



Artículo Original

<https://doi.org/10.22463/27111121.4045>

## Nuevas Tendencias para la Cadena de Suministro del Cacao en Norte Santander

New Trends In The Cocoa Supply Chain In Norte Santander

Yorley Adriana Mora-Urbina<sup>1\*</sup>, Gyssel Katherine Rodríguez-García<sup>2</sup>, Juan Sebastián Cristancho-Bastos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magíster en Gerencia de Empresas, [yorley.mora@unisimon.edu.co](mailto:yorley.mora@unisimon.edu.co), <https://orcid.org/0000-0002-9975-5205>, Universidad Simón Bolívar, Cúcuta, Colombia.  
<sup>2</sup>Profesional en comercio internacional, [gysselkatherinerg@ufps.edu.co](mailto:gysselkatherinerg@ufps.edu.co), <https://orcid.org/0000-0003-4319-2826>, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.  
<sup>3</sup>Profesional en comercio internacional, [Juansebastiancb@ufps.edu.co](mailto:Juansebastiancb@ufps.edu.co), <https://orcid.org/0000-0002-9801-0391>, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

**Cómo citar:** Mora, Y. A., Rodríguez, G. K., Cristancho, J. S. (2022). “Nuevas Tendencias para la Cadena de Suministro del Cacao en Norte Santander.”. *Visión Interncional*, vol. 8, no. 2, 75-87. DOI: <https://doi.org/10.22463/27111121.4045>.

Recibido: Junio 5, 2022; Aceptado: Junio 20, 2022.

### RESUMEN

**Palabras Clave:**

Cacao, Cadena De Suministro, Innovación, Tendencias Tecnológicas.

El presente artículo de investigación pretende contextualizar al lector sobre el estado actual del cacao en el departamento de Norte de Santander, el objetivo es identificar el impacto de las nuevas tendencias para la cadena de suministro en el sector cacaoero como parte de las prácticas agrícolas y comerciales, presentando las ventajas que tienen su implementación en la cadena de suministro, estas nuevas tendencias juegan un papel importante para la competitividad del sector, con el propósito de explotar y explorar el potencial del cacao en Norte de Santander, debido a la globalización y las actuales tecnificaciones en los procesos es para Colombia de vital importancia invertir en estos sectores como parte de innovación en la cadena de suministro que permita agilizar sus procesos de producción y generar valor agregado para el aprovechamiento de la gran demanda internacional.

### ABSTRACT

**Key Words:**

Cocoa, Supply Chain, Innovation, Technological Trends.

This research article aims to contextualise the reader on the current state of cocoa in the department of Norte de Santander, the objective is to identify the impact of new trends for the supply chain in the cocoa sector as part of agricultural and commercial practices, presenting the advantages of their implementation in the supply chain, these new trends play an important role for the competitiveness of the sector, In order to exploit and explore the potential of cocoa in Norte de Santander, due to globalisation and current process technology, it is of vital importance for Colombia to invest in these sectors as part of innovation in the supply chain to streamline their production processes and generate added value to take advantage of the high international demand.

### Introducción

El cacao producido en Colombia y en particular en Norte de Santander ha captado una gran importancia para el sector comercial y agrícola por ser un producto de alta calidad y de gran demanda internacional; Para la organización mundial del cacao (ICCO), Colombia está en la lista de los países exportadores de cacao fino o de aromas según índices de la organización. Es por esto por lo que para Norte de Santander el grano de cacao puede generar un valor agregado, promoviendo la transformación de su materia prima y sus demás

procesos, para impulsar la competitividad de la región, y suplir la demanda de los mercados. Cruz R, Cañas P (2018).

En Colombia el potencial del cacao no ha sido explotado a su máximo nivel, esto se ve reflejado en que la producción por hectárea la cual no ha sido la esperada en los últimos años, a los agricultores se les dificulta acceder a servicios del estado y a servicios educativos, debido a la zona donde se encuentran ubicados, lo que limita sus procesos productivos.

