

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE RELACIONES INTERNACIONALES

TESIS DE GRADUACIÓN

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO
ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN RELACIONES
INTERNACIONALES CON ÉNFASIS EN COMERCIO EXTERIOR**

**“ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE PROCESOS DE
TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA LOGÍSTICA DE
PRODUCCIÓN DEL COMERCIO INTERNACIONAL
COSTARRICENSE EN
EL SIGLO XXI, PERIODO 2015-2020”**

**SUSTENTANTE:
WILLIAM ESTEBAN FUENTES SANABRIA**

**TUTORA DE LA INVESTIGACIÓN:
LIC. PAMELA RAMÍREZ GUEVARA**

SAN JOSÉ, NOVIEMBRE 2021

Índice

DEDICATORIA	8
AGRADECIMIENTO	11
RESUMEN EJECUTIVO	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
1.1 Planteamiento del problema	17
1.2 Objetivos de la investigación	21
1.2.1 Objetivo general	21
1.2.2 Objetivos específicos	21
1.3 Justificación	21
1.4 Antecedentes	24
1.5 Proyecciones	33
1.5.1 Alcances	33
1.5.2 Limitaciones	34
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	36
2.1 Conceptualización del comercio en la era de la transformación digital	37
2.1.2 El Comercio internacional	37
2.1.2 La logística internacional y la logística	42
2.1.2.1 La logística de producción	47
2.1.3 La transformación digital	50
2.1.4 El capitalismo de Joseph Schumpeter	55
2.1.5 El pensamiento neoschumpeteriano contemporáneo	56
2.1.6 Teoría de la modernidad líquida de Bauman	58
2.1.7 Teorías neotecnológicas del comercio internacional de Posner, Kravis y Vernon	60
2.1.7.1 Modelo del desfase tecnológico de Michael Posner	61
2.2 Desarrollo histórico del comercio internacional	62
2.2.1 Acercamiento histórico al comercio internacional	63
2.2.1.1 El comercio internacional en la preera digital	63
2.2.1.2 El auge del comercio electrónico	67
2.2.1.3 Contextualización histórica de la logística	69
2.3 Innovación digital	73
2.3.1 Las cuatro revoluciones industriales	74

2.3.1.1 Industria 1.0 o de la mecanización (Primera Revolución Industrial).....	75
2.3.1.2 Industria 2.0 o de la electricidad (Segunda Revolución Industrial)	77
2.3.1.3 Industria 3.0 o de la informática (Tercera Revolución Industrial).....	79
2.3.1.4 Industria 4.0 o de la digitalización (Cuarta Revolución Industrial)	82
2.4 Tendencias del comercio internacional.....	84
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	89
3.1 Enfoque de la investigación.....	90
3.2 Diseño de la investigación.....	91
3.3 Fuentes de información	92
3.3.1 Fuentes primarias	93
3.3.2 Fuentes secundarias	94
3.4 Variables o categorías de análisis de la investigación.....	95
3.5 Instrumentos.....	97
3.5.1 Instrumento #1. Encuesta sobre transformación digital y comercio internacional	97
3.5.2 Instrumento #2. Entrevista a profundidad con docente y experto en temas de logística.....	99
3.5.3 Instrumento #3 Entrevista a profundidad con el Gerente Comercial en Nexsys de Centroamérica y Caribe.....	100
3.5.4 Instrumento #4. Matriz documental sobre los criterios de transformación digital.....	101
3.6 Recolección y procesamiento de datos	101
3.6.1 Recolección de datos del instrumento #1. Encuesta sobre transformación digital y comercio internacional.....	102
3.6.2 Recolección de datos del instrumento #2. Entrevista a profundidad con docente y experto en temas de logística.....	107
3.6.3 Recolección de datos del instrumento #3. Entrevista a profundidad con el Gerente Comercial en Nexsys de Centroamérica y Caribe	108
3.6.4 Recolección de datos del instrumento #4. Matriz documental sobre los criterios de transformación digital	115
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	119
4.1 Características del comercio internacional del Siglo XXI	120
4.2 Principales procesos de la logística de producción en el comercio internacional	127

4.3 Implicaciones de los procesos de transformación digital para la logística de producción	130
4.4 Análisis la realidad de la transformación digital en los procesos de logística de producción en el comercio costarricense y sus beneficios para la competitividad mediante la automatización, la computación en la nube, el <i>Internet</i> de las cosas y la inteligencia artificial	140
4.4.1 La computación en la nube.....	141
4.4.2 La inteligencia artificial.....	144
4.4.3 El internet de las cosas	146
4.4.4 La automatización	149
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	153
5.1 Conclusiones	154
5.2 Recomendaciones	159
Referencia bibliográfica	163
Anexos.....	171
Encuesta sobre transformación digital y comercio internacional	171
Entrevista a profundidad con docente y experto en temas de logística.....	174
Entrevista a profundidad con el Gerente Comercial en Nexsys de Centroamérica y Caribe	176

SIGLAS Y ABREVIATURAS	
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
FMI	Fondo Monetario Internacional
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
URSS	Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas
BM	Banco Mundial
OMC	Organización Mundial del Comercio
CRM	<i>Customer Relationship Manager</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
BOM	<i>Bill of Materials</i>
MRP	<i>Material Requirement Planning</i>
IA	Inteligencia Artificial
IOT	<i>Internet of Things</i>

DEDICATORIA

A Dios, quien ha sido mi fuente de sabiduría, fuerza y esperanza en los momentos más difíciles de mi caminar por la educación superior.

A mis padres, mis dos hermanos y mis dos sobrinos.

Mamita, te lo dedico por siempre creer en la educación como fuente de superación personal y por enseñarme a ser persistente en mis metas. Pa, te lo dedico por todos los sacrificios que hiciste trabajando, para que desde niño aprendiera a ser el hombre que soy hoy en día.

Steven, por siempre enseñarme con tu ejemplo que los errores y las caídas no son un motivo para rendirse. Y finalmente, Walter, quien, a tu corta edad me has enseñado que un hermano está en las buenas y malas. Celeste y Thiago, se los dedico porque espero que este logro sea un ejemplo de perseverancia para su juventud.

A ustedes los amo y dedico el fruto de mi esfuerzo.

AGRADECIMIENTO

Nuevamente, agradezco a Dios, a quien debo todo lo que soy y lo que hago, a mis padres Isabel y Marco, a mis hermanos Steven y Walter. Todo lo que he logrado y aprendido ha sido por su esfuerzo, enseñanzas, perseverancia y excelencia. Gracias también por todas sus oraciones, por todo el apoyo y sabiduría compartida durante el proceso. Siempre han sido mi inspiración a ser el mejor en todo lo que me proponga.

A todos los profesores que se han dedicado a mi formación como profesional, especialmente a la licenciada Pamela Ramírez, por sus aportes intelectuales, y quien ha sido un soporte semana a semana desde que inicié con la tesis. A la compañía donde trabajo, que me ha abierto las puertas para desarrollar parte de mi investigación, y en general a todos los amigos, conocidos y personas que han aportado su granito de arena en este proyecto tan importante de mi vida, con el que concluyo mi licenciatura.

RESUMEN EJECUTIVO

El tema investigado, consiste en estudiar la realidad de la aplicación de los procesos de transformación digital en la logística de producción en el comercio internacional costarricense. Esto permitirá determinar el comportamiento de las empresas del sector de producción, en relación con el uso de las tecnologías de la transformación digital, y la forma en que esto puede beneficiar el comercio internacional costarricense.

Primeramente, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo, reconocer las características del comercio internacional del siglo XXI y describir los principales procesos de la logística de producción en el comercio internacional. Además, identificar las implicaciones de los procesos de transformación digital para la logística de producción. Y, finalmente, analizar la realidad de la transformación digital en los procesos de logística de producción en el comercio internacional y sus beneficios para la competitividad, mediante la computación en la nube, la Inteligencia Artificial (IA), el *Internet* de las cosas (IoT) y la automatización de procesos.

Respecto a la metodología, el enfoque de la investigación es cualitativo, ya que se considera que es lo adecuado para empezar del específico y concluir en lo general. El diseño de la investigación está marcado desde el nivel exploratorio y descriptivo, para la profundización en los elementos de los objetivos, las cuales están entendidas desde variables, tales como: el comercio internacional del siglo XXI, la logística de producción, transformación digital en la logística de producción, la realidad de la transformación digital en la logística de producción en el comercio internacional, y beneficios mediante tecnologías relacionadas. Los instrumentos aplicados son una encuesta, dos entrevistas y una matriz documental.

Seguidamente, los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos indican sesgos en conocimiento de tecnología hacia el comercio internacional y viceversa. Así como también, aportan el conocimiento que representa el puente necesario para unir

ambas disciplinas. Asimismo, toda la información recabada documentalmente, genera aportes importantes en la unión de todo lo que se logró con la investigación.

Evidentemente, la investigación encuentra su relevancia en la interdisciplinaridad y en cómo dos mundos que parecieran no tener ninguna relación a simple vista, pueden realmente trabajar en conjunto para encontrar oportunidades de progresar, no sólo para sus sectores, sino también avances que impacten la forma en cómo se entiende el comercio internacional de Costa Rica. Además, de poder ser un apoyo referencial para futuras investigaciones.

Finalmente, cabe destacar que se realizan recomendaciones, tanto nacionales como internacionales, a diferentes actores relativos a la investigación, y de igual manera, a futuras investigaciones del tema. Esto con el fin de ampliarlo, o explorarlo desde otro enfoque, para generar el conocimiento desde varias perspectivas, pero que siempre apunten a mejorar el comercio internacional de Costa Rica.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación pretende generar la finalización de los estudios de grado en la Licenciatura de la carrera de Relaciones Internacionales con énfasis en Comercio Exterior, y tiene por meta, estudiar la aplicación de los procesos de transformación digital en la logística de producción del comercio internacional costarricense en el siglo XXI, durante el período del 2015 al 2020. Los procesos de transformación digital se han vuelto obligatorios en el mundo actual, por tanto, son necesarios en el comercio exterior, así como también en los procesos de empresas privadas dedicadas al sector de producción.

Asimismo, las Relaciones Internacionales es la ciencia social que estudia las interacciones de los actores del sistema internacional y las repercusiones que generan en el mundo. Por tanto, debe de considerar hoy más que nunca, los elementos tecnológicos y de transformación digital que han aumentado por motivos de pandemia, evidenciando la necesidad de la aplicación de los mismos a las diferentes ramas de la disciplina, como lo son: la diplomacia, la cooperación internacional y el comercio internacional, siendo esta última el enfoque de este escrito.

Así pues, el mundo globalizado en el que se vive y que es más dependiente de la tecnología, acentúa cada vez más que la automatización de procesos y el uso de tecnologías, puede ser determinante en la inmediatez con la que se necesita trabajar en la logística del comercio internacional. Por tanto, aquellos actores quienes se ven involucrados en los distintos procesos del sistema internacional, en cuanto a logística de producción, tienen un grado de responsabilidad en la competitividad y facilitación de éste.

También, nuestro país, como Estado soberano, no es la excepción a esta realidad, y es necesario que se genere conocimiento que pueda ser aplicado a la realidad nacional. No sólo desde una perspectiva dirigida al sector público, sino, una en la que el sector privado también se ve fuertemente involucrado. Entonces, identificar países líderes en estrategias de transformación digital es importante, para que Costa Rica pueda tener un mayor acercamiento diplomático y comercial que le genere beneficios de aprendizaje en esto.

Seguidamente, un tema que es necesario contemplar en esta introducción, es la historia de Costa Rica en cuanto al comercio internacional, ya que esto ayuda a entender si el Estado es favorable al comercio. Así pues, esta nación, con el pasar de los años, ha ido adquiriendo distintos tratados de libre comercio con países de los diferentes continentes. Entonces, siempre que el país realiza este tipo de movimientos, incrementa sus flujos de comercio internacional, por lo que se puede considerar a Costa Rica como un país históricamente abierto a los flujos de mercancías, y una nación dispuesta a facilitar el comercio de ser necesario.

Otro tema histórico relevante para la humanidad y esta investigación, es la pandemia del COVID-19, ya que puso en evidencia las falencias que como sociedad se tiene en cuanto al uso de tecnologías que permitan la facilitación de procesos en toda área. Por ende, la virtualidad vino para quedarse. El mundo ha tenido que adaptarse y cambiar a este método paulatinamente, con los desafíos que ello implica para las empresas, gobierno, y todo tipo de organización que requiera planeamiento y coordinación de funciones. Entonces, es aquí donde la transformación digital adquiere mayor relevancia.

Asimismo, la logística del comercio internacional como proceso encadenado y de coordinación entre individuos y organizaciones, no es la excepción a la afectación del Coronavirus. Claramente, en los primeros meses de contingencia, también fue uno de los sectores más afectados a nivel mundial por decisiones gubernamentales, tales como: cierre de fronteras, cierre de empresas, y a su vez, tanto sector privado como público, tuvieron que recortar personal para compensar la falta de ingresos generada por la desaceleración económica mundial.

Evidentemente, en este sector y en general para la investigación, es necesario tomar en cuenta a distintos actores y entidades que intervienen en el comercio internacional, así como la forma en que realizan esas intervenciones y las estrategias utilizadas, se pueden tomar como ejemplos a seguir, o como oportunidades de crecimiento, para generar los análisis requeridos para Costa Rica. Por tanto, la importancia de visualizar esta información no sólo ayuda en la investigación, sino que puede inclusive generar nuevos temas a futuro

que resulten en destacar la forma en que las tecnologías digitales, pueden ser vitales para América Latina, o específicamente un país de la región en concreto.

Asimismo, algunos de los actores que se pueden contemplar para efectos de la investigación son los siguientes: empresas importadoras y exportadoras que cubran áreas de logística de producción, así como empresas dedicadas al área de transformación digital. Si se habla de entidades, se considera al gobierno e instituciones como Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER). Además de los países con los cuales se encuentren como líderes en temas de transformación digital, entre ellos se encuentran China y Estados Unidos, y organizaciones de índole internacional como la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Así pues, gracias a todos estos factores, es como se plantea el tema que sea desea investigar y analizar con la presente tesis, presentando a la transformación digital como una herramienta para mejorar los procesos de logística de producción en el comercio internacional moderno, tecnológico, automatizado, eficaz y eficiente. Para que, de esta manera, Costa Rica pueda alcanzar mayor competitividad y prestigio a nivel internacional, en cuanto a materia de facilitación del comercio se refiere.

Entonces, como parte de todo este tema, se pretende reconocer las características del comercio internacional del siglo XXI, describir los principales procesos de la logística de producción en el comercio internacional, identificar las implicaciones de los procesos de transformación digital para la logística de producción. Y por último, analizar la realidad de la transformación digital en los procesos de logística de producción en el comercio internacional, y sus beneficios para la competitividad mediante la computación en la nube, la Inteligencia Artificial, el *Internet* de las cosas y la automatización.

Cabe destacar que, es de suma importancia generar conocimiento, no sólo para lograr que las bibliotecas crezcan en estudios e investigaciones, sino para crear esa línea de pensamiento que realmente sea capaz de tener utilidad en la aplicación a la realidad nacional. Esto con el objetivo de que, la sociedad costarricense y sus distintos actores relacionados al

comercio internacional, pueden verse beneficiados de aplicar hallazgos de una investigación enfocada a la mejora en competitividad, eficiencia, y facilitación del comercio en la época moderna.

Finalmente, generar este tipo de investigaciones, no sólo puede generar beneficios para Costa Rica en general, sino que, este proyecto puede ser la base o apoyo referencial para generar casos específicos a futuro para países de América Latina. Si resulta aplicable, se pueden lograr mejorar los procesos, no sólo costarricenses, sino también de otros países, creciendo la facilitación del comercio y uso de herramientas tecnológicas que beneficien al mismo en Latinoamérica.

1.1 Planteamiento del problema

El tema de la transformación digital y la Cuarta Revolución Industrial, ya venían cobrando fuerza desde los años setenta, pero en sí, no es hasta a partir de los noventa que comienza la aparición de diversas tecnologías que empiezan a facilitar cada vez más las actividades diarias de las personas en el trabajo, la educación y la vida personal en general. (Zemania Global Group, 2021). Actualmente, todas estas actividades resultan inimaginables sin telefonía, conexión a internet e inmediatez a la que se está acostumbrado.

Basado en lo anterior, se pone en evidencia la dependencia hacia la tecnología y la necesidad creada para el consumidor, y su comportamiento en la coyuntura actual. Así pues, la digitalización partió de ser un fenómeno de innovación que, en última instancia, se transformó en un fenómeno que genera retos y beneficios, del cual los mercados globales pueden conseguir una ventaja.

Mientras tanto, la humanidad es cada vez más impaciente a los procesos, a la espera (Carrasco, 2017), y a la manera en que las empresas trabajan y dan sus resultados. Por ello, es allí donde se encuentra el problema que se desea investigar en las áreas como el comercio internacional, en el que temas de ventas, compras, logística, trámites aduaneros, cobro de impuestos, y otros procesos más, necesitan de ese componente de inmediatez, eficiencia y

competitividad. Todo esto se puede lograr gracias a las herramientas de transformación digital, traídas gracias a la Cuarta Revolución Industrial, que pueden brindar a las actividades del comercio internacional. Entonces, este estudio como tal, se enfoca en la logística.

Seguidamente, en ese marco, el problema radica en encontrar afectación en cuanto al nulo, o poco uso de herramientas de transformación digital en la logística de producción del comercio internacional de Costa Rica. Pues, el país no puede quedarse atrás en la aplicación de procesos innovadores eficientes, a la hora de realizar las funciones pertinentes para la dinámica constante y necesaria del comercio internacional moderno, y con el que se puede mejorar la competitividad del país.

En consecuencia, se pueden formular al menos tres causas y efectos por los que es necesario generar conocimiento de los beneficios de la aplicación de herramientas de transformación digital en la logística de producción del comercio internacional digital. Así como en la contemplación de escenarios internacionales positivos y negativos, para tener visibilidad de un modelo que pueda compararse a estos escenarios en la actualidad nacional, para las mejoras en competitividad que se mencionan con anterioridad.

Por ello, en primer lugar, una causa del tema en cuestión es que, las empresas privadas dedicadas a este tipo de logística (como lo es la de producción), no implementen este tipo de herramientas que faciliten y mejoren la situación del comercio internacional costarricense, no adrede, sino por desconocimiento de éstas, y que se entendería realmente como el peor escenario. Asimismo, el mercado global de consumo, que actualmente se caracteriza por tener consumidores más exigentes, menos pacientes, y hasta diabólicos, según Escudero (2020), no puede ser desatendido por el país.

Consecuentemente, los efectos directos de lo mencionado anteriormente, es la causa del problema. Pues, básicamente se traducen a complicar los procesos de logística de producción, ya que todo al ser de forma manual, puede generar atrasos en los procesos, y provocar que ciertos compradores internacionales, prefieran acceder a los mismos productos ofertados, con otro proveedor que resida en otro país y ofrezca más inmediatez en el servicio.

En resumen, el tema de servicio eficiente es una determinante en la competitividad del país frente al mercado global (Vargas, 2013).

También, una segunda causa del problema es, ahora sí, que las empresas dedicadas al sector, tengan al menos una noción básica de conocimiento sobre los beneficios de aplicar las herramientas de transformación digital a sus procesos. Pero que, por temas de no invertir lo necesario de manera consciente, simplemente no se quiera avanzar hacia la actualización tecnológica pertinente. Esto se provoca por motivos como el presupuesto, la desconfianza a colocar datos sensibles en sistemas tecnológicos, preferencia por el trabajo presencial, estructuras tradicionales, falta de formación de planillas, poca asunción de riesgos, entre otros (Distribución y Actualidad, 2016).

Basado en lo anterior, se estaría ante un escenario de desmejora del comercio internacional, pero la diferencia se puede ver en que ahora, ese estancamiento es provocado de una manera más consciente. También, representa un golpe bastante grande a la competitividad del país, de forma que se dificulta el comercio en vez de potenciarlo, con herramientas que logren una diferencia y coloquen a Costa Rica como ejemplo para otros países de la región que se encuentren en una situación similar, o que deseen aplicar esto a su realidad.

Finalmente, una tercera causa de esta problemática, es la situación histórica y coyuntural a la que todos los gobiernos del mundo, y el sistema internacional ha tenido que enfrentar en el 2020: la pandemia del COVID-19. Adicionalmente, se le suma el efecto devastador y desacelerador que tuvo sobre la economía internacional durante ese año, y por tanto, tiene efectos en el comercio internacional, los actores, y entes relacionados al sector.

En consiguiente, esto pone en evidencia dos efectos de esa tercera causa: primordialmente, el rezago que en general, la humanidad tenía en cuanto a la implementación y uso de las tecnologías de transformación digital en todo aspecto de la vida (Murillo, 2020). En este caso, se está haciendo un acercamiento desde la parte del comercio internacional, pero basta con analizar un poco y comparar la cantidad de empresas, centros educativos, y

todo tipo de organizaciones tuvieron que hacer esa migración obligatoria, versus las empresas que realmente ya tenían adaptada la virtualidad.

Es así como, se logró la continuidad de ciertas actividades, y compara a quienes no tenían esta herramienta, a continuar sus funciones. En resumen, si la transformación digital no existiera, realmente la historia hubiera sido muy diferente.

A continuación, el segundo efecto, y el más evidente, es que, a raíz de la gran desaceleración económica global, las empresas comenzaron a tener pérdidas por la poca o del todo nula actividad económica que se podía realizar. Por lo que los despidos, recortes salariales, suspensiones de contratos laborales y disminución de jornadas, estuvieron fuertemente presentes. Todo esto con el fin de mantener y contrarrestar la deficiencia en ingresos y balancear los presupuestos, para que al menos las empresas pudieran mantenerse a flote. Así pues, lo anterior se relaciona con las medidas de contingencia y cuarentena que los gobiernos han tenido que implementar para evitar los contagios (Ruiz H. , 2020).

En conclusión, si el uso de herramientas tecnológicas hubiera estado tan sólo un poco más implementado, quizá muchos empleos se hubieran conservado. Al ser otra la realidad, la problemática antes descrita en los primeros párrafos de esta sección, está vigente, y como tal, se necesita generar el conocimiento que pueda mejorar los procesos de la logística de producción del comercio internacional.

Actualmente, se vive en una realidad mundial muy distinta a la que se vivía hasta finales del 2019, por lo que es útil analizar la forma en que se puede mejorar como sociedad y como país abierto al comercio internacional, con miras a ser parte del comercio del futuro.

Por tanto y para finalizar, la pregunta a la que este proceso de investigación pretende responder, y encontrar beneficios a la aplicación de la realidad nacional es: ¿Cuál es la realidad de la aplicación de procesos de transformación digital en la logística de producción del comercio internacional costarricense en el siglo XXI, durante el periodo 2015 al 2020?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Estudiar el escenario actual de los procesos de transformación digital en la logística de producción del comercio internacional costarricense en el siglo XXI, durante el periodo 2015-2020.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Reconocer las características del comercio internacional del siglo XXI.
2. Describir los principales procesos de la logística de producción en el comercio internacional.
3. Identificar las implicaciones de los procesos de transformación digital para la logística de producción.
4. Analizar la realidad de la transformación digital en los procesos de logística de producción en el comercio internacional y sus beneficios para la competitividad mediante la automatización, la computación en la nube, el *Internet* de las cosas y la Inteligencia Artificial.

1.3 Justificación

En esta sección, se hará una breve explicación en cinco razones sobre cómo esta investigación puede lograr aportar nuevos conocimientos a un área poco considerada dentro de la disciplina de las Relaciones Internacionales. Así pues, ésta es la implementación de elementos de transformación digital a los procesos de una de las ramas de la disciplina: el comercio internacional, específicamente en el área de la logística de producción costarricense.

Primeramente, es importante hablar de la conveniencia y factibilidad de esta investigación, y para esto es necesario establecer de manera separada por qué es ventajosa la transformación digital y la logística de producción en el marco del comercio internacional. Según autores como Pareja (2021), en las empresas es aconsejable el uso de la tecnología para agilizar servicios, administrar datos, mejorar la experiencia del cliente, e inclusive, mitigar el riesgo de la organización.

Además, se agrega que, es prácticamente imposible concebir un negocio fructífero y competitivo en el mercado actual, sin usar herramientas de este tipo. Otra evidencia de esta necesidad de tecnología es que, existen 4000 millones de personas en el planeta que usan internet y herramientas digitales, lo que representaba el 50% de la población mundial, en el año de la publicación de esos datos (Kemp, 2018), lo que resalta la importancia de incluir estos temas en las investigaciones.

Basado en lo anterior, se evidencia de mayor manera lo mencionado sobre la dependencia tecnológica. Hoy en día, los ciudadanos tienen una necesidad mayor, constante y creciente de usar tecnología para su diario vivir. También, a un nivel macro, las personas en diversas organizaciones, necesitan de estas herramientas para cumplir y mejorar las tareas asignadas, tanto individual como grupalmente.

Por otro lado, si se habla de la logística de producción en el comercio internacional, para las empresas no sólo es un tema de compras y abastecimiento para el funcionamiento correcto de la organización, sino que, se trata de ofrecer los mejores productos a un comprador internacional, basados en la relación calidad y coste. Lo anterior, implica tiempo, debido a que un producto en específico fabricado, necesita cumplir con la duración de producción eficaz y eficiente (Logística Flexible, 2020).

Así que, tomando en cuenta ambos aspectos revisados antes, realmente es conveniente realizar una investigación que proponga la aplicación de estrategias tecnológicas a la logística de producción, enfrentada a un mercado global exigente, que tiene por necesidad procesos cada vez más tecnológicos.

Además, que garanticen la reputación en buenas prácticas nacionales, regionales o internacionales, así como también, en última instancia, la satisfacción de las necesidades del cliente final o comprador internacional. Al mismo tiempo, no es sólo conveniente investigarlo, sino que, en la práctica, es útil para la estrategia de empresas de logística de producción y el gobierno.

Como segundo punto, cabe destacar que estudios de este tipo resultan trascendentales para las empresas anteriormente mencionadas, pero el alcance de esto es también para la sociedad, ya que la especialización de procesos en el sector privado en esta área aporta a la mejora del sector exportador e importador del país. Por lo que los beneficios, en términos de resultados, son generar mayores y mejores flujos de comercio internacional, los cuales afectan directamente el producto interno bruto del país.

Basado en lo anterior, y hablando del componente de proyección social, una pequeña mejora en este aspecto y en el sector logística, puede generar una ayuda y progreso a la situación de déficit fiscal tan compleja que enfrenta el gobierno de la República de Costa Rica. Puesto que, a fin de cuentas, representa una mejora en la balanza de pagos del país, que puede traducirse a un bienestar de la población en un futuro.

Adicionalmente, otro aspecto social es que, puede contribuir a construir espacios multidisciplinarios, tanto laborales como académicos, respecto a la ingeniería y las relaciones internacionales.

En tercera instancia, la investigación aporta un valor a la aplicación práctica, referente a encontrar deficiencias de uso de tecnologías digitales en las empresas privadas de logística de producción. Es decir, se apunta a resolver al impacto de la aplicación de herramientas digitales en la logística de producción, que como se ha mencionado en secciones anteriores, es el problema donde esta investigación nació.

A continuación, y como cuarto aspecto, otro valor que puede aportar es al llenar un vacío de conocimiento entre dos campos, como lo son la tecnología y las relaciones internacionales y sus ramas de estudio. Entonces, estudios de este tipo, se espera que generen resultados que puedan contribuir como base en la aplicación de tecnología en el sector, pero referente a otros tipos de logística, u otra de las ramas de las relaciones internacionales, tales como la diplomacia y la cooperación internacional, o bien, a otras investigaciones internacionales de países con esta necesidad.

Finalmente, en el aspecto metodológico, la tesis puede servir para establecer definiciones de conceptos y vinculación de variables que, al no parecer temas de una misma disciplina, muy probablemente se ven de una manera aislada entre los internacionalistas, y los elementos de transformación digital que son abarcados a profundidad, creados y desarrollados por disciplinas inclinadas más a las ingenierías. Además, se considera que, puede aportar positivamente, mediante la multidisciplinariedad, a temas de innovación en el que la tecnología puede traer al país hacia la digitalización de su comercio exterior.

1.4 Antecedentes

Para comenzar esta sección, es necesario entender en primera instancia, la historia del tema en cuestión, por ello, se abarcará el inicio de la automatización de procesos y el comercio electrónico en la historia de la humanidad. Se abordará la manera en que esto llegó al comercio en Costa Rica, y finalmente, bibliografía académica que haya trabajado temas relacionados antes.

Primeramente, el comercio electrónico realmente no tiene tanto tiempo de existencia como se podría pensar, esto se debe a que el auge de los procesos tecnológicos digitales empezó en los años setenta, con la aparición de los primeros ordenadores y algunas de las empresas más grandes dedicadas al sector informático y de *software* (Zemsania Global Group, 2021). Sin embargo, la realidad es que este tipo de comercio surge en los años noventa.

Entonces, el surgimiento de todo este tipo de empresas dedicadas a la informática y al desarrollo de avances tecnológicos, fue el detonante, no sólo de la era de tecnológica y su aplicación a todo tipo de situaciones cotidianas, personales, laborales, entre otros. Sino que, también fue el comienzo de toda la tecnología que se ha visto desarrollar hasta la actualidad, pues la tecnología siempre innova y genera mejoras que dejan obsoletas a otras.

En efecto, el comercio electrónico comienza con la aparición de las ventas por catálogo, las cuales facilitaban las ventas sin necesidad de salir de casa, y sin mayor esfuerzo que el que revisar productos en un libro con fotos y precio, para posteriormente realizar el pedido. Sin embargo, son otros elementos como la aparición de las tarjetas de crédito, la transferencia de fondos bancarios y los televisores, ya presentes desde hacía un tiempo atrás, que permitieron las televentas y se convirtieron en uno de los pasos anteriores para la aparición del comercio electrónico (Conecta Software, 2021).

Seguidamente, con la aparición del *Internet*, es donde ya se puede ubicar más cercanamente, los primeros indicios de este tipo de comercio, ya que las páginas *web* empezaron a funcionar como catálogos digitales, donde las empresas colocaban sus productos con un alcance completamente global.

Aunado a esto, es como finalmente la logística de las empresas, tuvo que replantearse la manera en que trabajaba, y enfrentarse a los retos de la digitalización, porque ahora los clientes demandaban productos desde muchos lugares del mundo, y claramente eran mercados inexplorados y potenciales para empresas que sólo manejaban sus ventas a nivel interno en el país de origen (Conecta Software, 2021).

Nuevamente, el papel del consumidor y la evolución del perfil de consumo cobran una relevancia destacada. Los consumidores y sus exigencias crecientes, en cuanto a inmediatez en los procesos de atención, tienden a ser cada vez más un reto y una razón de existencia de las empresas. Son éstos quienes, en última instancia, determinan el éxito o la quiebra de las empresas de las cuales consumen.

Puntualmente, se conoce cómo empresas se han vuelto gigantes, gracias a la exportación de productos a nivel internacional, logrando ser exitosas y que tienen que recurrir a abrir subsidiarias en otros países o centros de atención al cliente, siendo Estados Unidos pionero en esto. Por ejemplo, Amazon es la treceava empresa más rentable del mundo con ganancias de hasta \$232.887 millones de dólares en el año 2020 (Forex Market Sentiment, 2021).

Seguidamente, otro ejemplo es China, quien comenzó su estrategia de desarrollo de las tecnologías de información y comunicación a partir de los años ochenta, como oportunidad de desarrollo económico. Fue hasta 1987, que China tuvo su primera conexión de *Internet* exitosa con Estados Unidos, lo que detonó el uso de éste, y la aparición de sitios *web*, llegando entre los años 2005 y 2010, al plan de desarrollo del comercio electrónico y la especificación del modelo de *e-business* (García J. G., 2020).

Evidentemente, esto logra poner en evidencia que la tecnología es un motor y facilitador del crecimiento de un país, y cómo ha hecho posible que países como Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, China, entre otros, sean potencias mundiales. Definitivamente, no es lo mismo exportar bienes agrícolas o materias primas, que exportar tecnología que facilite todo tipo de procesos con un alcance mundial.

Continuamente, debido a las medidas institucionales de China que fortalecieron el comercio electrónico, fue la forma en que empresas de la talla de Alibaba, se consolidaron desde su fundación en 1999, como uno de los gigantes en el sector comercial. De hecho, esta tienda tiene el mérito de haber creado el “Día de los Solteros”, el cual se ha ganado el título de ser el día del año con mayores ventas *online* en el mundo. En 2018, en sólo veinticuatro horas, Alibaba consiguió facturar 30 mil millones de dólares (Galeano, 2019).

De esta manera, gracias a este ejemplo se puede visualizar los frutos que producen el invertir en el desarrollo de la tecnología, y cómo ésta puede aportar un crecimiento económico a un país en concreto. Asimismo, cabe destacar, que para que este método sea funcional, debe existir una participación de la iniciativa privada que provoque esa innovación

en dicha sociedad. También, la apertura comercial y la facilitación del comercio pueden proveer estos resultados, de la mano con las políticas del gobierno en favor de este tipo de iniciativas.

Por otro lado, en Costa Rica, el tema de las tecnologías empieza a surgir en los años setenta, gracias a la inversión en educación superior pública y el énfasis puesto en la transferencia tecnológica. Además, tan solo una década después por la crisis económica, se pasó de un modelo económico proteccionista, a uno más abierto al comercio, estimulando la inversión extranjera directa, y atrajo a empresas de la talla de Intel y Oracle, así como de la creación de Pymes dedicadas al sector (Jara & Álvarez, 2008).

Evidentemente, con un ejemplo nacional, se puede entender cómo es que el comercio internacional y la apertura a los mercados beneficia, no sólo el crecimiento económico. sino que también la transferencia tecnológica. Así pues, el caso de Costa Rica es interesante, ya que tiene un componente, no sólo de iniciativa privada, sino que también, en el que la inversión en educación superior pública jugó un papel importante en la determinación de las necesidades tecnológicas.

Otro aspecto influyente es por supuesto, la llegada del Internet a Costa Rica, lo cual sucedió en el año 1993, cuando desde la Escuela de Informática de la Universidad de Costa Rica (UCR), se logró por primera vez esta conexión. Más adelante, el Instituto Costarricense de electricidad (ICE), y la Radiográfica Costarricense (RACSA) se encargaron de llevarlo al uso privado en empresas y hogares, siendo el periódico La Nación, la primera entidad privada en tener uso de Internet, además de ser el primer periódico en Centroamérica en tener una página web. Finalmente se desemboca en que cerca del 63,9% de los hogares cuenta con una computadora, y de éstos, un 65,4% cuenta además con Internet (Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones , 2021).

Actualmente, los procesos de comercio electrónico en nuestro país son bien representados por dos empresas que, si bien no realizan envíos internacionales aún, sí se dedican al sector. Entre éstas se puede encontrar empresas como: Unimart u Hola Compras,

las cuales ofrecen este tipo de servicio muy similar a los casos de Estados Unidos o China. También, algunas otras tiendas como lo son Gollo, Monge, Ekono, Yamuni y ADN Tienda, tienen este componente virtual que fortalece el comercio electrónico costarricense.

Internacionalmente, se han publicado todo tipo de escritos e investigaciones que al menos dan alguna especie de aproximación al tema que se tratará en estas páginas. Por ejemplo, respecto al tema de ventas al por menor (*retail*) en el comercio internacional electrónico. Así pues, como primer antecedente internacional, Carlos Deza expone en su tesis que, existe una Logística 4.0, la cual es aquella que hace uso de herramientas de innovación en el campo acompañada de sistemas ciberfísicos, y que, además, se relaciona con los productos y servicios inteligentes.

Adicionalmente, otro de los aspectos sumamente interesantes de los que se mencionan en la investigación, es que esta logística 4.0 busca la optimización de los procesos y la utilización de *software* y bases de datos (Deza, 2020). Puntualmente otros autores, destacan que la logística 4.0 es un conjunto de soluciones más que definiciones y teorías, haciendo alusión a que esto es algo práctico, ya que se dedica a brindar soluciones a problemas puntuales del campo en cuestión (Szymańska, Adamczak, & Cyplik, citados por Deza, 2020).

Igualmente, un aspecto fundamental que debe ser considerando en esta investigación, tiene que ver con el conocimiento de ventajas y desventajas que este tipo de logística puede tener. Dentro de los comentarios de Deza (2020), se habla de que las ventajas principales como la integración de lo físico con lo virtual, contar con análisis completo de información. Así como también, en la mejora de procesos en la cadena de suministros, y que, en última instancia, genera ahorro en costos y disminución del riesgo organizacional.

Seguidamente, en una menor medida se mencionan algunas desventajas que pueden aparecer, como el costo de implementación y mantenimiento para que las herramientas tecnológicas siempre tengan un funcionamiento adecuado. Añadiendo otra desventaja, se puede mencionar que, por desconocimiento o falta de interés de los equipos internos, se llegue a un poco o nulo uso, una vez realizada la inversión (Deza, 2020). Cabe mencionar

que, precisamente en el planteamiento del problema, se comentó al respecto sobre el rezago que puede provocar esto.

No obstante, el sector privado tiene una relevancia amplia en temas de comercio electrónico, porque, a fin de cuentas, son quienes mayormente impulsan este tipo de iniciativas en la práctica y el día a día, simplemente por el hecho de que la subsistencia de los negocios es sustentada en la necesidad de encontrar mayores clientes. Y por ende, ventas que permitan brindar el crecimiento y la competencia en la sociedad.

De hecho, como segundo antecedente internacional, la tesis “Incidencia de las Tecnologías de Información y Comunicación en el Comercio Internacional del Ecuador”, pone en evidencia que desde a principios del 2011, donde aún no se había alcanzado el mismo nivel tecnológico que se pudo ver en el 2020, cómo el estudio de variables de comercio internacional y tecnología, empezaban a entrelazarse para buscar explicaciones de la mano de las herramientas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

A continuación, en las páginas de esta investigación, llama la atención particularmente una sección enfocada a explicar el objetivo del comercio electrónico en el sector privado. Pues según el autor de la tesis, este objetivo responde directamente a llevar al consumidor a costes más bajos con eliminación de pasos que no generan ningún valor agregado, y darle un despacho directo con opción de personalización de los productos solicitados (Gonzalez, 2011).

Seguidamente, en esta tesis se puede ver nuevamente reflejada la importancia del papel del consumidor, y algo particularmente destacable de todo lo anterior, es el valor agregado. Es decir, los consumidores no sólo buscan un ahorro en costos, sino que esperan un diferenciante más allá de eso. Ese mismo, es el valor agregado que ayude a fidelizar al cliente, lo que es determinante, ya que entonces un cliente no necesariamente puede consumir porque el precio sea menor que la competencia.

