto se conoce los datos específicos de lo que ingresa al país; de algunos de ellos se pueden extraer elementos como precio, clasificación arancelaria, nombre del producto o lugar de procedencia. Algunos de esos documentos son la factura comercial, certificado de origen si aplica, entre otros. Lo anterior se fundamenta con las siguientes respuestas:

“Siempre se debe enviar el documento de la factura del producto antes de que ingrese, si no el aduanero no puede dar la luz verde para la liberación del producto y así ellos puedan cobrar los impuestos”. (entrevistado 1)

“En Costa Rica, bueno, debe hacer partícipe la documentación que se debe presentar”. (entrevistado 2)

“No recuerdo específicamente todos los documentos que se deben entregar, pero cada importación debe tener sus documentos al día y presentarlos para la declaración de impuestos correspondientes.” (Entrevistado 4)

“Solo una pequeña aclaración, recordar que el certificado de origen en el caso que es necesario es simplemente donde el exportador certifica que su producto es originario de ese país y ese es un documento importante cuando es más de un ingrediente en el producto” (Entrevistado 5).

Análisis

En primera instancia, se percibe que la documentación mencionada por los participantes no solo gira entorno a lo administrativo, sino también a lo que concierne a la calidad y legalidad para importar un producto; la importancia de que exista una forma de facilitar la cantidad de

documentación suministrada por un importador permitirá agilizar los procesos aduaneros y además una mejor administración de los volúmenes de información que ingresa con cada importación.

Según los datos preliminares para el año anterior, las importaciones de mercancías fueron de 24.744 millones de dólares, lo que representó un incremento del 11.19% en relación al 2021, mientras que las exportaciones llegaron a los 17.902 millones de dólares, lo que representa un crecimiento del 14% en comparación con el año anterior. (May Grosser, 2023)

Según la cita previa, si las importaciones han presentado un incremento con respecto a años anteriores, pero los sistemas de documentación continúan siendo los mismos, quiere decir que se requiere corregir la velocidad con la que se procesa la información para mejorar la productividad. Esta mejora (producto de mayor eficiencia), aparte de fortalecer la logística que se ha visto debilitada por brechas digitales, también incrementará la economía y propiciará el comienzo de procesos modernizados e integrales por variables tecnológicas revolucionarias que apuntan al comercio sin papel.

Categoría 4. Entidades Gubernamentales

Descripción

En esta categoría se muestran las entidades gubernamentales involucradas en el proceso aduanero de importación de té según los entrevistados. Esta información es muy importante, ya que estos organismos se comportan como los entes reguladores de las políticas, fiscalización y demás requisitos que deben cumplir las mercancías al ingresar al país; a través de ellas existe garantía de que el procedimiento se esté formalizando de manera adecuada. Lo anterior se evidencia en los siguientes comentarios:

“A mi quién me ayuda es un agente entonces no conozco todos, pero el que siempre he tenido que pedir permiso es el Ministerio de Salud” (Entrevistado 1)

“Bueno en este caso hay varios organismos más de lo normal porque esta es una, como le decía, mercancía del área de la alimentación entonces por ejemplo los generales son el Ministerio

de Salud, luego está el Ministerio de Hacienda y me parece que el Ministerio de Agricultura y Ganadería, pero de ese no recuerdo muy bien.” (Entrevistado 2)

“En cualquier importación que implique comida para que me entienda, va a estar el Ministerio de Salud. El Ministerio de Hacienda, aunque es importante, realmente no lo pondría como énfasis porque ella en si va a estar en cualquier importación porque es el ente fiscal principal.” (Entrevistado 3)

“El Ministerio de Hacienda, el Ministerio de Comercio, quizás el MAG dependiendo de cómo vas a importar el té si procesado o no.” (Entrevistado 5)

“Hasta donde sé el ministerio de salud, pero honestamente esta la deduzco por lógica y por lo que siempre he escuchado del famoso <no tiene permisos>”. (Entrevistado 8)

Análisis

De acuerdo con las citas previas, el Ministerio de Hacienda (MH), el Ministerio de Salud (MS), el Ministerio de Comercio Exterior (COMEX) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) son organismos importantes que participan en el ingreso de té en el país. En el caso del MH, este cumple la función de garantizar el cumplimiento de las obligaciones fiscales y aduaneras, el MS tiene el deber de proteger la salud al supervisar los estándares de calidad y sanitarios del bien importado, el COMEX se encarga de la regulación las actividades de importación y el MAG promueve la seguridad de la agricultura local contra enfermedades al inspeccionar los requisitos sanitarios.

Si bien COMEX es el rector de la política de comercio exterior del país, otros ministerios e instituciones también tienen responsabilidades en materia de comercio y aplicación de los acuerdos comerciales internacionales. Por ello, es necesario que cada una de estas áreas opere adecuadamente, así como que exista la debida coordinación entre ellas, a efecto de que la plataforma de comercio exterior que el país ha construido funcione de manera óptima. (COMEX, 2010, p.9).

Descrito en el apartado anterior, la complementariedad de las entidades gubernamentales para los procesos aduaneros es fundamental para que las importaciones (y exportaciones) se lleven a cabo de manera eficiente en Costa Rica. Si bien puede que existan más organismos, para efectos de esta investigación, la muestra ha identificado los antes descritos como los más visibles en la importación de té, al ser este un producto de la industria alimentaria.

Categoría 5. Disputas

Descripción

La siguiente categoría habla sobre los procedimientos necesarios para resolver disputas relacionadas con la importación de té en Costa Rica. De acuerdo con la RAE (2023), disputar se refiere a analizar punto por punto una cuestión o bien exponer con razonamiento algo. A través de esto, se pueden proteger los intereses comerciales, específicamente del importador, pues como en toda industria, en ocasiones existen brechas entre el cumplimiento de los acuerdos y los intereses comerciales. Sobre este tema, los entrevistados respondieron lo que se muestra a continuación:

“Bueno, desde que yo traigo Matcha gracias a Dios nunca he tenido ningún problema, así como para disputar, al menos no en Costa Rica, solo que a veces queda pegado en aduanas, pero lo normal diría yo.” (Entrevistado 1)

“Nunca he conocido sobre una disputa por importar té, conozco de otras como el tema del aguacate que fue un caos y en ese caso fue a parar hasta las OMC, pero creo que eso fue más por un tema de competencia desleal que algo fitosanitario.” (Entrevistado 2)

“Pensaría que para disputar se puede seguir el procesamiento normal, en cualquier caso, o sea, primero intentar negociar, luego intentar tener un mediador y si ya del todo no se puede, pues tomar medidas más drásticas como ir a un centro de mediación del país, solo que eso creo que no es de comercio específicamente sino cosas más generales.” (Entrevistado 5)

“De disputas en esa área de té específico ahí si le quedo mal” (Entrevistado 7)

Análisis

Como se pudo visualizar anteriormente, la mayoría de los participantes no tienen clara la forma en la que se debe manejar las potenciales controversias al importar té. No cabe duda de que es un peligro a la equidad y al ambiente comercial cuando las partes involucradas desconocen los beneficios o los procesos correspondientes para hacer valer sus derechos comerciales, pues esto es fundamental para estabilizar la protección de los consumidores, ya sea en temas de impuestos, permisos, documentación, entre otros. De acuerdo con PROCOMER (2017):

La resolución de disputas es una parte importante de la gestión del riesgo en el comercio internacional. La reducción de barreras está exponiendo a las pequeñas y medianas empresas (pymes) a nuevos mercados y a la competencia internacional, así como a nuevos socios, países, culturas y usos comerciales. (Centro de Comercio Internacional, Cámara de Comercio, PROCOMER, 2017, p.10)

Lamentablemente, el conflicto entre las personas es algo que no se puede evitar y debido a ello, es relevante conocer los diferentes mecanismos o procedimientos que hay para solucionarlos de forma eficaz y pacífica. En el caso del ingreso del té a Costa Rica, generalmente pueden existir disputas entre el importador y las autoridades aduaneras por la clasificación arancelaria o la valoración de la mercancía; es fundamental conocer los detalles de estos dos escenarios.

Categoría 6. Invariabilidad

Descripción

Es importante que cualquier organización considere los cambios y las mejoras constantes para ser competitivas, de esta forma, van a mantener sistemas y procedimientos actualizados acorde a las demandas actuales. En la presente categoría, los entrevistados destacaron que los procesos aduaneros de importación no presentan modificaciones importantes, de hecho, para algunos sigue igual desde que se elaboró el manual de procedimientos aduaneros. Esto se puede consolidar con las siguientes respuestas:

“Yo no he visto nada diferente, para mi todo sigue igual, no sé si es porque siempre importo lo mismo. De hecho, desde pandemia para mi todo está más lento.” (Entrevistado 1)

Hay algunos proyectos sobre la mesa como una plataforma digital que va a interconectar los sistemas aduaneros, pero hasta el momento nada.” (Entrevistado 2)

“La ministración actual ha tratado de hacer cosas innovadoras cómo eso de operación soberanía en temas de comercio, pero en cuanto importación seguimos usando el mismo manual de hace unos años entonces diría sigue de la misma forma.” (Entrevistado 3)

Análisis

De acuerdo con los entrevistados, los procesos de importación no han sufrido transformación relevante; con la constante evolución de las necesidades y demandas de los usuarios aunado al auge de las tecnologías, las entidades gubernamentales deben fortalecer cada vez sus habilidades para adaptarse mejorando así su crecimiento y competitividad. Si bien el innovar un sistema estructurado no es una tarea fácil, lo cierto es que esa es la mejor estrategia de visibilidad y trascendencia que puede poseer una organización.

Aquellas aduanas que previo a la pandemia ya contaban con niveles altos de automatización y de digitalización de su operación, así como de equipos de control no intrusivos, pudieron mantener mayores niveles de eficiencia en su operación. La nueva realidad de logística sanitaria ha sido una experiencia transformadora de la cual las aduanas han aprendido importantes lecciones para acelerar los procesos de su transformación digital, orientados a una mayor eficacia y eficiencia en sus controles, sin deteriorar la facilitación comercial. Estos esfuerzos están aprovechando también las oportunidades derivadas de las nuevas tecnologías emergentes (inteligencia artificial, blockchain, IoT, big data, entre otras). (Calatayud y Montes, 2021, p. 92)

Es claro que los organismos internacionales involucrados en el comercio están de acuerdo con que las aduanas requieren encaminarse hacia las nuevas herramientas de trabajo tecnológicas; Costa Rica cuenta con el potencial para modernizarse y ser parte de los puestos superiores de los rankings internacionales en cuanto eficiencia, eficacia y servicio de calidad, como es Japón o Singapur; sin embargo, es necesario establecer como prioridad esta meta. Tal como indica

Calatayud y Montes (2021) “la piedra angular del esfuerzo modernizador de la aduana es la automatización de todos sus procesos, tanto operativos como administrativos.” (p.92)

Unidad de Análisis 2: Mejoras

En esta segunda unidad de análisis se examina la relación entre la Automatización Robótica de Procesos y la Inteligencia Artificial para las mejoras que requieren los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica en la actualidad. Se podrán visualizar varias opiniones sobre el beneficio de reducir costos, cifrar datos o la importancia de proyectar estas tecnologías como una necesidad, entre otros aportes de gran valor. Seguidamente, se muestran las categorías obtenidas.

1. Procesar.
2. Reducción.
3. Encriptación.
4. Necesidad.
5. Visibilidad.

Categoría 1: Procesar

Descripción

La palabra procesar es el elemento que aflora en este apartado y surge debido a que la automatización robótica de procesos y la inteligencia artificial pueden ejecutar de manera más eficiente los datos que actualmente requieren los procesos aduaneros; el reconocer que esta implementación podría impulsar las importaciones de té en el país y a su vez integrar otras tareas repetitivas para hacerlas más ágiles, es lo que se puede evidenciar en las siguientes repuestas:

“La aplicación que veo es como procesar mejor los documentos, la verificación de requisitos que hacen falta como alguna documentación o alguna firma.” (Entrevistado 6)

“La IA puede ayudar a identificar patrones y tendencias en los datos, lo que puede mejorar la toma de decisiones y reducir el tiempo necesario para procesar los datos.” (Entrevistado 8)

“En el procesamiento de datos, manejo de la información y la automatización de las tareas repetitivas por parte de los robots.” (Entrevistado 9)

“La IA se puede integrar en el manejo de documentos, para categorizar y para su procesamiento, muchos documentos pueden tener versiones diferentes, pero estos se pueden trabajar por medio de los modelos correspondientes para su categorización y luego procesar la información por medio de RPA en los sistemas correspondientes.” (Entrevistado 10)

Análisis

Las respuestas presentadas plantean áreas de oportunidad que requieren esfuerzos administrativos, de gestión, personal y flexibilidad para transformar lo parcialmente automatizado a lo completamente inteligente, de esta manera, se puede lograr lo que plantea la investigación. Es necesario que exista tecnología de calidad y de alto valor agregado en los procesos aduaneros, como ya se ha mencionado antes, para una mejor competitividad más allá del territorio nacional.

La evaluación de datos es un factor clave, en lo concerniente a la logística internacional y la inteligencia artificial. Es vista como una herramienta importante para cumplir con esta función. A través del procesamiento de gran cantidad de datos, es posible tomar decisiones efectivas en la cadena de suministro [...] una agencia aduanera conformada por un equipo de expertos y la implementación de herramientas relacionadas con inteligencia artificial es posible generar soluciones en operaciones de logística internacional (Global Servicios Ruiz, 2023, párr. 1).