Respecto al cacao en Norte de Santander y en lo que se refiere a su producción se resalta a este como un fruto clave para la competitividad en el ámbito nacional e internacional, debido a que la demanda se ha incrementado, frente a una oferta que tiende a ser limitada, a falta de identificar los procesos de mejoramiento y de transformación en los cultivos de cacao; Así mismo la entidad encargada de la informar a nivel nacional y comunicar sobre los sectores productivos de Colombia (AGRONET) nos informa con sus índices que Norte de Santander en su producción de cacao para el año 2020, fue de 5,745.75 toneladas, ocupando el puesto número quinto a nivel nacional lo que permite identificar la importancia del sector cacaotero proyectándose hacia un incremento en sus áreas de siembra mejorando su producción y por ende la calidad del producto.

Es por ello por lo que en este artículo se analizaron las nuevas tendencias de la cadena de suministro para el mejoramiento, identificando los puntos clave en los cuales se debe transformar para mitigar los costos, perfeccionar y aumentar la productividad del cacao en Norte de Santander.

## Metodología

Para realizar el presente artículo sobre las nuevas tendencias para la cadena de suministro del sector cacaotero del departamento Norte de Santander se propone una metodología de investigación cualitativa-descriptiva de revisión bibliográfica que permite analizar las diferentes bases de datos como scopus, scielo, legiscomex, redalyc, ebscohost, repositorios, revistas institucionales de la cuales se seleccionaron artículos, publicaciones, reportes económicos e informes sectoriales.

En ese sentido, el estado del arte se inicia con una revisión referente a los procesos de producción conforme a el cacao en Norte de Santander donde se hace un análisis desde lo general hacia lo específico enfocándonos en los nuevos retos que presentan las nuevas tendencias de la cadena de suministro en el sector. Posteriormente se procede a realizar

por medio de un diagnóstico del objeto de estudio a través de fuentes de información secundarias que permitan estudiar la realidad del departamento en la actualidad.

El artículo se realizó bajo un diseño de investigación documental, en la cual se enfoca y se analiza información escrita, revistas, artículos, noticias, y estudios realizados anteriormente sobre la comercialización, producción y el análisis sobre el estudio de las nuevas tendencias para la cadena de suministro del sector cacaotero en este caso del departamento Norte de Santander, Colombia.

La muestra toma el sector cacaotero de Colombia enfocándose principalmente en el departamento de Norte de Santander, en este territorio según cifras de la Federación Nacional de cacaoteros actualmente 3.500 familias son los principales productores de este fruto con alrededor de 12.031 hectáreas que se encuentran ubicadas en 24 municipios del departamento, entre los cuales sobresalen por su producción Tibú, Sardinata, Cúcuta y Teorama.

La recolección y análisis de información se desarrolló mediante estudios realizados anteriormente para el departamento de Norte de Santander igualmente en relación a nivel nacional se recopiló información correspondiente al sector cacaotero en Colombia donde se utilizaron bases de datos como Scopus, Google Académico, Scielo, entre otros, y a su vez noticias e informes actuales acerca del sector, y demás fuentes de información que funcionan como base para la construcción de este artículo.

En la revisión literaria se tendrá en cuenta temas enfocados en las nuevas tendencias que se implementan en la cadena de suministro para los agricultores, tales como la tecnología 4.0, blockchain, internet de las cosas, inteligencia artificial (IA), con un enfoque hacia el sector cacaotero de Norte de Santander, estas son tomadas de referentes bibliográficos como artículos de investigación, tesis de grado y bases de datos donde se halló la

información enfocada en estudios anteriores a nivel nacional y departamental.

## Antecedentes

### Descripción del sector cacaotero en Norte de Santander y en Colombia.

El sector cacao ha sido uno de los sectores agrícolas de mayor tradición en Norte de Santander, y en Colombia, debido a que el cacao que se produce en el departamento y a nivel nacional es un producto reconocido por su potencial y alta calidad puesto que su fino aroma y sabor son características que lo diferencian de otros países a nivel mundial, por consiguiente, el cacao se identifica como un producto competitivo para exportar Vásquez E et al, (2018).