Por lo tanto, algunos aspectos establecidos en secciones anteriores de esta investigación cobran aún mayor sentido con la citación anterior. Pues, la oferta y demanda de bienes y servicios, requiere obviar procesos de la logística tradicional y adaptarse a la realidad del comercio electrónico, con el fin de satisfacer las necesidades de uno de los actores más importantes que se han logrado hallar para efectos de esta investigación: los consumidores como el grupo demandante y creciente en necesidad de mejoras en su atención, porque a fin de cuentas, son los que generan la riqueza en las empresas de cualquier tipo (González, 2011).

De este modo, hablar de comercio electrónico, es hablar de la eficiencia y productividad en la logística de realizar procesos de ventas internacionales. Por lo que, el mercado global demanda todo lo anterior cada vez más, para satisfacer las necesidades de los clientes. Es por ello, que, el tema de estrategias para aumentar las ventas de bienes y servicios resulta importante a la hora de realizar investigación de comercio electrónico, y lo que pueda aportar a la mejora de los procesos logísticos.

Sobre esto, se ha indagado como tercer antecedente internacional, una investigación realizada para la ciudad de Guayaquil, Ecuador, donde se logró determinar ciertas estrategias que hablan de tomar en cuenta herramientas tecnológicas, en aspectos como el *marketing* digital, la fidelización de los clientes, desarrollo de nuevos mercados y productos, con la finalidad de aumentar el volumen del comercio electrónico.

Asimismo, se hace mucho énfasis en el posicionamiento de páginas *web* para desarrollar una estrategia de mercadeo que busque aparecer en los primeros resultados de búsqueda. Esto debido a que, el efecto que tienen las búsquedas masivas se refleja directamente en la facturación de la empresa, por lo tanto, el considerar fidelizar clientes e impactar el mercado de manera digital y *web*, puede generar beneficios económicos a través de la tecnología (Cordero, 2019).

También, algunas publicaciones a nivel costarricense destacan el papel y la importancia de los procesos de comercio electrónico, para presentar casos de empresas nacionales que se han visto beneficiados por el uso de herramientas digitales, a la hora internacionalizar la producción que realizan, mediante los procesos de importación y exportación.

Entonces, como primer antecedente nacional, una investigación llamada: “Acuerdo de Tecnologías de Información de la OMC y su aporte al Sector Tecnológico Costarricense: Caso Importación de Máquinas de Tratamiento de la Información Subpartida 8471.30”. Ésta se enfoca en el estudio de cómo una organización de talla mundial para el comercio internacional, como lo es la OMC, fija su atención en los temas de las tecnologías de la información y comunicación. Esto pone en evidencia que, desde la máxima autoridad supranacional en temas de comercio exterior, existe una alta importancia dada a la tecnología en los procesos del comercio, y además agrega como esto cobra relevancia en el sector público costarricense en el uso de las TIC en el comercio.

El desarrollo del Acuerdo de Tecnologías de Información creado en 1996 ha significado en términos de política comercial para Costa Rica eliminación de barreras arancelarias que den la posibilidad al país de la libre circulación de bienes tecnológicos que beneficien el desarrollo económico de la nación. Este acuerdo, fue firmado por Costa Rica apenas entro en vigor, debido a que este acuerdo tiene un carácter vinculante y plurilateral (Blanco & Matamoros, 2014).

Lo anterior pone en evidencia como un actor como el gobierno y una organización internacional como lo es la OMC, tienen el interés de fortalecer estas herramientas. También, se da a notar la congruencia que tiene el uso de tecnologías en la política comercial, con el favorecimiento y facilitación del comercio exterior costarricense. Así pues, llegar a este tipo de evidencias manifiesta que el sector privado dedicado a la logística de producción puede encontrar apoyo gubernamental y supranacional.

Volviendo nuevamente a la realidad nacional, como segundo antecedente, Hernández (2020) plantea en una tesis de doctorado, la manera en que el *Internet* puede dar usos y beneficios en la internacionalización de las pymes del sector exportador. Nuevamente, pero desde otro enfoque, se presenta la tecnología como actor en los procesos del comercio internacional. No obstante, desde una lógica más de emprendimiento internacional, pero que sin duda involucra procesos de logística.

Además, en este estudio, tal como se ha comentado se hace referencia a que, los emprendimientos internacionales que aceleran su internacionalización con procesos tecnológicos son las que más rápido aprenden, absorben e innovan, resultando en darles el futuro establecimiento de tiendas virtuales en todo el mundo, o sea, el acceso a nuevos mercados a través del comercio electrónico (Hernández R. , 2016). Entonces, esta premisa puede fortalecer la aparición de empresas pyme de logística de producción, y brindarles un componente de internacionalización a través del comercio electrónico.

Finalmente, y como último antecedente nacional, resultó de interés el trabajo “El clúster de moda Estilo Costa Rica. La inserción al mercado del comercio electrónico”, propone una idea adicional al comercio electrónico del sector pyme, pero esta vez no a nivel individual si no a través de conglomerados (clúster), de este tipo de empresas que apunten al modelo del comercio electrónico como medio de crecimiento.

De hecho, se menciona que Costa Rica a través de la PROCOMER, tiene una amplia experiencia apoyando a consorcios de carácter agrícola, alimentario, de servicios e industriales y que no aprovechan el tema del comercio electrónico a su favor (Ruiz & Tenorio, 2018), por lo que la investigación mencionada, gira en torno a este tipo de elementos.

En conclusión, resulta destacable e inclusive cuestionable, que, a partir de todo este conocimiento generado sobre los clústeres apoyados por PROCOMER, genera curiosidad el hecho de que nunca han existido consorcios de empresas dedicadas a diferentes áreas del comercio internacional apoyadas por esta entidad, inclusive siendo promotores de elementos,

como la transformación digital en sus redes oficiales. Basado en lo anterior, se pone en evidencia el fortalecimiento que el sector pymes, también necesita en el uso de herramientas digitales para la aplicación al comercio electrónico y favorecimiento del comercio exterior costarricense.

1.5 Proyecciones

Como parte de la investigación, no sólo es importante comentar al respecto sobre los alcances y limitaciones, sino, que es realmente necesario y útil para determinar la profundidad con la que se estarán tratando los temas, y si se van a abarcar de manera directa. Además, de cuáles de estos estarían por fuera, para tratar correctamente lo que propone el estudio.

De acuerdo con los objetivos, se pretende describir los procesos de la logística de producción en el comercio internacional, identificar las implicaciones de los procesos de transformación digital y la relevancia estratégica que puede tener para las empresas privadas encargadas de procesos de logística de producción, y que, como parte de la sociedad costarricense, son incluidas en la realidad social del país.

Continuando con lo anterior, se puede determinar qué tan beneficioso es para las empresas de logística de producción en el comercio internacional, el uso de estrategias que la transformación digital pone a disposición para facilitar los distintos procesos de este tipo de logística. Así como, por el contrario, cómo el desuso de éstas, puede significar consecuencias negativas para la subsistencia en el mercado nacional y global.

1.5.1 Alcances

En este trabajo de investigación, se pretende encontrar la manera en que esos procesos de transformación digital finalmente llegan a relacionarse con otras disciplinas. En este caso, como lo son las Relaciones Internacionales, que cuenta con su rama de comercio internacional, y un área específica, como lo es la logística de producción. Entonces, para

encontrar esos puntos de convergencia, conviene tomar en cuenta la opinión y conocimiento de expertos en la materia en ambos campos.

Primeramente, se pretende encuestar a personas del sector tecnológico, para encontrar relaciones de conceptos, tendencias y descripciones del comercio del siglo XXI. Además, se entrevistará a una persona con amplia experiencia profesional en temas de logística internacional, importaciones, y exportaciones, así como un profesional con bastante experiencia en tecnología e implementación de herramientas de transformación digital.

Seguidamente, con el conocimiento de estas personas, más la información que se logre investigar, se puede estudiar la forma en que esas herramientas pueden ser aplicadas a la logística de producción costarricense. Asimismo, las consultas realizadas permitirán determinar las deficiencias que un conoce experto(a) en temas de logística que este tipo de empresas poseen, y con la información recabada del experto(a) en tecnología, se sabrá cómo se pueden dar soluciones a esas necesidades.

De manera similar, otro alcance posible es realizar una matriz documental para obtener información sobre todas las tecnologías de la transformación digital que tienen beneficios para la competitividad. Y que, como tal, pueden ayudar al sector logística de producción costarricense a mejorar sus procesos. De esta manera, se pueden aplicar los conocimientos de las personas expertas, los datos encontrados en la investigación, y generar formas en las que se puede aplicar a la logística de producción.

1.5.2 Limitaciones

Respecto a las limitaciones del trabajo de investigación, se pretende abarcar la transformación digital desde la computación en la nube, la Inteligencia Artificial, el *Internet* de las cosas y la automatización, quedando por fuera para el estudio a profundidad de temas como lo son la tecnología de información, plataformas móviles, *Machine Learning*, *blockchain*, realidad virtual y aumentada, y redes sociales.

Seguidamente, a partir de las soluciones de transformación digital que se puedan mencionar para responder a los problemas que se encuentren en la logística de producción nacional, no se pretende explicar o dar detalle de cómo estas herramientas se instalan o se desarrollan para su uso posterior. Esto debido a que, se requiere un conocimiento técnico y práctico que por la naturaleza de la investigación no puede ser abarcado. Por tanto, para efectos de desarrollo del tema, no se pretende abarcar a profundidad otra realidad que no sea la nacional.

Además, metodológicamente no se abarcarán nuevos instrumentos, o nuevas formas de análisis. La investigación es de corte descriptivo y pretende estudiar nuevos conceptos y análisis de variables que se considera, que a nivel general e histórico no se han investigado lo suficiente. Ya que, se puede llegar a considerar que tienen poca o nula relación en el desarrollo de las relaciones y el comercio internacional.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Para comprender el trasfondo teórico de cualquier investigación, es necesario establecer una explicación conceptual sobre la temática en cuestión, de manera que resulte fácil para quien tenga interés en conocer los alcances de la tesis, familiarizarse con las distintas nociones que puede que no se manejen como conocimientos básicos antes de tener una comprensión del tema.

Según Zamorano (2008), por parte de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, el marco teórico:

Es el resultado de los dos primeros pasos de una investigación, ya que una vez que se tiene claro qué se va a investigar, es el “manos a la obra” de la investigación. Consiste en analizar y presentar las teorías que existen sobre el problema a investigar, también incluye los trabajos e investigaciones que existen y todos los antecedentes sobre lo que se va a desarrollar como investigación. El marco teórico se refiere a todas las fuentes de consulta teórica de que se puede disponer sobre el problema a investigar (párrafo 3).

Sumado a lo anterior, el mismo autor establece algunas de las principales funciones que un marco teórico puede cumplir dentro de una investigación. Entre ellas, por ejemplo: acondicionar información teórica existente para generar el conocimiento científico nuevo y no cometer errores en la medida de lo posible. También representa una guía para darle sentido a la investigación, y no perder de vista el tema de estudio, y finalmente, que éste ayude a establecer los nuevos conceptos o relaciones entre los mismos considerados como hallazgos de la investigación.

Por consiguiente, en este próximo capítulo, se explorarán algunas de las principales conceptualizaciones históricas, conceptuales y teóricas, tanto desde el comercio internacional, como desde la perspectiva de la transformación digital, permitiendo conocer

al final de la sección, algunos elementos de tendencias tecnológicas que impactan y mejoran el desarrollo de los procesos de circulación de bienes y servicios entre países.

2.1 Conceptualización del comercio en la Era de la Transformación Digital

Este apartado, en específico del marco teórico, pretende brindar una aproximación en profundidad conceptual sobre el comercio internacional, la logística internacional, la logística y algunos de sus principales tipos. Sin embargo, haciendo énfasis en la logística de producción.

Finalmente, se concentra en uno de los temas fundamentales para esta investigación, como lo es la transformación digital, que pretenderá comprender algunos de sus componentes y cuáles son los que son aplicables al tema.

2.1.2 El comercio internacional

El comercio internacional desde sus orígenes, es uno de los fenómenos con más impacto sobre la economía de los estados nación, Tanto que, dentro de la contabilidad de los países (en otras palabras, la balanza de pagos), es necesario que se involucren y registren todas las transacciones comerciales de importación y exportación de bienes y servicios, ya que generan ingresos o egresos de flujos económicos, lo cual pone en evidencia la importancia de comercio en las sociedades modernas.

Entonces, una vez entendida esta importancia para las sociedades actuales, conviene explicar qué es en sí es el comercio internacional. Y según (Huesca, 2012), “es el intercambio, transacciones, ventas (exportación) o compras (importaciones) de bienes, bienes intermedios, materias primas, productos finales, o servicios entre dos o más países, o entre regiones y bloques” (p.13).

Adicional a lo anterior, es de suma importancia entender que esto está regulado por instituciones supranacionales, como la OMC, y los tratados de libre comercio tanto

bilaterales como multilaterales. Además, de ser incumplidos, las consecuencias resultan en sanciones, o inclusive, casos que deben ser resueltos por el derecho internacional. La importancia del comercio internacional va más allá de una interpretación conceptual, sino, que es algo que trasciende a los mismos estados.

Seguidamente, una de las características del comercio internacional que deben ser tomadas a consideración para efectos de la investigación es que el comercio sólo puede suceder entre dos o más países y/o regiones debido a que un intercambio comercial a nivel interno no sería considerado de carácter internacional. Ligado a lo anterior y como segundo punto, es evidente la necesidad de la existencia de procesos de importación (comprar lo que no se produce) y exportación (vender el excedente de lo más producido). Para finalizar, un tercer punto, y en el marco de la apertura, es importante considerar la integración económica paulatina (CEUPE, 2020).

A raíz de la caracterización anterior se entiende entonces que, el comercio internacional busca la unión de los diferentes países involucrados a través del intercambio y del impacto que genera en la economía. Actualmente, algunos de los procesos de integración económica son las zonas de libre comercio, las uniones aduaneras, los mercados comunes, la unión económica (representada en la Unión Europea) y la integración económica.

En cuanto a características un poco más relacionadas a procesos, es necesario tomar en cuenta que debe existir un capital humano capaz de desarrollar el trabajo necesario, tanto desde la producción, hasta los procesos de salida o ingreso al país de las mercancías. Relacionado a lo anterior, es importante contar con infraestructura logística que facilite el flujo de bienes y servicios que sean necesarios (puertos, carreteras, bodegas, aduanas, tecnología etc.). Finalmente, los países deben contar con instituciones que regulen la entrada y salida de mercancías en el marco de la ley a nivel interna, y que deben ser abiertamente comunicados a las partes interesadas (Cámaras, 2021).

Evidentemente, el comercio internacional como un todo requiere de procesos organizativos que, a su vez, requieren de personas que cumplan con todos ellos. Si no

existieran procesos definidos para esto, muy probablemente todo lo que se conoce hoy en día en materia, no sería posible. Ya que, el desarrollo de reglas, procesos y otros, es fundamental para que lo que sea que desarrolle sea medible, controlable y tenga éxito.

Fuera del tema de características, se encuentran los elementos del comercio internacional, los cuales son una serie de seis agrupaciones de factores y detalles que permiten su funcionamiento de manera adecuada, y que, a nivel de lectura o estudio, dan una mejor claridad y visibilidad del cómo desglosar de una mejor manera, las operaciones de esta área de las Relaciones Internacionales (WordPress, 2021).

Asimismo, tal como en el caso de los procesos, los elementos del comercio internacional ayudan a tener una organización mayor de los aspectos que lo componen. Sin embargo, la gran diferencia es que ahora se agrupan para darles un análisis más de clasificación, en vez de dar una guía de cómo deben ser aplicados. Entonces, son de suma importancia para entender de mejor manera, y desde otra perspectiva, el comercio internacional.

Así pues, como primer elemento, se encuentran los aspectos teóricos del comercio internacional. Éstos se entienden como los modelos económicos, teorías, entes y políticas para controlar el intercambio comercial. Como segundo elemento, se encuentran los aspectos técnicos que están relacionados directamente con lo operativo y la logística, lo cual se puede ver reflejado en la distribución, trámites, transporte, impuestos, entre otros. En último lugar, como tercer elemento, se puede mencionar los aspectos administrativos, como las formas de pago, y precios de exportación e importación (WordPress, 2021).

Por tanto, los elementos mencionados anteriormente, se clasifican de manera que se pueda separar desde algo más teórico y científico, hasta temas de logística y temas financieros internacionales. El valor de todo esto está en comprender el comercio internacional de una manera organizada, y que resulte de mejor entendimiento a la hora de aplicar los conceptos.

Continuando, el cuarto elemento tiene que ver con los aspectos de mercado, donde se toman en cuenta el listado de puntos que se investigan de un país para buscar una probable penetración con algún bien en específico. El quinto elemento, son los aspectos legales que son los tratados, leyes, reglas y demás ordenamientos. Y por último y sexto elemento, se encuentran los aspectos financieros, donde se encuentran temas como el tipo de cambio, instrumentos financieros y otros fenómenos económicos que puedan influir en el comercio internacional (WordPress, 2021).

Luego, una vez que se entienden estos últimos tres elementos, se agrega un aspecto tan interesante y fundamental como lo es la investigación de mercados, pues sin éste, no se podría encontrar proveedores o compradores internacionales. Además, los aspectos legales ayudan a evitar errores que ameriten sanciones de este tipo. Por último, los temas de finanzas internacionales, como el tipo de cambio que puede determinar cantidades de productos que se importen o exporten.

Continuamente, a nivel de procedimientos, el comercio internacional puede ser diferente según el país del que se trate. Esto debido a las instituciones que estén a cargo, y porque evidentemente, no todas las legislaciones en la materia van a ser iguales a nivel interno. Sin embargo, se puede hablar de una manera general, y la cual se divide en los procedimientos necesarios para la exportación y los que son necesarios para la importación.

Por otro lado, respecto a la exportación, algunos procedimientos generales que se pueden mencionar son: una vez la compra es realizada desde el extranjero y una vez es negociado el *incoterm*, se realiza el suministro de documentos de solicitud de salida de bienes ante las autoridades competentes, según sea el país de salida y el medio de transporte elegido. Sin embargo, que éstos acrediten la operación de exportación, y posterior a esto, sería necesario la aprobación por parte de la entidad (Petit, 2017).

En efecto, lo anterior está directamente relacionado con la importancia que tiene el proceso de cotizaciones y compras internacionales con el importador, y en general, el proceso de negociación internacional que se brinde. Entonces, durante este proceso puede influir el

sector cultural, político, religioso, social, tributario, geográfico, entre otros. Así pues, la salida de bienes de un país u otro está determinado por la calidad de negociación internacional que se pueda tener.

A continuación, la mercancía debe ser presentada a la zona aduanera, o bodegas de quien se encargue del transporte. Luego, la mercancía debe ser inspeccionada de manera documental o física según sea el caso. Después, se realiza el embarque y la certificación, y finalmente, la llegada de la mercancía al otro país, donde el destino final sería el importador con los acuerdos que se hayan alcanzado (Petit, 2017).

Aunado a esto, es importante que una vez que todo este proceso se haya realizado con éxito, realmente se esfuercen para mantener una buena reputación frente a los compradores. No solo por un tema comercial y de negocio, sino por favorecer a nivel macroeconómico la situación en balanza comercial del país, que puede mejorar con mayores flujos de exportación.

En cuanto a la importación, se debe tomar en cuenta que el procedimiento comienza desde la cotización, negociación y compra con el exportador. Una vez que sucede lo anterior descrito en el proceso de exportación, las mercancías llegan a las aduanas, donde es necesario presentar la declaración de mercancías para poder realizar la salida de éstas. Adicional a esto, se confrontan los documentos de ambas partes para garantizar la transparencia en el proceso (Petit, 2017).

Así pues, las interpretaciones que se pueden sacar de estos procedimientos son realmente similares al caso de las exportaciones. Sin embargo, una de las principales diferencias es que actualmente se intenta conseguir la mejor opción en precio y calidad para las empresas importadoras. Además, de malas decisiones en cuanto a lo anterior, pueden significar riesgos financieros y de subsistencia en el mercado para empresas pymes. Por ejemplo, siempre es adecuado generar el estudio de proveedores adecuado.

Posterior a esto, la división de operaciones de la aduana realiza la recepción de documentos, que da paso al reconocimiento selectivo o aleatorio (documental o físico) de las obligaciones aduaneras y legales a las que se pueda encontrar sujeta la mercancía. Una vez esto suceda, deberán ser cancelados los gravámenes, derechos aduaneros y tributarios necesarios, para que finalmente, los bienes importados puedan ser retirados con el permiso de un agente de aduanas (Petit, 2017).

Para concluir, dentro de todas estas interacciones necesarias para exportación e importación de mercancías, es importante tener el medio adecuado y ordenado para llevar a cabo un proceso tan complejo y desarrollado, como lo es el comercio internacional, a un desenlace exitoso. Es allí donde la logística de carácter internacional interviene, y trae una serie métodos y ordenamientos que apoyan la gestión del comercio.

2.1.2 La logística y la logística internacional

Antes de entrar a profundidad en lo que es la logística, es necesario partir de lo general para llegar a lo específico, que es lo que interesa para efectos de la investigación. Por lo tanto, primeramente, se establecerá la conceptualización de la logística internacional, sus funciones y su importancia, para tocar el tema de la logística de manera nacional (que no deja de ser parte de la internacional gracias a las cadenas de suministro), y entender un poco sobre los tipos de logística, para ahondar finalmente en uno de estos tipos.

Entonces, la logística internacional se conoce como: “un conjunto de operaciones destinadas a transportar materias primas o productos finalizados desde un país de origen (exportador) hasta un país de llegada (importador), en donde se utilizarán los recursos recibidos para la fabricación de productos o para la comercialización directa de las mercancías importadas o exportadas” (Beetrack, 2021, párrado 3).

Basado en lo anterior, se puede destacar que los procesos de producción de los diferentes tipos mercancías son tomados en cuenta dentro de la logística internacional, ya que

forman parte de los encadenamientos productivos, lo cual es importante de aclarar para algunos puntos de esta sección inicial del marco teórico y de la investigación en general.

Además de la definición anterior, la logística internacional se ve caracterizada fuertemente por la globalización. Además, tiene un transporte multimodal que se apoya en las vías marítima, terrestre y aérea, donde el tipo de transporte se determinará según los acuerdos de compra y venta. Finalmente, el comercio se ve envuelto en la estandarización, lo cual hace referencia al cumplimiento de lineamientos y estándares internacionales que varían según países, bloques o tipo de producto (Beetrack, 2021).

Por tanto, la globalización ha invadido cada aspecto de la vida de la sociedad humana, y claramente, la logística internacional no es la excepción. Por esta razón, efectuar análisis desde una perspectiva de este tipo, ayuda a introducir de cierta manera el tema de la tecnología. Entonces, un mundo globalizado y la estandarización de procesos, son elementos que van definitivamente de la mano.

Continuamente, algunas funciones que cumple la logística internacional son las siguientes: para empezar, realiza el embalaje y etiquetado, proceso de suma importancia para productos, ya que es en el que se empaqueta y envuelve para que llegue a su destino final. Además de lo anterior, se cumple el transporte de larga distancias entre países a través de los medios de transporte los mencionados anteriormente (Beetrack, 2021).

Asimismo, los procesos de empaque y embalaje de las mercancías son de utilidad y de suma importancia para el comercio internacional, pues ayudan a que las mercancías transportadas se mantengan más seguras durante el proceso de transporte. También, existe la posibilidad de transportar en contenedores consolidados o completos, según sea la necesidad de la empresa.

Enseguida, la función subsecuente, es el almacenamiento, que tal como se puede inferir, es el proceso de guardar los bienes ya sea importados o exportados hasta que se retiren de ese lugar. Sin embargo, se debe aclarar que el almacenamiento no necesariamente es en el

país destino, ya que, existen centros logísticos provisionales que pueden ser utilizados ante distintas situaciones. Finalmente, la función de inspección se examinan las mercancías para que cumplan las normativas legales y fiscales (Beetrack, 2021).

Gracias a la explicación anterior, se remarca la importancia de los procesos de logística internacional, pues sin una organización y coordinación en las estrategias de distribución, el comercio internacional sería prácticamente imposible imaginar. Además, se considera importante porque con objetivos logísticos bien organizados, se puede optimizar recursos técnicos, financieros y humanos (Beetrack, 2021).

En efecto, la optimización y mejora constante es una meta que todas las organizaciones involucradas en los procesos comerciales de los distintos mercados buscan, ya sea para lograr mejores ventas, expandir la empresa, generar nuevos empleos, entre otros. Por lo que, los procesos logísticos de carácter internacional, desarrollados de una manera óptima pueden tener excelentes resultados en las organizaciones.

Aunado a esto, ya explicado todo lo necesario para entender la logística internacional a un nivel general, se llevará el tema un poco más a lo específico, para entender la logística propiamente.

La logística se define como todas las actividades y procesos organizados que permiten que una materia prima se convierta en mercancía, salga de su punto de producción y llegue al consumidor (Algebasa, 2021). Por lo que la diferencia, respecto a la internacional, radica no sólo en el transporte de un país a otro, sino que aquí se habla de la producción de las mercancías y su distribución.

Por tanto, la transición entre lo internacional y lo doméstico, es el gran diferenciante entre la logística usada para el traslado de mercancías a nivel internacional, como dentro de un país en específico. Además, se deja completamente por fuera el tema de aduanas y todo el tema burocrático que eso amerita a nivel internacional, y en cierta medida la logística interna es más sencilla en términos de transporte, tiempos de entrega, entre otros.

Ligado a lo anterior, resulta importante entender qué es una cadena de suministro, definida como: la red de instalaciones y procesos que intervienen en el ciclo de vida del producto. Desde el suministro de materias primas, pasando por la fabricación y la entrega del producto final al consumidor. En conclusión, respecto a esto, se puede entender que la logística forma parte de la cadena de suministro (Beetrack, 2021).

Seguidamente, las cadenas de suministro son prácticamente las responsables de que la producción mundial haya alcanzado los niveles de consumo, a los que la sociedad se ha acostumbrado. Por tanto, los procesos de suministro deben ser cada vez más eficientes, debido a que los consumidores finales, conforme el tiempo avanza y se mejoran los procesos, se vuelven más demandantes en cuanto a esto, tal como se mencionó en el primer capítulo.

Además, algunas de las funciones de la logística, tal como se hizo la revisión con la de carácter internacional son: la preparación de pedidos, la cuantificación y gestión de inventarios, embalaje, almacenaje, transporte, seguimiento de proveedores de servicios logísticos, gestión y control de unidades y el trazo de redes logísticas (Algebasa, 2021). Por lo tanto, se puede observar que tienen importancia para los procesos nacionales de movimiento de mercancías.

También, el movimiento bien organizado de mercancías a nivel nacional a través de una buena estrategia logística, siempre habla bien de las empresas, del ritmo de producción y de los servicios de transporte de mercancías que se dispongan. Tal como se mencionó con anterioridad, los consumidores están buscando un servicio que roce cada vez con la eficiencia y la eficacia con sus demandas y necesidades.

Por otro lado, la e-logística es un concepto importante para esta investigación. Es un de los temas más recientes y que hace alusión a los procesos operativos llevados a cabo por un comercio electrónico para satisfacer la demanda en línea de clientes. Ligado a esto, es importante introducir el *software* logístico, que es un programa informático diseñado

especialmente para la gestión de determinado proceso logístico, como la planificación de rutas de distribución o para seguimiento de las rutas de transportistas (Beetrack, 2021).

Entonces, la tecnología se vuelve cada vez más, una herramienta de suma utilidad para conseguir mejores resultados en los procesos organizacionales. Tanto, se ha vuelto una necesidad tener diferentes tipos de *software* que faciliten la comunicación, la colaboración, el control de inventarios, de las necesidades de compra, de manejo del personal, del departamento contable entre otras tantas opciones, y de donde la logística, por supuesto, no es la excepción a la regla.

Aclarado todo lo anterior, se realizará una breve descripción de algunos tipos de logística antes de profundizar en uno de estos. Según Algebasa (2021), algunos son:

- 1- Logística de distribución: actividades que garantizan que un producto llegará a manos del cliente final.
- 2- Logística inversa: modelo está diseñado para recobrar y retornar excesos de inventario, recipientes, envolturas, empaquetados, mercancía caducada u obsoleta que debe ser destruida, reciclada o reparada.
- 3- Logística integrada: incorpora diversos sistemas, actividades y servicios (incluso logísticos) para trasladar, resguardar y gestionar las materias primas y/o mercancías desde los puntos de abastecimiento y/o producción hasta el cliente final.
- 4- Logística de *stock*: gestiona las existencias de productos terminados, materias primas.
- 5- Logística de transporte: determina la ruta óptima para el suministro de bienes desde la fabricación y la entrega de materias primas hasta la producción.
- 6- Logística de información: gestiona los procesos de flujo de información, que se adjunta a los flujos de materiales.
- 7- Logística aduanera: regula el cruce de mercancías a través del control aduanero.

- 8- Logística de almacén: controla los procesos de recepción, transferencia y almacenamiento de productos terminados, materias primas, materiales y otros elementos involucrados en el proceso de producción

Finalmente, la investigación, tal como se ha explicado desde el principio, se enfocará en la logística de producción. Por tanto, la siguiente sección tratará sobre algunos conceptos y características importantes a tomar en cuenta sobre este tipo de logística, los cuales serán fundamentales para comprender el desarrollo de ésta y para cumplir con los objetivos planteados de la mejor manera posible.

2.1.2.1 La logística de producción

La logística de producción se define como aquel proceso logístico realizado por empresas que planifican, implementan y controlan, de una manera lo más eficaz y eficiente posible, la transformación de los productos entrantes (tales como las materias primas, insumos e información) en salidas. Es decir, productos o servicios terminados, disponibles para su consumo y disfrute por parte de los usuarios finales (Nuño, 2017).

Basado en lo anterior, se puede destacar el tema de las materias primas, que como bien es sabido, son aquellas que, en conjunto con otras, o que llevadas a través de algún proceso en específico, finalmente se desarrolla algún producto o bien nuevo, que es enviado al cliente final mediante la cadena logística para su venta y satisfacer las demandas de su futuro consumo.

Asimismo, este tipo de logística se caracteriza por cumplir funciones de suma importancia como: analizar, planificar y gestionar el flujo de los productos, suministrar, abastecer y mantener la seguridad industrial para favorecer la producción adecuada. Entre otras funciones, también se encarga de planificar el abastecimiento, estudiar la productividad empresarial, la calidad de la maquinaria, y finalmente, proveer el producto correcto en la cantidad requerida y en las condiciones y tiempos adecuados (Nuño, 2017).

Al mismo tiempo, la logística de producción cumple un rol más que importante para las organizaciones encargadas de desarrollar algún bien final a partir de materias primas. Por tanto, se entiende que una gestión organizada de funciones en la logística de producción ayuda a cumplir con temas de tiempo, cantidades y condiciones. Entonces, éste ayuda a establecer conclusiones efectivas sobre la productividad y desarrollo de las empresas.

Asimismo, como todo conjunto de actividades organizadas, la logística de producción tiene dos sistemas de fabricación ya definidos, y según (Mecalux, 2020), son los siguientes:

- 1- Fabricación para *stock* o sistema *push*: tiene lugar cuando el producto final responde a una amplia demanda y cuenta con características estándares que no incluyen ninguna personalización. En este caso, las fábricas manufacturan por adelantado los artículos. Estos pasan directamente al almacén y, por tanto, el departamento comercial únicamente vende el *stock* disponible en almacén.
- 2- Fabricación sobre pedido o sistema *pull*: la fábrica produce, una vez recibe los pedidos de los clientes, a quienes se les da una fecha de entrega establecida. Con este método, aunque no haya *stocks* de producto terminado, la empresa puede mantener inventarios de productos semielaborados.

En efecto, el sistema de producción para *stock*, se puede ver ejemplificado en las fábricas de automóviles, donde una cantidad específica es producida y es colocada para la venta general en las distintas agencias, según disponibilidad. Si se habla de la producción por pedido, un ejemplo de esto es pagar una personalización en algún tipo de bien como ropa, entre otros.

Luego, el hecho de que existan estos sistemas de producción, no los aísla *per se*, ya que perfectamente pueden convivir en la producción de una empresa. Con esto, queda claro que hay una estrecha relación entre la producción y la logística, específicamente en el tiempo que ocurre desde que se genera una orden o pedido, hasta el momento en el producto está

finalizado, ayudando a satisfacer la demanda de los clientes y la demanda de la propia fábrica (Mecalux, 2020).

En relación con esto, otro caso similar son las guitarras. Grandes fábricas de estos instrumentos como Gibson, Schecter, PRS, entre otras, tienen una o varias líneas de producción en serie que son vendidas al público en general y que son vendidas según unidades disponibles. Sin embargo, a veces estas empresas firman contratos con guitarristas famosos, a quienes les personalizan un instrumento bajo su marca. Por lo que se ve ejemplificado el tema de la convivencia de ambos sistemas de producción.

Adicional a lo anterior, entran en juego los conceptos de *Bill of Materials* (BOM), o *Materials Requirement Planning* (MRP). Lo primero hace referencia al inventario listado de componentes requeridos para la fabricación de los productos, mientras que el segundo tiene que ver con el *software* informático que determina qué materiales se necesitan, y en qué cantidad se debe fabricar un modelo en específico (Mecalux, 2020).

Poco a poco, se entra en materia tecnológica, en este caso mediante el uso de *software*, conocido como el uso de un programa o aplicativo informático en un dispositivo. Existen diferentes tipos de para diversas necesidades en un campo específico: contaduría, música, entretenimiento, ofimática, gobierno, educación, y tal como se pudo observar, la logística de producción no es una excepción.

Seguidamente, este tipo de *software* añade funcionalidades para optimizar el área de manufactura que controlan y coordinan la relación entre demanda de clientes y demanda del proceso productivo. Algunos de esos aplicativos informáticos realizan funciones, por ejemplo, de clasificación y visualización por tipos de *stock* en tiempo, y ayudar a la producción según el método *just-in-time* (Mecalux, 2020). Esto último es la eliminación de todo aquello que no sea necesario en el proceso de producción, desde las compras hasta la distribución, y que lleguen a su destino cuando sea necesario, ni antes, ni después (ISO Tools Excellence, 2020).

Por tanto, es aquí donde entra a colación la transformación digital, pues como parte de sus definiciones conceptuales más básicas, parte del hecho de que para que ésta sea posible, es necesario evolucionar hacia procesos más eficientes en cualquier área de una empresa. Por ende, en la siguiente sección, se explicará algunos de los principales conceptos que forman parte de la transformación digital.

2.1.3 La transformación digital

Sin los procesos de innovación en la tecnología, simplemente es imposible concebir un mundo más innovador, ya que, sin los avances tecnológicos que la historia de la humanidad ha brindado, y que en la actualidad no hay cabida para dar una razón por la cual no sean necesarios, no podrían existir, e inclusive, automatizar distintos procesos mediante *software* en los distintos campos o disciplinas actuales, tanto teóricas como prácticas.

Entonces, basta con hacer una pequeña observación a la realidad tecnológica del 2020, y es que, imaginarse cuántas personas en el mundo estuvieron conectadas a una clase o al trabajo por plataformas que se alojan en la nube, la porción de almacenamiento destinado a diferentes tipos de archivos o grandes cantidades de datos se ha usado.

También, la cantidad de infraestructura informática física necesaria para mantener esa realidad a nivel mundial resulta no solo complejo, sino increíble, ya que, algo tan técnico es parte de la vida diaria de los seres humanos y se hace uso de ello con la naturalidad.

Así pues, ejemplos de situaciones cotidianas en las que se hace uso de tecnologías, son principalmente el uso de la telefonía celular, que se ha convertido en algo importante en la inmediatez para la comunicación, educación, uso de servicios y pago de éstos, para los negocios, la publicidad, el entretenimiento y algunos tantos usos más. También, se incluyen los usos de connotación negativa a través del *Internet*, casi que al mismo nivel que utilizar una computadora, que inclusive agrega más usos aún para desarrollo y creación de herramientas de este tipo.

En consecuencia, sin darse cuenta las personas, están usando constantemente servicios que están alojados en servidores en la nube como Netflix, Disney+, los correos electrónicos, algo tan simple como subir un archivo y compartirlo con varias personas, o el guardar varias contraseñas para que un dispositivo las recuerde. Además, muchos de los sitios *web* actuales, son alojados en alguna nube de algún proveedor como Microsoft, Google o Amazon. Ahora, esto en cuanto a la nube, pero si hablamos de Inteligencia Artificial, también los ejemplos de cómo los seres humanos están expuestos a ésta, sobran para redactar bastante.

Seguidamente, el tema de los ejemplos es realmente grande como para enfocarse en ello. al menos para efectos del marco teórico. El verdadero tema, por detrás de todo esto, es la transformación digital, pues sin ello nada de lo anteriormente mencionado sería una realidad. Por tanto, es conveniente revisar varios conceptos de ésta, a fin de encontrar una mejor familiarización con lo que representa en la actualidad.

Particularmente, Delgado (2020) en una investigación llamada “Taxonomía de la Transformación Digital”, expone una compilación de definiciones conceptuales de otros autores:

Cuadro 1. Definiciones de transformación digital

Fuente	Definición “agregada” a partir de revisiones de la literatura
(Morakanyane, Grace, & O’Reilly, 2017)	“un proceso evolutivo que entrega capacidades y tecnologías digitales para habilitar modelos de negocio, procesos operacionales y experiencia del cliente con vistas a crear valor”.
(Reis, Amorim, O Melão, & Matos, 2018)	“uso de nuevas tecnologías que habilitan mejoras radicales en las organizaciones e influyen todos los aspectos de la vida del cliente”.
(Bockschecker, Hackstein, & Baumöl, 2018)	“proceso de cambio de una organización o la sociedad habilitado por innovaciones y desarrollos de las tecnologías de información y comunicaciones. Incluye la habilidad de adoptar tecnologías rápidamente e incidir en elementos sociales y técnicos de los modelos de negocio, procesos, productos y estructura organizacional”.
(Ismail, 2017)	“es el proceso a través del cual las compañías hacen converger múltiples nuevas tecnologías, mejoradas con conectividad ubicua, con la intención de alcanzar desempeños superiores y una ventaja competitiva sostenida, mediante la transformación de múltiples dimensiones del negocio, incluyendo el modelo de negocio, la experiencia del cliente (con énfasis en los productos y servicios habilitados digitalmente) y las operaciones (procesos y toma de decisión), y simultáneamente impactando en las personas (incluyendo habilidades, talento y cultura) y en las redes (cadena completa de valor).”

Fuente: Revista Cubana de Transformación Digital (2020).