La realización de un análisis exhaustivo sobre los tiempos que utilizan los procesos aduaneros para procesar las importaciones de té en Costa Rica y el deseo de aumentar productividad y competencia podría potencializar el despegue operacional de las agencias aduanales; además, optimizar los recursos, reducir costos, obtener mayor alcance económico y aumentar incluso la capacidad comercial, aumentaría la competitividad en una economía globalizada.

Categoría 2: Reducción

Descripción

Para la muestra de investigación a tratar, se identifica la reducción como un factor esencial de mejoras en los procesos aduaneros, debido a que el RPA y el IA disminuye esfuerzo en gran manera diferentes internas y externas de una empresa. Cada entrevistado destaca el alcance que supondría crear automatizaciones competentes requeridas en el proceso de importación para el desarrollo eficiente y rápido de las actividades aduanales. A continuación, las respuestas de apoyo recolectadas:

“No estoy muy segura, pero lo que he visto o investigado es que la inteligencia artificial tiene la intención de hacer todo más rápido.” (Entrevistado 2)

“Aunque no sea muy experto, estoy seguro de que eso ayudaría a que se gaste menos tiempo esperando que se lleve a cabo toda la logística que se tiene para importar”. (Entrevistado 3)

“Yo siempre he visto en implementaciones que esto ayuda a la reducción de tiempo de procesamiento y reducción de errores en el proceso.” (Entrevistado 4)

“Reducción de tiempo invertido en el proceso, logrando un ahorro significativo en un período de tiempo determinado hasta incluso mayor tasa de procesamiento en las tareas.” (Entrevistado 7)

“Los beneficios van en la reducción de trabajo manual, de revisar documento por documento para categorizar y saber cómo procesarlo. Al combinar las tecnologías se agiliza el procesamiento lo cual significa que tareas manuales y tediosas se vuelven automáticas, por lo cual aparte de ahorrar en costos operativos se reduce el tiempo de procesamiento.” (Entrevistado 8)

“Se pueden obtener beneficios como: mejora en la experiencia del cliente, mejora en la toma de decisiones, precisión, eficiencia, reducción de costos.” (Entrevistado 9)

“Se pueden empezar a desempeñar tareas más analíticas, verdad, en lugar de estar haciendo tareas transaccionales que son repetitivas como ingresar información y todo ese tipo de cosas, el recurso humano se puede reducir para esas tareas y utilizar en tareas mucho más productivas.” (Entrevistado 10)

Análisis

En las informaciones obtenidas, las respuestas armonizan en que la estructura actual de los sistemas aduanales tiene oportunidad para establecer estas tecnologías contribuyendo a la reducción de costos y a mejorar el tiempo de espera en las actividades de importación. Esto implica aprovechar el auge tecnológico para llevar a cabo la transformación digital, con el objetivo de incrementar el impacto positivo en las actividades comerciales y los procesos aduaneros.

Esto reportaría ventajas al comerciante, al reducir de manera considerable la labor necesaria para recopilar con precisión la información exigida en los trámites aduaneros, y a la aduana, reduciendo los procesos de verificación manual y, por tanto, los recursos necesarios para validar las declaraciones. Esto aceleraría la tramitación de la declaración en aduana y reduciría el tiempo de espera de extremo a extremo, siempre que los datos se presentasen en un formato normalizado para reducir al mínimo la necesidad de realizar comprobaciones y facilitar así los trámites (Organización Mundial de Aduanas (OMA) y Organización Mundial del Comercio (OMC), 2022, p.41)

Las aduanas son uno de los principales vínculos dentro de un sistema logístico de comercio internacional y tienen una relevancia fundamental en la economía del país, puesto que no solo impactan de forma nacional, sino también la vida de cada importador y el núcleo al que este contribuye. Con el avance fugaz del comercio internacional, se deben analizar con frecuencia las capacidades tecnológicas y realizar los ajustes pertinentes que aseguren servicios satisfactorios y eficaces según la actualidad.

Categoría 3: Encriptación

Descripción

En el caso de esta categoría, los participantes detallan que una de las fases importantes para asegurar mejoras congruentes y seguras en los procesos de automatización aduanal es la encriptación de datos. Esto es una forma de codificación por la cual se altera el contenido de la información para que esta sea ilegible y evite ser expuesta a terceros no autorizados. La encriptación es una ética mandatoria para toda plataforma que administre datos sensibles. Lo anterior, se fundamenta con las siguientes respuestas:

“Generalmente cuando se trata de tecnología o datos privados los datos se encriptan algo así como lo que hace Whatsapp con las conversaciones e imágenes.” (Entrevistado 5)

“Encriptación de datos, lo que hace que sea más difícil para los atacantes acceder a los datos, auditoría y monitoreo, detectando actividades sospechosas o no autorizadas.” (Entrevistado 7)

“Se utiliza lo que las plataformas brindan, cifrado de datos en la nube que es lo que se conoce como encriptado, manejo adecuado de la información confidencial. Se necesitaría revisar la política de manejo de datos para poder gestionar un servidor para las máquinas virtuales y que trabajen de acuerdo a estas políticas.” (Entrevistado 9)

“Los robots deben tener accesos en los sistemas a los cuales deben trabajar con datos, por tal motivo dichos accesos deben ser cuidadosamente encriptados. De igual forma cualquier información sensible de cada compañía debe ser contemplada en el diseño e implementación de las estructuras con el fin de evitar el robo o mal manejo de la misma por personas ajenas.” (Entrevistado 10)

Análisis

La automatización para los procesos de importación de té requiere acceso a documentos gubernamentales privados y de contenido sensible, por lo cual debe tener un manejo adecuado para velar por la integridad de los datos. Lastimosamente, los procesos de importación actuales no cuentan con esta ciberseguridad, esto quedó claro durante el hackeo que sufrió Hacienda en el año

2022; según los resultados de la entrevista para utilizar inteligencia artificial, esto no puede ser un apartado opcional.

El grupo cibercriminal Conti, fundado en Rusia, asegura haber hackeado los sitios web del Ministerio de Hacienda y contar con 1 terrabyte de información de contribuyentes. Las plataformas que se habrían visto comprometidas son la TIC@, que utilizan importadores y exportadores nacionales, además de las agencias aduanales y el ATV, donde los grandes y pequeños contribuyentes deben presentar sus declaraciones de impuestos de la renta, de ventas, entre otras obligaciones fiscales (Castro, 2022, párr. 1-2).

Por lo anterior, no fue hasta en junio del presente año que el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), junto con otros organismos internacionales, comenzaron a trabajar en la actualización de la estrategia nacional de ciberseguridad; el documento menciona que recién se está optando por la creación de un protocolo para accionar ante una amenaza de carácter nacional, entendiéndose que esto es hasta más de un año después del ataque, por lo que existe una urgencia en la intención de mejorar la privacidad de los datos antes de implementar RPA e IA en las aduanas.

Categoría 4: Necesidad

Descripción

En la siguiente categoría se muestra cómo la necesidad, comprendiendo esta como una carencia de algo indispensable para realizar u obtener un fin, forma parte de las mejoras que requieren los procesos aduaneros. Los entrevistados comentan sus puntos de vista desde un enfoque mental y no necesariamente de infraestructura, tomando en cuenta que, lamentablemente, se carece de una exigencia de pensamiento para involucrar tecnologías avanzadas en muchos sectores del país y no solo aduanas. A continuación, se presentan las respuestas que lo fundamentan:

“Yo diría que entender que el país necesita evolucionar como otros que están desarrollados en Latinoamérica es lo primero.” (Entrevistado 4)

“La necesidad de ser competitivos hace ver a RPA y la IA como una herramienta indiscutible para no solo los procesos aduaneros sino muchos más. Es un hecho que cada día vamos a ver como los robots e inteligencia artificial van a estar fuertemente desarrollados en el país.” (Entrevistado 6)

“No tengo claro como seria a futuro el implementar estas tecnologías, todo depende de qué tan bien se implemente, lo que es un hecho es que las empresas cada vez mas van necesitando implementar estrategias automatizadas para desarrollar su negocio.” (Entrevistado 8)

“Creo que, si se implementan estas tecnologías, los procesos aduaneros serían más rápido. No soy experta en el tema, pero las veces que he importado cosas casi siempre recibo después de un largo tiempo porque el proceso es lento y a veces es tedioso. Yo creo que cada vez es más necesario actualizarnos un poco.” (Entrevistado 9)

“A mi parecer aún falta sentido de urgencia y necesidad para apostar por estas tecnologías a futuro, me parece que a cómo vamos seguiremos rezagados largo tiempo.” (Entrevistado 10)

Análisis

Los procesos aduaneros están apuntando cada vez más por implementar tecnologías avanzadas, según el informe de la OMC y OMA; no obstante, estas adquisiciones surgen de comprender la necesidad de incorporar la era digital dentro del comercio internacional. En Costa Rica aún no existen intereses reales por parte del Estado para evolucionar este ámbito de la economía. Cada uno de los aportes demuestra la importancia de tener estas soluciones y cómo estas permitirían aumentar las capacidades y competitividad del país.

Alrededor de la mitad de las autoridades aduaneras utiliza una combinación de análisis de macrodatos, inteligencia artificial y aprendizaje automático, mientras que la otra mitad prevé hacerlo en el futuro. La mayoría de los encuestados considera que la tecnología ofrece claros beneficios, siendo los más predominantes la gestión de riesgo y la identificación de perfiles de riesgo, la detección del fraude y mayor grado de cumplimiento (OMC y OMA, 2022, p.37)

En el caso de los procesos aduaneros y la utilidad que se puede lograr al añadir inteligencia artificial y automatización robótica, como lo sería las inspecciones de aduana e identificación de anomalías más rápido o bien, predecir tendencias de importaciones futuras, especialmente para el caso del té que suele ser un producto vinculado a la MiPymes, traen consigo la esperanza de dinamizar la forma de hacer comercio exterior en el país e impulsar los cambios positivos en temas de productividad, gestión de tiempos e incluso apoyo al personal.

Categoría 5: Visibilidad

Descripción

Una de las expectativas elementales del RPA e IA cuando se integra en un sistema empresarial es que los resultados se hagan visibles; la mejora en la toma de decisiones y la experiencia tanto del trabajador como del usuario, así como la optimización y reducción de errores humanos, deben ser notables en escalas importantes. Cuando no es así, se puede deducir que no existe esta implementación o bien, que requiere mejoras para adaptarse a las necesidades reales de la organización. En esta categoría se aborda cómo se están utilizando actualmente las tecnologías disruptivas en los procesos aduaneros de importación de té, a lo cual los entrevistados responden:

“No estoy segura como se usan estas tecnologías cuando traigo el té” (Entrevistado 1)

“Bueno ahora uno puede ingresar en la ventanilla para pedir permisos y eso lo hace automático supongo que es a través de esta tecnología que me comentas. También lo de Aduana Fácil que ayuda a los importadores a tener información” (Entrevistado 2)

“No sé si usa inteligencia artificial, pero en los sistemas se pueden ingresar datos para saber información de los productos o por ejemplo el TICA que permite hacer pagos electrónicos.” (Entrevistado 3)

“Yo supongo que la inteligencia artificial se debe estar usando en todos los sistemas de alguna forma, a cómo vamos, pero para serle sincero no podría decirle específicamente en cual o cómo se mira” (Entrevistado 5)

Análisis

Tomando los argumentos de los entrevistados, se infiere que en los procesos de importación de té no queda claro el trasfondo de las tecnologías que utilizan los sistemas aduaneros. En el caso de la inteligencia artificial, este generalmente requiere de capacitación para ser utilizado, por lo que las personas en contacto con el entorno informático que lo alberga suelen estar al tanto de su existencia y sus funciones. No cabe duda de que, para efectos de estudio es importante considerar que las verdaderas ventajas de la AI con RPA son desconocidas en los procedimientos para ingresar mercancía al país, lo cual es una oportunidad de mejora.

Si bien es cierto que la mayoría de las aduanas tienen plataformas de intercambio de información, muchas veces esos expedientes digitales son asignados a funcionarios y hay demoras en los procesos. Con un buen programa de inteligencia artificial, incluso basado en blockchain, tanto la asignación de expedientes como la revisión documentaria puede ser más ágil. (Galli, 2023, párr. 6)

Así como explica el apartado anterior, los efectos de la inteligencia artificial y la Automatización Robótica de Procesos trascienden el dispositivo donde se ejecuta y se refleja en la productividad, eficiencia y cotidianeidad de las logísticas empresariales; las organizaciones que apuestan por ser parte de esta modernización digital requieren tener evidencia tanto del importador recurrente como del ocasional, así como también de las autoridades aduaneras correspondientes.

Unidad de Análisis 3: Limitantes

En la siguiente unidad de análisis, se examinan los posibles limitantes que existen en los procesos aduaneros de Costa Rica para la implementación de la Automatización Robótica de Procesos a través de Inteligencia Artificial en la importación de té. En esta herramienta se encuentran las diferentes perspectivas sobre el tema y los aportes de la muestra de investigación, argumentando su posición sobre el tema. En consecuencia, esto promovió las categorías que se muestran a continuación.