Interesantemente, tres de las cuatro definiciones usan la palabra proceso para describir concepto. Por tanto, se pone en evidencia que la transformación digital es una idea donde existe una evolución o cambio de la mano de la innovación tecnológica, que se relaciona directamente con mejorar el desempeño de cualquier tipo organizaciones, sus estructuras internas, sus operaciones, productos y con la experiencia del cliente.

A nivel más general, se puede decir que la transformación digital es la aplicación de capacidades digitales a procesos, productos y activos para mejorar la eficiencia y el valor para el cliente, gestionar el riesgo y descubrir nuevas oportunidades de generación de ingresos. Asimismo, esto se puede aplicar a todas las áreas de una empresa, reelaboración de productos, procesos y la solución al ritmo de las demandas emergentes de los clientes (Power Data, 2020).

Seguidamente, aclarar los aspectos básicos conceptuales de la transformación digital, permite avanzar un paso en cuanto a la profundidad con la que se va tratando el tema. Así pues, la transformación digital es un tema sumamente amplio, por lo que es importante también delimitarlo a las necesidades de la investigación, por lo que se debe de revisar sus componentes y los que son aplicables a este tema.

Entonces, de esta forma, se revisará la composición y clasificación de la transformación digital. Para ello, se utilizará el cuadro 2 (p. 52) donde Delgado (2020), explica que existen tres niveles para realizar la taxonomía de la transformación digital, sus componentes y cómo se interrelacionan para dar sentido a la aplicación de distintos usos tecnológicos y de negocio.

Entonces, los tres niveles se van complementando entre sí, por lo que será fundamental hacer una revisión de cada uno de ellos. Cada componente es el primer nivel, y se relaciona con algo más en un segundo o tercer nivel, por lo que es más ordenado ir revisando componente por componente para dar sentido a la explicación que se pretende usar para efectos de esta investigación en particular.

Así pues, en primer lugar y en el primer nivel, se encuentran los principios de la transformación digital, su relación en un segundo nivel tiene que ver directamente con lo que se pretende solucionar a través de esto. En este caso, se debe determinar si lo que se quiere es tener un enfoque centrado en el usuario, el cambio cultural (transición de una organización a otro nivel), colaboración o la hiperconectividad (conexión permanente a través de dispositivos). En un tercer nivel, no se hallan otros elementos, sin embargo, cabe destacar que lo importante para esta investigación es el cambio cultural, que será detallado más adelante.

Luego, en un segundo lugar, y, nuevamente en el primer nivel se encuentran los habilitadores de la transformación digital, quienes en el segundo nivel se componen de tecnología, modelos de negocio y habilidades o competencias, los cuales se detallarán a continuación:

Dentro de las tecnologías se encuentran las siguientes:

- *Big Data*: manejo de grandes conjuntos de datos.
- Inteligencia Artificial: combinación de algoritmos para crear máquinas que presenten mismas capacidades del ser humano (particularmente de interés para la investigación).
- Computación en la nube: ofrecimiento y renta de servicios de computación a través de la red (de interés para la investigación).
- *Internet* de las cosas: interconexión de objetos cotidianos con el *Internet* (será de interés para la investigación).
- *Blockchain*: registro de datos de manera descentralizada, segura e inmutable.
- Realidad virtual: sumersión de una persona a un entorno virtual inmersivo que engaña los sentidos para que se sienta parte de dicha realidad.
- Realidad aumentada: superposición de información digital sobre elementos reales.
- Ciberseguridad: defender dispositivos, redes o datos de ataques informáticos, maliciosos.

Cabe destacar que, la investigación tiene principal énfasis en tecnologías como la Inteligencia Artificial, la computación en la nube y el *Internet* de las cosas. Estas tecnologías

son capaces de generar la automatización necesaria para la aplicación a los procesos de transformación digital en la logística de producción, aspecto que será explorada más a fondo en el análisis de resultados de la investigación.

Luego, en tercer lugar y en el primer nivel, se encuentran los mecanismos de adopción. Éstos se componen solamente en un segundo nivel de: estrategias digitales, estándares, capacidades dinámicas, arquitecturas empresariales, plataformas, infraestructuras, y mecanismos de gobernanza. Entonces, para efectos de la investigación, serán consideradas la arquitectura empresarial, y las plataformas.

Finalmente, en cuarto lugar, regresando al primer nivel, se encuentran las áreas de impacto. Las mismas, tal como en el caso anterior, se dividen únicamente en un segundo nivel, donde se encuentran aspectos como: la creación de valor, eficiencia operacional, experiencia del cliente, modelos de negocio, economía digital, roles y habilidades de empleados, cadena de valor, innovación, cultura y contextos. Aquí el punto de interés para el proyecto es la eficiencia operacional, la cadena de valor y la innovación.

Cuadro 2. Elementos de la transformación digital

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Principios	Cambio cultural	
Habilitadores	Tecnologías	Inteligencia Artificial
		Computación en la nube
		Internet de las cosas
Mecanismos de adopción	Arquitectura Empresarial	
	Plataformas	
Áreas de impacto	Eficiencia Operacional	
	Cadena de Valor	
	Innovación	

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Cubana de Transformación Digital (2020).

De esta manera, se concluye con lo que son las definiciones más conceptuales, y se prosigue con otra parte de suma importancia, como lo son las teorías. Una teoría, permite dar una explicación de una manera científica a ciertos fenómenos de los distintos campos o de las

distintas disciplinas existente. A continuación, se explicarán algunas teorías en relación con el comercio internacional y la tecnología.

2.1.4 El capitalismo de Joseph Schumpeter

Joseph Schumpeter (1883-1950), fue un economista austriaco y profesor de la universidad de Harvard, quien a través de sus teorías logró introducir el concepto de la innovación como causa del desarrollo económico en los países. Además, estableció al sector emprendedor, como un modelo para generar y crear cambios a través de la innovación en los productos mediante la tecnología (Quevedo, 2019).

Seguidamente, sin haberse hecho una profundización demasiado grande, ya se puede establecer un vínculo inclusive con la teoría anteriormente mencionada. Debido a que, se menciona que la innovación es el motivo del desarrollo. Mientras que, en el modelo del desfase tecnológico, se hablaba de que los países más avanzados, son los que tienen la capacidad de crear o mejorar productos, dándoles una ventaja sobre el resto.

Ligado a todo lo anterior, se habla de que el capitalismo tiene un proceso de “destrucción creativa”. Por tanto, se le conoce como la supervivencia en el mercado de aquellas empresas que tienen la capacidad de innovar. Así pues, se entiende que aquellas empresas que no tengan tal determinación, terminarán desapareciendo. Este proceso, según Schumpeter, es continuo a lo largo del tiempo y busca beneficios siempre a largo plazo (Quevedo, 2019).

Entonces, básicamente la idea anterior refuerza más el argumento de que las empresas que han nacido en países desarrollados son en conjunto con el accionar del Estado (factores exógenos), los promotores del desarrollo y crecimiento económico superior, creado a partir de la innovación de la mano a la tecnología (factores endógenos). De hecho, esto explicaría cómo es que empresas como Amazon, Google, Microsoft, Apple, Facebook, Alibaba, entre otras, son originarias de países conocidos por ser desarrollados.

También, los argumentos de Schumpeter explican cómo empresas que no innovaron, han perdido actualmente mucho en el mercado, si es que todavía existen. Por ejemplo, son los casos de empresas como Kodak, Blockbuster, Nokia y Olivetti, en donde todas estas se vieron desplazadas del mercado por un avance tecnológico, esto hace real el “innovar o morir”.

Según Schumpeter, todo el desarrollo económico de la mano de innovación se da si, y solo si hay tres factores que están bien conjugados. En primer lugar, los cambios en los factores productivos (trabajo, tierra y capital). Como segundo punto, la evolución de la tecnología, y finalmente, la cantidad de cambios en el ambiente sociocultural. De nuevo, esto coloca a las empresas más grandes como la principal fuente de innovación, debido a la capacidad de inversión en desarrollo (Quevedo, 2019).

Así pues, exponiéndolo a la realidad, se puede comprender no solo por qué la innovación proviene de países desarrollados, sino, de que en los países menos desarrollados se hace un mal uso de los factores productivos, y a su vez, el por qué no surgen avances tecnológicos de éstos. Y por último, que el ambiente sociocultural y las libertades económicas propician ambientes de innovación. Bajo esto, el socialismo, por ejemplo, sería incapaz e insuficiente para sustentar desarrollo.

Por supuesto, esto es ligado al pensamiento más clásico de Schumpeter, pero muchos de los seguidores de la escuela schumpeteriana con el pasar del tiempo, han añadido algunos elementos adicionales a la teoría, que, si bien no amplían demasiado la misma, sí la han hecho evolucionar de manera positiva e interesante. Por lo tanto, a continuación, se revisarán algunas de las ideas más recientes.

2.1.5 El pensamiento neoschumpeteriano contemporáneo

Al igual que en el caso anterior, se parte de la idea de que el desarrollo del capitalismo y la innovación viene de la mano de los cambios tecnológicos. La diferencia más grande es que no se estudia la innovación como un sólo problema, sino que se divide. Se presentan en un primer lugar: entender como surgen y cuál es el papel de las innovaciones. En segundo

lugar, se estudia la relación entre los ciclos de desarrollo tecnológico económico y su efecto en la sociedad (Quevedo, 2019).

Por tanto, la importancia de la existencia de esta escuela radica en que se puede pasar de lo general a lo específico, desde el escenario de la innovación o desde el punto de vista del desarrollo y crecimiento económico por aparte. Una vez hechos estudios por aparte de ambas corrientes se pueden volver a unir para realizar conclusiones o planteamientos científicos a un nivel más general.

Según las ideas de esta escuela neoschumpeteriana, el tema de emprendimiento y generación de nuevas ideas evidentemente es necesario, pero no es adecuado que cualquiera lo realice, sino que realmente quien lo lleve a cabo, genere o introduzca innovaciones radicales, constante y permanente. Debido a la llamada “destrucción creativa”, esto se vuelve fundamental de entender en quién decida innovar. Además, se le añade el factor de que, así como no se considera emprendedor a quien no innova, no se considera tampoco empresa a un negocio que no experimenta con nuevas ideas y que no es de base tecnológica (Quevedo, 2019).

Por ende, para el caso particular de esta investigación, es necesario justificar la importancia de las empresas de base tecnológica, ya que a fin de cuentas son las empresas que, a través de la innovación, estudian, dan respuesta y desarrollan la solución a los problemas y necesidades del ser humano para facilitación de procesos cotidianos, organizacionales, laborales, entre otras necesidades que puedan surgir.

Finalmente, la transformación digital surge precisamente de empresas de base tecnológica, por lo que en la investigación está sumamente justificado teóricamente, el estudio de aplicación de tecnologías en un área del comercio internacional, como lo es la logística de producción. Pero antes de profundizar en esto en próximos capítulos, es necesario comprender el contexto histórico de muchos de los puntos que se han revisado hasta el momento.

2.1.6 Teoría de la modernidad líquida de Bauman

Propuesta y desarrollada por el sociólogo y filósofo Zygmunt Bauman, en donde, mediante varios cuestionamientos relacionados a ¿qué es una sociedad?, ¿cómo se identifica?, ¿qué la compone?, ¿qué relación existe entre los elementos que la componen, y el mundo exterior?, ¿la sociedad va hacia una modernidad, o ya está en ella?, ¿qué es modernidad?, ¿sólida?, ¿líquida? Intenta dar una respuesta a la complejidad de las nuevas sociedades para dar una explicación al fenómeno de la inmediatez (Hernández J. , 2016).

Desde un principio, y sin entrar a profundidad, se puede ver que realmente es una teoría que puede aportar un valor a la investigación. Ya que, pretende dar una explicación a la sociedad moderna, sus componentes, pero sobre todo en el elemento de la inmediatez. El mismo, que como bien se conoce, es un aspecto que los consumidores están buscando cada vez con mayor afán a través de la eficiencia en la producción y desempeño de las empresas.

Seguidamente, una de las ideas principales ideas de Bauman, es la individualidad a través de la ciencia y la tecnología. Lo anterior se explica que, a partir de la finalización de la Segunda Guerra Mundial, existió un crecimiento y desarrollo de al menos treinta años, donde el ser humano fue plenamente capaz de relacionarse con los demás (modernidad sólida). Tiempo después, pero gracias al mismo desarrollo, las personas se han alejado de la sociedad a las que se mantuvieron unidas (Hernández J. , 2016).

Asimismo, la individualidad responde en la realidad moderna actual, a la satisfacción y los intereses propios, no a los de la sociedad. De esta misma manera, el sistema económico capitalista lo permite de esa forma, por lo que se considera normal que todo lo que se consume, apunte a satisfacer diferentes tipos de necesidades individuales, ya sea de alimentación, comunicación, de vestido, de entretenimiento, de recreación, entre otros. Sin embargo, mayoritariamente siempre son planteados desde esquemas de consumo que nada tienen que ver con la sociedad.

Además, las mismas necesidades a un nivel de una organización, siempre van a responder a los intereses personales de una persona o de un grupo pequeño de personas. La tecnología, si bien aporta bienestar e intercomunicación entre personas de una misma sociedad, también es cierto que aporta beneficios individualmente, tales como el acceso a un ordenador propio, teléfono celular particular (que eliminó la telefonía en casa y pública casi por completo), entretenimiento personal y personalizado, aplicaciones que responden a algoritmos según los gustos de las personas, entre otros.

En consecuencia, se puede observar que la tecnología aporta bastante a la sociedad y facilita muchos procesos, pero aumenta paulatinamente la individualidad en el ser humano. Sin embargo, no necesariamente eso da razones o motivos para concluir si es malo o bueno como tal comportarse de esa manera, pero si es innegable que la tecnología ayuda a que las personas tengan tendencia a la singularidad.

Sumado a esto, Bauman plantea que la sociedad ya no es aquella suma de individualidades sino el conjunto de éstas, reforzando el concepto aislamiento en la sociedad e individualidad colectiva. A partir de esta situación individualista es de donde surge la modernidad líquida, la cual es una sociedad fructífera, pero maleable, impredecible y escurridiza (Hernández J. , 2016).

Precisamente, los seres humanos están expuestos constantemente a lo impredecible, tal como una situación mundial donde haya una crisis económica, una pandemia, un desplome de precios, caídas de bolsas de valores, avances tecnológicos, entre otros. Si bien son sucesos que responden a una causa, no siempre son previsibles. En el caso de la tecnología, realmente los seres humanos no son capaces de precaver los descubrimientos del futuro, y relacionados a esta modernidad líquida, sólo queda esperar los cambios que puedan surgir dentro de esta realidad para las diferentes áreas de estudio.

Asimismo, dentro de esta sociedad cambiante e impredecible, tanto la tecnología como el comercio internacional, están inmersos. Por tanto, ahora que se entiende cómo la modernidad líquida afecta el desarrollo tecnológico de la sociedad y de las personas, es

momento de explicar la forma en que las teorías del comercio internacional han encontrado su relación conceptual con la tecnología.

2.1.7 Teorías neotecnológicas del comercio internacional de Posner, Kravis y Vernon

Las teorías neotecnológicas del comercio internacional, parten y toman como base, la teoría clásica de David Ricardo, basándose en las ventajas comparativas, en donde los costos relativos de los distintos bienes producidos en diferentes países son el punto para determinar qué país es relativamente más eficiente en la producción de un bien que otro. Además, el tema de la especialización en producción suma a la idea y explica que los países se diferencian entre sí por sus capacidades tecnológicas (Brosa, 2008).

Tal como se verá más adelante, el punto específico en el que se sustentan las teorías neotecnológicas del comercio internacional, es directamente relacionado a las diferencias en las capacidades tecnológicas que puedan surgir y la forma que los países tienen la capacidad de ser productores. O, por el contrario, de ser simplemente proveedores de materia prima para los que tienen conocimientos adecuados. También, la teoría sustenta la idea de la competencia imperfecta.

Seguidamente, estas teorías se basan en subrayar el papel de las diferencias internacionales en las condiciones tecnológicas como la fuente de ventaja comparativa, capacidades y costos relativos en la producción. En este enfoque teórico, los procesos de generación y transmisión de tecnología son llevados a análisis de mayor profundidad, siendo éste uno de los elementos centrales de la misma (Bajo, 1996).

Por tanto, es así como se comienza el tema de la división de las teorías neotecnológicas, y éstas son tres. En primer lugar, el modelo del desfase tecnológico propuesto por Michael Posner, psicólogo y profesor de la Universidad de Oregon. En segundo lugar, la teoría de la disponibilidad por Irving Kravis, y finalmente, el modelo del ciclo del producto de Raymond Vernon. Para efectos de esta investigación, se profundizará en el primer modelo.

2.1.7.1 Modelo del desfase tecnológico de Michael Posner

Este modelo dentro de las teorías neotecnológicas del comercio internacional, explica que un país que disfruta de una ventaja tecnológica en la producción de un cierto elemento, tiene una tendencia a ser exportado. Si esa innovación pasa a ser conocida en el exterior, ya sea por imitación, mejoras u otros motivos, esa ventaja desaparecería, pero surgirían nuevas innovaciones en esos bienes. Por lo tanto, el comercio internacional seguiría teniendo motivos de existencia (Bajo, 1996).

Así pues, analizando el tema basado en la actualidad, se puede explicar por qué un país como China ha logrado imitar y mejorar algunas de las innovaciones más importantes en tecnología de todo tipo, que provienen de países potencia como Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia, Reino Unido, y Rusia. Gracias a esto, a China no solo le ha brindado conocimiento y crecimiento de distintos mercados, sino que también con el transcurso de los años, le ha valido un lugar entre dichos países.

Luego, algunos de los otros postulados que esta teoría explora de una manera más general es el hecho de que la tecnología se difunde entre los países de maneras y en velocidades distintas. Entonces, también explicaría que la causa del comercio exterior es el rezago de la difusión de las tecnologías entre los diferentes países participantes del comercio internacional (Bajo, 1996).

Basado en lo anterior, se pueden explicar los motivos de las importaciones a nivel mundiales, así como evidenciar dos motivos por los que existen potencias y por qué existen países subdesarrollados tecnológicamente. El primer motivo, es que simplemente los países más avanzados tienen ventaja de producir innovación tecnológica, por lo que esto los hace crecer en exportaciones y tener ventaja. En un segundo lugar, porque la tecnología se transfiere de maneras y velocidades distintas en los países.

Asimismo, el sistema capitalista a lo largo de su existencia, se ha caracterizado por buscar procesos de innovación tecnológica a través de potenciales ideas que puedan crear

nuevos productos o innovar la fórmula de los existentes. Gracias a ello, es que existe gran cantidad de inventos que han marcado la historia de la humanidad. En conclusión, la tecnología encuentra una explicación desde el capitalismo con la teoría del desarrollo económico de Joseph Schumpeter.

2.2 Desarrollo histórico del comercio internacional

El contexto histórico del tema estudiado, siempre resultará relevante para entender el por qué determinadas circunstancias dentro del rango cronológico del proyecto, están sucediendo de esa manera. El conocer la historia del tema en cuestión, también puede ayudar a encontrar puntos de análisis, o a recordar detalles que pueden ser importantes para la investigación.

Popularmente, se dice que quien no conoce su historia está condenado a repetirla. Así pues, la frase anterior no es un conocimiento científico comprobado como tal, agrega de cierta manera una razón más por la que es importante conocer la contextualización histórica de un tema. Por tanto, es sencillo, las personas que han marcado la historia específicamente para mal han cometido errores que tienen consecuencias desastrosas a futuro inmediato o a largo plazo, por lo que no repetirlos es posible gracias a los hechos.

Primeramente, la historia es una ciencia que permite conocer el pasado para entender la realidad en la que se vive y lograr construir un futuro. Realmente no es un concepto tan limitado como esa generalización, ya que la historia ayuda a comprender el por qué, el cómo de la sociedad actual, la ética y moral de ésta, la propia identidad de un pueblo, su gente y su cultura, pero sobre todo para analizar las interpretaciones contradictorias del día a día (Lado, 2020).

Tal como se puede entender, el conocer la realidad histórica es mucho más complejo que únicamente “devolverse” en el tiempo para ver que sucedió con anterioridad, como si todo lo sucedido fueran hechos aislados o sin relevancia para la sociedad, las personas, y el

mundo como tal. La historia es quien determina el cómo de las cosas a través de hechos y acontecimientos.

En efecto, este tema no es la excepción, y es necesario entender la razón por la que el intercambio comercial, sufrió un auge posterior a la Segunda Guerra Mundial, que ha desencadenado a futuro el uso de tecnologías en el mismo. Finalmente, el comercio internacional y la logística del futuro, serán contextualizados a través de las acciones que en el pasado han marcado la forma en la que éste se desarrolló y que permite establecer ese vínculo entre tecnología y comercio.

2.2.1 Acercamiento histórico al comercio internacional

Si se quisiera entender la historia completa del comercio, sería necesario abarcarla prácticamente desde una nueva investigación, ya que históricamente se puede hablar de comercio desde los primeros intercambios en la prehistoria. Por tanto, para delimitar y adaptar esta contextualización, se comenzará desde la finalización de la Segunda Guerra Mundial hasta llegar a la era digital del comercio internacional, además de revisar posteriormente la historia de la logística.

Para empezar, el mundo no fue igual después de la conclusión de la Segunda Gran Guerra. Los países buscaron la forma de ponerse de acuerdo bajo reglas y entes que tuvieran un carácter multilateral y supranacional, así como que ayudaran a la resolución pacífica y evitara conflictos, como los que recién terminaban de acontecer, y que generaban demasiado daño humano y material para estarse repitiendo constantemente. Sobre ello, se explicará en la siguiente sección.

2.2.1.1 El comercio internacional en la preera digital

Para poder entender la era digital del comercio internacional, es necesario explicar los antecedentes que llevan hacia ello. Por ende, se revisarán algunos de los cambios más importantes y favorables al comercio exterior que surgieron posterior a la culminación de la

Segunda Guerra Mundial con la derrota de los países del eje, entiéndase la Alemania nazi, al Italia fascista, y el Japón imperialista.

Continuamente, el desarrollo de la economía y el comercio occidental se puede exponer dividiéndolo en al menos tres fases principales: en primer lugar, la Era de las Catástrofes (1914-1950), como segunda fase, la Edad de Oro (1950-1970), y como tercera etapa, El Derrumbamiento (1970-1990). Cada una de éstas, generó diversas situaciones a nivel mundial que estuvieron relacionadas al comercio y su evolución (Martínez H. , 2009).

Evidentemente, delimitar la etapa histórica que se cubrirá, ayudará a no realizar una búsqueda demasiado exhaustiva a través del tiempo, sino que permite enfocarse en los detalles realmente importantes para la mejor etapa desarrollada del comercio mundial. Ya que, con el auge del multilateralismo y las distintas instituciones que fueron creadas, se pudo beneficiar bastante el comercio internacional. Así pues, esta investigación cubre los últimos cinco años de la primera fase, la segunda y la tercera.

Dentro de la primera y segunda fase, Estados Unidos, quien no sufrió las consecuencias de la guerra geográficamente (exceptuando Pearl Harbor), era la potencia con supremacía en muchos aspectos, entre ellos el comercio, ya que entre 1945 y 1949 únicamente este país podía proporcionar los bienes de consumo e inversión que en el mundo necesitaba en ese preciso momento. Por tanto, los bienes aportados por Estados Unidos, fue un cuarto de todas las importaciones de los países europeos en crisis (Martínez H. , 2009).

Igualmente, esa oportunidad de hegemonía que fue tomada por Estados Unidos ante las antiguas potencias, permitió la expansión del capitalismo y de las ideas de la economía de libre mercado. Sin embargo, como se puede suponer, las ideas socialistas también eran fuertes en gran parte de Europa, por lo que la polarización del mundo se iba configurando poco a poco para el desarrollo de la “cortina de hierro” que dividiría este y oeste.

Luego, el poder hegemónico de Estados Unidos, es lo suficientemente para expandir su influencia a través de la creación de los organismos supranacionales, gracias a los acuerdos

de Bretton Woods. Entre ellos y los que más influyen a nivel económico son, por ejemplo: el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial. Además, en el marco de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) y la OMC (Martínez H. , 2009).

Seguidamente, estas instituciones no sólo establecen aún más la influencia de Estados Unidos, sino también una serie de reglas para la economía mundial, financiamiento de la deuda de los países, aranceles adecuados para las mercancías y prácticas adecuadas en el comercio internacional. Además, varias de las mismas, continúan siendo vigentes hasta los años que cubre la investigación, y que paradójicamente, han generado conflictos comerciales, o de plano, no han sido respetadas por todos los países miembros.

Luego, en los años setenta, se comienza a gestar lo que sería la crisis del orden económico, que daría por resultado la tercera fase. Esto fue detonado por la declaración de no convertibilidad de dólar en oro, y la crisis del petróleo (consecuencia a Estados Unidos por apoyar a Israel) que provocó graves estragos en la economía y la dinámica del comercio internacional (Martínez H. , 2009).

En consecuencia, el comercio internacional y la economía mundial con dichas crisis, comenzaron a alejarse de la influencia norteamericana, y establecieron algunos otros actores en la escena mundial, tales como la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) , la Comunidad Económica Europea, el surgimiento de países asiáticos en vías de desarrollo, el Grupo de los Siete (G7). Y por supuesto, la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), que debilitaron en parte esa hegemonía.

Si bien es cierto que se perdió esa hegemonía, el hecho es que Estos Unidos seguía teniendo ventaja gracias a la globalización del comercio, las inversiones y el traspaso de capital de las empresas transnacionales, en donde el dólar tenía dominio en todas las transacciones. Sin embargo, un factor que destacó fue el descubrimiento de que los organismos internacionales tenían debilidades para imponer medidas correctivas u orden entre los más poderosos (Martínez H. , 2009).

Asimismo, mucho del criticismo que se encuentran en los organismos internacionales hasta la actualidad, una tendencia que se estudiará más adelante, es el hecho de la incapacidad de éstos para resolver o sancionar ciertas conductas que no sean propias de lo que la OMC establece. Entre ellas, la guerra comercial en la que se han concentrado China y Estados Unidos.

Continuamente, en la década de los ochenta sucede otra nueva crisis del petróleo, sumado a una devaluación del dólar. Por tanto, Estados Unidos toma fuertes medidas para reducir tal déficit, con el único propósito de proteccionismo comercial. Además, aumento en los tipos de interés, que en gran parte significó un perjuicio para todos los socios comerciales, lo que se consideran acciones perfectamente sancionables (Martínez H. , 2009).

Por tanto, se muestran las deficiencias del multilateralismo, incapaz de sancionar a los grandes y poderosos. No obstante, se evidencia el desacuerdo generado por parte de un país en vías de desarrollo, o un país económicamente pequeño, donde las sanciones por parte del organismo, se vuelven rápidamente visibles. Entonces, por esta falta de transparencia, es una de las razones que se le critica bastante a dicha organización.

Seguidamente, al finalizar los ochenta y empezar la siguiente década, por la caída de la URSS, Estados Unidos recupera parte de su hegemonía y protagonismo mundial. Sin embargo, un tiempo en donde la regionalización de la economía mundial sucede a muy pocas naciones, y bloques como la Unión Europea y el Mercosur se consolidan. También, Japón por su parte se acerca al sureste asiático. Además, de acuerdos comerciales como El Tratado de Libre Comercio de América del Norte, o sus siglas en inglés NAFTA, que benefician en principio a Estados Unidos y Canadá, pero que posteriormente se extiende a países como Chile, México, Argentina, entre otros (Martínez H. , 2009).

Si bien, el multilateralismo es ampliamente criticado por muchas razones, lo cierto es que también ha abierto la puerta a muchas posibilidades de crecimiento económico para países, para pymes y para empresas que desean abaratar sus costos. Asimismo, la existencia de acuerdos comerciales regulados ha permitido que países exporten e importen todo tipo de

bienes sin perjudicarse. Entonces, el comercio internacional y su facilitación siempre generan beneficios.

Para finalizar, durante toda esta época descrita, el transporte de mercancías entre países vio avances tecnológicos durante cuatro siglos, y en donde campos como la mecánica, física, química y demás, eran aplicados al comercio. Sin embargo, la computación que comenzó su vida durante todas estas décadas nunca fue aplicada al comercio internacional, al menos hasta la llegada del *Internet* de acceso público, lo que marca la siguiente era a investigar.

2.2.1.2 El auge del comercio electrónico

El comercio electrónico tiene que ver en todo con el desarrollo del *Internet*, que antes de estar disponible para el público en general, surgió en los años sesenta como una investigación de la Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados en Defensa (DARPA). No obstante, es hasta los años noventa donde se le empieza a dar un uso comercial y de acceso público a quienes pudieran pagar por el servicio (Torres & Guerra, 2012).

Tal como se ha mencionado anteriormente, el comienzo del *Internet* y la computación dio sus primeros pasos durante el período cuando el multilateralismo estaba en auge después de la Segunda Guerra Mundial. El tema en cuestión es, que esas herramientas tecnológicas fueron en un principio de uso militar, perdiendo mucho tiempo en usos y aplicaciones en beneficio de la sociedad, y en este caso el comercio.

Así pues, en este tema se suele considerar al comercio en cuatro generaciones. En el primer caso, es donde las empresas más grandes empiezan a generar las primeras inversiones en sus propios sitios web para efectos comerciales, exponiendo elementos únicamente del negocio que desarrollan, aunque posteriormente se usó para efectos de catálogos en línea, pero sin mayor interacción o atención al cliente (Torres & Guerra, 2012).

Sin embargo, esa interacción no existente momentáneamente, sino que cobraría una importancia mayor con el pasar de los años. Tanto, que es necesario destinar recurso humano a la atención de las necesidades del comercio electrónico a nivel mundial, pues las campañas de mercadeo se enfocan ahora a saber y entender con antelación, cuáles serán las necesidades de los clientes en determinado tiempo.

Luego, en la segunda generación, estas empresas ya comienzan a ver un mayor auge de negocio a través de los medios virtuales, por lo que se desarrollan los centros comerciales virtuales, que básicamente son una tienda virtual. Es en esta etapa donde inclusive existía la posibilidad de alquilar un espacio en la página web para otras tiendas que quisieran ofertar sus productos. Esta generación se caracteriza porque el pago se realizaba a través de tarjetas electrónicas (tarjeta bancaria en la red) (Torres & Guerra, 2012).

Asimismo, el pago electrónico cada vez cobra más relevancia, tanto por facilidad como por necesidad de las mismas plataformas. No sólo las tarjetas electrónicas son usadas, sino que también existe la posibilidad de usar tarjetas de crédito, débito, depósitos directos a una cuenta, entre otros. Cabe destacar que todo este tipo de transacciones pueden ser realizadas, gestionadas o administradas, desde páginas *web* o aplicaciones en dispositivos móviles creadas por las entidades financieras correspondientes.

Continuamente, respecto a la tercera generación, ya se empieza a hablar de automatización de los procesos, tanto de selección como del envío de datos relativo a los productos comprados. También, de la mano de éste, surgen las bases de datos y aplicaciones dinámicas para el fácil uso del usuario. Además, un punto sumamente destacable es que la seguridad se vuelve importante, por lo que el pago seguro cobra fuerza dentro de estas etapas. También, los teléfonos inteligentes cobran relevancia en el día a día, esto por temas de mensajería instantánea, redes sociales y gestión de tareas (Torres & Guerra, 2012).

Entonces, la automatización es un tema que la humanidad busca constantemente en la Era Digital. Por supuesto, el comercio electrónico no es la excepción, y la necesidad de inmediatez por parte de los consumidores es algo que acentúa esa necesidad. Por otra parte,

la importancia relativa a la seguridad y la confidencialidad, de los datos son retos que se están afrontando con diversas herramientas debido a la gran cantidad de estafas que también pueden ser realizadas actualmente.

Aunado a esto, en la cuarta generación, ya es una realidad el contenido completamente dinámico en una aplicación *web* a partir de una base de datos. Por tanto, los diseños de éstas son más cuidados, se emplea diseñadores gráficos y ingenieros de informática, para dar mejor imagen a los negocios. Además, la seguridad, ya no sólo aplica a los pagos, sino que se implementan otro tipo de elementos, como la autenticación con contraseñas o a dos pasos, entre otros. Así pues, se destaca la gran importancia de saber lo que el cliente quiere, antes de que éste sepa que lo desea, y la fidelización de ese tipo de personas (Torres & Guerra, 2012).

Seguidamente, la tecnología ha tenido cambios y ha contribuido a mejorar las condiciones en las que el comercio se desarrolla. Sin embargo, tantas décadas de avance en el comercio internacional y electrónico, se resumen en algo muy simple pero complejo de entender, y éstos son los clientes, y la manera en la que cambian sus patrones de consumo y gustos. Esto sin duda es el futuro del comercio internacional, en donde toda la cadena productiva tiene que satisfacer lo más inmediato posible al consumidor final.

Resumiendo, la historia es capaz de explicar el fenómeno del comercio internacional hasta la actualidad, e inclusive tomando en cuenta el factor tecnológico. No obstante, no se ha cubierto la parte histórica de la logística, lo cual es fundamental, no sólo como parte operativa del comercio internacional, sino que, para el desarrollo del proyecto es necesario comprender esta información.

2.2.1.3 Contextualización histórica de la logística

La logística ha sido un tema presente en el ámbito empresarial y de negocios, pero para llegar a ello, han transcurrido muchos años. De hecho, el término “logística” tiene sus orígenes en la milicia de Grecia del siglo VII antes de Cristo, en donde un “logistiko” era

alguien que realizaba la tarea de determinar los insumos para avanzar en los planes. En el siglo II d.C. este término evolucionó a “logista”, que era quien proveía los suministros a la milicia y se aseguraba que fueran de la mejor fuente posible (Wave, 2009).

Entonces, la logística si bien es un término acuñado para la estrategia y táctica militar de la antigüedad, sin duda marcó con el pasar de los siglos una manera de organización primitiva, pero a su vez efectiva de los recursos. En la antigüedad no se disponía de los avances que hoy en día se pueden ver, sin embargo, la humanidad logró desarrollar, construir y entender muchos de los alcances de la antigüedad a través de la logística.

Así pues, grandes hitos de la antigüedad en construcción, son resultado de logística bien organizada pero no estudiada teóricamente. Por ejemplo, las pirámides egipcias que, aunque había recursos limitados, la organización eficiente logró que su construcción fuera posible. También, las grandes rutas comerciales, como la Ruta de la Seda, así como la del Mediterráneo. Asimismo, en una época más cercana a la contemporánea, se desarrolló el correo, el ferrocarril, el canal de Panamá, y los contenedores, los cuales son logros que marcaron cambios en logística (Datasur, 2019).

Entonces, la organización efectiva de todos los procesos en los diferentes ámbitos que ha necesitado la humanidad, han sido fundamentales. Es por esto, que la logística como tal, siempre ha estado ahí a través de la historia. La diferencia con la Edad Moderna, es que en la antigüedad no fue estudiado teóricamente, si no que era visto como organización o un empleo de una persona en concreto.

Tal como se puede observar, la logística era únicamente tener el insumo justo, en el sitio y tiempo adecuado y al menor costo posible. Sin embargo, esto ha evolucionado a ser un conjunto de actividades de un proceso concreto. Pues, en los años cincuenta es donde realmente toma una relevancia mayor el término, debido a los cambios de economías de demanda a excesos de oferta (Wave, 2009).

A continuación, un cuadro donde se verán los principales avances históricos de la logística:

Cuadro 3 Evolución de la logística en la segunda mitad del siglo XIX

Época	Características Importantes
1956-1965	Análisis de costos operativos de logística
	Servicio al consumidor
1966-1970	Atención a canales de distribución
	Fragmentación entre Administración de materiales / Distribución
1971-1979	Mediciones de desempeño fomentan optimización local
	Mejora del transporte y almacenamiento producto de la crisis energética
	Preocupación de impacto ambiental de las operaciones logísticas
1980-1989	Orientación hacia administración de materiales
	Computación impulsó el desarrollo de modelos logísticos
	Mejoras en transporte fomentaron mayor productividad en distribución, manufactura y abastecimientos
	Micro computación ayudó a la descentralización e intercambio de información, generando cercanía al cliente
1990-1999	Tecnología en comunicación desarrolla códigos de barras, e integra los elementos del sistema logístico
	Ciclos de productos cada vez más cortos
	Mayor segmentación de mercado
	Incrementa la expectativa en el servicio al cliente
	Globalización de Mercados
	Desarrollo de procesos de manufactura u administración
	Incremento en competitividad

Fuente: Elaboración propia con datos de la Universidad Dr. José Matías Hidalgo (2009).

Así pues, la logística ve sus primeras aproximaciones teóricas y relaciones con otros campos, como la tecnología, hasta este siglo. Evidentemente, es en esta etapa en la que surge una mayor evolución, ya que se deja de ver a la logística como un factor aislado y se le empieza a tratar como un proceso que puede ser aplicado a cualquier campo donde se requiera organización y gestión de recursos.

Luego, en el siglo XX, se puede hablar realmente de la llegada de la informática a la logística, pues se amplía la capacidad de medir y controlar lo que sucede en las cadenas de suministro. Ejemplo de todo lo anterior, es el uso de sensores, sistemas de trazabilidad, gestión de rutas y flotas, preaviso de entregas, indicadores desempeño, entre otros. Entonces, la logística de la mano de las innovaciones tecnológicas representa una ventaja competitiva y clave del crecimiento (Datur, 2019).

Seguidamente, los primeros avances tecnológicos de la primera década del siglo XX en computación, telecomunicaciones y demás, son los precursores de la Cuarta Revolución Industrial. Por ende, de la Logística 4.0, la cual va de la mano a éste, y que es uno de los pilares de la investigación. Así pues, es aquí donde se puede contextualizar una logística digital, inteligente y de mejores resultados mediante la eficiencia de procesos.

De este modo, se puede hablar de la logística 4.0, que es el uso de sistemas ciberfísicos, además de los productos y servicios inteligentes, *software*, y bases de datos en una red interconectada para la optimización de los procesos logísticos. Por supuesto, tecnologías como el *Internet* de las cosas, entre otros mencionados con anterioridad, son las que impulsan esta revolución logística (Deza, 2020).

Entonces, esta etapa es la que está viviendo un auge importante con el pasar de los años, por lo que es fundamental que quede establecido en el marco teórico, la relevancia que están adquiriendo la interconexión de tecnologías para la facilitación de la logística, la logística internacional, y a gran escala, el comercio internacional. De hecho, el mismo autor citado con anterior indica por propia definición que:

Se precisa a la cuarta revolución logística como la gestión, digitalización e integración de todos los procesos logísticos conocidos mediante el internet que a su vez deriva en la creación de nuevas funciones logísticas que no se conocían con la finalidad de adaptarse al dinamismo del mercado y la cuarta revolución industrial (Deza, 2020, pp. 15).

Claramente, se muestran los grandes avances por los que la logística ha transcurrido a través de la historia de la humanidad, siendo de momento el auge de grandes cambios que, de la mano de la transformación digital, se vuelven más que de carácter obligatorio para cualquier organización involucrada al sector que le interese crecer y tener mejores resultados.

Asimismo, ningún punto mencionado anteriormente, hablando históricamente tanto del comercio como de la logística, sería posible si la innovación tecnológica y digital no

existiera. Por ello, se explorará a fondo el tema de la innovación digital, su concepto y algunos de los principales elementos para el entendimiento de lo que se tratará en el desarrollo de los objetivos de la investigación.

2.3 Innovación digital

La innovación digital suele ser confundida y tratada como un mismo aspecto de la transformación digital, el cual fue uno de los temas que se trató conceptualmente con anterioridad, pero realmente no son el mismo concepto. Esto no quiere decir que no se relacionen totalmente, sino que son conceptos que van de la mano, pero debe comprenderse la diferencia para aclarar el uso de uno u otro dentro la investigación.

Para empezar, únicamente por la palabra “innovación” la Real Academia Española (2021), define a la innovación como “la creación o modificación de un producto, y su introducción al mercado”. En este caso, haría falta agregar ese componente “digital” para entender completamente el concepto, a lo cual la innovación digital respondería a ser el desarrollo y aplicación de nuevas ideas relacionadas a productos tecnológicos para diferentes sectores de la sociedad.

Seguidamente, dentro de las principales diferencias que se pueden destacar de ambos conceptos es que, como se explicó con anterioridad, la transformación digital responde a un proceso como tal, es decir tiene un principio y tiene un final. Por otro lado, la innovación digital no es un proceso, sino que es permanente y necesario para desarrollar y mejorar continuamente la transformación digital (Nouvel, 2018).

Por tanto, se puede comprender esa diferencia básica y de conceptos que cambia la visión de que son lo mismo. Evidentemente, no es lo mismo usar un proceso para adaptar determinada organización a las tecnologías de la transformación digital, a que una organización determinada genere innovación digital a fin de mejorar la forma en que se aplica la transformación digital.

Además, otra de las diferencias más marcadas, es que todas las gestiones en cuanto a innovación se parecen, pero todos los procesos de transformación digital son realmente diferentes porque se adaptan a las necesidades de una organización. Esto hace referencia a que, por ejemplo, la materialización de ideas es similar en todas partes en cuanto a motivar, destrabar y facilitar lo necesario para la consecución de los objetivos de desarrollo.

Pero, la transformación digital es esencialmente un proceso más estratégico y diferenciado, debido a que no todas las tecnologías son aplicables en la misma manera a las organizaciones, ni cada organización tiene la misma necesidad tecnológica (Nouvel, 2018).

De este modo, se logra comprender esa diferencia entre innovación y transformación digital, donde también se expone que la innovación ha sido parte fundamental para que exista la transformación digital, pues la historia de la humanidad ha estado marcada por nuevas ideas que se materializan, ya sea para crear algo desde cero o para mejorar los objetos, servicios, bienes y demás, ya existentes.

Finalmente, esa evolución histórica ha estado marcada precisamente por cuatro revoluciones industriales que han sido la mayor fuente de ideas, y que han permitido que se tenga poco a poco la tecnología que se ha tenido en los últimos años para las distintas problemáticas que han facilitado la vida en sociedad, organizacional y personal. Por ello, la siguiente sección se enfocará en revisar ese tema en concreto.

2.3.1 Las Cuatro Revoluciones Industriales

Antes de profundizar en cada una de ellas, es necesario comprender qué es una revolución industrial y por qué elementos se caracteriza. De manera que, esto pueda servir de base conceptual para comprender elementos que serán desarrollados en siguientes capítulos de la investigación, y que ayudarán a conseguir los resultados esperados de la misma.

Una revolución industrial, es y se caracteriza a grandes rasgos, por ser un cambio profundo y violento dado en las estructuras políticas y socioeconómicas de una comunidad

nacional. Algo adicional que se toma como parte de la definición es que, cuando sucede una revolución industrial, se marca un punto de inflexión en la historia en el que el desarrollo social y de la riqueza se vuelven presentes a través de las nuevas ideas (Basilio, 2018).

Tal como se puede entender de la definición, no es un evento que la humanidad no haya vivido antes. Por tanto, las revoluciones industriales han dado paso una a la otra, para introducir a la sociedad una amplia gama de ideas que mejoran e innovan constantemente. Así como también, han surgido nuevas ideas que han cambiado completamente los modos y la cotidianidad de la humanidad.

Precisamente, son cuatro las revoluciones industriales que han surgido a través de la historia y son conocidas como la industria 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0. Cada una de estas revoluciones ha sido caracterizada por introducir nuevas ideas o basarse en ideas anteriores, para introducir materializaciones que han cambiado por completo la manera en la que se hacían las cosas en la época en que se desarrollaron, y éstas se verán a continuación.

2.3.1.1 Industria 1.0 o de la mecanización (Primera Revolución Industrial)

La Primera Revolución Industrial comenzó en Inglaterra en la segunda mitad del siglo XVIII, y posteriormente se fue extendiendo a los diferentes países del continente europeo. Se caracterizó por una transformación profunda del trabajo y de la sociedad, donde el modo de vida de las personas cambió permanentemente y generó un crecimiento económico, técnico, ideológico y demográfico, sin precedentes (Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2009).

Cabe destacar que ese cambio tan dramático en la sociedad responde a uno de los factores más interesantes de la misma, que fue el abandono de la sociedad agraria artesanal, donde la fuerza de los animales y humanos predominaba. Pues, las primeras máquinas comenzaron a aparecer (en especial las de vapor), para facilitar las distintas labores y la concepción de lo que era un trabajo para la época.

Asimismo, Inglaterra se consolida como una potencia productora de bienes en el mundo donde también, los principales cambios que surgieron en la época tienen que ver con avances significativos en medicina, alimentación, higiene, y agua potable. Las personas empiezan a preferir la ciudad que el campo, generando excedentes de productos agrarios que posibilitaron comercialización en otros mercados (Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2009).

En consecuencia, ese cambio de mano de obra agraria, se traslada inmediatamente a la producción de nivel industrial, causado el auge de las ciudades. Además, las mejoras de condiciones de vida, tanto por ganancias económicas, como por salud e higiene entre otras de las mencionadas, acentuaban la preferencia de la vida fuera del campo, que a su vez era ventajoso para las industrias que crecían en capital.

Entonces, a través de invenciones como la máquina de hilar y la máquina de vapor, se mejoró el sector textil, la construcción urbana y también el desarrollo del transporte a través de la creación del ferrocarril. Esto último fue de suma importancia para que se movieran mercancías de las fábricas hacia los mercados destino, así como para el transporte de personas que emigraban hacia las ciudades (Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2009).

Seguidamente, el desarrollo del transporte fue fundamental como precursor de los primeros indicios de comercio internacional. Porque, aunque el transporte vía marítimo existía para la época, el ferrocarril suponía ventajas en duración del viaje dependiendo de los puntos de partida. Sin embargo, no se puede considerar necesariamente que el transporte marítimo y el ferrocarril sean antagonistas, sino facilitadores del comercio en la época.

También, política y socialmente, surgen cambios donde, por ejemplo, la nobleza pierde cada vez más protagonismo y se consolida la idea de las clases sociales. Además, ahora son los burgueses quienes están a la cabeza y son quienes mantienen el control y la influencia política en la sociedad. De hecho, surge también la idea de la palabra proletariado como clasificación de la clase obrera (Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2009).

En conclusión, éstos fueron algunos de los cambios más trascendentales en los diferentes ámbitos de la vida de la humanidad que configuraron, desarrollaron y lograron concretar la Primera Revolución Industrial.

2.3.1.2 Industria 2.0 o de la electricidad (Segunda Revolución Industrial)

Esa revolución comienza en la segunda mitad del siglo XIX (bastantes años después de la primera) y continúa hasta mediados del siglo XX, donde nuevamente se empiezan a observar más avances que en la primera, y se extiende a muchos más campos que el transporte, la industria textil o de construcción de viviendas, sino que fue el espacio para nuevas ideas.

Respecto a nuevos materiales, por ejemplo, en la revolución anterior, el algodón y el hierro fueron fundamentales para el desarrollo de ésta. Sin embargo, en esta época los materiales mayormente usados fueron el acero, aluminio y el níquel (Universidad de Cantabria, 2015). Lo cual no hace otra cosa más que poner en evidencia que esta segunda revolución industrial está fuertemente por los metales y sus distintas aplicaciones.

Así pues, nuevas industrias dieron sus primeros pasos dentro de esta revolución. En este caso particular, la industria química de diferentes tipos como: la orgánica, inorgánica, ligera y pesada. Algunas subdivisiones de éstas que se difundieron, fueron la industria petroquímica y la de materiales sintéticos que tuvieron aplicaciones en los carburantes, explosivos, colorantes, la farmacia, entre otros (Universidad de Cantabria, 2015).

Cabe destacar, la configuración paulatina del escenario del petróleo, que es una de las actividades que más beneficios y riqueza genera para quienes se dedicaron y dedican al sector. Sin embargo, éste ha sido polémico por motivo de guerras, crisis, entre, otros. Pues, grandes empresas como Shell o la Standard Oil, vieron su nacimiento en esta Segunda Revolución Industrial.

De la mano a lo anterior, se habla de las nuevas fuentes de energía que se relacionan con el transporte. Así pues, el vapor sigue siendo utilizado como fuente de energía, especialmente en conjunto con el acero, que fortalece lo que es la navegación, los motores de

combustión interna que, de la mano con el petróleo, ponen en escena s industria como Ford, Renault o Citroën. Y, finalmente la electricidad, que empieza a tener aplicaciones en iluminación y medios de comunicación como el telégrafo, teléfono y radio y la industria en general (Universidad de Cantabria, 2015).

Basado en lo anterior, éstas son tecnologías precursoras de las que muchas de las personas contemporáneas ya conocen o están familiarizadas, debido a que son parte de la vida cotidiana del siglo XXI. Es casi inimaginable pensar en cómo sería la realidad sin el desarrollo de la electricidad, de los automóviles o de la navegación, que es una parte fundamental del transporte internacional de mercancías.

Además, las fábricas tuvieron una diversificación todavía más amplia, ya que la electrificación de éstas, generó nuevas estrategias de crecimiento. Asimismo, se desarrolló las cadenas de montaje, la producción en serie, las ventas por catálogo y la incorporación de la ciencia a la industria. Adicional a esto, la banca tiene un impulso en el capitalismo financiero y empiezan a surgir las multinacionales (Universidad de Cantabria, 2015).

Continuamente, tanto la producción en serie, junto con las cadenas de montaje sigue siendo utilizada ampliamente en fábricas alrededor de todo el mundo, ya sea dentro de la industria automotriz, como en componentes de computadores, celulares inteligentes, entre otros usos. Éste tuvo un impacto tan grande sobre la creación de bienes finales, que la producción en masa de todos estos en la Era Moderna, sería imposible de no ser por estos procesos.

Finalmente, macroeconómicamente, el crecimiento, las ganancias por productividad y eficiencia, dieron por resultado uno de los mayores cambios sociales y que tiene validez en el siglo XXI: la sociedad del consumo y la satisfacción a través de bienes materiales accesibles, gracias al nuevo modo de vida dado a la humanidad por la universalización de la energía y la electrificación de los hogares (Universidad de Cantabria, 2015).

Por tanto, es con la sociedad del consumo y acceso al nuevo modo de vida, que se consolida esta Segunda Revolución Industrial, provocando el desarrollo tecnológico necesario para conocer algunas de las ideas materializadas más cercanas o precursoras de la innovación y transformación digital. La siguiente sección, enfocada a la tercera revolución industrial, hablará a profundidad sobre este tema.

2.3.1.3 Industria 3.0 o de la informática (Tercera Revolución Industrial)

La Tercera Revolución Industrial comienza en 1970, cada vez más cercano a la Edad Contemporánea, una época bastante marcada por la creación de las primeras tecnologías que darían paso en un futuro a la digitalización. Es decir, las tecnologías de corte más análogo y que son los antecesores de los tantos dispositivos inteligentes, que esta Edad Moderna nos ha brindado.

Continuamente, dentro de los principales aportes que se generan en esta revolución, está el desarrollo de la microelectrónica, donde la informática es la rama que sostiene un crecimiento económico durante la época. Al descubrirse los *chips* de silicio y la memoria basada en circuitos la miniaturización electrónica fue posible, aunque en primera instancia, por necesidades militares en la aeronáutica, la energía nuclear y armas (Vega, 2010),

Lo anterior, refuerza una de las ideas que se mencionaron con anterioridad sobre cómo la vinculación de la ciencia con la industria se iba dando poco a poco. En este caso, realmente va más allá de eso y se realiza ese vínculo directamente con el gobierno. Además, muchos de los avances científicos y productos que en la actualidad son cotidianos, han surgido a través de progresos investigativos para el sector militar.

De la mano de lo anterior, es durante esta tercera revolución, que el desarrollo de la computación también vio su nacimiento. Éste afectó el mundo del trabajo en todos los diversos sectores productivos de la sociedad (Vega, 2010). Tanto, que el gobierno, las

grandes, medianas, pequeñas empresas y todo tipo de organización en la etapa contemporánea, todavía utilizan este tipo de dispositivos.

Igualmente, las telecomunicaciones han sido fundamentales en esta etapa de cambios, donde se desarrolla la telefonía, hasta el punto de ser personal. Así como sistemas de televisión en alta definición, satélites, telemática e informática aplicada a la televisión, y algunos alcances militares, como la teleinformática. Todo lo anterior es importante, porque ha permitido mejorar la productividad de la comunicación y generar acercamientos al entretenimiento masivo (Vega, 2010).

Cabe destacar, el papel del entretenimiento viene a sustituir la presencialidad en muchas actividades, y a su vez genera nuevas maneras y formas de consumo. La radio y la televisión generaron un medio por el que las personas podían estar informadas, disfrutar de programas dirigidos a diferentes públicos meta. Además, abren la posibilidad de publicidad que estimula aún más la sociedad y la vida de consumo por la que el capitalismo aboga.

Asimismo, los nuevos materiales aparecen nuevamente para crear cambios, en ese sentido, por ejemplo, surgieron los materiales sintéticos derivados del petróleo como plásticos y gomas, quienes estos han sustituido al zinc, estaño y cobre. Además, la cerámica ha sido importante en electrónica por su resistencia a temperaturas altas dentro de ellas, y también las fibras ópticas. Por ejemplo, las aleaciones como el cobalto y el níquel, tienen aplicaciones en la fabricación de automóviles y aviones, así como otros metales que se usan en ingeniería nuclear, y la industria química (Vega, 2010).

Seguidamente, si se analiza con detenimiento las anteriores revoluciones industriales, los materiales siempre han jugado un papel determinante para la consecución de los nuevos avances científicos y tecnológicos. Sin embargo, esto a la vez es una relación directamente proporcional, ya que. para descubrir nuevos materiales es necesario que existan estos progresos.

También, por primera vez y desde 1973, surge la idea de energías alternativas tras la dominación completa del mercado energético por parte del petróleo. De este modo, el carbón y la energía nuclear se introdujeron a la generación de energía eléctrica. Además, otros como el gas natural, el viento y el Sol han cobrado importancia, pero que en su momento no lograron avances notables (Vega, 2010).

Aunado a esto, el tema de las energías alternativas sigue dando de qué hablar hasta la etapa contemporánea, cobrando mucha mayor relevancia que en la Tercera Revolución Industrial. Así pues, el mismo se puede observar en la existencia de paneles solares, generación de energía a través de torres eólicas y autos eléctricos, que si bien no es un tema generalizado para la sociedad completa, surgieron por efecto de esta revolución.

Entonces, como sociedad, el consumo y el capitalismo continúa siendo la regla para el desarrollo de los países, la economía y el trabajo. Poco a poco se van globalizando, empezando a romper las distancias y las fronteras físicas. También, la explosión de trabajo en tecnología también generó menos empleos en otros sectores, tal como en la Primera Revolución Industrial, y sumado a esto, comienza la dependencia de la tecnología por parte de la humanidad, aunque ésta produzca tareas más eficientes y rentables (Santos, 2019).

También, el crecimiento económico de los países involucrados en toda esta etapa informática, ha generado cuantiosas ganancias. Pues, prácticamente cualquier actividad puede ser canalizada, analizada o procesada a través de ordenadores, y es donde empresas como la International Business Machines Corporation (IBM), Microsoft, Apple y demás, se valieron de sus desarrollos para encaminar a la humanidad al siguiente nivel.

Finalmente, se llega a la cuarta y contemporánea etapa de las revoluciones industriales, en donde todo lo anterior mencionado, ha sido la base para llegar a la Era de la Información, la computación más avanzada conocida hasta ahora, la Inteligencia Artificial entre otros avances que se revisarán con mayor detenimiento en la siguiente parte enfocada a la Cuarta Revolución Industrial.

2.3.1.4 Industria 4.0 o de la digitalización (Cuarta Revolución Industrial)

Nuevamente, se avanza hacia una etapa en la que humanidad tiende a una dependencia mayor de la tecnología, donde el componente virtual y de inteligencia se unen para dar paso a la digitalización y a múltiples usos en los negocios, en el entretenimiento, en el desarrollo de aplicaciones, en las fábricas, entre otros, y que son parte de lo que se considera la Industria 4.0.

Así pues, la Cuarta y última Revolución Industrial (al menos conocida hasta el momento), marcaría su inicio alrededor del año 2014 con la automatización de muchos procesos en fábricas y la administración en línea de la producción. Algunos de los fundamentos sobre los cuales configura esta revolución, es el *Internet* de las cosas, la robótica, los dispositivos interconectados, los sistemas ciberfísicos, y la fábrica 4.0 (Sáinz, 2020).

Como se puede observar en la citación anterior, se mencionan algunas de las tecnologías que abarca propiamente la transformación digital. Por lo que es importante tomar en cuenta que la Cuarta Revolución Industrial es un factor intrínseco de la transformación digital, tema que se exploró con anterioridad en este marco teórico de la investigación.

También, algunas de los usos más característicos de todas las tecnologías anteriores son, por ejemplo, la computación cuántica, la nanotecnología, la impresión 3D, vehículos autosuficientes y almacenamiento de materiales. Además, el uso de los dispositivos móviles permite la interconexión en tiempo real en una época en la que la comunicación inmediata ha sido la cotidianidad (Sáinz, 2020).

Asimismo, la inmediatez es característica básica de la era digital, y la comunicación se ha visto fuertemente involucrada en esto, no sólo por aplicaciones como WhatsApp, Line o Telegram que permiten esa rapidez. Sino que también a través de plataformas como Teams (Microsoft), Meets (Google) o Zoom, que llevan más allá a la misma, con la colaboración en tiempo real que es fundamental en toda organización, y aún más acentuado con la pandemia del COVID-19.

Aunque, según se expone Klaus Schwab (principal teórico de la Cuarta Revolución Industrial y director del Foro Económico Mundial), esta Industria 4.0, a diferencia de sus predecesores, no se define por un conjunto de tecnologías emergentes como tal, sino que se trata de transición hacia sistemas que están contruidos sobre la revolución anterior. Esto se sustenta en el hecho de que la velocidad, el alcance e impacto, está interfiriendo en casi todas las industrias de todos los países (Perasso, 2016).

No obstante, mucho de lo que expone Schwab es realmente visible en que, por ejemplo, para el desarrollo de chips de computadora se ocupó una creación con ciertos materiales, resultando en tecnología emergente. Pero, en el caso de esta revolución, una computadora ya existente fue el medio por el que ocurrió una transición y ha dado paso al desarrollo de nuevos sistemas a partir de sí mismo.

Así pues, este cuarto proceso se caracteriza y tiene una tendencia hacia la automatización total de la manufactura. El mismo, corre por cuenta de sistemas ciberfísicos que se han hecho posibles gracias al *Internet* de las cosas y la computación en la nube.

Seguidamente, los sistemas ciberfísicos son aquellos que combinan maquinaria física y tangible con procesos digitales. Además, son capaces de tomar decisiones y cooperar entre ellos y con los seres humanos (Perasso, 2016).

Por tanto, éste es de particular interés para esta investigación, debido a que se está intentando analizar cómo la transformación digital puede resolver problemas de este tipo en la logística de producción, que como se ha explicado, se encarga de la manufactura en los encadenamientos. Entonces, la respuesta está en los sistemas ciberfísicos y su uso en combinación con el IoT y la computación en la nube.

Continuamente, aquí es cuando las fábricas inteligentes toman importancia, y donde las empresas podrán crear redes inteligentes que podrán tener control sobre sí mismas a lo largo de toda la cadena de valor. Según el barómetro global de innovación, el 70% de los

empresarios tienen expectativas positivas, y creen que la aplicación de sistemas ciberfísicos será beneficioso para el desarrollo de las corporaciones (Perasso, 2016).

En fin, todo aquello que está en desarrollo y su aplicación a los diferentes campos organizacionales, marca simplemente que el mundo se mueve exactamente en esa dirección, y que tal como ha sucedido con otras revoluciones, tarde o temprano llegan a incorporarse a la sociedad. Las tendencias surgen y desaparecen con el tiempo, pero lo cierto es que muchas de ellas son realidades visibles en el sistema internacional. Por tanto, se revisarán las tendencias del comercio internacional en el siguiente apartado.

2.4 Tendencias del comercio internacional

Las tendencias del comercio internacional no necesariamente responden a temas tecnológicos en una primera instancia. Por ello, antes de enfocarse en temas de esta índole se explicarán algunas de estas otras tendencias, a fin de visualizar un panorama de las corrientes o ideas que están aconteciendo, o se prevé que puedan suceder, en la dinámica del multilateralismo en el comercio mundial.

Según el Instituto Alemán de Cooperación, por sus siglas IACI, expone cinco tendencias del comercio internacional, la OMC actúa en detrimento de la igualdad de oportunidades al realizar negocios internacionales entre países. Por tanto, la crisis de la que se habla, responde a la incapacidad de la OMC en ciertos casos, donde no ha actuado con transparencia ni agilidad, reduciendo la burocracia ante la resolución disputas, así como favoreciendo el proteccionismo y el unilateralismo (IACI, 2020).

En consecuencia, el sistema multilateral del comercio internacional existe para dar resolución mediante el arbitraje y como órgano supranacional facilitador del comercio internacional. La importancia de que una crisis de este tipo pueda ser superada, tiene un impacto directo en los volúmenes (crecientes o decrecientes) del comercio internacional, ya que la apertura al libre mercado es la base del comercio, no el unilateralismo.

También, una segunda tendencia tiene que ver con un tema que se ha revisado con anterioridad, y es el hecho de que el comercio está cada vez más dominado por el consumo y las preferencias de los consumidores. Éste, es un peso que recae ahora sobre las empresas, debido a que lo fundamental es la disponibilidad en el menor tiempo y con las máximas garantías del modo y el plazo de entrega. En resumen, cumplir con las expectativas del cliente es asegurar las ventas y el crecimiento de un negocio (IACI, 2020).

Evidentemente, la preferencia por satisfacer al cliente ha sido algo fundamental para todo tipo de empresa en cualquier aspecto: desde la realización de la compra, hasta la entrega de un producto. Es por ello, por lo que cobra sentido observar a empresas grandes como Amazon, entre otras, quienes destinan capital para que personas se dediquen completamente a atender todo tipo de problemas desde algún centro de servicios. Por tanto, la razón es sencilla: la atención al cliente significa más que la misma producción.

En tercer lugar, se habla de la tendencia de nuevos nichos de oportunidad comercial para la exportación de servicios. Entre ellos se pueden mencionar: los servicios de distribución, los servicios financieros, alimentos elaborados, las energías renovables, servicios tecnológicos, el transporte y la logística, entre otros. Así pues, éstos tienen una mayor posibilidad de encontrar nuevos nichos en otros mercados, en especial aquellos que se encuentran en países en vías de desarrollo (IACI, 2020).

De la mano con la tendencia anterior, esto también da a entender un motivo más por el que las empresas abren subsidiarias, o inclusive trasladan parte de sus operaciones a otros países en vías de desarrollo. Pues, la búsqueda de nuevas oportunidades en mercados distintos que no han explorado algunos de los servicios anteriormente, no sólo significa generación de empleos, sino rentabilidad para las empresas.

Seguidamente, una cuarta tendencia responde a temas comerciales y diplomáticos, esto ejemplificado en la tensión por las guerras comerciales que se han dado entre Estados Unidos y China en los últimos años.

En efecto, el gobierno de Donald Trump tomó serias acciones para restringir importaciones desde América Latina, Europa y China, a lo que China ha respondido, y se han sumado a este tipo de acciones otros países, como Brasil. Según la OMC, este actuar egoísta generó que en el 2019 hubiera una evolución negativa del comercio en donde la carga aérea internacional decreció un 91,4% (IACI, 2020).

Entonces, mucho de esto tiene que ver con las controversias de las crisis de la OMC, donde se reflejan que las decisiones unilaterales tomadas por los países más desarrollados, son acciones perfectamente sancionables, y por las que muchas naciones ven afectadas sus exportaciones, generando decrecimientos en las balanzas comerciales de los países menos desarrollados.

Finalmente, la quinta tendencia es la que más se relaciona directamente con la investigación, y en la que más se profundizará. Ésta expone un nuevo impulso de la digitalización, las tecnologías y el comercio electrónico mundial, con la que se explica que los costos de producción no se reducen deslocalizando la empresa en otros países, sino que la respuesta está en la automoción (IACI, 2020).

Por tanto, esa automoción es posible gracias a las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial, que está inmersa dentro la transformación digital. Así pues, tecnologías como la Inteligencia Artificial, la robótica, *Machine Learning*, el *Internet* de las cosas, y la computación en la nube, son el núcleo para lograr dichos avances.

De hecho, la Inteligencia Artificial y el aprendizaje automático, es una de las tecnologías que cambiarán para siempre el comercio global. Ya que, puede ayudar a solucionar gran cantidad de problemas con vehículos autónomos, *chatbots*, y distintos tipos de máquinas que significarían un aumento de eficiencia y mejora de servicios sin algún precedente (De la Torre, 2018).

Sumado a lo anterior, también se dice que la Inteligencia Artificial puede ser aplicada a la reducción de costos de transporte y logística. Además, los robots inteligentes se pueden

usar para controlar el almacenamiento y los inventarios, consiguiendo efectuar el mismo efecto en los costos. Dichos aportes, ya se han aplicado en el uso de *Global Positioning System* (GPS) para la planificación de itinerarios, así como el uso de algoritmos para determinar con antelación la compra de los clientes con hasta un 90% de exactitud (Sánchez, 2020).

Poco a poco, tal como se ha observado, estos cambios tecnológicos son mayormente implementados en todo ámbito de la humanidad, muchas veces se percibe y en otras ocasiones las personas no se dan cuenta que existe este tipo de tecnologías detrás de todo. Asimismo, todas las redes sociales funcionan en base a algoritmos de la mano con los principales comerciantes. También, los principales servicios de envíos usan la información personal para dar recomendaciones y hacen uso del GPS para realizar las entregas. Así como las páginas *web* suelen alojarse en la nube por su capacidad de almacenamiento. Es decir, mucho de lo que se vive en la realidad tiene que ver con tecnologías de este tipo.

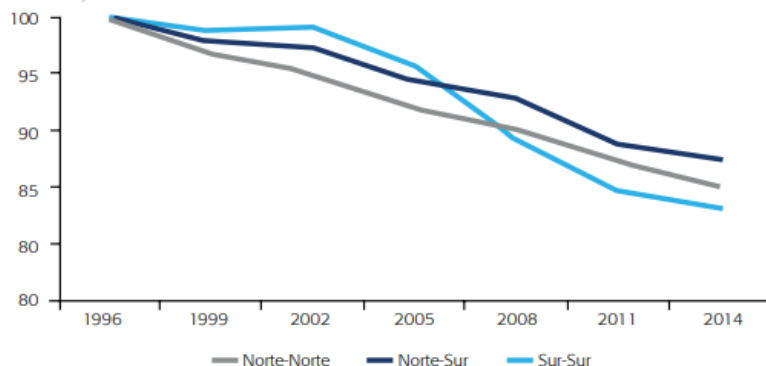
Por tanto, se puede observar el impacto de la tecnología en el comercio. De hecho, el Banco Mundial hizo un estudio relativo para calcular cuánto han disminuido los costos totales del comercio desde el año 1996 hasta el 2014, en tres escenarios distintos, donde se compara el comercio entre países de renta alta, media y baja, generando resultados muy de acuerdo con el avance de la tecnología (Poncela, 2019). El siguiente cuadro representa lo anterior:

Por el lado costarricense, en el 2020 las empresas elevaron su inversión en tecnologías de la información en alrededor de quince millones de dólares por semana, con el fin de proteger sus operaciones. Se expone que, gracias a las herramientas de este tipo, muchos sectores productivos han logrado ahorros, rapidez en el manejo de datos y alcanzar una producción mucho más eficiente (PROCOMER, 2021).

Cuadro 4 Costes del comercio

Costes totales de comercio, 1996-2014

(Base 100 en 1996)



Fuente: Banco Mundial (2015).

También, el uso de tecnologías tiende a abaratar los costos y ayuda a los diferentes tipos de organizaciones a mejorar sus propios procesos internos, como los resultados que pretenden dar a lo externo. Es así, como se considera finalmente que la logística de producción como parte de las cadenas de valor y como parte del comercio internacional, puede hacer uso de la tecnología para mejorar sus funciones.

De esta manera, quedan establecidas algunas de las bases teóricas que sustentan esta investigación y que serán fundamentales para comprender algunos de los aspectos que serán abarcados, tanto desde el marco metodológico, como en el respectivo análisis de resultados. Por supuesto, todo lo anterior investigado y los próximos capítulos, serán los motores para brindar unas conclusiones y recomendaciones adecuadas para el proceso investigativo.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En esta sección del presente trabajo de investigación, se presenta y define el marco metodológico de investigación y los principales instrumentos que se piensan aplicar para llevar a cabo los objetivos de ésta. También, se pretende aportar los factores base para llegar a la conceptualización del tema en cuestión, para que, de manera ordenada y precisa, obtener los resultados esperados.

El marco metodológico se puede definir como:

La formulación del marco metodológico en una investigación es permitir, descubrir los supuestos del estudio para reconstruir datos, a partir de conceptos teóricos habitualmente operacionalizados. Significa detallar cada aspecto seleccionado para desarrollar dentro del proyecto de investigación que deben ser justificado por el investigador, respaldado por el criterio de expertos en la temática, sirviendo para responder al “como” de la investigación (Azuero, 2019, párrafo 1)

Entonces, parte de la importancia de establecer un marco metodológico es porque permite exponer y describir a los lectores de éste, los criterios necesarios para la elección de los métodos, y los motivos por los que se cree o considera que los procedimientos que se quieren aplicar son los adecuados. Así como también, los mismos aportarán un valor para estudiar fehacientemente la población elegida, permitiendo explicar el enfoque de la investigación.

También, otro aspecto relevante es que, ayuda a la descripción del tipo de investigación en la sección del diseño de investigación en la que se establecen la profundidad con la que se quiere abordar un objeto de estudio o un tema en concreto. Por tanto, éstos están dividido en cuatro niveles que serán explicados para alcanzar los objetivos propuestos y responder a la pregunta principal de esta investigación.

Finalmente, se expondrán quiénes o cuál es la fuente de información. Se conocerán las fuentes primarias y secundarias en las que este trabajo tiene como respaldo. Además de la razón de la elección, la población en cuestión, el tamaño y forma de la muestra, en caso de ser necesario.

3.1 Enfoque de la investigación

Para el caso específico de esta investigación, se explicará el enfoque que se escogerá para llevar a cabo los objetivos planteados. En este caso, el enfoque escogido y el que se utilizará por la naturaleza del tema, será el cualitativo. Este tipo de investigación hace más énfasis en aspectos de carácter no numérico, si no que se enfoca más en la descripción de lo que se quiere estudiar.

La siguiente información es necesaria para entender lo que conlleva un enfoque, y se explica a continuación:

Se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis (Grinnell, 1997). Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido. (Hernández, Fernández y Baptista 2003, p.5.b).

Así pues, esta definición resulta relevante para no sesgar el proyecto y evitar la malinterpretación de la calidad de los datos, los conocimientos y los hallazgos que la investigación pretende alcanzar. Directamente, el tipo de investigación cualitativa se acerca más a alcances del método inductivo que pretende ir de los casos más particulares o específicos, hacia la generalización en las conclusiones.

Por tanto, en esta investigación se pretende vincular el tema de investigación que se ve representado por los objetivos de ésta, hacia elementos de análisis cualitativo con los que se pueda obtener datos de manera que se alcance la especificidad deseada para la generalización necesaria en el tema.

Por otro lado, esta investigación no pretende incluir elementos de corte cuantitativo que por su naturaleza “usa recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento” (Hernández, Fernández y Baptista 2003, p.6.a). Pues, el enfoque cuantitativo tiende a acercarse más a la exactitud numérica, ya que toma como base elementos de análisis estadísticos y deductivos que no serán tomados en cuenta para esta investigación.

En conclusión, con el establecimiento de esta explicación, un enfoque mixto de investigación estaría quedando por fuera de los límites metodológicos del estudio del tema.

3.2 Diseño de la investigación

Tal como se estableció anteriormente en esta parte del capítulo número dos, se verá la profundidad con la que se abordará el tema en cuestión. Por ende, se justificarán los niveles adoptados para el tema y las implicaciones que los aspectos indicados generen para efectos de la investigación, de manera que se pueda comprender mejor el estudio de la problemática establecida.

Entonces, el nivel exploratorio se considera que efectivamente aplica al tema, debido a que es una idea poco estudiada, además de que, a la hora de realizar los antecedentes, realmente fue difícil encontrar temas similares. Así que, básicamente la justificación de lo anterior, se basa en que ayudará a investigar nuevos problemas y retos del comercio internacional en la coyuntura pandémica, generar conocimiento para investigaciones futuras o sugerir nuevas afirmaciones en materia de comercio internacional.

De manera similar, el tema es descriptivo, pues busca mostrar las características del comercio internacional del siglo XXI y los procesos de logística de producción más

eficientes, gracias a la transformación digital. El valor, en cuanto a implicación de estudiar descriptivamente el tema es, mostrar las dimensiones del contexto tecnológico frente al comercio internacional y la pandemia del COVID-19.

Así pues, desde la perspectiva exploratoria y descriptiva, se puede llegar a profundizar en los elementos descritos en los objetivos. También, generan el tema de investigación, desde la parte de reconocer al comercio exterior del siglo XXI, hasta entender los procesos de logística de producción. Además, de la forma en que la transformación digital tiene cabida en éste, y la aplicación de este formato en China, y lo que el sector costarricense puede aprender de ello.

3.3 Fuentes de información

Una de las bases más importantes de una investigación, son precisamente las fuentes de información. Su fin, a nivel general, tiene que ver con la consulta y utilización de diversos métodos y documentación de primera mano para generar nuevas investigaciones que propongan nuevas conceptualizaciones o variables investigativas, poco exploradas o ya exploradas, para ampliar el conocimiento ya existente.

Avello (2008), se refiere a las fuentes de información como:

Todos aquellos recursos que sirven para satisfacer las necesidades informativas de cualquier persona, aunque no se hayan creado con este fin. En las fuentes se puede encontrar información y datos importantes acumulados a lo largo de la historia pertinentes para una investigación. Como es de suponer, los resultados de nuestra investigación también se integrarán a éstos y formarán parte de la tradición científica necesaria para futuras investigaciones. Las fuentes de información se pueden clasificar teniendo en cuenta diferentes criterios, aunque todas ellas tienen puntos en común (párrafo 1).

Además, no se debe solo buscar la información y verlo como un hecho aislado, sino que cuando se realiza revisión de la literatura, “ésta debe de ser de forma selectiva y dinámica, debido a que continuamente están surgiendo publicaciones acerca de los avances en distintos campos del conocimiento humano en torno a un tema determinado” (Maranto & González, 2015, p.2.a).

Por tanto, los procesos investigativos y de consulta de información no tienen un efecto estático, sino que realmente evolucionan, y es necesario considerarlo en cada tema por revisar.

Es así como finalmente se continuará a la siguiente sección, la cual es dividir los tipos de fuentes en dos: las primarias y secundarias. De esta manera, se revisará las principales características de ambas, algunos ejemplos para clarificarlo y cuáles de esos tipos de fuentes de información serán aplicados a la investigación presente, con el propósito de darle las bases y credibilidad suficiente.

3.3.1 Fuentes primarias

Para efectos de cualquier trabajo escrito con procesos investigativos, es necesario recabar información o fuentes primarias, que son aquellas fuentes donde se origina el conocimiento de un tema en específico. Se pueden destacar algunos elementos de éstas, como lo son informes, revistas, publicaciones, noticias, monografías, enciclopedias, entre otros.

Silvestrini y Vargas (2008), definen a las fuentes primarias como aquellas que contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Éstas, son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa. Así que, como se puede observar, las fuentes primarias ayudan a dar una credibilidad y seriedad ampliamente necesaria para cualquier investigación.

Para efectos de esta investigación, las fuentes de información primarias a tomar en cuenta serán:

- Documentos oficiales de instituciones públicas o privadas relacionadas al comercio internacional y la tecnología.
- Encuesta a personas profesionales del sector tecnología.
- Entrevista a profesionales expertos, tanto en el área de logística internacional y transformación digital. Dichas personas tienen el perfil, la experiencia y el conocimiento tecnológico y logístico necesario, para llevar a cabo dichas entrevistas.

3.3.2 Fuentes secundarias

En un segundo lugar, las fuentes secundarias no parten de una lógica de generar una evidencia en un primer nivel como en el caso anterior. Sino que, son información que pasa por escenarios más interpretativos, opiniones, comentarios o análisis derivados de una fuente primarias, e inclusive algunas otras fuentes secundarias. En este caso los ejemplos de este tipo de información serían: bibliografías, libros, comentarios, algunos libros de texto, páginas *web* como *blogs*, diccionarios, entre otros.

Seguidamente, algunos autores comentan que contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. También, están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Además, componen la colección de referencia de la biblioteca y facilitan el control y el acceso a las fuentes primarias (Silvestrini & Vargas, 2008).

De manera similar al caso anterior, las fuentes secundarias para efecto de esta investigación serán:

- Artículos audiovisuales relativos al tema de innovación y transformación digital.