1. Costo
2. Cambio

3. Capacitación
4. Objetivos
5. Beneficios
6. Cualidades del trabajador

Categoría 1: Costo

Descripción

En el caso de esta categoría, los participantes detallan que el costo vendría a ser un limitante para implementar la automatización robótica de procesos y la inteligencia artificial, ya que, dependiendo de los sistemas y la cantidad de digitalización que requiere, el desarrollo puede llegar a ser oneroso para las entidades involucradas, especialmente cuando no existe un presupuesto para invertir en tecnología y está fuera de los objetivos a corto plazo. Lo anterior, se fundamenta con las siguientes respuestas:

“Supongo que la implementación de sistemas puede ser costosa” (Entrevistado 2)

“Los costos financieros para iniciar la implementación de RPA y IA.” (Entrevistado 5)

“Es posible que se requiera una gran cantidad de datos para entrenar modelos de IA efectivos, lo que puede ser costoso y llevar mucho tiempo. Además, es posible que se requiera una gran cantidad de recursos para implementar sistemas de RPA efectivos, lo que también puede ser costoso”. (Entrevistado 7)

“La digitalización de la información (documentos físicos, trámites, etc.) Debe de existir una reforma de los procesos, con reglas de negocios que agilicen la toma de decisiones durante el proceso y esto puede tener un alto costo dependiendo del presupuesto.” (Entrevistado 8)

“Los desafíos más grandes son que este proceso son los costos y como te decía muy posiblemente tenga muchas conexiones con ministerios, o sea son organismos gubernamentales que pueden tener trabas en todo el flujo de información”. (Entrevistado 9)

“La mayor limitante normalmente es la inversión inicial, ya que no es solo pagar la “mano de obra” del desarrollo de cualquier tipo de automatización, hay que tomar en cuenta la infraestructura donde estaría alojada la tecnología.” (Entrevistado 10)

Análisis

Para lograr un óptimo desarrollo de automatización robótica en los procesos de importación de té y un aprovechamiento inteligente de ese recurso, se debe fortalecer la necesidad de invertir en nuevas formas de hacer negocios que se adapten a la demanda del mercado actual, tanto nacional como internacional. Si bien las implementaciones iniciales son costosas, el retorno de la inversión (ROI) es bastante significativo al mejorar la eficiencia, reducir errores y liberar a los empleados para tareas más estratégicas.

Para incorporar esta tecnología se requeriría una robusta conexión a Internet que permita la transmisión de información y datos en tiempo real, cámaras de alta resolución colocadas estratégicamente en los sitios donde se encuentran las mercancías[.] Los costos de su implementación son menores en relación con los beneficios que traería aparejados, debido a la agilización del despacho aduanero. (aDiarioCR, 2022, párr. 5)

Como parte primordial, es necesario contemplar un recurso monetario para avance tecnológico de interés país; la estrategia nacional demuestra que para la tecnología 4.0, actualmente no existe deseo de inversión, ya que uno de los objetivos de este es “asegurar el presupuesto adecuado para la implementación de planes de acción en materia de ciberseguridad” (OMC y OMA, p.19). Si recién se está intentado contemplar ese dinero para algún propósito, al haber sistemas en funcionamiento con grandes volúmenes de datos sensibles, es claro que se presenta una carencia para otras partes del Gobierno, como las aduanas.

Categoría 2: Cambio

Descripción

De acuerdo con las opiniones extraídas para esta investigación, se puede visualizar que la resistencia al cambio es una limitante importante para la implementación de tecnologías nuevas e

innovadoras; según la mayoría de los entrevistados, esto se debe a un miedo por lo desconocido y la mala información que existe en torno a la inteligencia artificial; la poca educación en temas tecnológicos crearía un rechazo inmediato a la automatización. Lo anterior se puede ver reflejado en las respuestas siguientes:

“Temor a lo desconocido o al cambio de personas por robots”. (Entrevistado 6)

“El personal involucrado en los procesos aduaneros pueden resistirse a adoptar nuevas tecnologías debido a la falta de familiaridad o la idea de que su trabajo puede ser reemplazado”. (Entrevistado 8)

“El cambio en la cultura para entender que automatizar no es quitar trabajos, es remover esos procesos manuales y repetitivos para que las personas puedan enfocarse en brindar más valor dentro de los procesos, los roles pueden cambiar y mejorarse para dar un mayor beneficio, dejando las tareas tediosas a cargo de las diferentes tecnologías.” (Entrevistado 9)

“Casi siempre el mayor problema que he visto es el miedo de las personas y la resistencia a cambiar de lo manual a lo automatizado porque creen que eso les quitará su trabajo”. (Entrevistado 10)

Análisis

Existe una congruencia entre el conocimiento que tienen las personas sobre la tecnología y la aceptación de esta, lo cual es indicador para construir un clima adecuado y que la inversión en automatización de procesos e inteligencia artificial tenga sentido, tanto para los trabajadores que tendrán acceso a ello como para las organizaciones gubernamentales que lo implementarán. Los entrevistados comprenden que rechazar lo nuevo y avanzado no es convenientemente para fortalecer los procesos aduaneros.

Esta manera tradicional de organizar los recursos exige cambios tomando en cuenta los avances tecnológicos. Los Estados deben remunerar a los funcionarios, poner a su disposición vehículos de transporte y gastar en combustibles fósiles, aunque los

resultados sean deficientes en productividad, pues las autoridades tramitan menos declaraciones de aduanas en un mayor tiempo. (Zúñiga, 2022, p. 51)

La tolerancia en materia de tecnología es tomada por los participantes como una de las metas importantes que deben perseguir los ministerios involucrados en autorizar el ingreso de té extranjero a territorio costarricense, ya que esto es lo que permitirá desarrollar una estrategia competitiva con respecto a otros países del globo que lo están utilizando y reforzar el comercio, la productividad, los recursos de tiempo y el costo en los procesos aduaneros de importación.

Categoría 3: Capacitación

Descripción

Para los colaboradores es oportuno que recibir capacitación y formación de manera profesional para desarrollar y administrar la automatización robótica de procesos, así como evitar que la implementación se convierta en un experimento y realmente genere valor agregado a los sistemas aduaneros. Además, se requiere personal competente que alcance a solucionar los posibles errores que puedan surgir en el camino. Así se refleja en las respuestas a continuación:

“Por supuesto contar con el personal capacitado suficiente para atender a las necesidades de esta área en las empresas y en las aduanas.” (Entrevistado 1)

“Infraestructura actual deficiente o vieja y la falta de capacitación del personal en tecnología”. (Entrevistado 3)

“Puede ser compleja y requerir una gran cantidad de recursos, incluyendo personal capacitado y hardware especializado.” (Entrevistado 5)

“Actualmente existes muchas tecnologías, que tienen similitudes, pero sus diferencias hacen que no sean implementables para todo tipo de proceso. Adicionalmente, encontrar el personal capacitado para poder brindar una solución que se adecue a los requisitos”. (Entrevistado 6)

“Usualmente al trabajar con tecnología se debe tener en cuenta que esta también requiere de supervisión. Eso implica dedicar el tiempo y la inversión necesaria para posibles actualizaciones, mantenimiento y/o capacitaciones del equipo utilizado.” (Entrevistado 7)

“Es muy importante la persona que va a ayudar en el proceso de implementación tenga al menos capacitación y el entrenamiento adecuado porque ellos son los que le dan sentido al robot.” (Entrevistado 8)

“La empresa debe estar comprometida con la implementación de estos sistemas y estar dispuesta a invertir tiempo, recursos y formación o capacitación técnica.” (Entrevistado 9)

“Esto va a depender del grado de interacción que vaya a tener la persona con las automatizaciones, en el caso del modo atendido. Sin embargo, preferiblemente personas profesionales y capacitadas que conozcan realmente el proceso que se está automatizando y tengan una visión básica de cómo funcionan este tipo de softwares.” (Entrevistado 10).

Análisis

Parte de lo que falta en la cultura de comercio internacional del país para avanzar en tecnología trascendental es la capacitación y experiencia. Se debe brindar la oportunidad al capital humano, especialmente a los nuevos colaboradores, para desarrollar tareas que requieren un alto nivel de preparación, pues esto es de suma importancia para formalizar la incursión de tecnología 4.0 en los procesos aduaneros de importación de té e impulsar un futuro competitivo en el país.

Las autoridades aduaneras esperan que su utilización permita mejorar la transparencia, la inmutabilidad y la accesibilidad de la información y la calidad de los datos, así como el intercambio de información pertinente sobre los procedimientos de gestión aplicados en frontera entre todas las partes interesadas. Sin embargo, la falta de conocimientos especializados y buenas prácticas, así como los costos asociados, son actualmente los mayores obstáculos para su introducción. OMC y OMA (2022, p.11, citando a Okazaki, 2018).

Lastimosamente, los procesos de RPA e IA, al ser tan nuevos, aún no forman parte de la oferta académica en las universidades o institutos de Costa Rica; en el país, por el momento solo

existen diplomados, micro máster y especializaciones que brindan algunas instituciones públicas y privadas para inteligencia artificial, sin embargo, en automatización robótica de procesos aún no se encuentran registros. Mientras la tecnología aumenta, la oferta académica dista de preparar para competencias técnicas, la forma óptima de lograr desarrollar el proyecto objeto de investigación es construyendo carreras completas que enlacen el comercio internacional con la tecnología.

Categoría 4: Objetivos

Descripción

Los objetivos, como aquellos fines que se quieren alcanzar y ayudan a trazar la ruta por donde debe seguir la estrategia para alcanzarlos, es otro de los limitantes indicados por los encuestados que perjudican la elaboración de automatización robótica y la implementación de una nueva imagen de competitividad y desarrollo en los procesos aduaneros. Según expresan, esto no suele estar contemplado dentro de los planes aduaneros. A continuación, se detallan las respuestas que fundamentan esta categoría:

“Objetivos claros, es importante identificar los problemas específicos que se están tratando de resolver y cómo estos sistemas pueden ayudar a abordarlos.” (Entrevistado 5.)

“Primero, debería tener procesos que sean automatizables por medio de IA, no todo es automatizable de esa manera y objetivos claros de lo que quieren alcanzar.” (Entrevistado 6).

“Se debe buscar expertos en la materia que puedan asesorar y ayudar a la empresa a establecer los objetivos de la implementación de una manera adecuada y que no solo permita la implementación actual sino una escalabilidad futura.” (Entrevistado 7).

“Infraestructura adecuada o en muy buen estado, objetivos automatizables y deseo de invertir.” (Entrevistado 8).

“La empresa debe estar segura hacia donde quiere ir y cómo quiere llegar ahí, eso lo puede hacer estableciendo metas u objetivos que después se pueden evaluar para hacer la automatización.” (Entrevistado 9).

“Creo que es importante para que se manejen todo lo que son tiempos la comunicación con el cliente porque siempre sucede que se entiende una cosa entonces es importante que también haya alguien que se encargue de hacer los objetivos de implementación.” (Entrevistado 10).

Análisis

Es importante tomar en consideración que la falta de objetivos no solo se convierte en un obstáculo para implementar una automatización, sino que también imposibilita el crecimiento de las operaciones aduanales, por ejemplo, en el caso de las importaciones, podrían verse perjudicadas las proyecciones de ingresos futuros o la normalización de datos. A todo esto, es de suma importancia que periódicamente se analicen las metas para el comercio internacional costarricense y se evalúe si es posible agregar tecnologías innovadoras que faciliten la eficiencia en los sistemas gubernamentales.

La Ley N°10068, de 13 de marzo del 2022, llamada Ley para impulsar la integración de información aduanera y la instalación de los equipos y los sistemas de la tecnología de inspección no intrusiva, dispone en su artículo 2 que:

Le corresponderá al Ministerio de Hacienda, como ente rector, definir una política nacional para promover la integración de información aduanera y la instalación de los equipos y los sistemas de la tecnología de inspección no intrusiva en todos los puestos, puertos marítimos, aeropuertos y pasos fronterizos terrestres de Costa Rica. (párr.2)

Debido a lo anterior, el Ministerio de Hacienda elaboró en febrero del presente año una política nacional de referencia para definir las acciones necesarias a nivel tecnológico que ayuden a “facilitar y agilizar las operaciones de comercio exterior, mejorar los controles aduaneros y fortalecer la seguridad nacional” (Ministerio de Hacienda, 2023, p. 3) No obstante, en dicho documento no se menciona una sola vez inteligencia artificial o automatización robótica de procesos, puesto que, lamentablemente, los objetivos del plan están orientados al monitoreo de unidades de transporte y cargas, y no a simplificar los sistemas aduanales para una mejora integral.

Categoría 5: Beneficios

Descripción

Según los entrevistados, comprender y aceptar los beneficios que tiene la automatización robótica de procesos y la inteligencia artificial puede ser una limitante para implementarlo en las aduanas, ya que, aunado a comentarios anteriores, pensamientos de miedo o la mala información, impide visualizar lo que estas tecnologías significan para la productividad y la economía del país. El RPA e IA, son instrumentos de beneficios para las empresas que apuestan por ellas. Las respuestas al respecto fueron las siguientes:

“Que pueden asesorarse y valorar los beneficios reales de la implementación de RPA y IA. No pueden esperar a que el resto del mundo avance hasta que de alguna forma los sistemas en nuestro país lleguen a estar obsoletos.” (Entrevistado 3).