- Artículos de publicaciones periódicas de comercio internacional y tecnología de Bloomberg, CEUPE, Deloitte, IACI, y PROCOMER.
- Tesis de investigación universitaria enfocadas a la aplicación de tecnología al comercio internacional, en donde se exponen aspectos como como la logística 4.0, el comercio electrónico, uso de herramientas tecnológicas, el papel de la OMC frente a la tecnología, entre otras.

3.4 Variables o categorías de análisis de la investigación

Objetivo	Unidad de análisis	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Reconocer las características del comercio internacional del siglo XXI.	Comercio Internacional del Siglo XXI.	Se define como la actividad global que involucra importaciones y exportaciones de productos y servicios valiéndose de herramientas tecnológicas como factor de mejora de procesos.	<p>Conceptualización y relación entre comercio, logística de producción y transformación digital.</p> <p>Tecnologías de transición tecnológica en la logística de producción.</p> <p>Comercio de la era digital.</p> <p>Tendencias del comercio exterior.</p>	Encuesta.

<p>Describir los procesos de la logística de producción en el comercio internacional.</p>	<p>Logística de producción.</p>	<p>Son los procesos de gestión y optimización de almacenaje, así como el movimiento de materiales en relación con centros de fabricación.</p>	<p>Funciones de la logística de producción. Retos de la logística de producción. Aplicación de tecnologías.</p>	<p>Entrevista a profundidad con profesional en logística.</p>
<p>Identificar las implicaciones de los procesos de transformación digital, para la logística de producción.</p>	<p>Transformación digital en la logística de producción.</p>	<p>Implementación de nuevas tecnologías en el área de logística de producción de una empresa para mejorar su eficiencia y productividad.</p>	<p>Principales funciones de la automatización, la IA, el IoT y la computación en la nube en la transformación digital. Procesos para la transformación digital. Soluciones tecnológicas aplicables a la logística de producción.</p>	<p>Entrevista a profundidad con profesional en transformación digital.</p>
<p>Analizar la realidad de la transformación digital en los procesos de logística de producción en el comercio internacional y sus beneficios para la competitividad mediante la computación en la nube, la Inteligencia Artificial, el <i>Internet</i></p>	<p>Realidad de la transformación digital en los procesos de la logística de producción en el comercio internacional y beneficios para la competitividad.</p>	<p>Exploración a profundidad de las tecnologías de la transformación para conocer sus beneficios en la aplicación de la logística de producción costarricense.</p>	<p>Computación en la nube. Inteligencia Artificial. <i>Internet</i> de las Cosas. Automatización.</p>	<p>Matriz documental.</p>

de las cosas y la automatización,				
-----------------------------------	--	--	--	--

3.5 Instrumentos

Para empezar, se puede entender por instrumentos todas aquellas herramientas investigativas que ayudarán a entender y desarrollar los objetivos que se propone la investigación sobre un tema en concreto. La relevancia de estas herramientas tiene que ver directamente con conocer información valiosa, no sólo de documentos y fuentes escritas, sino con otros procesos como entrevistas, cuestionarios, hojas de cotejo, entre otros.

Según el alcance que pueda tener un objetivo en específico, se puede utilizar el instrumento que sea más apropiado, para lograr de la mejor manera, los diferentes subtemas en los que una investigación se divide.

Seguidamente, otra área de importancia es que, dentro de una investigación es crucial e inolvidable buscar con distintos instrumentos la manera de recaudar información valiosa para hacer los hallazgos necesarios en el tema. Todo esto contribuirá a lograr una investigación seria, fiable y con carácter de validez para próximas investigaciones.

3.5.1 Instrumento #1. Encuesta sobre transformación digital y comercio internacional

Respecto a este instrumento, el objetivo es conocer el criterio de las personas relacionadas al sector tecnología, para poder comprender a profundidad la relación de conocimiento que ambos sectores tienen. Así como entender si poseen conocimiento de las tendencias tecnológicas en el comercio internacional, de la innovación en éste y qué tanto consideran viable la aplicación de tecnologías a la logística de producción.

Encuesta: Transformación digital y comercio internacional

1. ¿Cuál de las siguientes opciones cree que es la definición de comercio internacional?

Entrada y salida internacional de mercancías.

Intercambio de bienes y servicios entre dos o más países.

Creación de acuerdos comerciales entre países.

2. ¿Cuál de las siguientes opciones cree que es la definición de logística de producción?

Actividades y procesos organizados que permiten que una materia prima se convierta en mercancía, salga de su punto de producción y llegue al consumidor.

Red de instalaciones y procesos que intervienen en el ciclo de vida del producto.

Proceso realizado por empresas que planifican, implementan y controlan, de una manera lo más eficaz y eficiente posible, la transformación de los productos entrantes, en salidas. Es decir, productos o servicios terminados.

3. ¿Cuál de las siguientes opciones cree que es la definición de transformación digital?

Aplicación de servicios en la nube a todos los aspectos organizacionales.

Aplicación de capacidades digitales a procesos, productos y activos para mejorar la eficiencia, mejorar el valor para el cliente, gestionar el riesgo y descubrir nuevas oportunidades de generación de ingresos.

Proceso evolutivo que entrega capacidades para habilitar modelos de negocio, operaciones y experiencia del cliente.

4. ¿Considera que puede existir alguna relación entre los tres aspectos anteriores? Sí/No.

5. ¿Sabe qué es la Industria 4.0? Sí/No.

6. ¿Cuáles de las siguientes tecnologías de la transformación digital cree que podrían innovar procesos dentro de estas áreas anteriormente mencionadas?

Big Data.

Inteligencia Artificial.

Computación en la nube.

Internet de las cosas

Blockchain.

Realidad Virtual y Aumentada.

Ciberseguridad.

7. El gobierno y futuros gobiernos, ¿deberían fortalecer los campos de la tecnología y el comercio juntos? ¿O considera que son sectores que no van de la mano?

Sí, el gobierno debería impulsarlo, ya que los sectores van o pueden ir de la mano.

No, el gobierno no debería impulsarlo porque los sectores son incompatibles.

8. ¿Conoce usted alguna de las siguientes tendencias en el comercio exterior?

Automatización en reducción de costos.

Mejora de eficiencia vía vehículos autónomos y *robots*.

Inteligencia Artificial aplicada al transporte, logística e inventarios.

Desconozco el tema.

3.5.2 Instrumento #2. Entrevista a profundidad con docente y experto en temas de logística

Objetivo: En finalidad de describir los principales procesos de la logística de producción en el comercio internacional, se buscará entrevistar a una persona profesional en temas de logística que pueda aportar conocimientos necesarios para entender cómo funciona la logística de producción, y cuáles falencias o cosas positivas ha encontrado según su experiencia laboral.

Entrevista: Transformación digital en la logística de producción

1. ¿Cuáles son las principales funciones de la logística de producción?
2. ¿Cuáles son los principales retos en la logística de producción?
3. ¿Cuáles buenas prácticas ha observado respecto a tecnología y logística de producción?
4. Para usted, ¿cuáles mejoras puede tener la logística de producción en la aplicación de la tecnología? (Innovación, *software*, maquinaria, otros).
5. ¿Cómo podría ser aplicada la transformación digital a la logística de producción para mejorar la competitividad del sector y de Costa Rica en términos de comercio exterior?

3.5.3 Instrumento #3. Entrevista a profundidad con el Gerente Comercial en Nexsys de Centroamérica y Caribe

Objetivos: Con el objetivo de identificar los procesos e implicaciones de la transformación digital para la logística de producción, se realizará una entrevista a una persona con conocimiento amplio en transformación digital. La importancia de esto para la investigación es conocer las fortalezas de la aplicación de la computación en la nube e inteligencia artificial en la logística de producción. Además, la primera entrevista permitirá observar áreas de progreso a las que un profesional en tecnología puede hallar solución.

Entrevista: Mejora de procesos digitales en la logística de producción con la transformación digital

1. ¿Conoce sobre el tema de la logística de producción? Si lo desconoce, se le explicará qué es, sus funciones y procesos.
2. ¿Cuáles cree que son las principales funciones de la automatización de procesos la IA y el IoT en la transformación digital?

3. ¿Cuáles son los principales procesos para lograr una transformación digital efectiva?

4. Según un profesional en logística, el sector tiene las siguientes deficiencias:

Según lo anterior Para usted, ¿cuáles soluciones tecnológicas pueden aplicarse a la logística de producción?

5. ¿Cómo podría ser aplicada la transformación digital a la logística de producción para mejorar la competitividad de este sector de Costa Rica en términos de comercio exterior?

6. ¿Conoce cuál es el país líder o países líderes en temas de transformación digital?

3.5.4 Instrumento #4. Matriz documental sobre los criterios de transformación digital

Objetivo: Finalmente, y como último instrumento, se analizará con información de consulta, la conceptualización y beneficios de las tecnologías de transformación digital como lo es la computación en la nube, IoT, la Inteligencia Artificial y la automatización. Lo anterior, con la finalidad de buscar mejoras en la competitividad del sector logística de producción en el comercio exterior costarricense.

Criterios	Conceptualización	Beneficios
Computación en la nube		
<i>Internet</i> de las cosas		
Inteligencia Artificial		
Automatización		

3.6 Recolección y procesamiento de datos

Para efectos de cualquier investigación es necesario, como se pudo observar en secciones anteriores, el uso de instrumentos que puedan funcionar como herramienta para conseguir información y datos. Todo esto, con el fin de encontrar respuesta a los diferentes objetivos específicos del trabajo de investigación, de manera que esto permita resolver el problema y objetivo principal de la misma.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003, p.344.i), recolectar los datos implica tres actividades estrechamente vinculadas entre sí:

- a) Seleccionar un instrumento o método de recolección de los datos entre los disponibles en el área de estudio en la que se inserta nuestra investigación, o desarrollar uno. Este instrumento debe ser válido y confiable, de lo contrario no podemos basarnos en sus resultados.
- b) Aplicar ese instrumento o método para recolectar datos. Es decir, obtener observaciones, registros o mediciones de variables, sucesos, contextos, categorías u objetos que son de interés para nuestro estudio.
- c) Preparar observaciones, registros y mediciones obtenidas para que se analicen correctamente.


Tal como se puede observar, el proceso de recolección de información es sumamente importante para generar los datos necesarios del proyecto. Por tanto, un proceso bien definido, delimitado y con las características anteriormente mencionadas, generará resultados, datos e información que ayuden a enriquecer el proceso investigativo y ampliar de manera correcta la investigación planteada.

3.6.1 Recolección de datos del instrumento #1. Encuesta sobre transformación digital y comercio internacional

Los entrevistados fueron un grupo de treinta y cinco personas que trabajan para una empresa mayorista en soluciones de *software*. Asimismo, el único criterio de segregación era que dichas personas tuvieran un amplio conocimiento en temas tecnológicos, relativa a las distintas marcas de *software* que son de su conocimiento, así como que en la coyuntura actual, se caracterizan por buscar énfasis en la nube. Así pues, esa diferenciación de las personas entrevistadas ayuda a visualizar desde diferentes perspectivas la transformación digital.

1. ¿Cuál de las siguientes opciones cree que es la definición de comercio internacional?

[Más detalles](#)

 Insights

- Entrada y salida internacional ... 2
- Intercambio de bienes y servic... 29
- Creación de acuerdos comerci... 4



Entonces, el elemento más destacado de esta primera pregunta fue el intercambio de bienes y servicios entre dos o más países (83%). Mientras que la entrada y salida internacional de mercancías (6%), y la creación de acuerdos comerciales entre países (11%), fueron las dos opciones menos votadas. A nivel general, se puede indicar que la conceptualización es bastante adecuada para tratarse de personas relativas a tecnología.

2. ¿Cuál de las siguientes opciones cree que es la definición de logística de producción?

[Más detalles](#)

 Insights

- Actividades y procesos organi... 12
- Red de instalaciones y proces... 2
- Proceso realizado por empres... 21



En esta siguiente pregunta, las actividades y procesos organizados que permiten que una materia prima se convierta en mercancía, salga de su punto de producción y llegue al consumidor fue votado un 33%, la red de instalaciones y procesos que intervienen en el ciclo de vida del producto un 7%.

Finalmente, el proceso realizado por empresas que planifican, implementan y controlan, de una manera lo más eficaz y eficiente posible, la transformación de los productos entrantes, en salidas, es decir, productos o servicios terminados, fue el elemento mayormente destacado con 60%. Esta definición sería la más adecuada para efectos de la investigación.

3. ¿Cuál de las siguientes opciones cree que es la definición de transformación digital?

[Más detalles](#)

Insights

- Aplicación de servicios en la n... 3
- Aplicación de capacidades dig... 26
- Proceso evolutivo que entrega... 6



Así pues, los resultados obtenidos son: en aplicación de servicios en la nube a todos los aspectos organizacionales un 15%. En la aplicación de capacidades digitales a procesos, productos y activos para mejorar la eficiencia, mejorar el valor para el cliente, gestionar el riesgo y descubrir nuevas oportunidades de generación de ingresos, un 75%.

También, en un proceso evolutivo que entrega capacidades para habilitar modelos de negocio, operaciones y experiencia del cliente, un 10%. Sin embargo, se esperaba una mayor cohesión de respuestas debido al tipo de personas a quienes se les aplicó la encuesta, por lo que generará un análisis interesante en los resultados.

4. ¿Considera que puede existir alguna relación entre las tres cosas anteriores?

[Más detalles](#)

Insights

- Sí 35
- No 0



Sí (100%).

No (0%).

El 100% rotundo en cuanto al “sí” afirma que es necesario establecer espacios multidisciplinares para resolver los problemas tecnológicos para la mejora en la logística de producción. Además, se pueda lograr, a fin de cuentas, la mejora del comercio exterior de Costa Rica frente al entramado global y el sistema internacional.

5. ¿Sabe que es la industria 4.0?

[Más detalles](#)

Insights

● Sí	18
● No	17



Sí (51%).

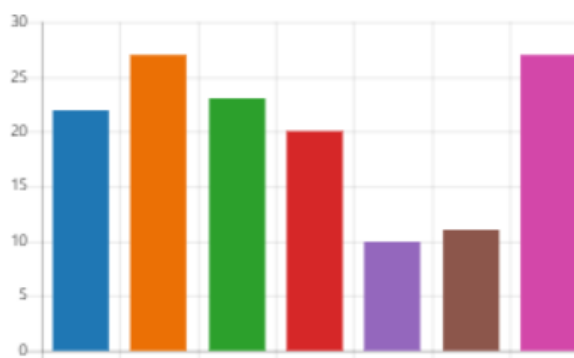
No (49%).

En relación con esta pregunta, resulta interesante que personas relacionadas al sector tecnología tengan un desconocimiento de la Industria 4.0, por lo que se considera una debilidad que merece ser analizada con detenimiento en los resultados. Pues, es una deficiencia que puede impactar negativamente la multidisciplinariedad por parte de un sector tan importante como lo es la tecnología.

6. ¿Cuáles de las siguientes tecnologías de la transformación digital cree que podrían innovar procesos dentro del comercio y la logística de producción?

[Más detalles](#)

● Big Data	22
● Inteligencia Artificial (IA)	27
● Computación en la nube	23
● Internet de las cosas (IoT)	20
● Blockchain	10
● Realidad Virtual y Aumentada	11
● Ciberseguridad	27



Seguidamente, algunas de las tecnologías en las que se pretende enfocar este trabajo, son consideradas como importantes para generar soluciones en el comercio internacional y

en la logística de producción como tal. Por lo que sin duda ayudará a brindarle más valor a lo planteado en la investigación, y con ello se llegará a una mejor comprensión del tema en el análisis de resultados y las conclusiones.

7. ¿El gobierno y futuros gobiernos deberían fortalecer los campos de la tecnología y el comercio juntos? ¿O considera que son sectores que no van de la mano?

[Más detalles](#)

- Sí, el gobierno debería impulsarlo... 35
- No, el gobierno no debería impulsarlo... 0



Sí, el gobierno debería impulsarlo, ya que los sectores van o pueden ir de la mano (100%).

No, el gobierno no debería impulsarlo porque los sectores son incompatibles (0%).

En efecto, lo anterior ayuda a generar recomendaciones al sector público. También, la tecnología y la iniciativa del sector privado son un paso importante, pero las políticas que el gobierno pueda tomar a favor de las mejoras tecnológicas en el comercio internacional, son fundamentales para el desarrollo de una competitividad del país frente a los mercados globales en el sistema internacional.

8. ¿Conoce usted alguna de las siguientes tendencias en el comercio exterior?

[Más detalles](#)

Insights

- Automatización en reducción de costos... 13
- Mejora de eficiencia vía vehículos autónomos y robots... 2
- Inteligencia Artificial aplicada al comercio... 10
- Desconozco el tema... 10



Automatización en reducción de costos (38%).

Mejora de eficiencia vía vehículos autónomos y robots (4%).

Inteligencia Artificial aplicada al transporte, logística e inventarios (29%).

Desconozco el tema (29%).

Continuamente, el desconocimiento del tema tiene un porcentaje un tanto elevado, lo que tiene un efecto directo y negativo en la parte de multidisciplinariedad, que sin duda es un elemento importante para la investigación. No obstante, los demás apartados ayudan a reforzar la idea de las tecnologías adecuadas para obtener la transformación digital deseada en la logística de producción.

3.6.2 Recolección de datos del instrumento #2. Entrevista a profundidad con docente y experto en temas de logística

1. ¿Cuáles son las principales funciones de la logística de producción?

La idea central de lo encontrado en esta entrevista es que la persona entrevistada define las funciones en el proceso de transformación de materia prima. o productos semielaborados a productos finales para la venta. Además, el mismo conlleva: analizar, planificar y gestionar los productos, administrar las materias primas, cuándo y cuánto se compra, así como el manejo de la cadena de suministros.

2. ¿Cuáles son los principales retos en la logística de producción?

Los elementos destacables, son la coyuntura que se vive con el transporte internacional de mercancías, la afectación económica y el consumo a nivel mundial. En un segundo reto, tiene que ver con diseñar soluciones, modelos de toma de decisiones basados en datos y un mejor entorno de interacción humano-máquina. Como tercer reto es que, a pesar de que las empresas han sido capaces de utilizar sistemas de cómputo, la interoperabilidad entre los sistemas aún es baja, y como último reto, no existe claridad del manejo de las tecnologías.

3. ¿Cuáles buenas prácticas ha observado respecto a tecnología y logística de producción?

Los elementos destacados dentro de la encuesta giran en torno a la importancia de la implementación de los TIC en los procesos productivos, mejorando tiempos, costos y desarrollando tecnología más limpia para el medio ambiente.

4. Para usted, ¿cuáles mejoras puede tener la logística de producción en la aplicación de la tecnología? (Innovación, *software*, maquinaria, otros)

La aplicación de Inteligencia Artificial, análisis de datos y *Machine Learning* en los procesos productivos. Así pues, se puede comprender qué se tiene que producir, cuándo y cómo, de manera que se genere una prospección de consumo, tiempo de producción, aprovisionamiento, entre otros factores.

5. ¿Cómo podría ser aplicada la transformación digital a la logística de producción para mejorar la competitividad del sector y de Costa Rica en términos de comercio exterior?

Lo respondido tiene que ver con la implementación de la transformación digital en el sector agroindustrial, al que se le da mucha relevancia por la gran cantidad de exportaciones que el país realiza en este sector. También, se debe potencializar y está muy rezagado actualmente en temas tecnológicos, ya que muy pocos empresarios de este sector que están implementando la transformación digital, según lo resaltado por el entrevistado como elemento central.

3.6.3 Recolección de datos del instrumento #3. Entrevista a profundidad con el Gerente Comercial en Nexsys de Centroamérica y Caribe

1. ¿Conoce sobre el tema de la logística de producción? Si lo desconoce, se le explicará qué es, sus funciones y procesos.

El entrevistado conoce algunos elementos de la logística de producción básicos, mas no conoce la definición conceptual. Por tanto, se le da una contextualización del tema de

investigación y por qué su conocimiento es de utilidad. Además, se le da una breve explicación de lo que consiste, sus procesos y sus fines, como elemento importante del comercio exterior.

2. ¿Cuáles cree que son las principales funciones de la automatización de procesos, la IA, y el IoT en la transformación digital?

Cuando se habla de automatización de procesos, se debe explicar en una primera instancia, de cuán automática se es en la actualidad como empresa y hacia donde se quiere llegar con éste. Se debe tener un punto A y un punto Z para alcanzar un plan de automatización de procesos, pues en el tema de manufactura o producción se necesita adquirir la *expertise* del cliente final para poder ofrecer un servicio como tal.

Por ejemplo: un cliente que desea automatizar un proceso de compras, es necesario saber administrar sus datos de inventario actual. Además, tiene que ser información que esté en “crudo” para definir un proceso hacia donde quiera conseguir esa automatización.

Si se desea definir, que cada tres meses se tiene que comprar determinado artículo, pero existe un mes donde se halla una variabilidad, se tiene que establecer precisamente esa variabilidad y tener una estadística sobre la que se pueda establecer un proceso automatizado. Sin embargo, sin esa información, es complejo comprender hacia dónde se quiere llegar, y se le va a quedar mal a los clientes finales. Por tanto, ahí es donde entra el juego del *Big Data*, porque cuando se habla de esta estadística esa información: ¿de dónde se va a obtener? De los datos. Sin datos, nada podrá ser resuelto.

Siguiendo sobre el mismo concepto, se puede hablar de que ya se automatizó las compras, el inventario o el envío de los productos, pero ¿cómo se logró? Porque se tiene una estructura de datos basado en un *Customer Relationship Management* (CRM), en Inteligencia Artificial y en *Big Data* como texto. Éstas, se correlacionan en un conjunto de tecnologías para que le puedan brindar al automatizador un proceso y flujo, directo y constante, de información.

Ejemplificando nuevamente: las empresas hoy en día en Estados Unidos que fabrican vehículos, sus datos anunciaban que iban a decrecer la venta de autos. Sin embargo, en el 2021, donde se están reactivando las ventas, al cliente se les da plazos de entrega de hasta uno o dos años, dependiendo del modelo. Esto debido a que, el proceso automatizado que tienen bien estructurado por *Big Data* durante la pandemia, al existir una desaceleración, en ese caso, los fabricantes afirman: “no, el 2021 se va a comportar de la misma manera” y cancelaron sus pedidos.

No obstante, a diferencia de un sector que fabrican tecnología, como Apple, Microsoft, Nvidia o Advanced Micro Devices (AMD), realmente pudieron adquirir productos que si podían ser automatizados. Entonces, al final del día, el *Big Data* juega a favor o en contra, dependiendo de la personalización que se tenga. Aun así, la coyuntura actual se entiende, porque tampoco es que la pandemia era algo fácil de calcular.

Asimismo, el otro gran punto es el tema del *Internet* de las cosas. Por ejemplo, cuando se es una fábrica, poder automatizar lo que se está recibiendo en un inventario, como las materias primas, y se pueden pasar para estructurar una serie de pedidos que los clientes finales tienen, y no se necesita de la participación de seres humanos. Entonces, se puede establecer un flujo continuo sin variables de carácter crítico (como que se enfermó una persona, contagios de Coronavirus). Por tanto, al usar máquinas, los equipos claramente no sufren de eso, y permiten que el trabajo que un ser humano estaba realizando, sea constante durante los siete días a la semana, con un mínimo mantenimiento.

Sin embargo, el mismo incluye sus riesgos. Tales como la seguridad, en donde una máquina pueda ser usada para atacar a otros equipos dentro de la red del cliente o red externa o que permita poder establecer procesos erróneos. Por tanto, si una máquina que tiene un error, probablemente lo vaya a seguir cometiendo constantemente, pues no hay nadie que la corrija porque no es un ser humano que va a enmendar su error.

Sin embargo, existen riesgos al tener una cadena de *Big Data* y todo el proceso de automatización de compra de inventario para generar materias primas, y de ahí generar

productos o servicios. Por lo que el IoT, permitirá a la empresa poder automatizar el proceso de creación de estas soluciones.

Adicional, la computación en la nube es lo más valioso de estas tres ramas incorporadas. Se considera el nodo central al desempeñar un proceso de automatización de *Big Data* y de IoT, desde donde se puede administrar todas las características (cada una de ellas se pueden monitorear desde la nube) y puede tener disponibilidad de la información 24/7.

Aunque, la única salvedad es que, se necesita una conexión a *Internet* y un navegador *web*. Sin esos dos elementos, que hoy en día se andan hasta en los bolsillos, se podrán revisar los procesos y datos desde cualquier punto del globo. Inclusive, hasta en los aviones que tienen conexión vía *Wi-Fi*. Entonces, la computación en la nube es la clave para que esos tres grandes procesos de automatización puedan ocurrir de la mejor manera.

3. ¿Cuáles son los principales procesos para lograr una transformación digital efectiva?

Para lograr una transformación digital efectiva, se tiene que tomar en cuenta la computación en la nube. Porque, como se mencionó anteriormente, es el nodo central de información que va a recaer sobre los tres pilares que se explicaron. Por tanto, cuando ya se tiene trabajado este aspecto de la nube, se debe ir a un aspecto más importante, que es el *software* y los sistemas, quienes son los CRM para descubrir lo que están comprando los clientes, sus necesidades y como está el mercado.

También, definir por medio del *Enterprise Resource Planning* (ERP), la ingestión de datos que se convertirían en ese *Big Data* para los procesos de automatización de IoT para la entrega de los servicios. Asimismo, otro punto importante es el *Machine Learning*, para que el aprendizaje de los equipos permita optimizar a corto y mediano plazo los resultados financieros.

Así como también, se debe tener una Interfaz de Programación de Aplicaciones, o sus siglas en inglés API, tecnológica. Entonces, lo anterior es básicamente, la comunicación, entre todas esas tecnologías con el usuario, es una interpretación que se va a visualizar en un

dashboard, por resultados, por análisis de beneficios y los contratiempos que pudiera tener esas tecnologías.

Por tanto, esos cuatro puntos son los más importantes: la nube y sus sistemas de computación, el *software* y los sistemas, la Inteligencia Artificial y la integración que se pueda brindar al usuario para que sea transparente esta adopción. Y, sobre todo que al final lo que se busque con esto, es optimizar y mejorar los recursos con los que las personas están adquiriendo en el día a día.

4. Según un profesional en logística, el sector productivo tiene las siguientes deficiencias:

A- Diseñar soluciones, modelos de toma de decisiones basados en datos y un mejor entorno de interacción humano-máquina.

B- A pesar de que las empresas han sido capaces de utilizar sistemas de cómputo, la interoperabilidad entre los sistemas aún es baja.

C- No existe claridad del manejo de esto.

Según su experiencia, para usted, ¿cómo pueden solventarse estos problemas para transformar la propuesta de valor de una empresa?

Respecto a la primera deficiencia, si se tiene una estructura tecnológica avanzada como un CRM, o soluciones un poco más al estilo *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA) que son soluciones específicas para el negocio, permitirá a las empresas tomar mejores datos. Sin embargo, la información a nivel de tecnología funciona como un parámetro para medir hacia dónde se puede ir, pues no son infalibles, sino una suerte numérica.

Asimismo, se puede adoptar en base a una inversión económica considerable. No obstante, los resultados pueden mejorar hasta un 50%, y un 70% en algunos casos, la mejora de toma de decisiones.

En cuanto a la segunda deficiencia, es un reto que tiene no sólo la industria productiva, sino toda la industria tecnológica. Actualmente, todas las empresas tecnológicas tienen diferentes *softwares* de seguridad de información, protección de datos, producción, finanzas, y contabilidad, donde todo está mezclado y no es homogéneo. Entonces, ¿qué sucede? Cuando se quiere construir un proceso de este estilo, se debe basar en fabricantes que tengan experiencia en la interconexión con la tecnología que ya se posee.

Continuamente, uno de los conceptos más básicos como humanos es: “si yo no puedo hacer algo, que alguien me lo haga”. Por tanto, ese mismo concepto dentro de la tecnología se debe extrapolar y que, de ahí se tome el sistema que se desea implementar para poder gestionar esa adopción y el proceso de cruce.

Por ejemplo: la empresa Salesforce, quienes poseen la herramienta de gestión de clientes en su CRM, realiza integraciones increíbles con tecnologías ERP's como *Microsoft Dynamics*, que sencillamente no tienen nada que ver una con la otra. Entonces, ¿qué es lo que permite eso? Que, por medio de un API, que es un sistema de traducción de la información de aplicativos, pueda conectar ambas tecnologías y obtener los resultados que se buscan.

Consecuentemente, es una tarea compleja, pero se puede amoldar según la necesidad que se tenga. Por tanto, se debe escoger muy bien a los socios de negocios, no solamente los que ya se tienen, sino a los que podrían llegar a favorecer el modelo de la empresa en un futuro.

Respecto a la tercera deficiencia, es un reto importante porque al final del día todos creen tener la razón de lo que se está hablando. Especialmente, las pymes que han empezado a crecer cada vez más, pues para empresas así es un poco difícil creer que las nuevas tecnologías les pueden beneficiar.

No obstante, se encuentran casos de éxito muy relevantes en la industria que permiten capacitar a las empresas y mostrarles casos de uso, para poder desarrollar estrategias de transformación digital que le permitan saber dónde se está pidiendo un determinado producto,

cuáles clientes han vuelto a comprar en los últimos meses, qué están comprando los clientes y cuál es la necesidad del mercado en este momento. Entonces, basándose en esa estructura, se puede desarrollar una estrategia para que la adopción de la tecnología sea lo menos doliente para el usuario.

5. ¿Cómo podría ser aplicada la transformación digital a la logística de producción para mejorar la competitividad de este sector de Costa Rica en términos de comercio exterior?

No es un paquete que se construye para ofrecer a todas las empresas, pues se debe conocer cuál es su mercado. Sin embargo, se puede decir que, estructurando un proceso de madurez de tecnología, podemos llevarlo y alcanzar el potencial que se necesite y que esperen tener.

Ejemplificando: una empresa que está produciendo harina en molinos modernos, se quiere expandir a Europa. La misma, es una empresa que produce un grano que no tiene pérdidas por la situación climática de la región o por el COVID-19. Sin embargo, se pueden hallar problemas, pues ésta necesita mano de obra para recolección del producto. Entonces, una solución podría ser en duplicar su producción y recolección, almacenar los bienes, generar un proceso de conservación y crear un modelo de negocio escalable que permita aumentar la producción o disminuirla en base a las necesidades, y exportar a los países donde se está dando el consumo de harinas.

Así pues, por medio de la información, *Big Data*, tecnología y automatización de procesos, van a poder tener claro hacia donde tienen que vender y si quieren exportar a Europa u otros países. Además, de clasificar un producto específico enfocado en esa región y que de ahí le sirva de provecho la personalización de las necesidades de sus clientes para desarrollar el proceso de venta a corto plazo.

6. ¿Conoce cuál es el país líder o países líderes en temas de transformación digital?

Si se habla a nivel mundial:

Los líderes asiáticos y que llevan la punta de lanza en el tema es: Singapur, Malasia, Japón, Corea del Sur y China, debido a que han aprendido a estructurar su información y se han basado en *Big Data*. Actualmente, con los entornos de tecnologías, éstos son mucho más avanzados, tanto así que Huawei es uno de los fabricantes más grandes a nivel del mundo, no solo de celulares, sino de datos.

Si se habla a nivel América: Canadá y Estados Unidos llevan la batuta. Chile, Colombia y Costa Rica, después se puede sumar a Panamá, Argentina y otros países.

3.6.4 Recolección de datos del instrumento #4. Matriz documental sobre los criterios de transformación digital

Criterios	Conceptualización	Beneficios
Computación en la nube.	<p>Es un nuevo modelo de negocios a través del que, mediante la utilización de tecnologías de la información y de las comunicaciones, se posibilita a los usuarios la capacidad de acceder a un catálogo de servicios estandarizados que sirven para responder a las necesidades de los individuos y de las empresas de una forma flexible y adaptativa.</p> <p>Características de la computación en la nube.</p>	<p>Ahorro de costos.</p> <p>Competitividad.</p> <p>Disponibilidad.</p> <p>Movilidad.</p> <p>Recuperación de desastres.</p> <p>Escalabilidad.</p> <p>Foco en los negocios y abstracción del aspecto técnico.</p>

	<p>Modelos de despliegue en la nube: privada, pública e híbrida.</p> <p>Tipos de servicios: IaaS, PaaS y SaaS.</p>	
Inteligencia Artificial.	<p>La Inteligencia Artificial es la habilidad de una máquina de presentar las mismas capacidades que los seres humanos, como el razonamiento, el aprendizaje, la creatividad y la capacidad de planear.</p> <p>Tipos de IA: <i>Software</i>, Inteligencia Artificial Integrada.</p>	<p>Automatiza procesos.</p> <p>Potencia las tareas creativas.</p> <p>Aporta precisión.</p> <p>Reduce error humano.</p> <p>Genera mantenimiento predictivo.</p> <p>Mejora toma de decisiones.</p> <p>Control y optimización de procesos productivos.</p>
<i>Internet</i> de las cosas (IoT).	<p>Se refiere a escenarios en los que la conectividad de red y la capacidad de cómputo se extienden a objetos, sensores y artículos de uso diario que habitualmente no se</p>	<p>Automatización robótica de procesos.</p> <p>Conocimiento del cliente.</p> <p>Seguridad laboral.</p>

	<p>consideran computadoras, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con una mínima intervención humana.</p> <p>Modelos de conectividad: dispositivo a dispositivo, dispositivo a la nube, dispositivo a puerta de enlace e intercambio de datos a través del <i>back-end</i>.</p>	<p>Control de activos.</p> <p>Mejoras estratégicas.</p> <p>Toma de decisiones.</p>
Automatización.	<p>Se debe partir de la automática, lo que es la ciencia que estudia los métodos y procedimientos cuya finalidad es la sustitución del operador humano por un operador artificial en la generación de una tarea física o mental previamente programada.</p> <p>Automatización, es un sistema de fabricación diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo</p>	<p>Repetitividad permanente.</p> <p>Calidad cero defectos.</p> <p>Disponibilidad 24/7.</p> <p>Mejoras en seguridad del trabajador.</p> <p>Uniformidad.</p> <p>Reducción de tiempos.</p> <p>Realizar tareas que a mano son más complicadas.</p>

	<p>determinadas tareas anteriormente efectuadas por seres humanos, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana.</p> <p>Tres tipos de automatización: fija, programable y flexible.</p>	<p>Recopilación de datos e información de los procesos.</p> <p>Uso eficiente de la materia prima.</p>
--	---	---

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez que han sido establecidas todas las bases de la introducción, marco teórico y metodológico, es necesario realizar los análisis para los objetivos específicos planteados desde el primer capítulo, de la mano con la información obtenida de los instrumentos que han se expusieron en el capítulo anterior. Todo esto permitirá que se pueda establecer conclusiones y recomendaciones en el último capítulo de la tesis.

Como primer punto, se pretende explorar las características del comercio internacional del siglo XXI, para lo que se realizó consultas de información. Así como una encuesta enfocada a conocer la percepción de personas que trabajan en el sector tecnología respecto a la relación entre el comercio internacional y la transformación digital, de manera que se pueda extraer información útil para la investigación.

En un segundo lugar, se pretende entender un poco más sobre la logística de producción en el comercio internacional, por lo que se aplicó una entrevista a un profesional dedicado a temas de logística y con amplio conocimiento en temas de técnicas de importación. De esta manera, se comprenderá a mayor profundidad en qué consiste la logística de producción sus procesos y la importancia que tienen para el comercio internacional.

Como tercer punto, se pretende conocer las implicaciones de los procesos de transformación digital en la logística de producción. En este caso, nuevamente se entrevistó a una persona con bastante conocimiento técnico en temas de transformación digital, lo que va a ayudar a establecer esa relación existente entre el comercio y la tecnología, con fundamentos de carácter técnico y que den respuesta a las necesidades del sector logística de producción.

Finalmente, se pretende analizar a través de una matriz documental, la situación de la transformación digital en la logística de producción en el comercio costarricense y cómo Costa Rica puede mejorar su productividad con ello.

4.1 Características del comercio internacional del siglo XXI

El foco de este objetivo será conocer las características relacionadas al comercio internacional del siglo XXI, mediante el uso de conceptos del comercio internacional, la logística de producción y la transformación digital. Lo que se quiere con esto, es evidenciar una relación existente entre los tres anteriores conceptos, además de considerar si esto debe ser un tema de interés gubernamental.

Respecto a este instrumento, el objetivo es conocer el criterio de las personas relacionadas al sector tecnología, para poder entender a profundidad la relación de conocimiento que ambos sectores tienen. Además de comprender si poseen conocimiento de las tendencias tecnológicas en el comercio internacional, de la innovación en éste y qué tanto consideran viable la aplicación de tecnologías a la logística de producción.

Primeramente, el comercio internacional del siglo XXI se caracteriza por el multilateralismo. No existe un sólo país en el mundo que no se necesite de mercancías que sean provistas por otra nación donde se encuentren disponibles. Así pues, organismos como la OMC, han surgido de la necesidad de regular esos flujos de comercio, ponen en evidencia que esta es una de las características más importantes de la dinámica comercial internacional (Sperisen, 2015).

Continuamente, la realización del comercio internacional muy de acuerdo con las teorías más clásicas de la misma, siempre produce beneficios para los países que participan en éste. Sin embargo, la medida en que surjan esas ventajas para un país u otro es relativo, pero siempre son de provecho.

Tal como se afirma con anterioridad, no existe un solo país que no comercie. Ni siquiera un país tan hermético como Corea del Norte, ha detenido el comerciar con Rusia o China. También, los países más abiertos al comercio, se caracterizan por tener mayores niveles de desarrollo.

Seguidamente, si bien la pandemia del 2020 no puede tomarse en cuenta como una característica propia del comercio internacional del siglo XXI, la coyuntura de esa realidad demostró una de las características que son propias en el comercio internacional actual, y en tantos otros campos, como lo es la necesidad del uso de tecnologías en la mejora de procesos.

Entonces, los sistemas informáticos antes de la pandemia ya permitían efectuar seguimiento de los envíos, acceder a todos los datos relevantes de un contenedor o grupaje en destino, compartiendo y administrando la documentación necesaria de forma fácil. Sin embargo la diferencia es que, con la pandemia la necesidad de uso de éstos sistemas se volvió vital (Sperisen, 2015).

También, la pandemia del COVID-19 evidenció las necesidades tecnológicas en todas las áreas. Por tanto, quizá un mejor uso de tecnologías de transformación digital a nivel de la industria de manufactura hubiera evitado las pérdidas millonarias que muchas empresas tuvieron, al tener que cerrar por completo sus operaciones. Igualmente, las empresas de tecnologías fueron las grandes ganadoras de negocio a nivel mundial.

Añadiendo, la compañía Bloomberg analizó mediante datos del Banco Mundial, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el FMI, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el índice mundial de innovación del 2019, tomando en cuenta factores como: inversión en investigación, desarrollo y educación superior, registro de patentes, valor añadido a las industrias, productividad, densidad de empresas públicas en tecnología y la concentración de investigadores por número de habitantes. Esto resultó en que los países más avanzados en tecnología e innovación son: Corea del Sur, Alemania, Finlandia, Suiza, Israel, Singapur, Suecia, Estados Unidos, Japón y Francia (Bloomberg, 2019).

Asimismo, muchos de esos países están en esa carrera de innovación y vanguardia tecnológica. En este caso, no se habla meramente sobre la transformación digital sino que,

aplica la investigación para usos militares, médicos, en educación, entre otras áreas y en base a los criterios tomados en cuenta. Entonces, estas naciones que se encuentran entre los más innovadores, están ubicados entre las potencias mundiales.

Así pues, el surgimiento de potencias económicas ha sido un tema que ha caracterizado la historia de la humanidad posterior al siglo XX, en donde potencias como el Reino Unido han perdido su hegemonía cediéndosela a Estados Unidos y la URSS al finalizar la Segunda Guerra Mundial.

Entonces, una vez entrado al siglo XXI países como China ponen en peligro la hegemonía de Estados Unidos como potencia económica. Esto ha provocado ocasionalmente guerras comerciales, que han sido peculiaridades de los últimos años entre estos dos países. Sin embargo, algunos países Rusia, Alemania, Reino Unido, Francia, Japón, Corea del Sur y Arabia Saudita, están integrándose en este grupo de países aptos para ser potencia mundial (La razón, 2020).

En paralelo, la dinámica de las potencias mundiales siempre ha sido marcada por grandes eventos en la historia de la humanidad. Por ejemplo Estados Unidos debe su hegemonía a la Segunda Guerra Mundial y gracias al financiamiento de la reconstrucción de casi toda Europa, de lo cual sacó provecho la URSS. Posteriormente la caída de la URSS (por ser un modelo económicamente insostenible), consolidó a Estados Unidos como única potencia. No obstante, situaciones coyunturales como las crisis económicas o la pandemia, han colocado a otros países más cerca del estatus de potencia mundial. Por tanto, la posición de Estados Unidos está por cambiar.

Seguidamente, el instrumento que se planteó para esta parte, consistió en aplicar una encuesta sobre transformación digital y comercio internacional a treinta y cinco personas que trabajan en una empresa enfocada a la distribución de soluciones tecnológicas de diferentes fabricantes, donde el giro de negocio actual apela por llevar la transformación digital como uno de los pilares principales. Por tanto, son personas que realmente dominan los temas tecnológicos.

Asimismo, para la primera, segunda, y tercera, pregunta del instrumento, se les preguntó a las personas sobre la conceptualización del comercio internacional, la logística de producción y la transformación digital respectivamente.

Entonces, una mayoría de un 83% de las personas escogió que el comercio internacional es el intercambio de bienes y servicios. Respecto a la logística de producción, el 60% se inclinó por entenderlo como un proceso realizado por empresas que planifican, implementan y controlan, de una manera lo más eficaz y eficiente posible, la transformación de las materias primas en productos finales. Y en cuanto a transformación digital, un 75% opina que es la aplicación de capacidades digitales a procesos, productos y activos para mejorar la eficiencia valor para el cliente, gestionar riesgo y descubrir nuevas oportunidades de generación de ingresos.

Respecto a todo lo anterior, se puede concluir que la mayoría de las personas tienen una noción del concepto básico del comercio internacional. Es decir, no son individuos completamente aislados ni desconocedores del tema, por lo que el componente de interdisciplinariedad puede ser un tema que debe ser reforzado en el sector tecnología, más no un tema del que nadie conozca o se deba empezar desde cero por desconocimiento. Realmente muy pocas personas entienden al comercio internacional como un concepto relativo sólo a las mercancías (6%), o que se reduce únicamente a acuerdos comerciales (11%).

A continuación, en la logística de producción, al ser un tema un poco más específico, la opinión estuvo más distribuida. Sin embargo, una mayoría clara lo comprende como el proceso de manufactura eficiente y planificada, que concuerda con lo planteado en la investigación. Asimismo, sucede de manera muy similar al caso anterior, donde se observa el acercamiento al dominio del concepto, mas no claridad total, pues se hallaron personas que lo analizan solamente como el proceso de manufactura sin tomar en cuenta la eficiencia (33%), o como una red de instalaciones y procesos en la producción (7%). En este sector es necesario clarificar la idea, mas no explicarla como un concepto desconocido del todo.

Sorpresivamente, respecto al tema de transformación digital, no hubo una uniformidad total respecto al concepto. Si bien una mayoría se inclina más por la perspectiva del negocio y la experiencia del cliente, un 15% piensa que la transformación digital es la aplicación de la nube a todo aspecto organizacional y un 6% lo toma como un proceso evolutivo. Todos los anteriores, son conceptos que fueron explorados en el marco teórico y son aplicables.

Sin embargo el hallazgo con el instrumento indica según las personas que más dominan el tema que, la perspectiva dominante debe ser el desarrollo de negocio y la satisfacción del cliente, pues a fin de cuentas es el motivo por el que la innovación en el comercio internacional debe suceder.

También, el contexto de crisis económica que provocó la pandemia, coloca el perfil del consumidor en un ser que evalúa la calidad y el precio constantemente, la seguridad personal que le ofrezca la empresa y la confianza en el uso de canales digitales (Alfaro, 2020). Así pues, la relación del uso de tecnología con el negocio empieza desde la compra de los insumos, su fabricación, hasta la entrega al usuario final. Entonces, la transformación digital al facilitar este proceso y abaratar costos, puede satisfacer ese perfil del consumidor si es aplicada correctamente.

Como cuarta pregunta, se planteó desde una pregunta de si se consideraba o no que las tres conceptualizaciones anteriores podían tener una relación. Por lo que un 100% de las personas indicaron que sí, desde su *expertise* consideran que el comercio internacional, la logística de producción y la transformación digital son conceptos que pueden relacionarse sin ningún problema.

Además, una afirmación de este tipo aporta una mayor validez a la investigación, ya que el hecho de que personas expertas en temas de tecnología apoyen este tipo de relaciones muestra la necesidad de investigación en temas interdisciplinarios. Así como también, justifica que la tecnología es completamente necesaria para un mejor desarrollo del comercio internacional.

A continuación, la quinta pregunta, se planteó nuevamente desde una respuesta de sí o no, solamente para demostrar si en este sector de la industria poseen conocimiento de la existencia de la industria 4.0. Las respuestas indican que un 51% conoce del tema y un 49% caso desconocen completamente de la Industria 4.0, o de la Cuarta Revolución Industrial como tal.

Igualmente, un análisis interesante que se puede extraer de esto es que, anteriormente se vio una clara mayoría en la conceptualización de la transformación digital. Sin embargo, una cantidad cerca al 50% opinan no conocer sobre la Industria 4.0. Por tanto, no se demuestra que, haya un sesgo de conocimiento en temas tecnológicos, sino más bien existe un sesgo conceptual de la etapa industrial que está sucediendo en este momento. Así pues, es importante que las personas del sector tecnológico entiendan que la transformación digital es parte de la Industria 4.0.

Seguido a esto, en la sexta pregunta, se consultó sobre cuáles tecnologías de la transformación digital consideraban fueran mejores para la aplicación de innovación en los procesos del comercio internacional y la logística de producción. En este caso, se permitió que las personas encuestadas seleccionaran más de una opción para obtener resultados mediante barras que permitieran observar cuáles serían las tecnologías más adecuadas.

Primeramente, se coloca a la Inteligencia Artificial y la ciberseguridad con veintisiete votos en total cada uno, la computación en la nube con veintitrés votos en segundo lugar, como tercer lugar el *Big Data* con veintidós votos, en quinto lugar con veinte votos el IoT, y finalmente la realidad virtual/aumentada y *blockchain* con once y diez votos respectivamente. Entonces, la generalidad de esto afirma la importancia de algunas de las tecnologías a las que la investigación apela como principales promotores de la innovación en el comercio y la logística de producción, lo que da aún mayor validez a los argumentos establecidos anteriormente para justificar un proyecto de este tipo.

Seguidamente, como penúltima pregunta de la encuesta se consultó si el gobierno y futuros gobiernos deberían fortalecer los campos de la tecnología y el comercio juntos, o caso

contrario, si se consideraría que son sectores que no van de la mano. A lo que la respuesta fue de un 100% que sí, el gobierno debería preocuparse por impulsarlo, pues son sectores que van de la mano.

Nuevamente, con esta afirmación se consigue en un primer lugar volver a dar relevancia y validez a investigaciones enfocadas a la multidisciplinariedad en donde el comercio y la tecnología tengan puntos de encuentro. En un segundo lugar, ayuda a enfatizar que el gobierno debe preocuparse cada vez en mayor medida promover la transformación digital en un sector tan importante como el comercio internacional, que representa una parte importante del producto interno bruto.

Para finalizar, como última pregunta y a fin de conocer la percepción de las personas en temas de tendencias en el comercio exterior, se le brindó mediante el cuestionamiento de la encuesta varias opciones de tendencias de las que se obtuvieron los siguientes resultados: un 38% conoce sobre automatización en la reducción de costos, un 29% conoce sobre inteligencia artificial aplicada al transporte logística e inventarios, y un 4% entiende sobre robots y vehículos autónomos.

Por tanto, el porcentaje restante (29%) expresó desconocer del tema, esto como tal representa un vacío de conocimiento que no es que el sector deba tener obligatoriamente, pero que es importante porque son espacios de negocio que a través de la transformación digital puede ser cubierto. Así como que ese desconocimiento mutuo de ambos sectores, también son oportunidades de mejora en procesos para la logística de producción en el comercio internacional.

Respecto a los demás porcentajes de opinión, se puede observar cómo el uso de la automatización y de Inteligencia Artificial son tecnologías que tienen validez en la aplicación de los procesos de logística de producción.

4.2 Principales procesos de la logística de producción en el comercio internacional

Este objetivo busca tener un acercamiento a la logística de producción en cuanto a sus funciones y retos dentro del comercio internacional. Además, al ser una investigación con interés en el tema de la tecnología, también se pretende conocer algunas buenas prácticas para la logística de producción y cómo podría ser aplicada a este sector para mejorar la productividad.

En finalidad de describir los principales procesos de la logística de producción en el comercio internacional, se buscará entrevistar a una persona profesional en temas de logística que pueda aportar esos conocimientos necesarios para comprender cómo funciona la logística de producción y las falencias, o aspectos positivos, que ha encontrado según su experiencia laboral.

Para comenzar, en la primera pregunta se le consultó al entrevistado sobre las principales funciones de la logística de producción, donde explicó en qué consiste el proceso de transformación de materias primas o productos semielaborados para ser vendidos como producto final. Todo esto tiene que ver con analizar, planificar, y gestionar los productos, además de administración de materias primas, cuánto y cómo se compran.

De acuerdo con lo expuesto en el marco teórico, se muestra que existe una congruencia entre lo definido por el entrevistado y la definición que se exploró con anterioridad, ya que se entendía como la transformación de los productos entrantes (tales como las materias primas, insumos e información), en salidas, es decir, productos o servicios terminados, disponibles para su consumo y disfrute por parte de los usuarios finales (Nuño, 2017). Esto da mayor fiabilidad a que lo investigado con anterioridad es avalado por un profesional dedicado a estos temas.

Como segunda pregunta, se intentó encontrar desafíos para la logística producción, y la respuesta indica que, uno de los principales desafíos es que en la actualidad existe una coyuntura que se vive con el transporte internacional de mercancías. Por lo que ésta, se

encuentra en crisis en cuanto a precios sumamente altos, además de la afectación económica por el COVID-19 y la disminución del consumo que ha generado a nivel mundial.

Por tanto, la pandemia del COVID-19, ha sido el peor y menos esperado cierre de una década. Tal como se ha mencionado con anterioridad en la investigación, ha sido uno de los aspectos fundamentales para comprender el por qué el comercio internacional tiene una necesidad importante de innovar en cada uno de sus procesos (entre ellos la logística de producción), apoyado en tecnologías de transformación digital que faciliten su desarrollo.

Como tercer punto, se consultó sobre buenas prácticas relacionadas a tecnología y logística de producción que el entrevistado en su experiencia ha observado como profesión. El mismo indica que ha observado cómo la implementación de las tecnologías de información y comunicación ha sido aplicada en los procesos productivos, mejorando tiempos, costos y desarrollando tecnología más limpia para el medio ambiente.

También, es fundamental comprender que una tecnología de información no es lo mismo que transformación digital. En el primer caso, se habla de las técnicas para procesar rápidamente grandes cantidades de información y la aplicación de métodos estadísticos y matemáticos para resolver problemas de toma de decisiones. Mientras que lo relativo a la transformación digital, tiene que ver con el uso estratégico de las tecnologías de información para obtener ventajas competitivas (Rodríguez, 2017).

Particularmente, un análisis interesante de lo dicho por el entrevistado es que, se puede notar que en algunos casos los profesionales al no siempre estar relacionados al mundo tecnológico pueden tener estos errores conceptuales, aspecto que es completamente necesario fortalecer. Así pues, la aplicación de tecnologías de la información es utilizada a nivel nacional, pero no es tan visible la forma en que varias de las mismas son aplicadas a nivel de transformación digital para mejorar los procesos de producción.

Seguidamente, una cuarta pregunta buscaba encontrar cuáles mejoras puede tener la logística de producción en la aplicación innovación, *software*, maquinaria, entre otros. En

este caso, el entrevistado cita tecnologías de la transformación digital como la aplicación de Inteligencia Artificial, análisis de datos, y *Machine Learning* en los procesos productivos. Yendo más allá de esto, indicó que, así se puede resolver problemas relativos a los que se tiene que producir, cuándo y cómo. Además, lograr generar una prospección de consumo, tiempo de producción, aprovisionamiento, entre otros factores.

Asimismo, el conocimiento del entrevistado refuerza la importancia que recae en la logística de producción el uso de algunas de las tecnologías de la transformación digital, que son en las que la investigación se ha pretendido enfocar. Esto no solo acierta con la tesis, sino que además indica que estas tecnologías son las más cercanas a tener un impacto positivo en la logística de producción, según el conocimiento de una persona que conoce las necesidades del sector en concreto.

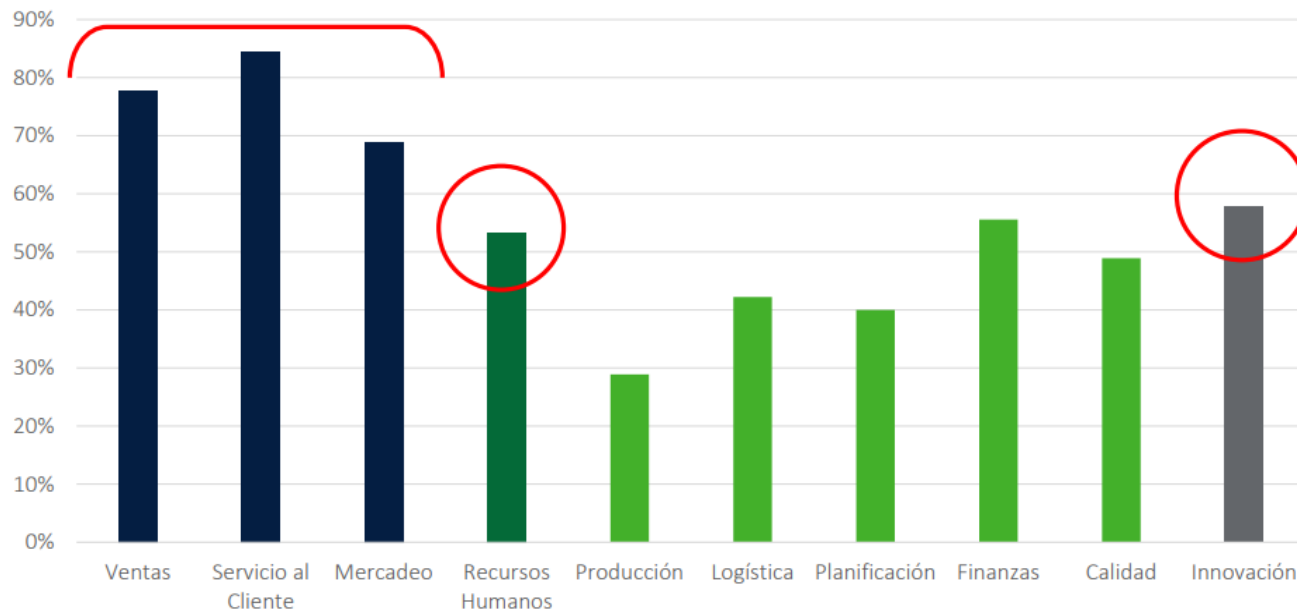
Finalmente, y como quinta pregunta, se intenta conocer cómo podría ser aplicada la transformación digital a la logística de producción para mejorar la competitividad del sector y de Costa Rica en términos de comercio exterior. Básicamente, la respuesta obtenida se refiere a que la transformación digital puede mejorar la producción y competitividad del país en el sector agroindustrial. Ya que, actualmente está muy rezagado, pero considera que es uno de los sectores que más aporta al país y en donde indica que muy pocos empresarios de este sector están implementando la transformación digital.

Al respecto y sumando a lo anterior pero a un nivel más general, un estudio de Deloitte (2020), expone sobre las empresas costarricenses en la Era Digital, donde se explica que algunos de los sectores que menos hacen uso de tecnologías digitales son el de producción, logística y planificación, tal como se puede observar en el siguiente cuadro. Por lo que es meramente importante que se entienda la importancia que el tema está teniendo en comparación a sectores como ventas, servicio al cliente, mercadeo, recursos humanos, entre otros.

Gráfico 2. Áreas empresariales en las que se aplica la transformación digital

¿Cuáles áreas de su empresa podrían aprovechar el potencial de las tecnologías digitales?

Ya no hay necesidad de hablar de transformación digital. Hay que arriesgarse a experimentar más.



Fuente: Las empresas costarricenses en la era digital digitales, Deloitte (2020)

Tal como se puede observar, una de las áreas en las que las empresas ponen menos énfasis de uso de tecnologías digitales es precisamente la logística, en conjunto con la producción y la planificación. Todas estas áreas tienen suma importancia para el desarrollo de los procesos productivos, y el hecho de que no se utilicen este tipo de herramientas muestra el desconocimiento de las empresas sobre la tecnología.

4.3 Implicaciones de los procesos de transformación digital para la logística de producción

Para el caso de este objetivo en concreto, se pretende profundizar en la transformación digital haciendo énfasis en las funciones de la automatización de procesos, la inteligencia artificial y el *Internet* de las cosas. Además, se pretende profundizar en cómo la transformación digital puede ser efectivamente aplicada para la mejora de la competitividad de Costa Rica.

Entonces, con el objetivo de identificar los procesos e implicaciones de la transformación digital para la logística de producción, se realizará una entrevista a una persona con conocimiento amplio en transformación digital. La importancia de esto para la investigación es conocer cuáles fortalezas en computación en la nube, e Inteligencia Artificial, IoT y entre otras tecnologías, pueden tener aplicación a la logística de producción. Además, la primera entrevista permitió ver áreas de mejora a las que un profesional en tecnología puede hallar solución.

En primera instancia, se le consultó a la persona si tenía alguna noción sobre la logística de producción. El entrevistado conoce algunos elementos de la logística de producción básicos, pero no conoce la definición conceptual, por lo que se le da una contextualización tanto del tema de investigación y el por qué su conocimiento es de utilidad. Además, se le da una breve explicación de lo que consiste, sus procesos y sus fines como elemento importante del comercio exterior.

Basado en lo anterior, se encuentra la importancia de que los profesionales del siglo actual deben de tener conocimiento, no sólo de su área de *expertise*, sino que se debe poseer nociones básicas de algunas otras, en este caso la tecnología y el comercio internacional. Pero, teniendo ese componente de interdisciplinaridad, sin duda se mejoraría la noción de cómo se entienden los procesos empresariales y sus necesidades.

En el siguiente punto, se pregunta al encuestado cuáles son los principales procesos de la Inteligencia Artificial, el *Internet* de las cosas, y la automatización de procesos, sumando a esto qué papel juega la computación en la nube en los mismos. Para comenzar, se enfatiza en que para que se hable de automatización, se debe partir de las necesidades de un cliente en específico y de qué tan autómeta se es en el momento en el que se requiere solucionar dicho problema.

En palabras textuales del entrevistado:

Si se quiere definir, que cada tres meses tengo que comprar determinado artículo, pero hay un mes donde hay una variabilidad, se tiene que definir precisamente esa variabilidad y tener una estadística sobre la cual poder establecer un proceso automatizado. No teniendo esa información es complejo comprender hacia donde se quiere llegar y sobre todo se le va a quedar mal a los clientes finales. Ahí es donde entra el juego el *Big Data*, porque cuando se habla de esta estadística, esa información ¿de dónde se va a obtener? De los datos. Sin datos, nada se puede hacer. (D.M. Mercado, comunicación personal, 16 de septiembre de 2021).

Por tanto, uno de los hallazgos más valiosos que se encuentran en esta entrevista, y que no han sido considerados para efectos de la investigación, son los datos y el uso del *Big Data* como parte fundamental para conseguir aplicación de tecnologías de la transformación digital. Pues, el uso de los datos a una gran escala permite tener análisis más concretos de las verdaderas necesidades que una organización pueda tener en términos de transformación digital.

Continuando, se puede hablar de que ya se automatizo las compras, el inventario o el envío de los productos, una vez se tenga un correcto manejo de los datos. Esto se logra precisamente porque existe una estructura de datos detrás basado en un CRM, en Inteligencia Artificial, en *Big Data* como texto, que se correlacionan en un conjunto de tecnologías para que le puedan brindar al automatizador un proceso y flujo, directo y constante, de información.

Por ende, se muestra que el uso de datos a gran escala es el principal promotor de los procesos de automatización. Adicional a esto, conviene aclarar que un CRM, es un *software* o aplicación que permite centralizar en una única base de datos todas las interacciones entre una empresa y sus clientes (Salesforce, 2020). En logística de producción, es fundamental para conocer las necesidades del cliente, cuánta producción se debe realizar y entre otros datos de impacto.

También, el entrevistado pone por ejemplo que las empresas en Estados Unidos que fabrican vehículos, en donde en el contexto de la pandemia, sus datos decían que iban a decrecer la venta de autos como tal. Pero, en el 2021, donde se están reactivando las ventas, al cliente se les da plazos de entrega de hasta uno o dos años dependiendo del modelo. Esto debido a que, el proceso automatizado que tienen ya viene estructurado por *Big Data*, que indica que el comportamiento del cliente será igual al año anterior y esto provocó que los tiempos se alargaran.

Así pues, los datos en la actualidad tienen el poder de girar y guiar un negocio completamente hacia un punto seguro del mercado. Evidentemente, no son simples textos agrupados, sino que trascienden a ser una de las herramientas más importante que las empresas deben usar para contrarrestar situaciones inesperadas, tener una buena toma de decisiones y salvaguardar la subsistencia de las empresas.

Por otro lado, los fabricantes de tecnología, entre algunos de ellos, Apple, Microsoft, Nvidia y AMD. Ya que, realmente pudieron adquirir productos que podían ser automatizados. Entonces, en última instancia el *Big Data* juega a favor o en contra, dependiendo de la personalización que se tenga para el cliente. Aunque, esto tiene de base factores como el tipo de negocio, la industria, y lo que se fabrica, pues la coyuntura de la pandemia no era algo fácil de calcular.

También, un factor muy destacable en todo esto, es el papel del cliente, en donde en esta sección de la entrevista se genera una relación sumamente estrecha entre el uso de los datos, la tecnología, el cliente y sus necesidades de personalización. Además, de la forma en que esto conlleva a la determinación de cómo una industria específica puede tener pérdidas o ganancias, según la coyuntura que se esté viviendo en ese preciso momento.

Respecto al Internet de las Cosas (IoT), el entrevistado indica que cuando se es una fábrica, se puede automatizar lo que se está recibiendo en un inventario. Por ejemplo, las materias primas se pueden pasar para estructurar una serie de pedidos que los clientes finales tienen, y no se necesita de la participación de seres humanos, sino que se puede establecer

un flujo continuo sin variables de carácter crítico (como que se enfermó una persona, contagios de Coronavirus, incapacidades, entre otros). Entonces, al usar máquinas, los equipos claramente no sufren de eso, y permiten que el trabajo que un ser humano estaba desempeñando, se pueda realizar de forma constante con un mínimo mantenimiento.

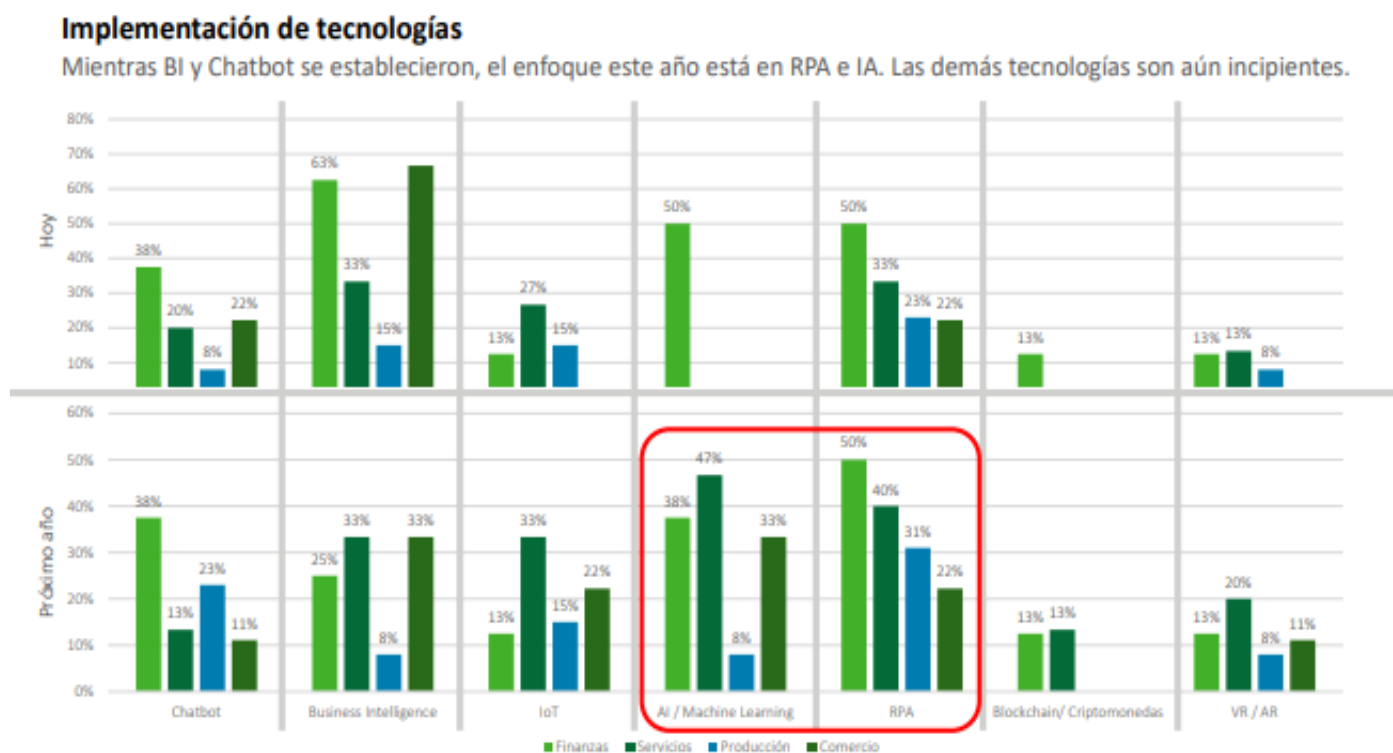
Asimismo, las variables son aspectos de suma importancia a considerar para un proceso de automatización, ya que se ve como un tema de carácter no crítico puede ser perfectamente controlado a través de la tecnología. Por supuesto, los factores críticos como algún desastre ambiental o un accidente industrial, mantenimiento de máquinas y entre otros, siempre ocuparán la atención de grupos de personas por lo que debe haber un equilibrio entre la máquina y el ser humano.

No obstante, algunos riesgos potenciales que existen en la aplicación de esta tecnología son en cuanto a la seguridad, ya que una máquina puede ser usada para atacar a otros equipos dentro de la red del cliente o red externa y genere errores en la producción. Es claro que, si una máquina tiene un error, probablemente lo vaya a seguir cometiendo constantemente hasta que alguien lo corrija, porque no es un ser humano que va a enmendar su error.

Por ende, los riesgos siempre existen si se habla de tecnología. Claramente, se puede observar en estafas, *hackeos* o virus que, como otros aspectos, son previsible perfectamente y para ello existen herramientas de seguridad que son fabricadas precisamente por empresas dedicadas a la prevención de riesgos informáticos, donde muchas soluciones de éstas son aplicables a esquemas de transformación digital.

Añadiendo a lo planteado en la pregunta, en el siguiente cuadro, se explica también cómo ha sido el uso de las herramientas digitales en el sector productivo durante el año 2020. Se observa representado por la barra azul, las empresas de producción han usado un 15% el IoT, 0% la IA/*Machine Learning* y 23% la automatización de procesos. Considerando que los porcentajes de crecimiento son prospectados a un 15%, 8% y 31% para el siguiente año, realmente se puede considerar que es un uso bajo de las mismas.

Gráfico 3. Implementación de tecnologías de transformación digital en el 2020



Fuente: Las empresas costarricenses en la era digital digitales, Deloitte (2020)

Seguidamente, la computación en la nube es lo más valioso de estas tres ramas incorporadas, pues es el nodo central de la consecución en automatización de *Big Data* y de IoT, desde donde se puede administrar y monitorear todas las características desde la nube, y contar con la disponibilidad de la información 24/7.

Sin embargo, la única salvedad es que se necesita una conexión a *Internet* y un navegador *web*, pues con esos dos elementos se revisarán los procesos y datos desde cualquier punto del globo. Asimismo, la computación en la nube es la clave para que esos tres grandes procesos de automatización puedan ocurrir de la mejor manera.

En efecto, la computación en la nube juega un papel central en el uso y aplicación de la transformación digital. Es decir, no se puede pretender generar el uso de herramientas para la logística de producción sin pasar en una primera instancia por un esquema de nube en el

que se interconecten esas herramientas, por lo que es una consideración importante en inversión económica para las empresas del sector.

Luego, la tercera pregunta busca conocer cómo se realiza una transformación digital efectiva. La respuesta se basa en cuatro puntos a desarrollar:

1. La computación en la nube: es el nodo central de información que recae sobre la IA, la automatización y el IoT.
2. El *software*: una vez se toma en cuenta la nube, entra en juego el *software* donde el CRM ayuda a entender las necesidades del mercado.
3. La Inteligencia Artificial: Mediante un ERP, el análisis de los datos de la empresa permite la automatización, el IoT para la entrega de servicios. Además, el *Machine Learning*, logra que los equipos se puedan optimizar a corto y largo plazo.
4. La integración que se pueda brindar al usuario: se logra a través de un API tecnológica, que es lo que garantiza la comunicación entre todas las tecnologías del usuario.

Entonces, conviene establecer la definición de ciertos conceptos para tener un mejor entendimiento de lo anteriormente explicado. Primeramente, un ERP es pensar en un software para todos los procesos centrales necesarios para operar una empresa: finanzas, recursos humanos, manufactura, cadena de suministro, servicios, compras y otros. En su nivel más básico, el ERP integra estos procesos en un sólo sistema, y los más avanzados utilizan el Machine Learning y la IA para llevar inteligencia, visibilidad y eficacia a cada aspecto del negocio (Systemanalyse Programmentwicklung, 2021).

Adicional, un API es un conjunto de definiciones y protocolos lógicos que son utilizados para desarrollar e integrar el *software* de las distintas aplicaciones que sea necesario incluir en este proceso. Esto permite que productos y servicios se comuniquen con otros sin necesidad de saber cómo están implementados (Red Hat, 2021).

Por tanto, un aspecto valioso de esta tercera pregunta es que, se debe buscar optimizar y mejorar los recursos con los que las personas conviven y adquieren en el día a día. Así como, la aplicación de la transformación digital garantiza mejores modelos de toma de decisiones basados en análisis de grandes cantidades de datos que permiten potenciar los resultados de la productividad de las empresas.

En base a la entrevista anterior según un profesional en logística, el sector productivo tiene las siguientes deficiencias:

A- Diseñar soluciones, modelos de toma de decisiones basados en datos y un mejor entorno de interacción humano-máquina.

B- A pesar de que las empresas han sido capaces de utilizar sistemas de cómputo, la interoperabilidad entre los sistemas aún es baja.

C- No existe claridad del manejo de esto.

Seguidamente, al entrevistado se le preguntó cómo se pueden resolver cada una de las premisas anteriores. Respecto a la primera deficiencia, se explica que es un reto para las empresas que no invierten en tecnología como tal, pues su estructura de datos probablemente se dé desde un documento de *Excel*. Pero si se utiliza CRM, permitirá tomar mejores datos que funcionen como un parámetro para medir hacia donde se puede ir.

Sin embargo, no son infalibles, sino una suerte numérica. Pero, a pesar de esto, los resultados pueden mejorar desde un 50% hasta un 70%, y en algunos casos la mejora de toma de decisiones.

Nuevamente, los datos vuelven a ser mencionados como parte fundamental de la solución a los problemas que se encuentran en cuanto a transformación digital, sólo que ahora se ven claramente usados a favor de modelos de toma de decisión. Así pues, las decisiones empresariales pueden significar, tanto el éxito como el desplome de una compañía. Entonces,

la tecnología tiene la capacidad de involucrar todas las áreas de una empresa y establecer modelos de decisión lógica que permitan el desarrollo productivo de mejor manera.

En cuanto a la segunda deficiencia, se explica que es un desafío para la industria productiva y de transformación digital, debido a que hoy en día todas las empresas tecnológicas tienen diferentes *softwares* de seguridad de información, protección de datos, producción, finanzas y contabilidad, donde todo está mezclado y no es necesariamente homogéneo. Por tanto, la recomendación ante la interoperabilidad es que deben basarse necesariamente en fabricantes que tengan experiencia en la interconexión con la tecnología que ya se posee.

También, unas preguntas atrás se entendieron cómo los API son la herramienta para generar esa interoperabilidad. Sin embargo, aquí sea agrega la importancia de conocer de quiénes provienen esas tecnologías de interconexión entre tecnologías de la transformación digital. Ya que, los datos de todo el *software* que se pueda usar no son únicamente importantes por sí solos, sino que resguardar esa información mediante seguridad, también es aspecto en lo que se debe pensar frente a la interoperabilidad.

En relación con la tercera deficiencia, el entrevistado comenta que también es una tarea demasiado grande, ya que los seres humanos tienden a creer siempre tener la razón de lo que se está hablando. Entonces, se enfatiza en que las empresas que tienen un modo de operar que les ha resultado exitoso, tienden a no creer que puedan ser mejores con la inversión en tecnología, aunque haya casos de éxito que digan totalmente lo contrario. Pero, que siempre es posible capacitar y realizar conciencia sobre los beneficios de la transformación digital.

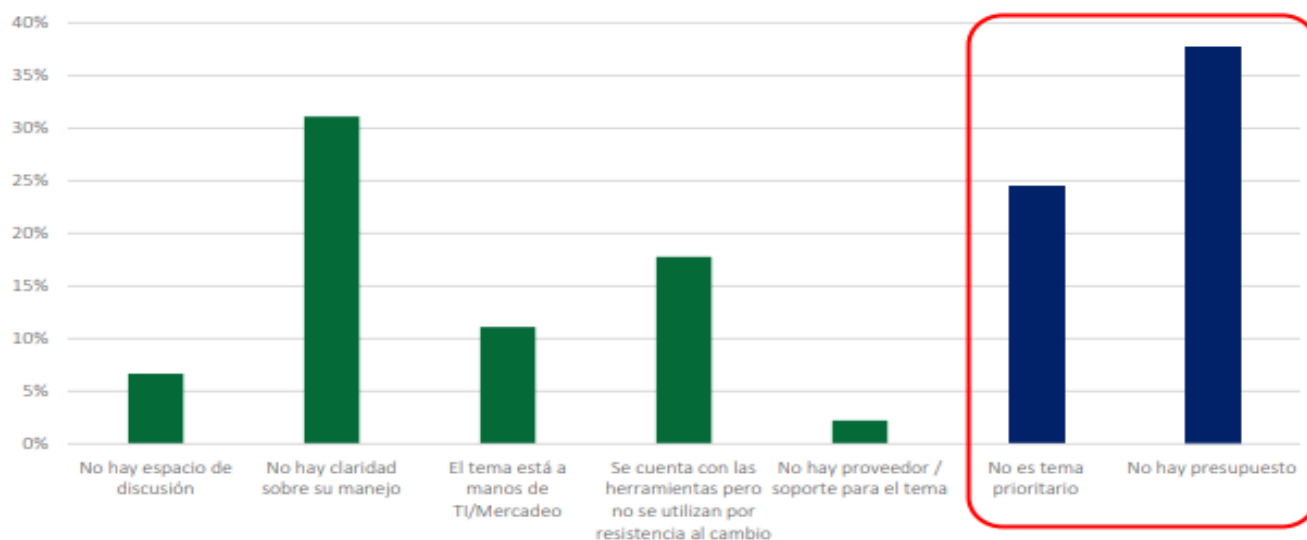
De hecho, algunos gráficos interesantes a analizar indican que casi un 40% de las empresas nivel nacional ni siquiera tienen presupuestado invertir en temas de transformación digital, un 30% no tiene claridad de su manejo, y sumado a esto, un 25% ni siquiera lo toman como un tema prioritario o de relevancia. De acuerdo como se explicó con la opinión del experto, no es prioritario, ni hay claridad y tampoco se tiene un presupuesto, porque los

modelos de negocio existentes les han servido y por ello no hay razón de aplicarlo, sin saber que les puede generar grandes beneficios.

Cuadro 7. Limitaciones en la aplicación de tecnologías digitales

¿Cuáles son las principales limitaciones de su empresa para poder aprovechar las tecnologías digitales?

Las víctimas de disrupción se perdieron buscando el ROI en lugar de cambiar su cultura.



Fuente: Las empresas costarricenses en la era digital digitales, Deloitte (2020)

Seguidamente, el quinto cuestionamiento abarca el cómo podría ser aplicada la transformación digital a la logística de producción para mejorar la competitividad de este sector de Costa Rica en términos de comercio exterior. La respuesta se basa en que no es un conjunto que se pueda ofrecer a todas las empresas productoras porque hay que partir de cuál es su mercado. Sin embargo, se puede estructurar un proceso de madurez de tecnología para llevar y alcanzar el potencial que se necesite y que espere tener determinada empresa.