“Identificar los procesos adecuados como los que son repetitivos y evaluar los beneficios de una mayor eficiencia, precisión y reducción del tiempo necesario para completar las tareas.” (Entrevistado 6).

“Las recomendaciones sería dar los beneficios que pueden brindar IA y RPA, además de realizar investigación en sus procesos para ver que puede ser aplicable para la automatización, hay muchos tipos exámenes que se pueden hacer.” (Entrevistado 7).

“La recomendación que daría es que no tengan miedo a implementar estas tecnologías porque tarea beneficios no solo a las aduanas sino al país entero, al final importar es de alguna forma dinero.” (Entrevistado 8).

“Estas es una pregunta complicada porque depende de lo que se llegue a realizar, pero la recomendación general para cualquier empresa sería que tenga objetivos claros y que proyecte los beneficios como la reducción de tiempo en tareas repetitivas que va a tener.” (Entrevistado 9).

“Porque al final entre muchas otras cosas esto le será de ayuda a la empresa y traerá beneficios a los trabajadores como enfocarse en cosas más interesantes dentro de la empresa.”
(Entrevistado 10).

Análisis

Aunque pareciera obvio para muchos las ventajas que existen al incluir tecnología en sus procesos, esto no es una realidad para todos. Si tomamos, por ejemplo, que el simple hecho de tener un teléfono móvil ayuda agilizar, en menor proporción, tareas de trabajo, es inevitable considerar que la inteligencia artificial o la automatización robótica de procesos no lo haría. Muchas de las opiniones concuerdan en que un beneficio importante es el permitir que el personal aduanal se enfoque en tareas más relevantes.

En el Informe de estudio de la OMA y la OMC sobre las tecnologías disruptivas (2022), la Dra. Ngozi Okonjo-Iweala, directora general de la OMC, indica que:

Vivimos en una época de rápidos cambios tecnológicos que pueden alterar profundamente el desarrollo del comercio internacional. Para muchos, estar al día de las últimas tecnologías y entender plenamente sus implicaciones puede ser una tarea abrumadora [...] las llamadas “tecnologías disruptivas” [...] revisten mayor interés para la gestión de fronteras y ayudará a los Gobiernos a comprender mejor los desafíos y los beneficios de su utilización en las aduanas (p.9).

Las tecnologías disruptivas no son más que una forma de decir que estas herramientas provocan un cambio radicalmente notable desde su aparición tanto para los procesos como los usuarios. Desde esa perspectiva, es importante que las organizaciones gubernamentales involucradas en los procesos aduaneros de importación, específicamente del té, abracen los beneficios que esto implicaría para los pequeños empresarios y el país; así como la Administración de Aduanas de El Salvador ha creado un departamento de Inteligencia Artificial, Costa Rica tiene potencial de apostar por cosas mayores.

Según el Banco Mundial el valor total de las importaciones de El Salvador en el 2021 fue de 14 617 millones dólares a comparación de Costa Rica, que, de acuerdo con el estudio del INEC, fue de 22 196 millones de dólares (INEC, 2021). Si el territorio costarricense tiene mayor ingreso

por motivo de importación y menor cantidad de aduanas que la nación salvadoreña, efectivamente los beneficios de incorporar la tecnología 4.0 en los procesos aduaneros de importación de té serían disruptivos.

Categoría 6: Cualidades del Trabajador

Descripción

En el mundo laboral, las capacidades que tiene un empleado determinan el éxito en contexto empresarial. Estas deben incluir aspectos interpersonales e intelectuales para influir en la eficiencia, la productividad y la satisfacción de las tareas que realizan. En la presente categoría, los entrevistados consideran que las cualidades del trabajador pueden ser un limitante para integrar RPA e IA en los sistemas aduaneros. A continuación, se presentan las respuestas de la muestra participante:

“Conocimientos técnicos, habilidades analíticas, habilidades de comunicación y ética profesional” (Entrevistado 4)

“Siempre me gusta tener equipos multidisciplinarios, verdad, porque me parece que es importante que se tenga una perspectiva de las diferentes aristas, pero más allá de eso deben tener conocimiento en inteligencia artificial y capacidad de análisis, eso garantiza un poco más el éxito”. (Entrevistado 5)

“Debe tener una mentalidad abierta, que entienda cómo funciona al menos a nivel básico para poder expresarlo a los clientes y poder trabajar con ella de manera óptima”. (Entrevistado 7)

“Considero que se necesitan mucho nivel técnico y ética para tratar los datos, con un amplio conocimiento de implementación de proceso, especialmente por el tipo de empresa que es, hay mucho en fuego al ser la economía de un país.” (Entrevistado 9)

Análisis

A diferencia de la capacitación, que se enfoca en preparar las habilidades técnicas que necesitan los trabajadores para desarrollar las tareas específicas propias del puesto de trabajo, las cualidades tienen que ver con características personales y son más difíciles de medir cuantitativamente, estas generalmente necesitan mucha observación de desempeño en el ambiente laboral; una autoridad aduanera puede ser calibrada fácilmente por la cantidad de cursos aprobados, más no por su adaptabilidad. No obstante, ambos conceptos no son aislados, sino que se complementan uno del otro, las cualidades positivas aplican efectivamente a la capacitación.

La Declaración de Arusha es el principal instrumento de la OMA sobre la integridad en las aduanas, adoptada por primera vez en 1993. Este documento reconoce que “que la ética es un asunto primordial para todas las naciones y para todas las administraciones aduaneras y que la presencia de la corrupción puede limitar considerablemente la capacidad aduanera para cumplir efectivamente con su misión” (OMA, 2003, p.1) y en su factor clave número cuatro (automatización) indica:

La automatización o sistematización de las funciones de Aduanas puede mejorar la eficiencia y efectividad y eliminar muchas oportunidades para la corrupción. La automatización también puede contribuir a incrementar el nivel de responsabilidad y proporcionar los registros para un monitoreo y revisión posterior de las decisiones administrativas, así como del ejercicio de las competencias discrecionales oficiales. Siempre que sea posible, se deben configurar los sistemas automatizados de tal manera que permitan minimizar la oportunidad del personal de Aduanas para que haga un uso inapropiado del ejercicio de poder discrecional, los contactos personales entre ellos y los usuarios, así como el manejo y transferencia física de fondos. (p.2).

Por lo anterior, efectivamente es importante que las personas involucradas, tanto en el desarrollo como en la manipulación de la automatización de un proyecto, donde datos gubernamentales y sensibles son expuestos, trabajen con ética profesional y cuenten con cualidades que ayuden a prosperar el entorno laboral actual y la proyección a futuro; sin embargo, al ser un comportamiento subjetivo basado en personalidad y relaciones interpersonales, se requiere de intencionalidad para evaluarlos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron con ayuda de los documentos investigados y el análisis de las respuestas brindadas por los entrevistados; se desea sintetizar los puntos más relevantes del estudio y exponer los datos encontrados a lo largo del texto para contribuir al conocimiento, así como detallar sugerencias que pueden ser de interés y validez para la elaboración del proyecto y la mejora continua de la investigación.

Conclusiones

Se destaca que, para la importación de té, el proceso aduanero requiere de permisos que se tramitan a través de Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) 2.0; sin embargo, esta plataforma solo garantiza un 55% de practicidad, cuando, a través de la automatización robótica de procesos y la inteligencia artificial, se pueden aprender patrones para que aumente el porcentaje.

Se concluye que los datos personales de las personas que ingresan al sistema ATV para autogestionar su inscripción como importador de té no se encuentran amparados por sistemas seguros, pese a que esto es un requisito primordial para ingresar mercancías al país.

Se determina que los sistemas de documentación requieren ser renovados para satisfacer la demanda del incremento de importación en el país, si bien esto es relevante para el producto de té, al ser la logística, por lo general, estándar, será factible para la mayoría de los productos de la industria alimentaria.

Se concluye que las entidades gubernamentales más involucradas en el proceso de importación de té son el Ministerio de Hacienda, el Ministerio de Comercio Exterior, el Ministerio de Salud y potencialmente el Ministerio de Agricultura y Ganadería, dependiendo de la forma en la que ingrese el producto.

Se establece que las autoridades aduaneras y los importadores de té desconocen o carecen de claridad en el proceso para resolver disputas que puedan surgir al importar este bien.

Se destaca que los procesos aduaneros de importación de té no han sufrido cambios significativos, por lo que no exhiben procedimientos actualizados acorde a las demandas actuales.

Se concluye que la automatización robótica de procesos a través de inteligencia artificial en los procesos aduaneros puede contribuir a revisar la información de manera eficiente y rápida para mejorar la competitividad más allá del territorio nacional y evitar los errores humanos.

Se concluye que el RPA y la IA en los procesos de importación de té trascenderían la aplicación para este producto y promovería la reducción de costes, de tareas repetitivas y mejoraría el tiempo de espera en las actividades de comercio internacional en general.

Se determina que no existe un interés urgente para codificar y velar por la integridad de los datos, lo cual puede ser un impedimento para desarrollar RPA e IA en los procesos aduaneros de importación de té.

Se concluye que las entidades gubernamentales involucradas en los procesos de importación carecen de entendimiento en cuanto a la necesidad de incorporar la era digital dentro del comercio internacional.

Se concluye que no existe implementación de tecnologías disruptivas en los sistemas aduaneros de importación, pues no se encontraron cambios visibles que garanticen el trasfondo de las tecnologías que utilizan estas plataformas.

Se concluye que la implementación de procesos automatizados puede ser costosa y actualmente no existe un presupuesto dentro de la estrategia nacional para invertir en tecnología 4.0 en las aduanas.

Se destaca que la mayor cantidad de limitantes son producto de una resistencia al cambio y una cultura mal informada en cuanto RPA e IA y su impacto real en las áreas de negocio, pues existe miedo y poca tolerancia a estas tecnologías por parte de los usuarios.

Se describe que no existe oferta académica sólida que prepare a las autoridades aduanales para desarrollar tareas de alto nivel técnico en materia de importación, ya que no hay carreras completas que enlacen el comercio internacional con la tecnología.

Se destaca que el Ministerio de Hacienda no contempla en su política nacional de referencia objetivos claros que involucren la inteligencia artificial o la automatización robótica de procesos en las aduanas, por lo que existe una carencia de metas que apunten hacia ellas.

Se demuestra la importancia de conocer los beneficios de las tecnologías disruptivas y evaluar lo que otros países centroamericanos están haciendo para aprovechar estos recursos en sus procesos aduanales de importación.

Se concluye que las cualidades del trabajador donde se incluyen aspectos interpersonales e intelectuales de la persona son importantes a considerar en las personas involucradas tanto en el desarrollo como en la manipulación de la automatización de un proyecto aduanero de importación.

Por último y respondiendo a la pregunta del planteamiento del problema, se concluye que existe un impacto inequívocamente beneficioso al desarrollar RPA a través de IA en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica, debido a las cualidades propias de estas tecnologías disruptivas y las mejoras evidenciadas que requieren los procedimientos actuales, por ejemplo, reducir tiempos de ejecución y costos o ayudar a las MiPymes a elaborar la documentación de manera más sencilla. Sin embargo, es necesario que las autoridades gubernamentales involucradas en los procesos de importación aborden elementos como la creación de un presupuesto para tecnología, el deseo de inversión, mejores ofertas académicas, entre otros.

Recomendaciones

Se recomienda que el coordinador de proyectos de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE), la cual es una dirección de PROCOMER identifique patrones repetitivos en los datos que ingresan al sistema para evaluar donde se puede adoptar el RPA y el uso que se le puede dar a procesos estructurados, un ejemplo sería, la base de datos donde se almacena la información con la posibilidad de reutilizarse en otros sistemas con un código por importador.

Por otro lado, se invita a que el Departamento de Tecnologías de Información y Comunicación del Ministerio de Hacienda elabore estudios profundos de la seguridad en la plataforma ATV para cuidar la confidencialidad de los datos que ingresan en ella y preservar la integridad de los usuarios. Además, se sugiere agregar claramente en su página web cómo se utilizan los datos, pues esto no se detalla en la plataforma.

Se sugiere que al Departamento de Normativo del Servicio Nacional de Aduanas lleve a cabo revisiones de las documentaciones necesarias para importar y proponga las modificaciones necesarias en términos de tecnología para renovar la estructura de los sistemas y simplificarlo.

Se recomienda que el Departamento de Procesos Aduaneros del Servicio Nacional de Aduanas promueva la capacitación de autoridades aduaneras e importadores en materia de procedimientos para resolver disputas que puedan existir al ingresar el té al país.

También se recomienda que la dependencia antes descrita efectúe estudios técnicos para identificar los cambios que requieren los procesos aduaneros de importación, específicamente del té, y así demostrar procedimientos actualizados acorde a las demandas actuales.

Asimismo, se aconseja que el Departamento de Riesgo e Inteligencia Aduanera de la Dirección General de Aduanas lleve un control de la cantidad de errores humanos que surgen como producto de la manipulación de diferente información en el proceso aduanero de importación, para determinar similitudes y desarrollar un estudio de las mejoras que tendría con ayuda de automatización.

Se recomienda que al director del proyecto de la empresa encargada de implementar el RPA a través de IA en los procesos de importación de té, lleve la ejecución de la plataforma más allá de beneficiar un solo bien y la proyecte para que impacte una gran gama de productos de la industria alimenticia.