Por ende, el tema de las necesidades abarca a los clientes de esas empresas, así como también las propias necesidades de éstas, donde no es posible realizar transformación digital si no existen empresas que tengan problemas tecnológicos que solventar. De esta manera, es como se impacta positivamente la productividad del negocio, y en ese preciso momento, los mismos menesteres del cliente.

Finalmente, como última pregunta se requiere conocer cuál es el país o países líderes en temas de transformación digital. Los líderes principales son los asiáticos: Singapur, Malasia, Japón, Corea del Sur y China, esto debido a que han aprendido a estructurar su información y se han basado en *Big Data*. Si se habla a nivel América: Canadá y Estados Unidos llevan la batuta, Chile, Colombia y Costa Rica, después se puede sumar a Panamá, Argentina y otros países.

Asimismo, la tendencia claramente es favorable hacia los asiáticos. Un factor que comparten en común, es que son países de Producto Interior Bruto (PIB) muy desarrollado, por lo que sus oportunidades de inversión son muy altas. Además, son países altamente favorables al comercio internacional. Entonces, una relación interesante que se puede evidenciar, es que los países más desarrollados a nivel mundial son abiertos al comercio internacional y al uso de las herramientas tecnológicas.

4.4 Análisis de la realidad de la transformación digital en los procesos de logística de producción en el comercio costarricense y sus beneficios para la competitividad mediante la automatización, la computación en la nube, el *Internet* de las cosas y la Inteligencia Artificial.

Este cuarto y último objetivo es uno de los más importantes en toda la investigación, ya que es la cúspide, y a su vez, el puente del cómo todo lo investigado con anterioridad relativo al comercio exterior y la transformación digital tiene relación. Es decir, el cómo Costa Rica al ser un país abierto al multilateralismo, puede mejorar su competitividad en los procesos de logística de producción mediante las distintas tecnologías de la transformación digital.

Con relación al último instrumento, se analizará mediante una matriz documental y la respectiva información de consulta, la conceptualización y beneficios de las tecnologías de transformación digital, como lo es la computación en la nube, IoT, la Inteligencia Artificial y la automatización, con la finalidad de buscar mejoras aplicables a la competitividad del sector logística de producción en el comercio exterior del país.

4.4.1 La computación en la nube

Tal como se pudo observar con lo encontrado en el instrumento anterior, la computación en la nube es la base de cualquier proceso de transformación digital y el punto de unión entre las distintas tecnologías de ésta. Por lo que es de suma importancia entender un poco más a profundidad, tanto la conceptualización de la computación, como algunos de los beneficios de esta tecnología base.

Para iniciar, la computación en la nube parte de ser un nuevo esquema de negocios, donde mediante tecnologías de la información y de las comunicaciones en las que se da la posibilidad a los usuarios de contratar y obtener algunos servicios de *software* y *hardware* estandarizados que sirven para responder a las necesidades, tanto individuales como de un colectivo, de manera que sea flexible, adaptativa y que se pueden aprovisionar rápidamente con el mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor del servicio (Rodríguez, 2019).

Asimismo, el pago por servicios de computación sin necesidad de administración por parte del usuario, ha sido uno de los más grandes inventos del siglo XXI. Pues, permite contratar únicamente lo que sea necesario desde el *software*, sistema operativo, almacenamiento, servidores y redes, entre otros tantos servicios, que según el giro de negocio pueden ser más o menos necesarios en distintos casos. Además, el uso de este tipo de servicios generalmente se paga mensualmente y según el consumo de los recursos o una cuota fija según sea el tipo de servicio, muy similar a como funciona el pago de servicios públicos.

Según (Chai, 2021), las características más importantes de la computación en la nube son:

1. Autoservicio: los usuarios finales pueden rentar muchos recursos, según la demanda y sin la necesidad de un administrador de tecnologías de la información.
2. Elasticidad: las empresas pueden aumentar o disminuir sus exigencias de computación según las necesidades.

3. Pago por uso: solamente se paga por los recursos y cargas de trabajo que se utilizan.
4. Resistencia a cargas de trabajo: se pueden mantener los servicios en funcionamiento de las cargas de trabajo importantes respaldadas en centros de datos, y a veces, en varias regiones del mundo.
5. Flexibilidad de migración: se puede migrar servicios y cargas de diferentes nubes entre sí (Amazon, Microsoft, Google, entre otros) para obtener mejores precios costos.
6. Amplio acceso a la red: se puede acceder a los datos en la nube o subirlos desde cualquier punto del globo, con conexión a *Internet* y en cualquier dispositivo.
7. Arrendamiento múltiple y agrupación de recursos.

Por tanto, esta caracterización resulta útil para entender los beneficios de los que la computación en la nube es capaz de entregar, tanto a los usuarios, como a las organizaciones en los distintitos servicios ofertados. La computación en la nube pretende ser uno de los mayores habilitadores de servicios tecnológicos a un bajo costo para que las personas faciliten su vida a un nivel general.

Además, sus modelos de despliegue son tres: pública, privada e híbrida. En el primer caso, es un servicio tercerizado que funciona bajo demanda de los recursos solicitados de los centros de datos de los proveedores. Así pues, las nubes más conocidas son *Amazon Web Services*, *Microsoft Azure*, y *Google Cloud Platform*. Respecto a la nube privada, básicamente es un centro de datos propio de una empresa a sus usuarios internos, y finalmente la nube híbrida que es mantener alguna infraestructura propia en uso y algunos recursos rentados de la nube de algún proveedor (Chai, 2021).

Entonces, estos modelos de despliegue se adaptan también a las necesidades empresariales donde si una empresa no dispone de los recursos imprescindibles para atender una necesidad puntual, los puede rentar. O, si ya dispone de ellos, pero desea reducir costos, también puede aplicar. De igual manera, si tiene algunos componentes, pero otros no, también puede acceder al esquema de nube.

Seguidamente, los tipos de servicio en la computación en la nube son tres de igual manera: infraestructura como servicio (IaaS), plataforma como servicio (PaaS) y software como servicio (SaaS). En el caso de infraestructura, se rentan servidores, máquinas virtuales, almacenamiento, y redes. Respecto a plataforma, se utiliza para desarrollo de *software* y el posterior alojamiento. El *software* como servicio es un modelo de distribución aplicaciones de *software* por un monto mensual como *Microsoft 365* (Chai, 2021).

También, se puede aprovechar según el giro de negocio. Ya que, existen empresas que se desempeñan únicamente al desarrollo de *software* para distintos propósitos u otro sector que necesite capacidades de cómputo para sus propios procesos internos. Además, de negocios que únicamente se dedican a revender soluciones de *software*. Por tanto, el uso de la nube siempre responde a la personalización y necesidades de las organizaciones y clientes finales.

En efecto, algunos de los beneficios más importantes son el ahorro en costos, ya que la inversión en infraestructura física y su mantenimiento pasa a ser opcional. También, la movilidad, pues se puede acceder a los datos desde cualquier punto del planeta, siempre y cuando se tenga un dispositivo adecuado más una conexión a *Internet* estable. De este modo, los usuarios dejan de lado unidades *Universal Serial Bus* (USB), discos duros, o inclusive una computadora por completo y la recuperación de desastres, ya que, al estar en la nube los datos siempre están disponibles a diferencia de que un equipo físico se dañe, ante catástrofes naturales o cortes en la energía (Chai, 2021).

Entonces, la nube es un acercamiento cada vez más palpable a una virtualidad total de las tecnologías físicas en computación que se conocen. Aunque, visto desde una perspectiva de negocio, donde de manera no obligatoria y a bajo costo se renta lo que se quiera usar y en el tiempo se desea usar. Además, los proveedores de estos servicios alquilan sus equipos de grandes centros de datos virtualizados en diferentes partes del mundo y se encargan del mantenimiento de éste según las necesidades del arrendante.

También, su aplicación en cuanto a temas de logística de producción para Costa Rica no es algo que se aplique de manera directa como tal a los procesos de producción, sino que funciona en términos de una tecnología base y central que habilita otros elementos de la transformación digital dentro de las organizaciones. Lo anterior, permite el uso de Inteligencia Artificial, el uso del *Internet* de las cosas y la automatización de procesos a través de éste.

4.4.2 La Inteligencia Artificial

Como tecnología de la transformación digital, la Inteligencia Artificial se coloca como una de las principales promotoras de ésta. Este concepto es definido como la habilidad de una máquina de presentar las mismas capacidades que los seres humanos, como el razonamiento, el aprendizaje, la creatividad y la capacidad de planear con el fin de sustituir en ciertas labores a las personas (Parlamento Europeo, 2021).

Seguidamente, una de las preocupaciones más constantes respecto al uso de la Inteligencia Artificial es la desaparición de los empleos de las personas que son sustituidas por ese tipo de tecnología. Sin embargo, esa crítica no hace hincapié en que esa mano de obra puede ser utilizada para nuevos productos empresariales, o mediante la capacitación asistencia y supervisión a las máquinas o *software* que se use.

Así pues, la Inteligencia Artificial se divide en dos tipos: el *software* y la inteligencia de tipo integrada. En el primer caso, los ejemplos más visibles de son los asistentes virtuales y sistemas de reconocimiento de voz (Cortana, Siri, Google, Alexa), los *softwares* de análisis de imágenes, motores de búsqueda (Google, Bing) y los sistemas de reconocimiento de rostro. En el caso de la IA integrada, se encuentra los robots, drones, vehículos autónomos y el *Internet* de las cosas (Parlamento Europeo, 2021).

Por tanto, se ha transformado la manera en la que se entiende el mundo. Una aplicación concreta de todo lo anterior, son los algoritmos de las redes sociales y de los servicios de *streaming* (alojados en la nube), que son tecnologías de IA que dan

recomendaciones según las búsquedas en la *web*, los gustos de cierto tipo de contenido de entretenimiento, patrones de consumo, compras anteriores, entre otras. También, se le conoce como Aprendizaje de Máquina o *Machine Learning*.

Según la página web de Nexus Integra (2020), algunas de los principales beneficios de la IA son las siguientes:

1. Automatización de procesos: se puede lograr que robots (físicos o virtuales) desarrollen tareas repetitivas.
2. Potencia la creatividad: la IA se encarga de lo repetitivo, mientras que las personas se pueden enfocar en innovar otros procesos.
3. Precisión y reducción de errores: las máquinas son más precisas. Esto limita el factor error al que todo ser humano puede estar expuesto. Además, se optimizan los procesos de las líneas de producción y la calidad del producto generado.
4. Análisis de datos: reduce los tiempos en el procesamiento de éstos que son realizados por personas.
5. Mantenimiento predictivo: las máquinas pueden mejorar su rendimiento y su ciclo de vida si avisan cuando están próximas a necesitar un mantenimiento.
6. Toma de decisiones: con datos y la estructuración de éstos, se pueden tomar mejores decisiones para la estrategia empresarial.

Tal como toda herramienta de la transformación digital, siempre se apunta a la mejora de los procesos, reducción de costos, tiempo y hacia el crecimiento de la empresa a través de sus resultados. Entonces, herramientas de este tipo aplicadas a la logística producción significan un gran aporte desde el proceso de compras, la manufactura y la entrega de los productos finales a los departamentos de embalaje y de transporte.

Respecto a cómo el sector de logística de producción en Costa Rica puede utilizar la IA, la computación en la nube es la base, ya que, a través de esta herramienta se pueden habilitar todo un esquema de IA por *software* de análisis de datos con un CRM y ERP, que permita lograr conocer las necesidades de producción de la empresa. Esos mismos datos

mejoran los procesos de compra como tal, y en general la toma de decisiones en logística de producción. Adicional, el uso de *Machine Learning* puede generar datos de los clientes y sus gustos de consumo con la empresa

Continuamente, una vez se tiene el conocimiento de los datos de la empresa anteriormente mencionados, se puede pensar en la aplicación de IA integrada en donde se usen robots físicos, vehículos, autónomos ya programados a las cadenas de producción. Por ejemplo: a la hora de transportar los insumos de un punto de la cadena de producción a otro, o para que trabajen partes específicas que pueden resultar de peligro para un ser humano, o que, por precisión sea mejor el uso de tecnología supervisado por personas.

Asimismo, el *Internet* de las cosas (Iot) resulta ser una parte fundamental dentro de la transformación digital y como tecnología de inteligencia artificial integrada. Por ello, se analizará a más profundidad este aspecto en la siguiente sección, para encontrar los beneficios de su aplicación en la mejora de la competitividad del sector de logística de producción.

4.4.3 El *Internet* de las cosas

Para entender el IoT, es necesario entender que se refiere a escenarios en los que la conectividad de red y la capacidad de cómputo se extienden a objetos, sensores y artículos de uso diario que habitualmente no se consideran computadoras, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con una mínima intervención humana (Rose, Scott , & Lyman , 2015).

Seguidamente, las capacidades de cómputo son elementos de suma importancia que perfectamente pueden ser adquiridos y rentados mediante infraestructura como servicio en algún esquema de nube pública. Desde la propia definición del *Internet* de las cosas, se puede entender cómo la computación en la nube puede generar ese vínculo a través de la Inteligencia Artificial con el *Internet* de las cosas.

Por tanto, el *Internet* de las cosas tiene cuatro modelos de conectividad entre dispositivos, que se explorarán para entender cuáles pueden tener aplicación a la logística de producción. Según Rose, Scott , & Lyman (2015), son los siguientes:

1. Dispositivo a dispositivo: dos o más dispositivos que se conectan y comunican entre sí, se conectan a través de redes. Sin embargo, se utilizan en otras ocasiones protocolos como el *Bluetooth*, *Z-Wave* o *Zig-Bee*. Por ejemplo: una lavadora a la que se le pueda controlar sus funciones mediante una aplicación conectada a la red de una casa.
2. Dispositivo a nube: un dispositivo se conecta directamente a la nube a través de un proveedor de servicios de aplicaciones para intercambiar datos y controlar mensajes. También, suele aprovechar una conexión *Wi-Fi* o cableada, para conectar el dispositivo a la red y luego con el servicio en la nube. Por ejemplo: los televisores inteligentes, que en el caso de Samsung, usa conexión a *Internet* para transmitir información a la nube sobre las preferencias del usuario y el reconocimiento de comandos de voz, entre otros, para aumentar las capacidades de un artículo que poseían originalmente.
3. Dispositivo a puerta de enlace: es un poco más complejo, pero básicamente funciona de manera similar al anterior. La gran diferencia radica en que el dispositivo no se va a comunicar directamente con la nube, sino que primero pasa por un *Application Layer Gateway* (ALG) que funciona como control para acceder a la nube. En otras palabras, posee un *software* que actúa como intermediario entre el dispositivo y la nube. Por ejemplo: los dispositivos que miden actividad física no son capaces de conectarse a la nube pero mediante un enlace, mientras que en una aplicación se establece esa intermediación entre nube y dispositivo.
4. Intercambio de datos a través del *back-end*: este modelo permite que los usuarios exporten y analicen datos de objetos inteligentes de un servicio de la nube en

combinación con datos de otras fuentes. Esto ayuda a medir todos los datos producidos por uno o varios dispositivos a la vez.

Tal como se puede observar, tres de los cuatro modelos de conectividad referentes al *Internet* de las cosas, tienen que ver directamente con la computación en la nube y los dispositivos. Toda esta información recabada evidencia cómo todo lo anterior se vincula y tiene usos que millones de personas sin percatarse están viviendo diariamente. Entonces, la computación en la nube abre muchas puertas a la innovación de los procesos en todo sector de la sociedad.

Mientras, los beneficios del *Internet* de las cosas a nivel empresarial, tiene que ver con la automatización robótica de procesos, el conocimiento del cliente a través de la recopilación, gestión y análisis de grandes cantidades de datos. Así como mejorar la seguridad laboral ya que, existen sensores que pueden monitorear los riesgos de empleados. También, genera oportunidades de negocio, control de activos, y como se ha observado en otras tecnologías de la nube, mejora la estrategia y la toma de decisiones (Ariza, 2019).

Respecto al beneficio en la logística de producción en Costa Rica, se encuentran distintas aplicaciones que pueden funcionar, al menos a partir de los tres modelos de conectividad que tiene que ver con la computación en la nube. Un elemento fundamental antes de poder aplicar lo que sea en cuanto IoT, es conocer empresas que puedan desarrollar, crear e implementar *software* o dispositivos que se vinculen a este tipo de tecnología.

Por tanto, una vez se efectúe una investigación de mercado para conocer posibles proveedores de lo anterior, respecto al primer modelo por ejemplo, es donde se puede pensar en robots, drones y vehículos, entre otros. Éstos, que al estar enlazados a un servicio en la nube, generen datos de los tiempos de producción, de la cantidad de materia prima para fabricar un tipo de mercancía en concreto, según la diversificación que exista en producción, de la cantidad de unidades que se pueden fabricar en un día. Así como dar notificaciones de cuando necesitan mantenimiento.

A continuación, el segundo modelo tiene un tema sumamente importante y es la seguridad. En el caso anterior, el acceso a la nube es directo por lo que cualquier dispositivo con el mínimo acceso y mal configurado puede provocar errores en los ritmos de producción, lo que en tiempo y dinero significa pérdida para una empresa. El uso de un Application Layer Gateway (ALG), garantiza que los dispositivos que vayan a estar conectados para generar datos en la nube de la producción, sean únicamente los que la empresa productora determine seguros.

Luego, en el caso del tercer modelo, se tendría que haber implementado dispositivos de *Internet* de las cosas dentro de la empresa dedicados a generar datos de las compras, de la producción, de los gustos de los consumidores, de los artículos menos y más vendidos, y de tantos procesos relativos a la producción como se pueda. Todo esto, para que se puedan generar datos de relevancia para la empresa a través de dispositivos, y que precisamente se pueda generar el beneficio de mejoras estratégicas en la toma de decisiones.

4.4.4 La automatización

Finalmente, todo desemboca en la automatización, en la aplicación de todo lo anterior bajo un mismo nombre como tal. Antes de entender la automatización, se debe partir de la automática, definida como la ciencia que estudia los métodos y procedimientos. cuya finalidad es la sustitución del operador humano por un operador artificial en la generación de una tarea física o mental previamente programada (Machado, 2009).

En efecto, la automatización ha dado paso a muchos de los grandes avances en robots, en Inteligencia Artificial y en general a cualquier manera de facilitar los trabajos más repetitivos que realizan los seres humanos. Gracias a los primeros y posteriores avances en la automática, esta ciencia ha surgido tanto que ahora es parte importante de las tecnologías que la transformación digital ha absorbido.

De acuerdo con lo anterior, la automatización, es un sistema que se refiere a la fabricación diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo

determinadas tareas y procesos anteriormente efectuadas por seres humanos, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana para mayor seguridad ante riesgos laborales y mejora de la productividad (Machado, 2009).

Así pues, lo que se busca a través de la automatización, siempre va a ser la sustitución del trabajo manual de una persona, pues responde a necesidades de seguridad laboral y de aumento en la productividad de las fábricas. Entonces, se podría pensar que la intención es deshacerse de esa fuerza laboral, pero no. En realidad, el objetivo es fortalecer y enfocar a los recursos en los procesos que no son repetitivos, así como generar innovación en otras áreas, además de la supervisión de las máquinas.

Según Neobotik (2020), la automatización se divide en tres tipos diferentes:

1. Fija: es la fabricación de un producto en grandes volúmenes durante un período extenso de tiempo. Es más económico y efectivo, siempre y cuando, se entienda que si sucede alguna modificación en un producto, se debe cambiar toda la automatización ya que no es reprogramable.
2. Programable: es más rentable a largo plazo, y permite realizar productos de las mismas características por lote. Se adaptan en función a las necesidades en cada proceso. A diferencia del caso anterior, aquí si se piensa en el cambio de productos para industrias que trabajen por temporadas.
3. Flexible: es una hibridación de los dos tipos anteriores, y permite realizar cambios en la configuración de forma automática y rápida. En este caso, la tecnología de automatización entiende las alteraciones necesarias y las implementa en la cadena de producción.

Seguidamente, el análisis al que se puede llegar con todo lo que se ha visto hasta este punto de la investigación es que, la automatización a través de las tecnologías de la transformación digital siempre va a ser adaptable a la situación y a las necesidades que una empresa pueda tener respecto a un problema por resolver. La transformación digital permite

esquemas flexibles que aportan mejoras a la propuesta de valor de una determinada industria y su giro de negocio.

También, González (2019) expone en su investigación algunos de los beneficios de automatización, dentro de los cuales se encuentran los siguientes:

1. Repetitividad permanente: las operaciones se repiten de forma idéntica continuamente.
2. Calidad: el uso de máquinas repetitivas va ajustando la fabricación a niveles óptimos de calidad.
3. Disponibilidad: las máquinas pueden trabajar 24/7 sin descanso.
4. Mejoras en la seguridad del trabajador.
5. Uniformidad: ajuste a especificaciones y menos defectos.
6. Reducción de tiempos.
7. Realizar tareas que a mano pueden tardar más por su complejidad.
8. Recopilación de datos e información de los procesos.
9. Uso eficiente de la materias primas.

Un análisis interesante respecto a los beneficios de la automatización en comparación a las otras tecnologías anteriormente vistas a profundidad, es que tienden a ser repetitivos entre sí. Pero, si se ve desde de una lógica en la que se entrelazan todos estas tecnologías, más bien resulta evidente que los beneficios sean repetitivos ya que parten desde un mismo origen que es la computación en la nube, todos estos factores a fin de cuentas se muestran juntos en los procesos de automatización.

Respecto a la logística de producción y a las empresas que se desarrollen en el sector específicamente para Costa Rica, evidentemente todo es aplicable según la necesidad de la misma. Según lo visto en esta sección, si la empresa tiene una producción no variable en especificaciones, el modelo fijo de producción automatizada le será la opción más rentable, caso contrario si es una empresa muy diversificada en producción, puede optar por el modelo programable o flexible.

Entonces, una vez definido el modelo necesario, la problemática o reto que enfrenta la empresa es donde se encogen los diferentes modelos dentro del *Internet* de las cosas de la mano con la inteligencia artificial, y en donde se necesita entender los servicios en la nube que serán necesarios para aplicar todo esto a la producción y los distintos procesos que conlleva la logística en esta área.

Finalmente, es así como a través de los distintos instrumentos se logra abarcar los objetivos específicos planteados para el desarrollo de la investigación, y de los que se extraerán las principales conclusiones y recomendaciones para comprender el análisis de la aplicación de procesos de transformación digital en la logística de producción en el comercio internacional.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como último capítulo de esta investigación, se llega a las conclusiones y recomendaciones, que resaltarán el papel de los hallazgos más importantes de la tesis, según los datos evidenciados con los instrumentos y para el desarrollo de los objetivos específicos.

Mientras que, las recomendaciones pretenden dar ciertas evaluaciones sobre cómo debería actuar uno u otro actor relacionado a la investigación, y con qué fin debería actuar de tal manera.

Según Soriano, Bauer y Turco (2011):

Las conclusiones en una investigación científica son constructos teóricos los cuales exponen aquellos datos confirmatorios o limitaciones finales de la investigación, es decir, son las ideas de cierre de la investigación ejecutada a fin de colaborar con el acervo académico (párrafo 1).

Respecto a las recomendaciones Guaño, Llagsha, Muñoz y Chucuri (2020), exponen que éstas:

Corresponden según la perspectiva del autor a fin de colaborar con nuevas ideas complementarias a la investigación original. Asimismo, deben identificarse nuevos vacíos en los conocimientos o nuevos problemas de la práctica y proponer nuevas interrogantes para la investigación. Aunque en un sentido general es una propuesta que se hace de una persona a otra sobre una nueva idea que puede aplicar. (párrafo 2)

De esta manera, se puede entender desde una perspectiva teórica, de qué tratan cada uno de estos aspectos que se explicarán a profundidad en esta sección, según toda la información y los datos que han sido recolectados en el transcurso de la investigación, permitiendo finalizar de manera adecuada con la misma, a fin de poder exponer y defender las ideas frente a quienes competa dicha evaluación.

5.1 Conclusiones

Este apartado tratará brevemente de resumir algunas de las ideas más importantes a las que se llega a través de todo el proceso investigativo, resultado del planteamiento de los cuatro objetivos específicos de la tesis. Esto ayudará a tener una mejor claridad y visibilidad de los principales hallazgos de la investigación, a fin de llevar hacia la finalización del proceso científico.

Como resultado de primer objetivo “reconocer las características del comercio internacional del siglo XXI”, se puede concluir que: el comercio internacional está fuertemente vinculado al multilateralismo. Lo anterior, se evidencia en la inexistencia de un sólo país en el mundo que no tenga flujos de comercio con al menos otro país. Además, de la existencia de organismos internacionales que existen a fin de vigilar ese multilateralismo específicamente. De la mano de lo anterior, también es importante recalcar el cómo la globalización es un fenómeno que cada vez más integra un mundo interdependiente.

Otro aspecto importante sobre las características del comercio actual y que se ha repetido históricamente, es que la hegemonía de un país sobre el mundo cambia en respuesta a coyunturas históricas. En épocas anteriores, Estados Unidos ha sido el favorecido. Sin embargo, China se está colocando como la nueva potencia económica. Al lado de esto, otro hallazgo importante es que los países más desarrollados en temas de innovación e investigación son aquellos que reúnen los requisitos para ser una potencia. De hecho, esto se relaciona ampliamente con la teoría del desfase tecnológico, y el pensamiento de Schumpeter en la tecnología, la innovación y la “destrucción creativa”.

Asimismo, la tecnología y la transformación digital son aspectos que cada vez más forman parte de la sociedad y del comercio internacional. Aunque, ya eran parte desde principios del siglo XXI, la evidencia de la necesidad en tecnología vino marcada por la aparición de la pandemia del 2020, en donde miles de sectores se vinieron beneficiados o perjudicados, según su capacidad de dar continuidad a los negocios a través de las herramientas digitales y el conocimiento que tuvieran de la existencia de éstas. Ligado a esto,

el perfil del consumidor posterior a la pandemia es más exigente en términos de inmediatez y tecnología, por lo que es necesario entender que parte de la subsistencia de una empresa depende de este factor.

Adicional a esto, y en relación con el instrumento, se demuestra una necesidad de clarificar a nivel del sector tecnología, la conceptualización del comercio internacional, logística de producción, y sorpresivamente un tanto en el tema de transformación digital. No sólo para generar esa conciencia de acercamiento en ambos sectores con la que la encuesta reveló que sí deben ir de la mano, sino para que se pueda fortalecer el comercio internacional a través de la logística de producción y que se generen esos acercamientos a oportunidades de negocio en el sector tecnología.

En consecuencia, las tecnologías de la transformación digital que pueden marcar una diferencia en la manera en la que se entiende el comercio internacional y la logística de producción son sin duda la computación en la nube, el *Big Data*, la ciberseguridad y el *Internet* de las cosas. Por ello, lograr un acercamiento a esto ayuda a que el comercio internacional sea caracterizado por mayor implementación de la tecnología en sus procesos y en donde los gobiernos tengan por meta cumplir esto en cada país.

En efecto, describir los principales procesos de la logística de producción fue el segundo objetivo planteado para la investigación, y de esto se puede concluir que entre los principales procesos de ese tipo de logística se encuentran: analizar, planificar y gestionar de manera correcta las materias que una empresa necesita para la producción de un objeto o servicio en concreto. También, el proceso incluye las compras, la producción y su despacho respectivo a la logística de distribución.

Seguidamente, otra de las conclusiones es que suele confundirse por parte de profesionales en comercio el término de la conceptualización de la transformación digital con la de tecnologías de la información. Por ende, una situación muy similar al del objetivo anterior con los términos de comercio internacional, sólo que esta vez sí hubo un desconocimiento total del tema de conceptos.

Asimismo, para provocar ese acercamiento multidisciplinar, es necesario que ambas partes (comercio internacional y tecnología) tengan claridad sobre los temas para generar todas las oportunidades de acercamiento y mejoras en temas de logística de producción en el comercio internacional. De la mano con los resultados del instrumento anterior, se vuelve a encontrar a la Inteligencia Artificial y tecnologías (análisis de datos y el *Machine Learning*), como fundamentales para la aplicación a procesos productivos.

A continuación, el tercer objetivo se enfoca en identificar las implicaciones de los procesos de transformación digital para la logística de producción, donde se puede concluir que: la aplicación en cuanto a procesos de transformación digital van a girar en torno a las necesidades específicas de la empresa que requiera estos servicios. También, se recalca la idea de que no es un paquete que se aplica por igual a todas las empresas o sectores, es decir no existe un ABC sobre procesos aplicables.

Consecuentemente, el *Big Data* es uno de los principales pilares de los hallazgos del objetivo tres, pues el uso y análisis de los datos, son la base por la que se puede aplicar otras tecnologías de la transformación digital para la logística de producción, ya que esto permite encontrar las necesidades que una empresa tenga en cuanto a transformación digital. Usando tecnologías como el CRM, se permite flujos de información que generen estos análisis, así como los datos tienen el poder de hacer y guiar un negocio hacia un punto del mercado.

Además, se destaca el papel del cliente o consumidor, y como éste tiene relación con los datos, sus necesidades inmediatas y futuras, y la importancia de tener un trato mayormente personalizado con el paso del tiempo y que sea a través de la tecnología.

Por tanto, el Iot, la Inteligencia Artificial, y el *Big Data* son fundamentales para lograr la automatización y una transformación digital en una empresa determinada. Como añadido, se encontró que en el sector producción, el uso de estas tecnologías es más bajo que en finanzas, servicios y comercio en general, por lo que se observa una verdadera necesidad de mejora en el campo.

Continuamente, la computación en la nube es el principal vínculo y relacionador de las tecnologías de transformación digital entre sí. Pues, desde la nube se puede administrar, monitorear y controlar todas las tecnologías implementadas en respuesta de una determinada empresa u organización con una disponibilidad de veinticuatro horas los siete días de la semana. Además, facilita la interoperabilidad a través de las API. En otras palabras, la computación en la nube es la clave de la mejora de los procesos en la logística de producción.

Enseguida, los principales retos de la logística de producción pueden ser resueltos a través del uso de software de CRM para análisis de datos. También, el reto de la interoperabilidad entre tecnologías puede ser resuelto mediante API, siempre y cuando el *software* utilizado sea de fabricantes que tengan experiencia en interconexión. Finalmente, respecto a la poca claridad en el manejo de tecnología, se concluye que lo necesario es generar conciencia sobre los beneficios de la transformación digital, ya que muchas empresas no lo toman como un tema prioritario, y ligado a eso, no lo presupuestan.

Luego, los países más avanzados en temas de transformación digital son los asiáticos, entre ellos: Singapur, Malasia, Corea del Sur y China. Sin embargo, países como Estados Unidos y Canadá, también entran en la lista. Esto concuerda con conclusiones del primer objetivo, donde se entendía que los países más avanzados en temas de innovación tecnológica, también son países destinados a ser potencias económicas. También, el potencial en Latinoamérica en estos temas lo tienen Chile, Colombia y Costa Rica, aspecto que destaca que en el país puede darse buenas oportunidades de crecimiento a través de esto.

Respecto al cuarto y último objetivo: “analizar la realidad de la transformación digital en los procesos de logística de producción en el comercio internacional y sus beneficios para la competitividad mediante la automatización, la computación en la nube, el *Internet* de las cosas y la Inteligencia Artificial”, se llega a las siguientes conclusiones en específico sobre el tema:

Primeramente, los beneficios de uso de la computación en la nube para el sector siempre se van a traducir en ahorro de costos, ya que la inversión en equipo físico desaparece

y se traslada a gasto operativo, en vez de uno de capital. Asimismo, la aplicación de la nube a la logística de producción no es directa, sino que es parte del proceso de habilitación para la transformación digital de este tipo de organizaciones industriales. En otras palabras, la nube es el habilitador de las tecnologías que se aplican a los procesos de logística de producción.

Adicional a esto, la Inteligencia Artificial puede ser aplicada a la logística de producción a través de *software* de análisis de datos con un CRM y un ERP, ya que esto permite conocer las necesidades de producción de la empresa, mejorar los procesos de compras y la toma de decisiones. Asimismo, el *Machine Learning* (como parte del IA), puede generar datos extra sobre los clientes y sus necesidades de consumo.

Por ello, con los datos recolectados, estructurados y analizados, entra en juego la IA integrada como los robots físicos y vehículos autónomos en la cadena productiva de los objetos o servicios creados a partir de la materia prima. También, los datos son utilizados por el IoT y los dispositivos relacionados a esto. Por ejemplo: dispositivos móviles, drones, robots u otros, pueden enlazarse hacia la nube para generar datos sobre tiempos de producción, cantidades de materia prima, unidades que se fabrican en un día, así como las necesidades de mantenimiento de los equipos.

Seguidamente, una vez se esté hablando de automatización por la aplicación de todas las tecnologías anteriores, se debe definir un modelo de producción en base a las necesidades de la empresa. Si la producción no es variable, el modelo de producción fijo es la mejor opción. Si se encuentra demasiada diversificación en producción, lo adecuado es optar por el modelo de producción programable o flexible. Entonces, este modelo de producción automática, siempre gira en torno a lo que se necesite en cuando a IoT, IA y computación en la nube.

Finalmente, la realidad de la aplicación de procesos de transformación digital en la logística de producción del comercio internacional costarricense en el siglo XXI, durante el periodo 2015 al 2020 es que, a pesar de que Costa Rica es uno de los países más avanzados

a nivel latino en temas de transformación digital, aún existen industrias, como la productiva, en la que los procesos de transformación digital, no es que no han sido aplicados del todo.

Sin embargo, las tecnologías que pueden aportar más valor al sector logística de producción para el comercio internacional no son ampliamente usadas, debido a que no se le da la debida importancia por falta de conocimiento y por no ser considerado un factor incluido al presupuesto de las empresas.

5.2 Recomendaciones

Las recomendaciones son basadas en las principales conclusiones a las que se llegó en la sección anterior, dando una serie de lineamientos que se considera que deben responder en primera instancia hacia quien compete dichos comentarios, que es lo que se recomienda y el fin al que responden dichas recomendaciones. Se considera que esto podrá ayudar a mejorar el sector logístico de producción para el comercio internacional costarricense.

Respecto a las conclusiones establecidas en el primer objetivo, se recomienda a Costa Rica seguir siendo un país abierto al comercio internacional multilateral, ya que la dinámica del mundo actual se caracteriza por esto. Y tal como ha sucedido históricamente, ser un país participante activo en el comercio siempre ha generado beneficios en mayor o menor medida y es promotor del desarrollo.

Ligado a esto, se recomienda también al país generar acuerdos por cooperación internacional para lograr poco a poco, mayores flujos de inversión en investigación e innovación, o bien que se incluya de mejor manera en el presupuesto nacional, esto debido a que se concluyó que los países con mayor desarrollo se caracterizan por esto.

Asimismo, se recomienda a los sectores gobierno, tecnología, comercio internacional y logística de producción, buscar una cercanía en coordinación de objetivos. Esto con el fin de generar un aprovechamiento de las herramientas digitales disponibles. Además, de unirse a la tendencia y caracterización fuerte que el comercio internacional necesita y debe tener en

cuanto a uso de tecnología para mejora de procesos, donde el papel del consumidor inclina la balanza hacia la innovación y la inmediatez en la satisfacción de necesidades.

También, al sector tecnología se le recomienda, buscar la manera de clarificar los conceptos básicos del comercio internacional, logística de producción y transformación digital. Porque, a este sector en concreto, el conocimiento claro sobre los temas le ayudaría a entender este mercado, generar las oportunidades de negocio y ayudar a crear conciencia sobre las necesidades de transformación digital en la logística de producción del comercio internacional.

Seguidamente, hacia el sector logística de producción se recomienda tomar en cuenta tecnologías de transformación digital como la computación en la nube, el *Big Data*, la ciberseguridad y el *Internet* de las cosas, para lograr que el comercio internacional costarricense se encuentre un paso más cerca de ser un comercio característico del siglo XXI, y que Costa Rica pueda destacar a nivel latinoamericano y global.

Así pues, siguiendo la lógica, y en base a las conclusiones del segundo objetivo, se recomienda al sector logística de producción organizar sus procesos desde el análisis, la planificación y la gestión de materias para la producción. Empezando desde el proceso de compras, el proceso productivo y la continuación, hasta dar las unidades fabricadas para la logística de distribución.

Tal como en el caso anterior, de manera complementaria, se recomienda a los profesionales en temas de comercio internacional estar al tanto de los temas tecnológicos. Ya que, a partir del desconocimiento evidenciado en la confusión de conceptos, se resalta la necesidad de que los profesionales en comercio sean capaces de tener nociones básicas de la transformación digital, para aprenderlo y aportar al sector, a la multidisciplinariedad y al comercio internacional costarricense.

En base a las conclusiones del tercer objetivo, se recomienda a un nivel general comprender que la aplicación de la transformación digital no es un esquema de pasos

organizados y que se aplican por igual para todas las organizaciones, ya que la transformación digital se aplica en base a las necesidades de cada negocio puntual. Por tanto, se evita tener que entender a la transformación digital desde un esquema cerrado de pasos a seguir.

Adicional, se recomienda que las tecnologías base para esto sean la computación en la nube (como habilitador y conector de todas las tecnologías), la Inteligencia Artificial, el IoT y la automatización.

Además, se recomienda al sector logística de producción de Costa Rica que al implementar procesos de transformación digital se parta desde el análisis de datos. Esto debido a que, se logre obtener la información necesaria para poder aplicar de forma óptima otras tecnologías de la transformación digital y mejorar la toma de decisiones mediante ERP.

También, se debe recomendar al mismo sector que se entienda que el consumidor tiene una relación directa con los datos, ya que a partir de eso se puede personalizar la atención al cliente y satisfacer de mejor manera sus necesidades con un *software* de CRM.

Finalmente, y en relación con las conclusiones del último objetivo, se recomienda al sector logística de producción considerar las herramientas de transformación digital para sus procesos con el objetivo de ahorrar costos y transformar los gastos de capital fuertes en gastos operativos (agua, luz, entre otros), siempre tomando en cuenta a la computación en la nube como el principal habilitador de esto. Asimismo, se recomienda al sector que la Inteligencia Artificial sea llevada en primer lugar a través del análisis de datos con CRM y ERP.

En efecto, una vez estos datos sean recolectados, se recomienda al sector logística de producción que opten por la aplicación de Inteligencia Artificial Integrada, como lo son propiamente los robots en su versión física y vehículos autónomos, a la secuencia de producción de la empresa en que se quiera aplicar. Gracias a esto, se habilitará la entrada de dispositivos IoT, y que en general tienen el objetivo de generar datos y análisis que mejoren la eficiencia en los procesos de producción.