Se advierte al Departamento de Riesgo e Inteligencia Aduanera de la Dirección General de Aduanas sobre la necesidad de fortalecer la ciberseguridad e implementar encriptación en todas

las plataformas digitales aduaneras que participarían de la automatización antes de iniciar la ejecución, ya que esto puede causar problemas en la información.

Al mismo tiempo, se sugiere que la Comisión Técnica de la Conafac (Consejo Nacional de Facilitación del Comercio) analice y evalúe los procesos para promover la incorporación de la era digital en los procedimientos aduaneros de importación de té, ya que esto podría reducir el desconocimiento de las entidades gubernamentales involucradas en este sector.

Se sugiere que el Departamento de Tecnologías de Información y Comunicación del Ministerio de Hacienda y la División Informática del Servicio Nacional de Aduanas analicen las tecnologías que se utilizan actualmente en las plataformas aduaneras, para considerar las formas en las que se pueden integrar con las tecnologías disruptivas.

Asimismo, se sugiere que el Departamento de Tecnologías de Información y Comunicación del Ministerio de Hacienda sugiera la elaboración de una unidad de inteligencia artificial y automatización dentro de la División Informática del Servicio Nacional de Aduanas.

Se recomienda que el Área de Planificación Estratégica del CAMTIC (Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación) trabaje en conjunto con otros involucrados en el desarrollo de políticas aduaneras para impulsar que las instituciones competentes, como la Unidad de Administración de Proyectos de TIC del Ministerio de Hacienda, creen un presupuesto de inversión tecnológica en representación del importador y el desarrollo de las tecnologías digitales en las aduanas.

Por otro lado, se aconseja que la Dirección de Talento y Apropiación Social del Conocimiento del MICITT promueva charlas o talleres sobre la importancia de innovar en los sectores económicos del país e incentive el interés por competencias tecnológicas en los procesos de importación para mostrar cómo estas pueden generar competitividad.

Se recomienda que el del Departamento de Innovación del MICITT, en conjunto con el departamento de informática de COMEX y la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) del CONARE (Consejo Nacional de Rectores), se unan para mejorar la oferta académica

con relación al comercio internacional, entendiendo que esto representa gran porcentaje del PIB nacional y, por lo tanto implementar nuevas carreras que combinen tecnologías y comercio son de gran utilidad.

Se recomienda que la Dirección de Gestión Técnica del Servicio Nacional de Aduanas evalúe el informe elaborado por la OMC y OMA sobre tecnologías disruptivas para implantar las sugerencias que allí se destacan y promover innovación y mejores formas de administrar los procesos aduaneros de importación de té.

Se recomienda que Departamento de Procedimientos Aduaneros del Servicio Nacional de Aduanas impulse continuamente capacitaciones para las autoridades aduaneras y otros trabajadores involucrados en tecnología en materia de ética profesional y cualidades interpersonales, con ayuda del Departamento de Formación Empresarial de la Cámara de Comercio Exterior.

Por último, se invita al Departamento de Estadística y Registros del Servicio Nacional de Aduanas llevar a cabo un estudio más profundo de este mismo proyecto donde abarque registros y gráficos, demostrando así el comportamiento de los datos en las plataformas digitales utilizadas para el proceso de importación como el ATV, TICA, VUCE, entre otros, además de remitir a la Dirección General de Aduanas las sugerencias pertinentes para conocer la factibilidad de desarrollar RPA a través de IA en los procesos aduaneros de importación de té para el periodo del 2023-2026.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

En el presente apartado se plantea una propuesta para las autoridades aduaneras y las empresas importadoras de té que desean aprovechar los beneficios de la inteligencia Artificial y la Automatización Robótica de manera sencilla y ágil. La iniciativa nace debido a la poca integración de tecnologías 4.0 con la que cuentan los procesos aduaneros y la falta de visibilidad del aprovechamiento que ofrecen estas herramientas para reducir tiempos y aumentar productividad.

Es fundamental reconocer la necesidad de utilizar tecnologías disruptivas en la actualidad; las empresas cada vez más requieren de su uso para mejorar la eficiencia y la productividad en sus procedimientos. En el caso del comercio, las aduanas inteligentes adquieren relevancia en los últimos años al permitirse automatizar tareas, disminuir errores humanos y agilizar el flujo de mercancías, para lo cual los países que apuestan por ello han decidido invertir positivamente, como es el caso de El Salvador.

Entendiendo lo anterior, cabe destacar que esta es una oferta diminuta en comparación con todas las ventajas que pueden traer consigo el desarrollo de la automatización; con una minuciosa planificación, alta inversión en tecnología y capacitación de personal se puede catalizador aún más la modernización de las aduanas para fortalecer la optimización de los procedimientos en beneficio de los participantes involucrados, la seguridad aduanera y la economía nacional.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un proyecto de desarrollo de Automatización Robótica de Procesos a través de Inteligencia Artificial para la integración de las plataformas aduanales utilizando Uipath como sistema de ejecución beneficiando a los importadores de té.

Objetivos Específicos

Determinar los pasos óptimos para la integración de las plataformas aduanales costarricenses a través de Automatización Robótica de Procesos e Inteligencia Artificial.

Bosquejar una automatización robótica como intermediario en la integración de las plataformas aduanales involucradas en la importación de té.

Propuesta

La Inteligencia Artificial (IA) y la Automatización Robótica de Procesos (RPA) son herramientas que requieren un ambiente ideal para su implementación, generalmente están atraídas por procesos manuales repetitivos, volúmenes de trabajo diario, fluctuaciones de la carga de trabajo, entre otros. El que una empresa sea candidata ideal para utilizar estas herramientas depende de las necesidades y circunstancias específicas de su organización, para lo cual es necesario identificar las oportunidades y los desafíos.

Basado en lo anterior, en términos del primer objetivo, que consiste en determinar los pasos óptimos para integrar las plataformas aduanales de Costa Rica, como la Tecnología de Información para el Control Aduanero (TICA), el Sistema de Administración Tributaria Virtual (ATV) o la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE 2.0), utilizando RPA e IA y así conocer la factibilidad del posible desarrollo de esta implementación, se propone lo siguiente:

- Integrar en la Política nacional para la integración de información aduanera y la instalación de los equipos y los sistemas de la tecnología de inspección no intrusiva elaborado por el Ministerio Hacienda, objetivos que apunten a la utilización de tecnologías disruptivas e incluir los beneficios que se esperan, tales como reducción de costos, la mejora de la eficiencia, la reducción de errores, aumento de la productividad, entre otros.
- Ejecutar un resumen ejecutivo y un análisis de todos los procesos aduaneros involucrados en la de importación de té. Este documento debe incluir gráficos con

los volúmenes importados, país exportador frecuente, permisos comunes, notas técnicas, excepciones e incluso errores humanos comunes. Esto permitirá alimentar la IA durante la ejecución y visualizar áreas de oportunidad importantes.

- Llevar a cabo un estudio financiero actual, con el fin de comprender la disposición para invertir en tecnología y, posteriormente, crear un análisis que muestre el retorno de inversión (ROI) a largo plazo, es decir, una comparativa entre el costo potencial de la implementación y la utilidad que se vaya a obtener. Es importante considerar que, entre mayores sean los objetivos que se desean alcanzar, mayor puede ser la inversión.
- Contratar un equipo experto en RPA que cumpla con los estándares de ética profesionales recomendado, los cuales pueden ser confirmados a través del posicionamiento en el mercado, y además, que cuente con la capacidad de instruir a los trabajadores que manipularán la automatización una vez finalizado el proyecto. Algunas empresas transnacionales reconocidas en Costa Rica son IBM y Microsoft.
- Desarrollar un equipo dentro de la entidad aduanera encargada de administrar la automatización e involucrarse el proceso de implementación. Generalmente se requiere elegir la plataforma donde se desarrollará la automatización (*UiPath*, *Automation Anywhere* o *Blue Prism*) y validar constantemente las etapas que se van desarrollando; los avances pequeños, pero eficientes, son fundamentales.
- Mantener la capacitación frecuente dentro del equipo involucrado en la automatización para asegurar que cuente con competencias técnicas y habilidades para entender el robot, ya que, dependiendo de los errores o inconvenientes que surjan en el camino, algunas configuraciones del robot pueden cambiar.
- Una vez finalizado el proyecto, se recomienda mantener controles de calidad y monitoreo constante para analizar los beneficios en cuanto tiempos reducidos,

costos, eficiencia y, de ser necesario, ajustar la implementación, ya sea para corregir o escalar (agregar más funciones) el desarrollo a mediano plazo.

- Establecer un presupuesto adicional en temas de inversión tecnológica para posibles cambios o imprevistos que requieren cambios bruscos en el ambiente donde se efectuó la automatización.
- Crear junto con el equipo designado un manual de referencia que permita guiar al personal nuevo o bien sirva como medio de consulta para que otros colaboradores tengan visibilidad y comprendan la implementación.

Imagen 23. Pasos principales para integrar las plataformas aduanales con RPA e IA



Nota: Elaboración propia (2023).

Con respecto al segundo objetivo que involucra bosquejar una automatización robótica con Uiipath para integrar las plataformas aduanales involucradas en la importación de té, se busca crear un boceto como una alternativa innovadora, sencilla y amigable tanto para autoridades aduaneras

como MiPymes y empresas que importen el bien, y que sirva como guía para el diseño del proyecto general. En la presente muestra, se pretende utilizar a modo de ejemplo la plataforma informativa AduanaFácil para interconectar los pasos de importación con la plataforma TICA.

El escenario pretende verificar a través del sistema AduanaFácil (AF) que la persona interesada en importar té cumpla con todos los pasos y requisitos necesarios. La demostración mostrará cómo el usuario puede verificar si su cuenta está activa desde el programa intermediario y, una vez verificado su estatus, el sistema le proporcionará un mensaje con el resultado, reduciendo así la cantidad de clics por segundo y la posibilidad de que surjan errores en el momento de buscar las páginas correspondientes.

Es importante mencionar que se utiliza este caso en particular debido a la existencia de documentación estandarizada dentro de las fuentes de investigación, además de la opción de navegar libre y gratuitamente por los diferentes recursos y espacios del sistema AF. Existen otros aprovechamientos que puede tener la automatización, más no pueden ser abordados en esta propuesta por limitaciones de acceso. Comprendiendo lo anterior, para el estudio se deben asumir cinco contextos:

- El mapeo As-Is y To-Be del proceso y las documentaciones previas a la implementación fueron creados y aprobados por el director del proyecto y el arquitecto de solución.
- El centro de control de la automatización requiere de un registro de datos previo que estará encriptado y almacenado en un servidor seguro. Estos datos son contenido sensible, como nombre completo, cédula física/o jurídica, lugar de residencia, información de la empresa, entre otros. La idea es poder recolectar la mayor cantidad de información posible para reutilizarla en otros sistemas.
- El programa podrá almacenar las credenciales de las diferentes plataformas aduaneras en su base de datos. Esta solución permitirá que, cuando sea aplicable, el robot pueda ingresar al perfil de usuario en los distintos sistemas aduanales.

- El sistema verificó que se cumplen satisfactoriamente todos los pasos de AduanaFácil.
- El instalador (asistente o archivo .exe) que ejecuta el robot está disponible en los equipos de los usuarios.

Análisis de Caso

Situación actual

El usuario para conocer información de los trámites para importación de té debe ingresar a la página <https://aduanafacil.hacienda.go.cr/aduanafacil/> Posteriormente, debe dar clic en la opción Operaciones y Trámites.

Imagen 24. *Página Principal de AduanaFácil*



Fuente: AduanaFácil (2023).

En la próxima pantalla, debe dar clic en Guías de Operación.

Imagen 25. *Página de Operaciones y Trámites de AduanaFácil*



Fuente: AduanaFácil (2023).

Una vez hecho lo anterior, deberá escoger la categoría de importación en los asistentes de búsqueda para desplegar los datos relacionados con el tema; con esa información, dará clic en Importando mercancías al país.

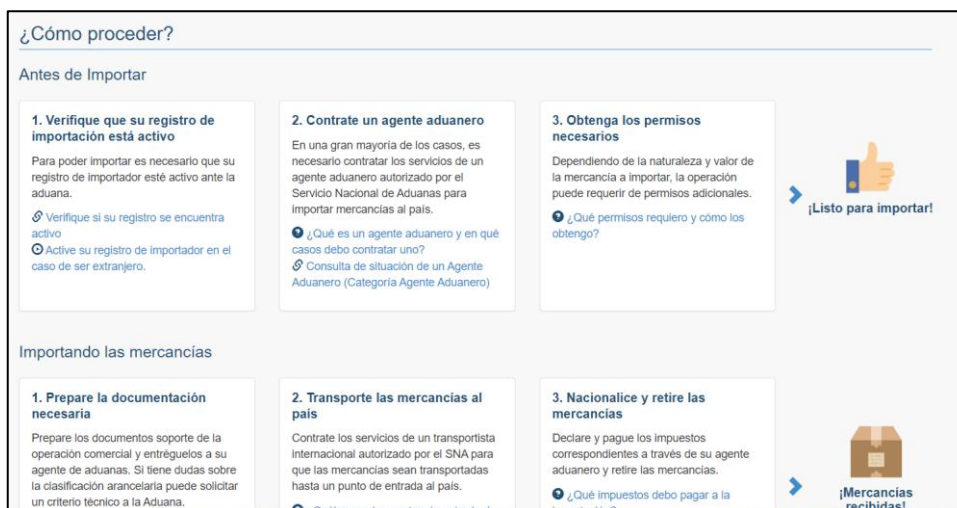
Imagen 26. *Página de Guías de Operación de AduanaFácil*



Fuente: AduanaFácil (2023).

La sección que se desplegará a continuación muestra todos los pasos que debe seguir el usuario para importar mercancías. En el caso presente, la persona desea ingresar diferentes tipos de té a Costa Rica.

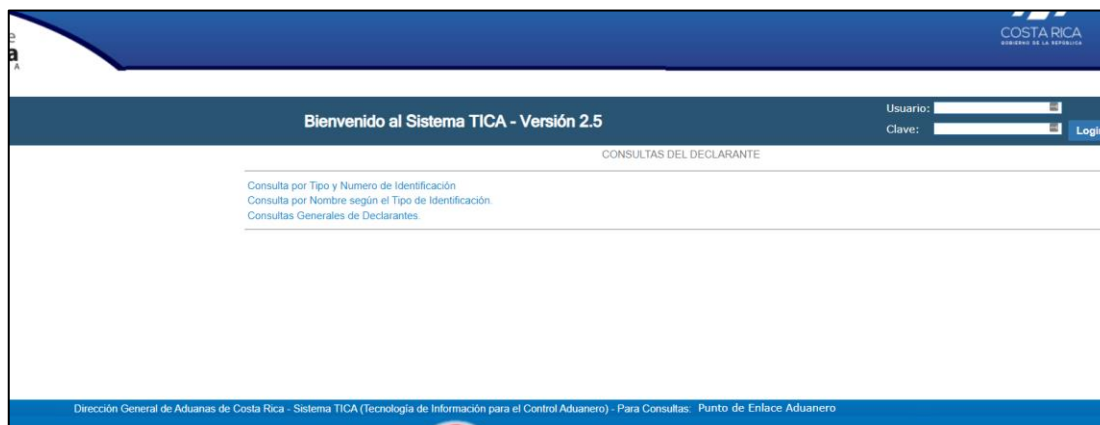
Imagen 27. Página Importando Mercancías al País de AduanaFácil



Fuente: AduanaFácil (2023).

Hasta este momento, el primer paso para el importador es dar clic a Verifique si su registro se encuentra activo del punto 1. Esto le direccionará a la página web del TICA, donde podrá ingresar sus datos personales para hacer la verificación.

Imagen 28. Página para verificar registros del TICA



Fuente: TICA (2023).

En este apartado deberá seleccionar cualquiera de las opciones que, para efectos de esta propuesta, tomará la consulta por número de identificación. Al hacer esto, se desplegará una página donde podrá ingresar su información y verificar el estado.

Imagen 29. Página para verificar registros del TICA

Bienvenido al Sistema TICA - Versión 2.5

CONSULTA POR IDENTIFICACION

Formato de Cédula Física:101110320

Tipo Identificación Física Identificación:

Renovar
Cerrar

Tipo Identificación	Identificación	Nombre	Ref. Identificación	Estado
Física	<input style="width: 50px;" type="text"/>	SMITH SHAW SHUSKA EILEEN	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Activo

Primera
Siguiente
Anterior
Ultima

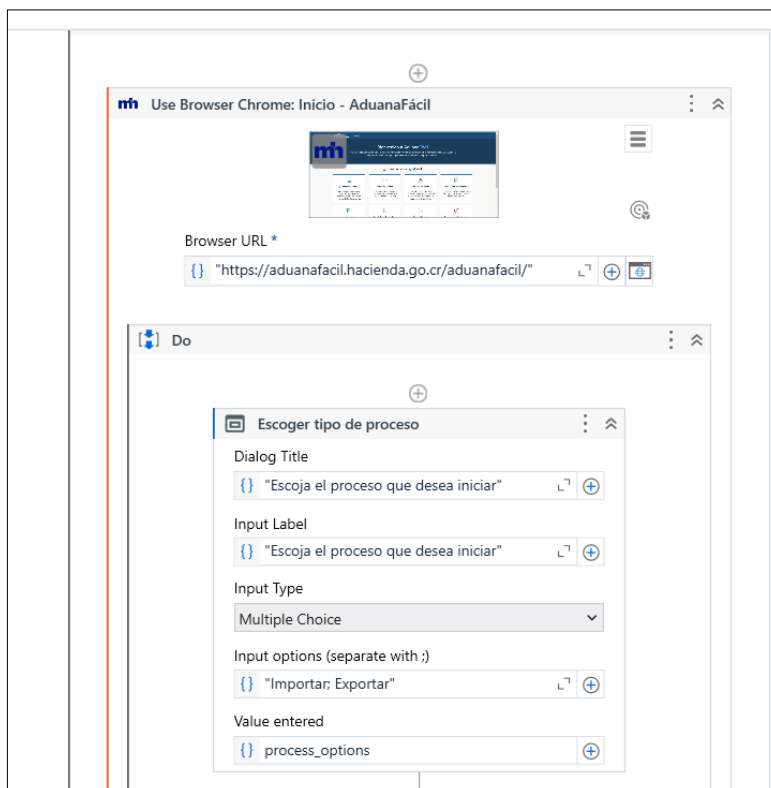
Fuente: TICA (2023).

Proyección de mejora

En el escenario anterior, fueron necesarios siete clics distribuidos en distintas páginas y una escritura de datos, esto se cronometró experimentalmente desde que el usuario ingresa a la página web hasta el final donde registra sus datos para verificar su estado en TICA. El resultado fue de 31.66 segundos en un ambiente de internet residencial (75Mbps), equipo con Sistema Operativo Windows 11 x64, 16 GB de RAM y un procesador de 8 núcleos con velocidad base 1.8 GHz. Si se utiliza la automatización robótica de procesos para todo descrito anteriormente, la configuración se describiría de la siguiente forma:

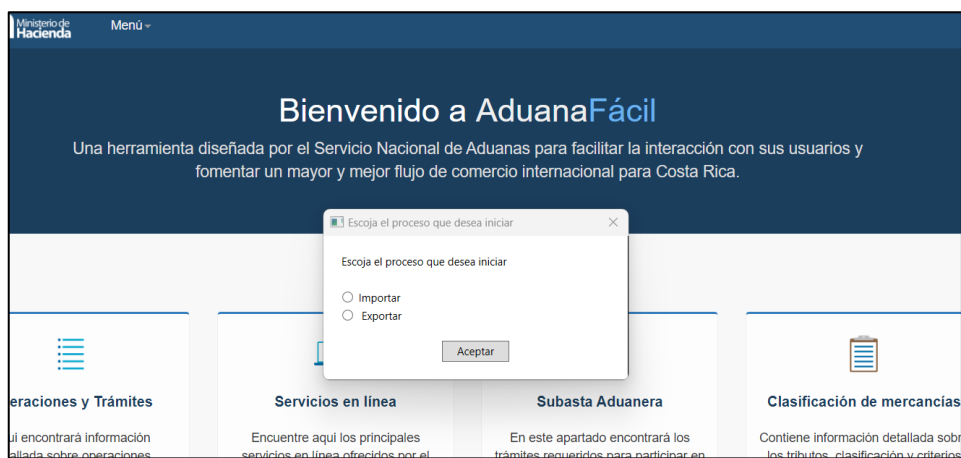
El robot primeramente le pregunta al usuario qué proceso desea hacer, ya sea de importación o exportación. Para la muestra se asume que la persona escogió importar.

Imagen 30. *Primera etapa de Automatización*



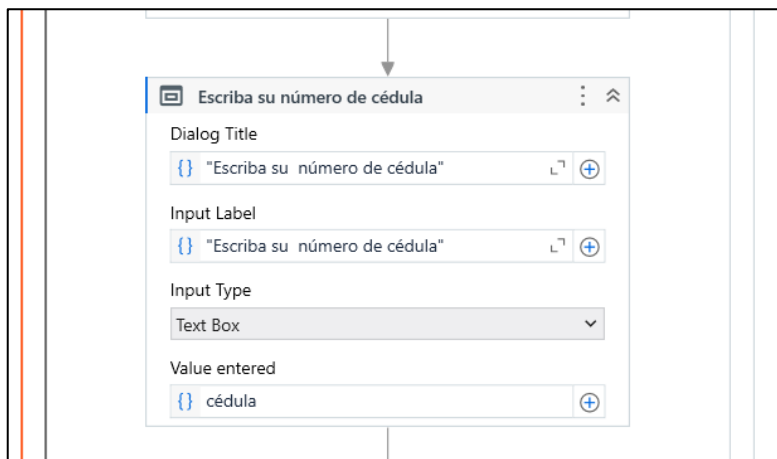
Nota: Elaboración propia (2023).

Imagen 31. *Demostración de la primera etapa de automatización*

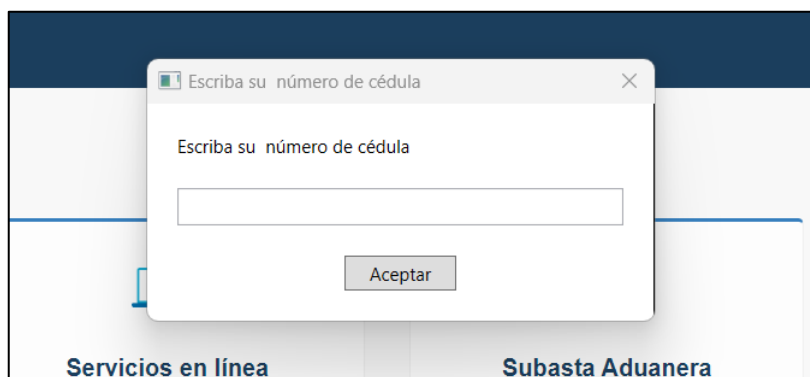


Nota: Elaboración propia (2023).

Posteriormente, le indica que escriba su número de cédula para ser utilizado al final del proceso.

Imagen 32. *Segunda etapa de Automatización*

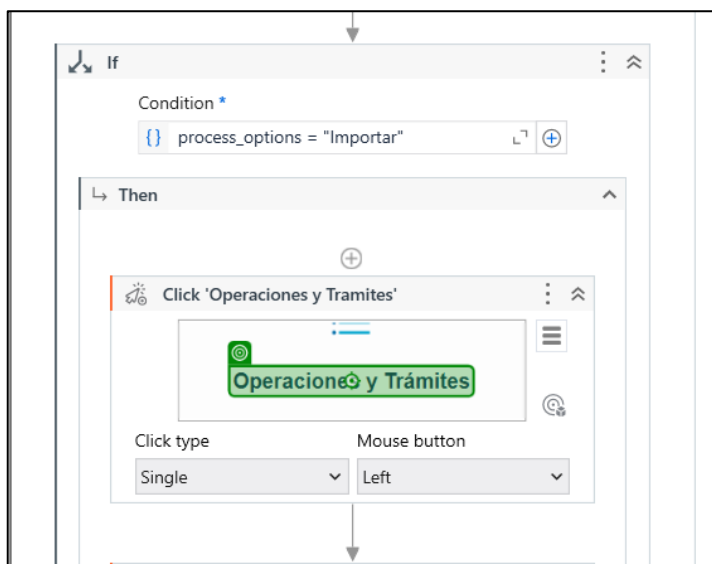
Nota: Elaboración propia (2023).

Imagen 33. *Demostración de la segunda etapa de automatización*

Nota: Elaboración propia (2023).

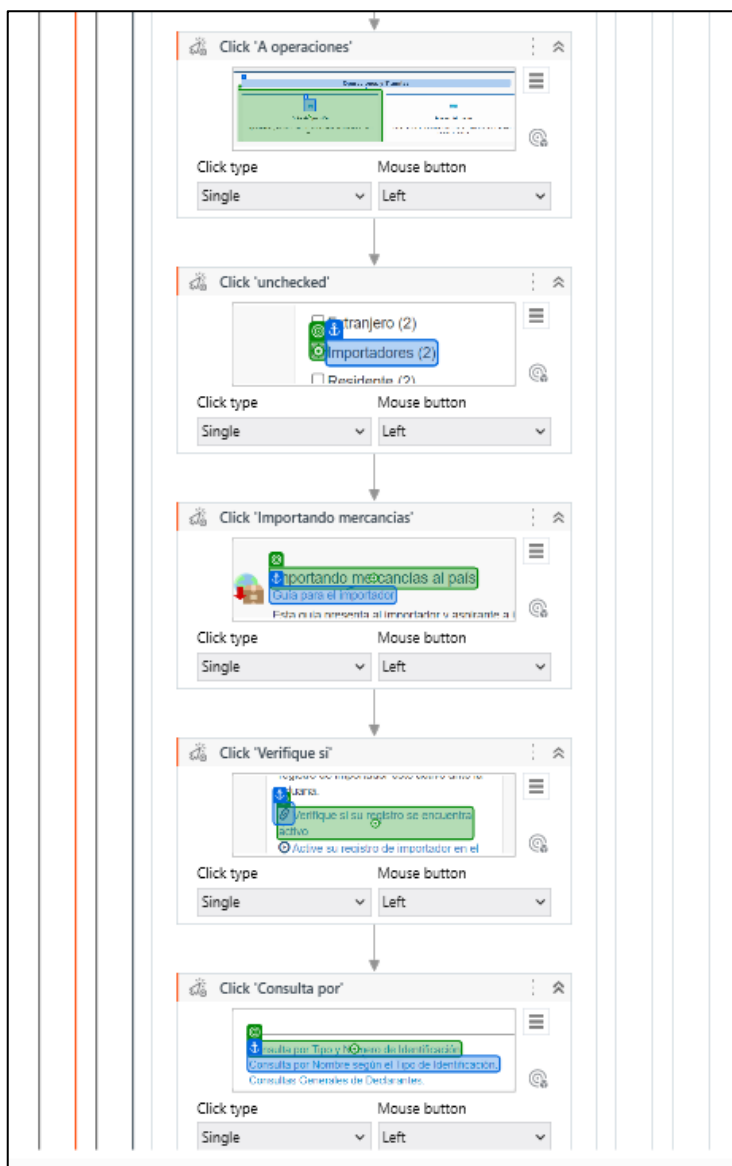
Si el usuario escoge importar para iniciar su proceso, entonces el sistema seleccionará las operaciones correspondientes de la sección de Operaciones y Trámites.