Así pues, cuando todo esto esté implementado, la automatización es posible. Para ello, se recomienda que se escoja, según la necesidad de producción, un modelo de automatización ya sea fijo o flexible. Esto con el fin de considerar los costos necesarios y la variabilidad de la producción y, que partiendo de ese punto, se comprenda bien las necesidades de tecnologías de transformación digital que la empresa pueda tener.

Adicional, y en base a algunas de los hallazgos encontrados gracias a investigaciones como “El clúster de moda estilo Costa Rica. La inserción al mercado del comercio electrónico”, en donde se encontró que PROCOMER apoya a clústeres de empresas para su crecimiento mediante el comercio electrónico, se recomienda a esta entidad desarrollar este tipo de iniciativas relacionadas al uso de herramientas tecnológicas para el sector logística de producción en Costa Rica, a fin de mejorar la productividad del comercio exterior costarricense.

Asimismo, como recomendación a futuras investigaciones relacionadas a la tecnología y el comercio internacional, cabe destacar que el nuevo conocimiento relativo al tema, se puede enfocar en realizar revisiones sobre la aplicación de tecnologías de transformación digital en la logística de producción y otros tipos, así como análisis similares a éste.

También, se puede explorar el uso de tecnologías como el blockchain para el comercio electrónico, o la realidad aumentada y virtual, como propuesta de aplicación a un sector en concreto. Adicional, se considera que bajo un enfoque más práctico se puede aplicar el enfoque de investigación cuantitativa para la obtención de datos precisos en alguna empresa en concreto

Referencia bibliográfica

- Alfaro, P. (2020). *KMPG Tendencias*. Obtenido de Cinco tendencias globales del sector consumo en la era post COVID-19: <https://www.tendencias.kpmg.es/2020/09/cinco-tendencias-globales-sector-consumo-era-post-covid-19/>
- Algebasa. (2021). *Algebasa*. Obtenido de ¿Qué es la logística?: <http://contenidos.algebasa.com/que-es-logistica>
- Ariza, F. (18 de Diciembre de 2019). *Itop Tecnología y Negocio*. Obtenido de Los beneficios del IoT en las empresas: <https://www.itop.es/blog/item/los-beneficios-del-iot-en-las-empresas.html>
- Avello, R. (19 de Marzo de 2018). *Revista Comunicar*. Obtenido de <https://www.revistacomunicar.com/wp/escuela-de-autores/las-fuentes-de-informacion-y-su-evaluacion/>
- Azuero, Á. (8 de Julio de 2019). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7062667>
- Bajo, O. (1996). *Research Gate*. Obtenido de Teorías del Comercio Internacioanal: Una panorámica: https://www.researchgate.net/publication/28128275_Teorias_del_comercio_internacional_Una_panoramica
- Basilio, G. (2018). *UNAM*. Obtenido de Las primeras cinco revoluciones industriales: http://cienciorama.unam.mx/a/pdf/585_cienciorama.pdf
- Beetrack. (2021). *Beetrack*. Obtenido de ¿Qué es la logística internacional? Importancia, funciones y características: <https://www.beetrack.com/es/blog/que-es-la-logistica-internacional>
- Blanco, K., & Matamoros, C. (2014). ACUERDO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO Y SU APORTE AL SECTOR TECNOLÓGICO COSTARRICENSE: CASO IMPORTACIÓN DE MÁQUINAS DETRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN SUBPARTIDA 8471.30. En K. Blanco, & C. Matamoros, *ACUERDO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO Y SU APORTE AL SECTOR TECNOLÓGICO COSTARRICENSE: CASO IMPORTACIÓN DE MÁQUINAS DETRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN SUBPARTIDA 8471.30* (págs. 6-7). Heredia.
- Bloomberg. (2019). *Indice Mundial de Innovación*. Obtenido de <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-01-18/germany-breaks-korea-s-six-year-streak-as-most-innovative-nation>
- Brosa, T. (Marzo de 2008). *Academia*. Obtenido de Teorías del Comercio Internacional: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45813866/teorias_del_comercio_internacional_-_lugones_UNIDAD_5-with-cover-page-

v2.pdf?Expires=1629321635&Signature=XV~OJNOIikTj2gwJ24bWil0zUWGuyYRb3UPyNtEZeCqqMPTiVR3oX5CJfb-4ZZeB8BiuaTL2fHhJGm0RkYiM93TEWtelNHUPywkOV4

- Cámeras, H. (2021). *Procedimientos del Comercio Internacioanal*. Obtenido de http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico_administrativo/Procedimiento_de_comercio_internacional.pdf
- Carrasco, L. (05 de 07 de 2017). *Voz Populi*. Obtenido de https://www.vozpopuli.com/actualidad/generacion-inmediatez_0_1023198986.html
- CEUPE. (2020). *Centro Europeo de postgrado y empresa*. Obtenido de Comercio Exterior: Características, tipos y documentos: https://www.google.com/search?q=ceupe&rlz=1C1CHBF_esCR871CR871&oq=ceupe&aqs=chrome..69i57j0i512l4j69i60l3.1024j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Chai, W. (Mayo de 2021). *Search Data Center*. Obtenido de Computación en la nube: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Computacion-en-la-nube>
- Conecta Software. (2021). *Conecta Software*. Obtenido de <https://conectasoftware.com/tienda-online/la-historia-del-ecommerce-de-la-venta-por-catalogo-a-la-tienda-online/#:~:text=La%20historia%20del%20ecommerce%20comienza,en%20los%20cat%C3%A1logos%20de%20productos.&text=Ahora%20la%20venta%20y%20la,las%20tiendas%>
- Cordero, M. (2019). El comercio electrónico e-commerce, análisis actual desde la perspectiva del consumidor en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas y estrategias efectivas para su desarrollo. En M. Cordero, *El comercio electrónico e-commerce, análisis actual desde la perspectiva del consumidor en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas y estrategias efectivas para su desarrollo*. (pág. 116). Guayaquil.
- Datasur. (10 de Mayo de 2019). *Datasur*. Obtenido de La evolución de la logística en la historia: <https://www.datasur.com/la-evolucion-de-la-logistica-en-la-historia/>
- De la Torre, D. (16 de Agosto de 2018). *Blogthinkbig*. Obtenido de Las cinco tecnologías que cambiarán para siempre el comercio global: <https://blogthinkbig.com/tecnologias-cambio-comercio-global>
- Delgado, T. (30 de 03 de 2020). *Revista Cubana de Transformación digital*. Obtenido de Taxonomía de transformación digital : https://www.researchgate.net/profile/Tatiana-Delgado-3/publication/341051958_Taxonomia_de_transformacion_digital/links/5eab007c92851cb26768fa55/Taxonomia-de-transformacion-digital.pdf
- Deloitte. (Febrero de 2020). *Deloitte*. Obtenido de Las empresas costarricense en la era digital:

- <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/technology/estudios/200227-cr-las-empresas-costarricenses-era-digital-2020.pdf>
- Deza, C. (2020). Exploración de la Logística 4.0 y sus desafíos con la aparición del Retail Omnicanal. En C. Deza, *Exploración de la Logística 4.0 y sus desafíos con la aparición del Retail Omnicanal* (págs. 7-15). Arequipa.
- Distribución y Actualidad. (30 de 12 de 2016). *Distribución y Actualidad*. Obtenido de <https://www.distribucionactualidad.com/los-frenos-la-transformacion-digital-graves-consecuencias-las-empresas/>
- Escudero, E. (24 de 06 de 2020). *The logistics World*. Obtenido de <https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/como-adaptarse-a-un-mercado-de-consumo-hiper-exigente/>
- FXSSI. (24 de Enero de 2021). *FXSSI*. Obtenido de <https://es.fxssi.com/empresas-mas-rentables-del-mundo>
- Galeano, S. (6 de Febrero de 2019). *Marketing 4 ecommerce*. Obtenido de <https://marketing4ecommerce.mx/historia-de-alibaba-increible-crecimiento-del-gigante-del-ecommerce-mundial/>
- García, J. G. (22 de Diciembre de 2020). *Scielo* . Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-53082020000300053#:~:text=Fue%20en%20el%20a%C3%B1o%201987,ya%20ten%C3%ADan%20acceso%20a%20Internet.
- García, T. (2020). *Repositorio Universidad Cooperativa de Colombia*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/33331>
- Gonzalez, E. (2011). Incidencia de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) En el comercio internacional del Ecuador período 2008-2010. En E. Gonzalez, *Incidencia de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) En el comercio internacional del Ecuador período 2008-2010* (págs. 32-33). Guayaquil.
- González, M. (2019). *Universidad de Sonora*. Obtenido de Factores de análisis para el cambio de un proceso manual a la automatización: <http://www.bidi.uson.mx/TesisIndice.aspx?tesis=21319>
- Hernández, J. (Junio de 2016). *Scientific Electronic Library Online*. Obtenido de La modernidad líquida: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-77422016000100279
- Hernández, R. (2016). El impacto de las capacidades de Internet en la gestión, la operativa internacional y la internacionalización de las pyme exportadoras Ocho estudios de caso-Costa Rica. En R. Hernández, *El impacto de las capacidades de Internet en la*

gestión, la operativa internacional y la internacionalización de las pyme exportadoras Ocho estudios de caso-Costa Rica (págs. 63-70). Sevilla.

- Huesca, C. (2012). *Universidad Castilla de la Mancha*. Obtenido de http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/502/1/Comercio_internacional.pdf
- IACI. (12 de Enero de 2020). *Instituto Aleman de Cooperación e Innovación* . Obtenido de 5 tendencias en el Comercio Internacional en el 2020: <https://iaci.es/5-tendencias-en-el-comercio-internacional-en-el-2020/>
- ISO Tools Excellence. (08 de Enero de 2020). *Blog Calidad y Excelencia*. Obtenido de Método Just in time, la filosofía de la reducción en las organizaciones: <https://www.isotools.org/2020/01/08/metodo-just-in-time-la-filosofia-de-la-reduccion-en-las-organizaciones/>
- Jara, E., & Álvarez, V. (2008). *Desarrollo de las TIC en Costa Rica y su tratamiento en el CAFTA*. Costa Rica: Flacso.
- Kemp, S. (2018 de Enero de 2018). *We are social*. Obtenido de <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018>
- La razón. (17 de Julio de 2020). *La razón*. Obtenido de Las diez potencias mundiales de 2020: <https://www.larazon.es/internacional/20200717/urclon5konfav157xsjyyoxlze.html>
- Lado, S. (4 de Setiembre de 2020). *Universidad Isabel I*. Obtenido de La importancia de aprender Historia para la sociedad: <https://www.ui1.es/blog-ui1/la-importancia-de-aprender-historia-para-la-sociedad>
- Logística Flexible. (5 de Noviembre de 2020). Obtenido de <https://www.ld.com.mx/blog/logistica/la-logistica-de-produccion/#:~:text=La%20log%C3%ADstica%20de%20producci%C3%B3n%20yuda,de%20la%20log%C3%ADstica%20de%20producci%C3%B3n>.
- Machado, J. (2009). *Universidad de Cuenca*. Obtenido de Automatización de los procesos Productivos en la planta II División Partes y Piezas: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2627/1/tm4288.pdf>
- Martínez, H. (Septiembre de 2009). *Scielo*. Obtenido de Orden económico internacional y globalización: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182009000300007
- Martínez, R. A. (19 de Marzo de 2018). *Revista Comunicar*. Obtenido de <https://www.revistacomunicar.com/wp/escuela-de-autores/las-fuentes-de-informacion-y-su-evaluacion/>
- Mecalux. (05 de Noviembre de 2020). *Mecalux*. Obtenido de ¿Cómo optimizar la logística de producción?: <https://www.mecalux.com.mx/blog/logistica-de-produccion>

- MICITT. (Junio de 2021). *Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones*. Obtenido de <https://www.micit.go.cr/historia-la-internet-costarica#:~:text=En%20enero%20de%201993%20desde,por%20primera%20vez%20a%20Internet.>
- Murillo, E. (22 de 06 de 2020). *CR Hoy*. Obtenido de <https://www.crhoy.com/tecnologia/pandemia-deja-al-descubierto-la-magnitud-de-la-brecha-digital-en-el-pais/>
- Neobotik. (2020). *Neobotik*. Obtenido de ¿Qué tipos tipos de automatización industrial hay y cuáles necesitas?: <https://www.neobotik.com/tipos-de-automatizacion-industrial/>
- Nexus Integra. (2020). *Nexus Integra*. Obtenido de Ventajas y Desventajas de la Inteligencia Artificial en Empresas: <https://nexusintegra.io/es/ventajas-y-desventajas-de-la-inteligencia-artificial/>
- Nouvel, S. (02 de 12 de 2018). *Revista Gestión*. Obtenido de Transformación Digital no es Innovación (y viceversa): <https://gestion.pe/blog/la-economia-de-la-experiencia/2018/02/transformacion-digital-no-es-innovacion-y-viceversa.html/?ref=gesr>
- Nuño, P. (29 de Diciembre de 2017). *Emprende Pyme*. Obtenido de La logística de producción: <https://www.emprendepyme.net/la-logistica-de-produccion.html>
- Ortega, A. (2019). *Colegio de Economistas de Madrid*. Obtenido de <https://www.cemad.es/wp-content/uploads/2019/10/Geopolitica-4RI.pdf>
- Pareja, D. J. (20 de Mayo de 2021). *Academia Pragma*. Obtenido de <https://www.pragma.com.co/blog/transformacion-digital-por-que-es-tan-importante-para-las-empresas>
- Parlamento Europeo. (26 de 03 de 2021). *Noticias Parlamento Europeo*. Obtenido de ¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa?: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>
- Perasso, V. (12 de Octubre de 2016). *BBC*. Obtenido de Qué es la cuarta revolución industrial: https://docs.ufpr.br/~jrgarcia/macroeconomia_ecologica/macroeconomia_ecologica/Qu%C3%A9%20es%20la%20cuarta%20revoluci%C3%B3n%20industrial.pdf
- Petit, L. (2017). *Instituto Universtario de Tecnología*. Obtenido de Proceso de Exportación e Importación: <https://es.slideshare.net/nabylespinosa/proceso-de-exportacion-e-importacion-72421080>
- Poncela, M. (2019). *Iberglobal*. Obtenido de Impacto de las tecnologías digitales en la transformación del: http://www.iberglobal.com/files/2019-1/tecnologias_digitales_comercio_poncela.pdf

- Power Data. (2020). *Power Data*. Obtenido de Transformación digital. Qué es y su importancia y relación con los datos: <https://www.powerdata.es/transformacion-digital>
- PROCOMER. (27 de Enero de 2021). *Promotor de Comercio Exterior*. Obtenido de TENDENCIAS TECNOLÓGICAS PARA LA INDUSTRIA EN 2021: https://www.procomer.com/alertas_comerciales/exportador-alerta/tendencias-tecnologicas-para-la-industria-en-2021/
- Quevedo, L. (29 de Agosto de 2019). *Revista Investigación y Negocios*. Obtenido de Aproximación crítica a la teoría económica propuesta por Schumpeter: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-27372019000200006
- Real Academia Española. (2021). *Real Academia Española*. Obtenido de Innovación: <https://dle.rae.es/innovaci%C3%B3n>
- Red Hat. (Enero de 2021). *Red Hat*. Obtenido de ¿Que es una API y para que sirven?: <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>
- Rodríguez, G. (02 de Febrero de 2019). *Universidad de Zui*. Obtenido de Computación en la nube: algunas consideraciones técnico-jurídicas: Downloads/Dialnet-ComputacionEnLaNube-6995231%20(1).pdf
- Rodriguez, J. (6 de Marzo de 2017). *Universidad Abierta de Cataluña*. Obtenido de Informática, IT, IS y Digital: ¿cuál es la diferencia?: <https://informatica.blogs.uoc.edu/informatica-it-is-y-digital-cual-es-la-diferencia/>
- Rose, K., Scott, E., & Lyman, C. (Mayo de 2015). *Internet Society*. Obtenido de La internet de las cosas: una breve reseña: <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/report-InternetOfThings-20160817-es-1.pdf>
- Ruiz, A., & Tenorio, J. (2018). El clúster de moda Estilo Costa Rica. La inserción al mercado del comercio electrónico. En A. Ruiz, & J. C. Tenorio, *El clúster de moda Estilo Costa Rica. La inserción al mercado del comercio electrónico* (págs. 70-80). Heredia.
- Ruiz, H. (2020). *UNED*. Obtenido de <https://www.uned.ac.cr/ocex/index.php/124-boletines-articulos/556-impactos-del-covid-19-en-la-economia-costarricense-y-mundial>
- Sáinz, C. (22 de Octubre de 2020). *We Are Marketing*. Obtenido de Manual para entender la Cuarta Revolución Industrial: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/que-es-la-cuarta-revolucion-industrial.html#:~:text=El%20concepto%20de%20la%20cuarta,gesti%C3%B3n%20online%20de%20la%20producci%C3%B3n.>

- Salesforce. (Agosto de 2020). *Salesforce*. Obtenido de ¿Que es CRM?:
<https://www.salesforce.com/mx/crm/>
- Sánchez, J. (5 de Febrero de 2020). *Pepper & Salt Global Trade Advisor*. Obtenido de TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN EL COMERCIO INTERNACIONAL:
<https://pepperandsalt.mx/tendencias-tecnologicas-en-el-comercio-internacional/>
- Sandoval, F. (04 de 11 de 2019). *Repositorio Académica Diplomática del Perú*. Obtenido de <http://repositorio.adp.edu.pe/handle/ADP/124>
- Santos, E. (6 de Junio de 2019). *Causas y consecuencias de as Tercera Revolución Industrial*. Obtenido de https://www.unprofesor.com/ciencias-sociales/causas-y-consecuencias-de-la-tercera-revolucion-industrial-3416.html#anchor_2
- SAP. (Febrero de 2021). *SAP*. Obtenido de ¿Que es ERP?:
<https://www.sap.com/latinamerica/insights/what-is-erp.html>
- Silvestrini, M., & Vargas, J. (Enero de 2008). *Ponce Inter Edu*. Obtenido de <https://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>
- Soriano, Bauer, & Turco. (20 de Noviembre de 2011). *Metodología de Investigación*. Obtenido de CONCLUSIONES EN UNA TESIS: <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2017/11/como-redactar-las-conclusiones-en-una.html?m=1>
- Sperisen, E. (6 de Abril de 2015). *Prensalibre*. Obtenido de El comercio internacional en el siglo 21: <https://www.prensalibre.com/economia/el-comercio-internacional-en-el-siglo-xxi/>
- Szymańska, Adamczak, & Cyplik. (2020). Exploración de la Logística 4.0 y sus desafíos con la aparición del Retail Omnicanal. En C. Deza, *Exploración de la Logística 4.0 y sus desafíos con la aparición del Retail Omnicanal* (págs. 7-15). Arequipa.
- Torres, D., & Guerra, J. (2012). *Eumed*. Obtenido de Comercio Electrónico:
<https://www.eumed.net/ce/2012/tcgz.zip>
- UNED . (2009). *Universidad Nacional de Educación a Distancia*. Obtenido de LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL: DE LAS SOCIEDADES AGRARIAS A LAS INDUSTRIALES:
http://ocw.innova.uned.es/epica/his_contempo/contenidos/html/unidad2/unidad001_1.html
- UNICAN. (2015). *La Segunda Revolución Industrial*. Obtenido de <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1213/course/section/1495/MC-II-3.pdf>
- Vargas, J. C. (Marzo de 2013). Obtenido de Unimilitar:
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11982/CastellanosVargasJennyfer.pdf;jsessionid=994EFCBD20D719034725D5F53AF1AE74?sequence=1>

- Vega, R. (2010). *Universitas Humanística*. Obtenido de La Tercera Revolucion Industrial:
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/univhumanistica/article/view/9908/8122>
- Wave, O. (Marzo de 2009). *Universidad DR. José Matías Delgado*. Obtenido de DISEÑO DE UNA GUÍA DE DIAGNÓSTICO Y AUTOEVALUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA RED DE LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS: PRODUCTOS CÁRNICOS:
<https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/Fulltext/ADWD0000527/Capitulo%201.pdf>
- Word Press. (2021). *Word Press*. Obtenido de Los Elementos del Comercio Internacional:
<https://evergara112.wordpress.com/2011/01/09/los-elementos-del-comercio-internacional/>
- Zamorano, J. (2008). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Obtenido de
<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n2/m4.html>
- Zemsania Global Group. (2021). *Zemsania Global Group*. Obtenido de
<https://zemsaniaglobalgroup.com/evolucion-historica-transformacion-digital-economias-europeas/#:~:text=La%20Transformaci%C3%B3n%20Digital%20de%20las%20empresas%20no%20es%20algo%20innovador,con%20holgura%20a%20los%20cambios.>

Anexos

Encuesta sobre transformación digital y comercio internacional

Los entrevistados fueron un grupo de 35 personas que trabajan para una empresa mayorista en soluciones de software, dichas personas tienen un amplio conocimiento en temas tecnológicos relativa a las distintas marcas de software que son de su conocimiento, y que además en la coyuntura actual se caracterizan por buscar énfasis en la nube, esa diferenciación de las personas entrevistadas ayuda a visualizar desde diferentes perspectivas la transformación digital.

1. ¿Cuál de las siguientes opciones cree que es la definición de comercio internacional?

[Más detalles](#)

Insights

- Entrada y salida internacional ... 2
- Intercambio de bienes y servic... 29
- Creación de acuerdos comerci... 4



Entrada y salida internacional de mercancías (6%)

Intercambio de bienes y servicios entre dos o más países (83%)

Creación de acuerdos comerciales entre países (11%)

2. ¿Cuál de las siguientes opciones cree que es la definición de logística de producción?

[Más detalles](#)

Insights

- Actividades y procesos organi... 12
- Red de instalaciones y proces... 2
- Proceso realizado por empres... 21



Actividades y procesos organizados que permiten que una materia prima se convierta en mercancía, salga de su punto de producción y llegue al consumidor. (33%)

Red de instalaciones y procesos que intervienen en el ciclo de vida del producto. (7%)

Proceso realizado por empresas que planifican, implementan y controlan, de una manera lo más eficaz y eficiente posible, la transformación de los productos entrantes, en salidas, es decir, productos o servicios terminados. (60%)

3. ¿Cuál de las siguientes opciones cree que es la definición de transformación digital?

[Más detalles](#)

[Insights](#)

- Aplicación de servicios en la n... 3
- Aplicación de capacidades dig... 26
- Proceso evolutivo que entrega... 6



Aplicación de servicios en la nube a todos los aspectos organizacionales. (15%)

Aplicación de capacidades digitales a procesos, productos y activos para mejorar la eficiencia, mejorar el valor para el cliente, gestionar el riesgo y descubrir nuevas oportunidades de generación de ingresos. (75%)

Proceso evolutivo que entrega capacidades para habilitar modelos de negocio, operaciones y experiencia del cliente (10%)

4. ¿Considera que puede existir alguna relación entre las tres cosas anteriores?

[Más detalles](#)

[Insights](#)

- Si 35
- No 0



Si (100%)

No (0%)

5. ¿Sabe que es la industria 4.0?

[Más detalles](#)

Insights

● Si	18
● No	17



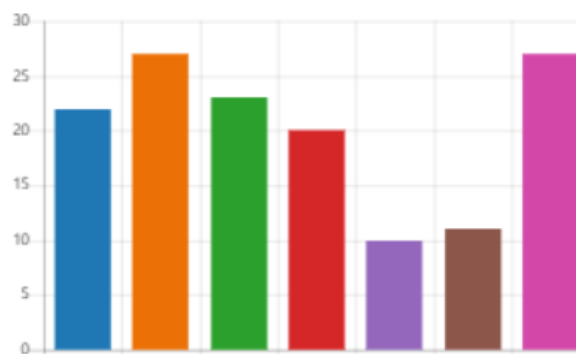
Si (51%)

No (49%)

6. ¿Cuáles de las siguientes tecnologías de la transformación digital cree que podrían innovar procesos dentro del comercio y la logística de producción?

[Más detalles](#)

● Big Data	22
● Inteligencia Artificial (IA)	27
● Computación en la nube	23
● Internet de las cosas (IoT)	20
● Blockchain	10
● Realidad Virtual y Aumentada	11
● Ciberseguridad	27



7. ¿El gobierno y futuros gobiernos deberían fortalecer los campos de la tecnología y el comercio juntos? ¿O considera que son sectores que no van de la mano?

[Más detalles](#)

● Si, el gobierno debería impuls...	35
● No, el gobierno no debería im...	0



Si, el gobierno debería impulsarlo, ya que los sectores van o pueden ir de la mano (100%)

No, el gobierno no debería impulsarlo porque los sectores son incompatibles (0%)

8. ¿Conoce usted alguna de las siguientes tendencias en el comercio exterior?

[Más detalles](#)

[Insights](#)

●	Automatización en reducción ...	13
●	Mejora de eficiencia vía vehíc...	2
●	Inteligencia Artificial aplicada ...	10
●	Desconozco el tema	10



Automatización en reducción de costos (38%)

Mejora de eficiencia vía vehículos autónomos y robots (4%)

Inteligencia Artificial aplicada al transporte, logística e inventarios (29%)

Desconozco el tema (29%)

Entrevista a profundidad con docente y experto en temas de logística

1. ¿Cuáles son las principales funciones de la logística de producción?

A mi criterio consiste en el proceso de transformación de materia prima o productos semi elaborados a productos finales para la venta. Con lleva: analiza, planifica y gestiona los productos, administración de materias primas, cuando y cuanto se compra, también el manejo de la cadena de suministros.

2. ¿Cuáles son los principales retos en la logística de producción?

En la actualidad, la coyuntura que se vive con el transporte internacional de mercancías, la afectación económica y el consumo a nivel mundial, un segundo reto tiene que ver con diseñar soluciones, modelos de toma de decisiones basados en datos y un mejor entorno de interacción humano-máquina, como tercer reto es que a pesar de que las empresas

han sido capaces de utilizar sistemas de cómputo, la interoperabilidad entre los sistemas aún es baja y como último reto no hay claridad del manejo de las tecnologías.

3. ¿Cuáles buenas prácticas ha observado respecto a tecnología y logística de producción?

La implementación de TIC en los procesos productivos, mejorando tiempos, costos y desarrollando tecnología más limpia para el medio ambiente.

4. ¿Para usted, cuáles mejoras puede tener la logística de producción en la aplicación de la tecnología? (Innovación, software, maquinaria, otros)

Aplicación de inteligencia artificial, análisis de datos, machine Learning en los procesos productivos. Se puede comprender que tenemos que producir, cuando y como, generando una proyección de consumo, tiempo de producción, aprovisionamiento, entre otros factores.

5. ¿Cómo podría ser aplicada la transformación digital a la logística de producción, para mejorar la competitividad del sector y de Costa Rica en términos de comercio exterior?

Sueño con ver la implementación de la transformación digital en el sector agroindustrial, potencializar este sector que se esfuerza mucho y está muy rezagado actualmente. Muy pocos empresarios de este sector están implementando la transformación digital.

6. ¿Conoce algo sobre la logística de producción en China y su relación con la transformación digital?

No, no estoy al tanto de este tema.

Entrevista a profundidad con el Gerente Comercial en Nexsys de Centroamérica y Caribe

1. ¿Conoce algo sobre la logística de producción? Si no sabe, se le explicará que es, funciones y procesos.

El entrevistado conoce algunos elementos de la logística de producción básicos más no conoce la definición conceptual, por lo que se le da una contextualización tanto del tema de investigación y el por qué su conocimiento es de utilidad, y además se le da una breve explicación de lo que consiste, sus procesos y sus fines como elemento importante del comercio exterior.

2. ¿Cuáles cree que son las principales funciones de la automatización de procesos, la IA, y el IoT en la transformación digital?

Cuando se habla de automatización de procesos, se debe hablar en una primera instancia de que tan automática se es en la actualidad como empresa y hacia donde se quiere llegar con eso. Se debe tener un punto A y un punto Z para llegar a un plan de automatización de procesos, ya que en el tema de manufactura o producción se necesita adquirir la expertise del cliente final para poder ofrecer un servicio como tal. Ejemplo: Un cliente que quiera automatizar un proceso de compras, se tiene que saber administrar su información de inventario actual, tiene que ser información que esté en “crudo” para que el la pueda masticar (por así decirlo) y de ahí definir un proceso hacia donde quiera conseguir esa automatización.

Si se quiere definir, que cada tres meses tengo que comprar determinado artículo, pero hay un mes donde hay una variabilidad, se tiene que definir precisamente esa variabilidad y tener una estadística sobre la cual poder establecer un proceso automatizado. No teniendo esa información es complejo comprender hacia donde se quiere llegar y sobre todo se le va a quedar mal a los clientes finales, ahí es donde entra el juego del Big Data, porque cuando se

habla de esta estadística esa información ¿de dónde se va a obtener? De los datos; si no hay datos no hay nada que se pueda hacer.

Siguiendo sobre el mismo concepto, se puede hablar de que ya se automatizo las compras, el inventario o el envío de los productos pero ¿Cómo se logró? Porque se tiene una estructura de datos detrás basado en un CRM, en inteligencia artificial, en Big Data como texto, que se correlacionan en un conjunto de tecnologías para que le puedan brindar al automatizador un proceso y flujo, directo y constante, de información.

Ejemplificando nuevamente: las empresas hoy en día en Estados Unidos que fabrican vehículos, sus datos decían que iban a decrecer la venta de autos, pero hoy 2021 que se están reactivando las ventas, al cliente se les da plazos de entrega de hasta 1 o 2 años dependiendo del modelo. ¿Por qué? Porque el proceso automatizado que tienen viene estructurado por Big Data del momento de la pandemia, al existir una desaceleración, en ese caso, los fabricantes dicen, no; 2021 se va a comportar de la misma manera y dejaron de hacer sus pedidos.

A diferencia de un sector como los que fabrican tecnología, como Apple, Microsoft, Nvidia, AMD, realmente pudieron adquirir productos que si podían ser automatizados. Entonces al final del día el Big Data juega a favor o en contra dependiendo de la personalización que se tenga, pero la coyuntura actual se entiende porque tampoco es que la pandemia era algo fácil de calcular.

El otro gran punto es el tema del Internet de las cosas, cuando se es una fábrica, poder automatizar lo que se está recibiendo en un inventario, por ejemplo las materias primas y se pueden pasar para estructurar una serie de pedidos que los clientes finales tienen, y no se necesita de la participación de seres humanos, se puede establecer un flujo continuo sin variables de carácter crítico (como que se enfermó una persona, contagios de coronavirus), al usar maquinas, los equipos claramente no sufren de eso y permiten que el trabajo que un ser humano estaba realizando se pueda hacer 24/7 con un mínimo mantenimiento.

Obviamente esto tiene sus riesgos, como riesgos de seguridad en donde una maquina pueda ser usada para atacar a otros equipos dentro de la red del cliente o red externa o que permita poder establecer procesos erróneos, porque si hay una máquina que tenga un error probablemente lo vaya a seguir cometiendo constantemente porque no hay nadie que la corrija porque no es un ser humano que va a enmendar su error. Tiene sus riesgos, sin embargo al tener una cadena de Big Data y todo el proceso de automatización de compra de inventario para generar materias primas y de ahí generar productos o servicios el IoT le va a permitir a la empresa poder automatizar el proceso de creación de estas soluciones

Adicional, la computación en la nube es lo más valioso de estas tres ramas incorporadas, podría ser el nodo central de poder hacer un proceso de automatización de Big Data y de IoT desde el cual se puede administrar primeramente todas las características, cada una de ellas se pueden monitorear desde la nube, puede tener disponibilidad de la información 24/7. La única salvedad es que se necesita una conexión a internet y un navegador web, con esas dos cosas que hoy en día se andan hasta en los bolsillos se va a poder hacer revisión de los procesos y datos desde cualquier punto del globo, inclusive hasta en los aviones que tienen conexión vía Wi-Fi. La computación en la nube es la clave para que esos tres grandes procesos de automatización puedan ocurrir de la mejor manera.

3. ¿Cuáles son los principales procesos para lograr una transformación digital efectiva?

Para lograr una transformación digital efectiva, se tiene que tomar en cuenta como primer punto, la computación en la nube. ¿Por qué la computación en la nube? Porque como se decía anteriormente es el nodo central de información que va a recaer sobre los tres pilares que se mencionaron, cuando ya se tiene trabajado este aspecto de la nube, se debe ir a algo más importante que es el software y los sistemas, a esto se le puede decir que son los CRM para saber que están comprando mis clientes, que necesitan, que ocupan, y como está el mercado.

Definir por medio del ERP, la ingestión de datos que se convertirían en ese Big Data para los procesos de automatización de IoT para la entrega de los servicios. Otro punto importante es el Machine Learning, para que el aprendizaje de los equipos permita optimizar a corto y mediano plazo los resultados financieros. Y sobre todo esto hay algo importante, que se debe tener un API tecnológica, y esto es básicamente, la comunicación, entre todas esas tecnologías con el usuario, es una interpretación que se va a visualizar en un dashboard, por resultados, por análisis de beneficios y los contratiempos que pudiera tener esas tecnologías.

Esos cuatro puntos son los más importantes: la nube y sus sistemas de computación, el software y los sistemas, la inteligencia artificial y la integración que se pueda brindar al usuario para que sea transparente esta adopción. Y sobre todo que al final lo que se busque con esto, es optimizar y mejorar los recursos con los que las personas están adquiriendo en el día a día.

4. Según un profesional en logística, el sector productivo tiene las siguientes deficiencias:

A- Diseñar soluciones, modelos de toma de decisiones basados en datos y un mejor entorno de interacción humano-máquina

B- A pesar de que las empresas han sido capaces de utilizar sistemas de cómputo, la interoperabilidad entre los sistemas aún es baja

C- No hay claridad del manejo de esto

Según su experiencia ¿Para usted, como pueden solventarse estos problemas para transformar la propuesta de valor de una empresa?

Respecto a la primera deficiencia, si bien es cierto que es un reto para las empresas que no invierten en tecnología como tal, porque empiezan a estructurar datos desde un documento de Excel o de Access, si se tiene una estructura tecnológica avanzada como un CRM, o soluciones un poco más al estilo Scada que son soluciones específicas para el negocio, eso le va a permitir a las empresas tomar mejores datos, y sin embargo los datos a

nivel de tecnología funcionan como un parámetro para medir hacia donde se puede ir, no son infalibles, son una suerte numérica.

Entonces al ser número, mi respuesta a eso es, si, es un proceso complejo, se puede adoptar en base a una inversión económica considerable, más sin embargo los resultados pueden mejorar hasta un 50%; 70% en algunos casos la mejora de toma de decisiones. En cuanto a la segunda deficiencia, es un reto que tiene no solo la industria productiva sino toda la industria tecnológica, hoy en día todas las empresas tecnológicas tienen diferentes softwares de seguridad de información, de protección de datos, de producción, de finanzas, de contabilidad; todo está mezclado y no es homogéneo. ¿Qué es lo que pasa? Cuando se quiere construir un proceso de este estilo, hay que basarse en fabricantes que tengan experiencia en la interconexión con la tecnología que ya se tiene.

Uno de los conceptos más básicos como humanos, es: si yo no puedo hacer algo, que alguien me lo haga, ese mismo concepto dentro de la tecnología se debe extrapolar y que de ahí, se tome el sistema que se quisiera implementar para poder hacer esa adopción y el proceso de cruce. Por ejemplo: Salesforce, la herramienta de gestión de clientes en su CRM, hace integraciones increíbles con tecnologías como ERP's como Dynamics que sencillamente no tienen nada que ver una con la otra, entonces, ¿qué es lo que permite eso? Que por medio de un API, que es un sistema de traducción de la información de aplicativos, pueda conectar ambas tecnologías y obtener los resultados que se buscan.

¿Qué es una situación compleja? Si, pero se puede amoldar según la necesidad que se tenga, entonces hay que escoger muy bien a los socios de negocios, no solamente los que ya se tienen, si no a los que podrían llegar a favorecer mi modelo de negocio en un futuro. Respecto a la tercera deficiencia, es bastante retador, ¿Por qué? Porque al final del día todos creen tener la razón de lo que se está hablando, y sobre todo las PYMES que han empezado a crecer y crecer, para empresas así es un poco difícil creer que las nuevas tecnologías le van a beneficiar.

Sin embargo hay casos de éxito muy relevantes en la industria que nos permiten capacitar a las empresas y mostrarles casos de uso, para poder desarrollar estrategias de transformación digital que le permitan saber dónde se está pidiendo x producto, cuales clientes han vuelto a comprar en los últimos meses, que están comprando los clientes, cual es la necesidad del mercado en este momento y entonces basándose en esa estructura se puede desarrollar una estrategia para que la adopción de la tecnología sea lo menos doliente para el usuario.

5. ¿Cómo podría ser aplicada la transformación digital a la logística de producción, para mejorar la competitividad de este sector de Costa Rica en términos de comercio exterior?

Una buena pregunta, es un tema muy complejo, yo no puedo decir, que es un paquete que se pudiese hacer para ofrecerle a todas las empresas porque hay que partir del cual es su mercado, sin embargo, si te puedo decir que estructurando un proceso de madurez de tecnología podemos llevarlo y alcanzar el potencial que se necesite y que esperen tener.

Por poner ejemplos: Una empresa que está produciendo harina en molinos modernos, una empresa centroamericana que se quiere expandir a Europa. Es una empresa que sabe que produce un grano que no tiene perdidas por la situación climática de la región o por el Covid, ahí es donde por mano de obra de recolección del grano es donde si puede haber problemas, entonces por ejemplo podrían duplicar su producción su recolección, almacenar eso, generar un proceso de conservación y hacer un modelo de negocio escalable que permita aumentar la producción o disminuirla en base a las necesidades y exportar a los países donde se está dando el consumo de harinas.

Por medio de la información, del Big Data, de la tecnología, de la automatización de procesos van a poder tener claro hacia donde tienen que vender y si quieren exportar a Europa u otros países, clasificar un producto específico, enfocado en esa región y que de ahí le sirva de provecho la personalización de las necesidades de sus clientes para desarrollar el proceso de venta a corto plazo.

6. ¿Conoce cuál es el país líder o países líderes en temas de transformación digital?

Si se habla a nivel mundial:

Los líderes asiáticos y que llevan la punta de lanza en todo el tema son: Singapur, Malasia, Japón, Corea del Sur y China debido a que han aprendido a estructurar su información, se han basado en Big Data, solo que ahora con los entornos de tecnologías son mucho más avanzados, tanto así que Huawei es uno de los fabricantes más grandes a nivel del mundo, no solo de celulares sino de datos.

Si se habla a nivel América: Canadá y Estados Unidos llevan la batuta, Chile, Colombia y Costa Rica, después se puede sumar a Panamá, Argentina y otros países.