Imagen 34. Tercera etapa de Automatización



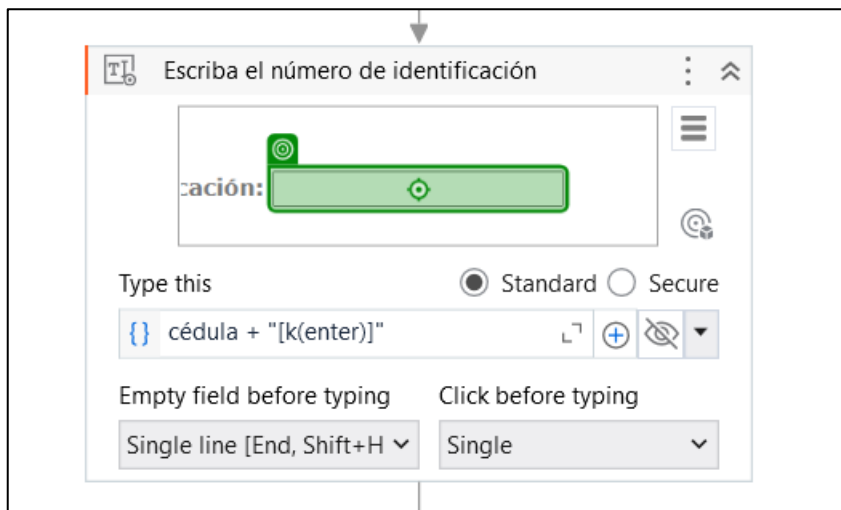
Nota: Elaboración propia (2023).

A continuación, se detallan los clics que simulan los que haría una persona de manera manual.

Imagen 35. Cuarta etapa de Automatización

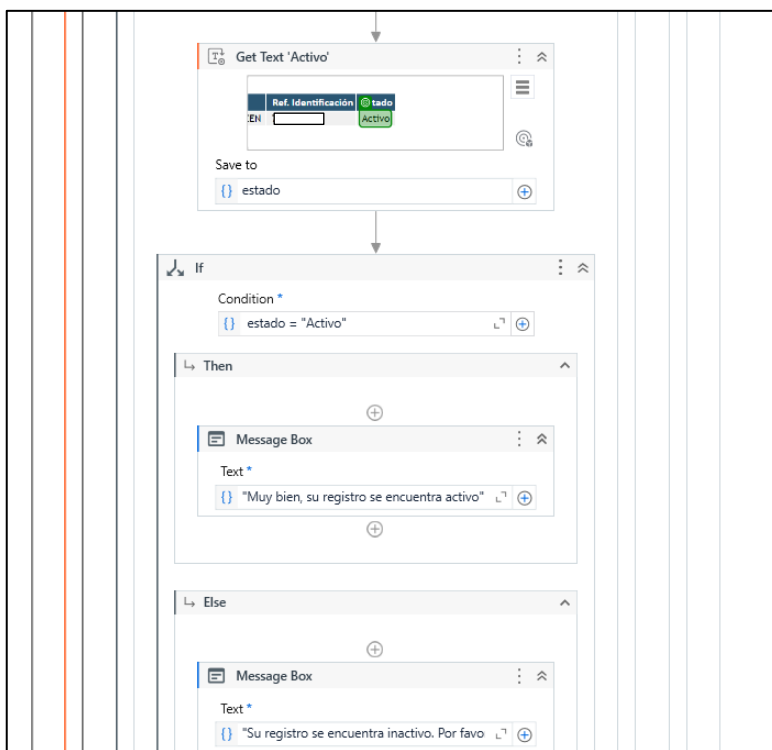
Nota: Elaboración propia (2023).

Una vez se haya completado el recorrido por las diferentes páginas, el sistema tomará el número de cédula digitado al inicio por el usuario y lo ejecutará en el apartado correspondiente.

Imagen 36. Quinta etapa de Automatización

Nota: Elaboración propia (2023).

Cuando el robot haya desplegado la información de contacto, mostrará un mensaje que indique el estado de registro del usuario.

Imagen 37. Sexta etapa de Automatización

Nota: Elaboración propia (2023)

Imagen 38. Séptima etapa de Automatización



Nota: Elaboración propia (2023).

Tras la primera prueba de valoración, el tiempo en ejecutar desde que el cliente selecciona el proceso hasta que el sistema busca su estado de registro en el TICA fue de 22.73 segundos, lo que significa una reducción experimental de 25% aproximadamente bajo las mismas condiciones de ambiente operativo descritas en la situación actual. La importancia de visualizar el potencial beneficio de esta integración radica en el hecho de que solo se ejecutó una parte del total de pasos establecidos por AF.

Es importante destacar que, durante la implementación, se hallaron áreas de oportunidad en el diseño la plataforma AF. Algunos elementos de la interfaz no muestran identificación, por lo que interrumpen la simplicidad de trabajo; no obstante, a través de una reestructuración de la infraestructura web, se podrían alcanzar las mejoras necesarias para permitir la fluidez en la automatización y garantizar un trabajo relativamente rápido y eficiente.

Referencias bibliográficas

- Abad, J. (2020). RPA Cognitivo – Automatización de procesos inteligentes. Disponible en: https://www.linkedin.com/pulse/rpa-cognitivo-automatizaci%C3%B3n-de-procesos-inteligentes-j%20Informe%20de%20estudio%20de%20la%20OMA%20y%20la%20OMC%20sobre%20las%20me-abad/?_l=es_ES
- aDiarioCr. (2022). Uso de tecnología en el control aduanero es urgente. Disponible en: <https://adiariocr.com/economia/uso-de-tecnologia-en-el-control-aduanero-es-urgente/>
- Alvarado, S. (2022). Día Mundial del Té: conozca el porqué de su celebración y sus beneficios. La Nación. Disponible en: <https://www.nacion.com/revista-perfil/bienestar/dia-mundial-del-te-conozca-el-porque-de-su/L3WANOIJGVE3ZAGGFC44SRG5CU/story/>
- Asamblea General. (2020). Resolución aprobada por la Asamblea General el 19 de diciembre de 2019: Día Internacional del Té. Disponible en: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N19/437/90/PDF/N1943790.pdf?OpenElement>
- Automation Anywhere. (s.f.). ¿Qué es el RPA? Automatización robótica de procesos. <https://www.automationanywhere.com/la/rpa/robotic-process-automation>
- Banafa, A. (2021). Inteligencia Artificial en ciberseguridad: retos. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/inteligencia-artificial-en-ciberseguridad-retos/>
- Barquero, M. (2021). Hacienda crea plataforma en línea 'Aduana fácil' para brindar información sobre trámites aduaneros. Disponible en: <https://www.nacion.com/economia/politica-economica/hacienda-crea-plataforma-en-linea-aduana-facil/YWSFEXITZZGXZJXYM6RNIKO4TE/story/>

- Bernal, T (2020). ¿Tisana, té o infusión? Aprende las diferencias. Disponible en: <https://tetique.com/blogs/noticias/tisana-que-es-tipo-diferencias>
- Buenaño, A. (2022). Tendencias en la producción mundial de Té. Disponible en: <https://www.teainstitute.cl/2022/10/14/tendencias-en-la-produccion-mundial-de-te/>
- Blanco, C. (2020). Invertir en IA es invertir más allá de la tecnología. Disponible en: <https://www.estrategiasdeinversion.com/analisis/bolsa-y-mercados/analisis-fondos/invertir-en-ia-es-invertir-mas-alla-de-la-tecnologia-n-454281>
- Calatayud, A. y Montes, L. (2021). Logística en América Latina y el Caribe: oportunidades, desafíos y líneas de acción. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Logistica-en-America-Latina-y-el-Caribe-Oportunidades-desafios-y-lineas-de-accion.pdf>
- Calderón, V. (2021). Desarrollo e implementación de una aplicación web para la automatización de procesos de reclutamiento y visualización de procesos de postulación mediante código QR en Istmo Center en San José, Costa Rica [Tesina de Bachillerato en Ingeniería Informática]. Universidad Hispanoamericana. Disponible en: <http://13.87.204.143/xmlui/bitstream/handle/123456789/7026/INF-544.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carpio, O. (2021). ¿Cuál es el procedimiento que debo seguir para importar productos de interés sanitario a Costa Rica? Disponible en: <https://www.asesoriasjimenez.com/post/importar-a-costa-rica>
- Casadesus, P. (2020). Inteligencia artificial y responsabilidad civil: perspectivas jurídicas y retos legislativos. Revista de la facultad de derecho de México, 70(278), 353–374. Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/rfdm/article/view/77358>
- Castro, J. (2022). Grupo Conti asegura haber hackeado Ministerio de Hacienda y contar con 1 terrabyte de información de contribuyentes. Disponible en:

<https://www.larepublica.net/noticia/grupo-de-hacker-asegura-haber-hackeado-ministerio-de-hacienda-y-contar-con-1-terabyte-de-informacion-de-contribuyentes>

Cerdas, D. (2022). Hacienda admite que plan de contingencia por ‘hackeo’ provocó errores en pago de salarios. Disponible en: <https://www.nacion.com/el-pais/gobierno/hacienda-admite-que-plan-de-contingencia-por/DXU2R2XQTBEZFJOZ7XXRAIZD6A/story/>

Cernadas, I. (2022, July 6). ¿Cuántos tipos de té hay y qué usos y para qué sirve cada una?. Disponible en: <https://clubdelicatessen.com/tipos-de-te/>

Céspedes, J. (2020). Metodología para la automatización de procesos bajo el enfoque Robotics Process Automation, en el Departamento de Anti-Money Laundering del BAC Credomatic [Tesis Licenciatura en Administración de Tecnología de Información]. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Disponible en: https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11489/TFG_Jorge_Esteban_C%3%a9spedes.pdf?sequence=1&isAllowed=y

COMEX (2010). Plan de acción para optimizar la aplicación de los acuerdos comerciales. Disponible en: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E71-10665.pdf>

Contraloría General de la República de Costa Rica. (2020). Informe N° DFOE-SAF-SGP-00001-2020. División de Fiscalización Operativa y Evaluativa. Disponible en: https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docs_cgr/2020/SIGYD_D/SIGYD_D_2020022946.pdf

Coppola, M. (2023). Conoce 5 tipos de inteligencia artificial y para qué te servirán en 2023. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/marketing/tipos-inteligencia-artificial>

Corvalán, J. (2018). Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades
– Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. Revista de Investigações Constitucionais, 5(1), 295-316. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rinc/a/gCXJghPTyFXt9rfxH6Pw99C/?format=pdf&lang=es>

Dirección General de Hacienda. (2017). Sistema EXONET. Disponible en: <http://proleche.com/wp-content/uploads/2019/07/Manual-de-uso-EXONET.pdf>

Dirección General de Tributación. (2018). Manual de ayuda para el uso del facturador electrónico gratuito. Disponible en: <https://colegiotopografoscr.com/comunicados/2018/manualfacturacion.pdf>

Estupiñán, J., Leyva, M., Peñafiel, J. y El Assafiri, Y. (2021). Inteligencia artificial y propiedad intelectual. Revista Universidad y Sociedad, 13(S3), 362-368. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2490/2445>

Estrada, J. (2021). Propuesta de metodología de automatización de procesos para la mejora de eficiencia en resolución de incidentes y solicitudes de servicio del equipo de Soporte Técnico del área de BIS Technology and Product Development, bajo la tecnología RPA [Tesis Licenciatura en Administración de Tecnología de Información]. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Disponible en: https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13538/TF9031_BIB303765_Jose_Andres_Estrada_Garro.pdf?sequence=1&isAllowed=y

FAO. (s.f). Té. Disponible en: <https://www.fao.org/economic/est/est-commodities/te/es/>

Forum del Cafe. (s.f). El té y las infusiones en el punto de mira de los españoles. Disponible en: <http://forumdelcafe.com/noticias/te-las-infusiones-punto-mira-los-espanoles>

García, E. (2020). Impactos de la automatización en procesos laborales, percibidos por un grupo de líderes de gestión humana de una organización del sector manufacturero de la ciudad de Medellín [Tesis de Maestría en Desarrollo Humano Organizacional]. Universidad EAFIT. Disponible en: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/16065>

Global Servicios Ruiz. (2023). La inteligencia artificial y las empresas de logística en Costa Rica. Disponible en: <https://www.gsr.cr/la-inteligencia-artificial-y-las-empresas-de-logistica-en-costa-rica/>

Granados, J. (2021). Análisis de la inteligencia artificial en las relaciones laborales, Revista CES Derecho, 13 (1), 111-132. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesd/v13n1/2145-7719-cesd-13-01-111.pdf>

González, C. (202). Conoce 4 aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la vida diaria. Disponible en: <https://conecta.tec.mx/es/noticias/guadalajara/investigacion/conoce-4-aplicaciones-de-la-inteligencia-artificial-en-la-vida>

Hidalgo, A. (2021). Propuesta de un modelo de gobernanza de la tecnología de Automatización de Procesos Analíticos para un Grupo Financiero [Tesis de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información]. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/13730>

IBM. (s.f). ¿Qué es la automatización inteligente? Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/intelligent-automation>

Jiménez, W., & Venegas, W. (2021). Diseño de metodología de administración de proyectos para el análisis de eficiencias en la implementación de procesos robóticos automáticos en la conciliación bancaria para la empresa DHL Customer Support en Centroamérica y el Caribe [Tesis de Maestría en Gerencia de Proyectos]. Universidad Latina de Costa Rica. Disponible en: https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream/20.500.12411/1614/1/TFG_Ulatina_Wendy_Jimenez_Morales_20200251678.pdf

Jiménez, L. (2022). Estos son los datos contenidos en las plataformas aparentemente 'hackeadas' de Hacienda. Disponible en: https://failover.teletica.com/nacional/estos-son-los-datos-contenidos-en-las-plataformas-aparentemente-hackeadas-de-hacienda_309545}

Ley No. 7557 de 1995. Ley General de Aduanas. Julio 1 de 1996. La Gaceta No. 212

May Grosser, S. (2023). Importaciones superaron a las exportaciones en 6.843 millones de dólares en 2022. Disponible en: <https://delfino.cr/2023/03/importaciones-superaron-a-las-exportaciones-en-6-843-millones-de-dolares-en-2022>

Marchena, R. (2021). Automatización del proceso de capitalización de activos en el área de servicios financieros, empresa de tecnología, Heredia 2021 [Tesina de Bachillerato en Ingeniería Industrial]. Universidad Hispanoamericana. Disponible en: <http://13.87.204.143/xmlui/bitstream/handle/123456789/7086/IND-0983.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Méndez, J. (2021). Impacto del “Robotic Process Automation” (RPA) en la mejora de procesos y su aplicación e importancia en la Ingeniería Industrial [Tesis Licenciatura en Ingeniería Industrial con Énfasis en Mejora Continua]. Universidad Latina de Costa Rica. Disponible en: https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream/20.500.12411/1577/1/TFG_Ulatina_Juan_Mendez_Murillo_20150230277.pdf

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2019). Informe de inteligencia de mercado del té en Polonia. Disponible en: https://alimentosargentinos.magyp.gov.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Estudio_del_mercado_del_t%C3%A9_en_Polonia_2019.pdf

Ministerio de Ciencia, Innovación, tecnología y telecomunicaciones (2023). Estrategia Nacional de ciberseguridad. Disponible en: <https://www.micitt.go.cr/sites/default/files/2023-06/Estrategia-Nacional-de-Ciberseguridad-MICITT-2023-2027.pdf>

Ministerio de Economía (2023). Plataforma Digital de Comercio Centroamericano toma impulso. Disponible en: <https://prensa.gob.gt/comunicado/plataforma-digital-de-comercio-centroamericano-toma-impulso>

Ministerio de Hacienda. (2021). Manual de procedimientos aduaneros. Disponible en: https://www.hacienda.go.cr/docs/Manual_de_Procedimientos_Aduaneros2021_Febrero2021.pdf

Ministerio de Hacienda. (2022). Política Nacional para la integración de información aduanera, la instalación de los equipos y los sistemas de tecnología de inspección no intrusiva. Disponible en: <https://www.hacienda.go.cr/docs/PoliticaNacionalIntegAduaneraEqSistInspecNoIntrusiva.pdf>

Naciones Unidas. (s.f). Unidos alrededor de una taza de té. Disponible en: <https://www.fao.org/international-tea-day/es/>

Ocaña, Y., Valenzuela, L., y Garro, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. Propósitos y Representaciones, 7(2), 536-568. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v7n2/a21v7n2.pdf>

Organización Mundial de Aduanas y Organización Mundial. (2022). Informe de estudio de la OMA y la OMC sobre las tecnologías disruptivas. Disponible en: https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/wco-wto_s.pdf

OMA (2023). Recursos de la inteligencia artificial para la actividad aduanera. Disponible en: <https://tradenews.com.ar/recursos-de-la-inteligencia-artificial-para-la-actividad-aduanera/>

Pimentel, G. (2020). La inteligencia artificial y su influencia en la eficiencia del comercio internacional, 2020 [Tesis de Licenciatura en International Business]. Universidad San Ignacio de Loyola. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e190d249-c1ca-4006-bf5f-cf1b0d0a12cd/content>

Presidencia de la República de Costa Rica. (2020). Hacienda digital reducirá la evasión fiscal, mejorará la eficiencia del gasto y facilitará la gestión de la deuda. Disponible en:

<https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2020/06/hacienda-digital-reducira-la-evasion-fiscal-mejorara-la-eficiencia-del-gasto-y-facilitara-la-gestion-de-la-deuda/>

Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica. (s.f). Guía de Usuario para la solicitud del Sistema Integrado de La Ventanilla Única de Comercio Exterior, para las Exportaciones (SIVUCE-TIC@). Disponible en: https://www.procomer.com/wp-content/uploads/2020/01/adjunto_pregunta_sivuce_tica.pdf

Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica. (2017). Resolución de disputas comerciales. Disponible en: https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Materiales/resolucion-disputas-comerciales2020-03-24_15-02-15.pdf

Ramos, M. (2020). Tisana a base de cereza del café: análisis de mercado, desarrollo y evaluación sensorial del producto terminado. [Tesis de Licenciatura en Ingeniería de Alimentos]. Universidad Autónoma de Puebla. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/f9c63c03-7a6e-41e6-92bd-4999badeffdf/content>

Rojas, L. (2021). Implementación de automatización robótica de procesos (RPA) para verificación de estado y pruebas de alta disponibilidad de los elementos de redes en una empresa de Telecomunicaciones. [Tesis de Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática]. Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/5183/L.Rojas_Trabajo_de_Suficiencia_Profesional_Titulo_Profesional_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Royal Tips Tea. (2022). Todos los tipos de té verde japonés. Disponible en: <https://royaltipstea.com/blog/es/todos-los-tipos-de-te-verde-japones/>

SAP. (s.f). ¿Qué es ERP? <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-erp.html>

Silva, G. (2020). Machine Learning en la mejora del proceso de operaciones comerciales en la empresa Redondos, Lima – 2020 [Tesis de Maestría en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/63573/Silva_HJG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sotelo, A. (2018). Soluciones basadas en automatización robótica de procesos (RPA) para la integración de sistemas empresariales y automatización de procesos de negocio en el sector seguros [Tesis de Maestría en Ingeniería Informática]. Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en:

https://oa.upm.es/54781/1/TFM_ANDY_MIGUEL_SOTELO_LEZAMA.pdf

Tejada, D., Naarro, I. y Obando, C. (2020). Lineamientos para la Automatización de Robótica de Procesos, Revista CIES, 11(01), 143-158. Disponible en:

<http://revista.escolme.edu.co/index.php/cies/article/view/286/313>

Tomás J., Pujadas M., Varela V. (2020). La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducciones antecedentes a la IA y robótica. 52(10):778-84. Disponible en: <https://runa.sergas.gal/xmlui/bitstream/handle/20.500.11940/16730/40312-1640.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Torres, A. (2022). ¿Cómo puede la Automatización Robótica de Procesos potenciar el comercio internacional? Disponible en: <https://www.idegostd.com/post/c%C3%B3mo-puede-la-automatizaci%C3%B3n-rob%C3%B3tica-de-procesos-potenciar-el-comercio-internacional>

Umaña, P. (2022). Usuarios de aduanas regresan a los trámites manuales y en papel por ‘hacking’ del sistema TICA. Disponible en: <https://www.nacion.com/economia/negocios/usuarios-de-aduanas-regresan-a-los-tramites/G34D7QAYPZFXTKLHOMPLGDDRZ4/story/>

Valdez, E. (2021). Desarrollo de un sistema de proyección de costos y costeo unitario de importaciones con métodos predictivos basados en machine learning [Tesis de Profesional de Ingeniero de Sistemas]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/657810>

- Vega, W. (2021). Implementación de un Robotic Process Automation (RPA) para mejorar la gestión logística de navieras en la empresa Specialized Reefer Logistics S.A.C., 2021 [Tesis de Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática]. Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5556>
- Wong, A. (2022). Detección de precios anormales en importaciones de comercio exterior del sector textil en México: uso de modelos de machine learning [Tesis de Maestría en Ciencias de Datos]. Universidad Jesuita de Guadalajara. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5556><https://rei.iteso.mx/handle/11117/8388>
- Yarleque, A. (2020). La digitalización de los trámites documentarios en la cadena logística del comercio exterior en el Perú, 2020 [Tesis de Licenciatura en Negocios Internacionales]. Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5556>https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/18287/Yarleque_PAM-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Zúñiga, M. (2019). Estudio técnico de las características y la oferta de servicios tecnológicos digitales basadas en tecnología de Machine Learning en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica en el período mayo 2017 a junio 2018. [Tesis de Licenciatura del Software]. Universidad Técnica Nacional. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5556>
Disponible en: <https://repositorio.utn.ac.cr/bitstream/handle/20.500.13077/245/Estudio%20t%c3%a9cnico%20caracter%c3%adsticas%20y%20oferta%20Machine%20Learning.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zúñiga, L. (2022). Aforo aduanero virtual: la tecnología al servicio del control aduanero y de la facilitación del comercio. LOGOS, 3(2): 48-57. Disponible en: <https://dspace.ulead.ac.cr/repositorio/handle/123456789/195>

APÉNDICE

Anexos

Cuestionario

Saludos cordiales. Mi nombre es Shuska Smith Shaw, estudiante de la Universidad Internacional de las Américas (UIA) y me encuentro realizando el presente cuestionario para optar por el grado académico de Licenciatura en Comercio Internacional con énfasis en Comercio Internacional. El tema por desarrollar es “Desarrollo de Automatización Robótica de Procesos (RPA) a través de Inteligencia Artificial para mejoras en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica para el periodo 2023-2026”. De la presente investigación se busca obtener información sobre el impacto que tendría esta implementación en la logística de importación de té, así como los posibles limitantes para alcanzarlo.

Es importante mencionar que los datos obtenidos serán usados solo para los objetivos del trabajo y las personas entrevistadas se tomarán como **anónimas**.

Agradezco la ayuda brindada.

1. ¿Cuáles son los requisitos necesarios para importar té a Costa Rica de manera legal y cumplir con los procesos aduaneros vigentes?
2. ¿Cuáles organismos gubernamentales son responsables de supervisar y regular la importación de té en Costa Rica?
3. ¿Qué tipo de restricciones fitosanitarias o normativas específicas se deben de cumplir al importar té a Costa Rica, y cómo impactan en los procesos aduaneros?
4. ¿Cuáles cambios cree usted ha experimentado los procesos aduaneros para la importación de té en Costa Rica en los últimos años?

5. ¿Cuáles son los procedimientos para resolver disputas relacionadas con la importación de té en Costa Rica?
6. ¿Explique, cómo se está utilizando actualmente la Automatización Robótica de Procesos (RPA) en los procesos aduaneros de importación de té en Costa Rica?
7. ¿En cuáles áreas específicas de los procesos aduaneros se está aplicando la Inteligencia Artificial (IA) para mejorar la eficiencia y la precisión?
8. Analice cómo se podría integrar los sistemas de IA con la RPA en el contexto de los procesos aduaneros de importación de té.
9. ¿Qué tipo de beneficios se esperan obtener al combinar la RPA y la IA en estos procesos, tanto en términos de tiempo como de costos?
10. ¿Cuáles son las medidas de seguridad y privacidad de datos que se aplican al utilizar la RPA y la IA en los procesos aduaneros?
11. ¿Cuáles son las perspectivas futuras para la evolución de la RPA y la IA en la gestión de procesos aduaneros en Costa Rica?
12. Según su perspectiva, ¿cuáles son los principales desafíos o cuellos de botella en los procesos aduaneros de importación de té que podrían abordarse mediante la Automatización Robótica de Procesos a través de Inteligencia Artificial?
13. Según su conocimiento ¿qué tipo de limitantes existen por parte de los actores involucrados en los procesos aduaneros a adoptar tecnologías de automatización como la RPA y la IA?
14. ¿Cuáles son los desafíos técnicos y de infraestructura que podrían limitar la implementación de la RPA y la IA en los procesos aduaneros de importación de té?

15. ¿Cuáles son las capacidades en materia de nivel de conocimiento actual del personal aduanero en Costa Rica en relación con la RPA y la IA?
16. ¿Qué considera usted que debe tener una empresa para implementar tecnologías con inteligencia artificial en sus procesos?
17. ¿Qué aspectos se debe tomar en cuenta a la hora de seleccionar el personal a cargo de utilizar softwares con inteligencia artificial?
18. ¿Qué recomendaciones daría usted para que los organismos encargados de la logística aduanera en Costa Rica apuesten por utilizar IA y RPA?