A través de los años el cacao ha tomado fuerza en el mercado colombiano, se ha estimado como uno de los commodities más representativos de la industria de alimentos, dado que se obtienen diversos productos a base de esta materia prima como lo son el grano del cacao, manteca de cacao, polvo de cacao, chocolates, confites, entre otros. Por otro lado como lo expresa Moreno, G. M. (2021), gran parte de los productores de este bien provienen de agricultores que pertenecen en su mayoría a familias que se benefician económicamente de

estos cultivos, y así mismo se genera empleo en la zona tanto directos como indirectos, que permiten dinamizar la economía en estas partes del país donde se ha visto comúnmente afectada la población por cultivos ilícitos, los cuales se pretenden erradicar definitivamente en el país, y sustituirlos por cultivos de la agroindustria, la industria también fue considerada favorecida luego de que se concluye un acuerdo de paz en el país, al punto de calificarse como un cultivo de paz, por lo que el viceministro de Agricultura Juan Gonzalo Botero (2016) señaló que “el cacao es un cultivo postconflicto, y ahora, gracias al acuerdo que se firmó, donde se ha cultivado coca antes, ahora queremos sembrar cacao, es nuestro principal producto y es una de las principales entradas de ingresos para nuestros cultivadores y la industria cacaotera”.

Colombia ha sido el segundo país con mayor producción de cacao en Latinoamérica, detrás de Brasil, y asimismo el segundo país después de Ecuador que cuenta con plantaciones superiores por hectáreas, en cuanto al ranking mundial es el décimo. La industria del cacao ha experimentado un crecimiento en relación con los años anteriores en las exportaciones, y así también se ha previsto que para los siguientes años esto aumentará y el prestigio del grano en el exterior será más competitivo. Muñoz M (2019).

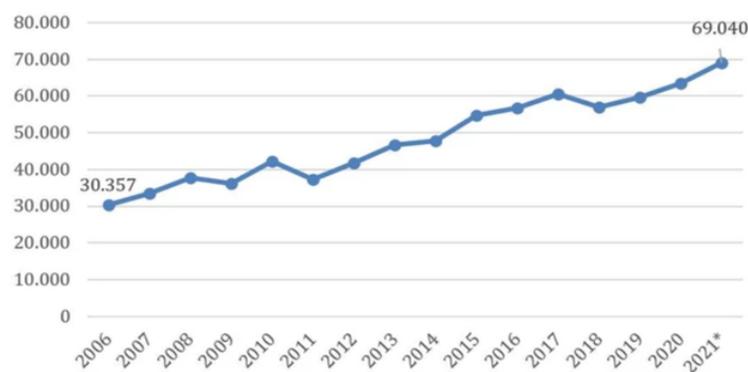


Fig. 1. Producción del sector cacaotero en Colombia 2006-2021

Fuente: Redagricola

De acuerdo con la Figura 1, la producción del cacao en Colombia en el año 2021 incrementó considerablemente en relación con los años anteriores. Según la Federación Nacional de Cacaoteros,

Fedecacao señala cifras expuestas del año anterior en las cuales se aprecia una producción consolidada de alrededor de 69.040 toneladas durante todo el periodo, con una participación del 8,9% más que en el 2020, cuando se alcanzó una cifra de 63.416 toneladas.

Conforme las estadísticas a través de la historia las producciones de Colombia en los últimos años han aumentado, esto se vio reflejado de cierta manera en reconocimiento al desarrollo en el que se está invirtiendo y en la implementación de programas y renovaciones en la cadena de suministro del cacao, gracias a ello los agricultores y las familias productoras se han visto beneficiadas por el apoyo que de las entidades cacaoteras y de agroindustria. Díaz O, Sierra H (2019).

El cultivo del cacao colombiano se ha caracterizado por realizarse bajo procedimientos manuales donde el campesino es quien generalmente desempeña todas las labores de producción y a su vez la mano de obra que por lo regular es desempeñada por la familia de estos agricultores. Según la Federación Nacional del Cacao en el país hoy por hoy se encuentran tres ejemplos de cacao que son: criollo descrito como un grano que se identifica por su fino aroma y sabor Barón J et al, (2019), por

segundo el forastero o amazónico que señala ser de menor calidad pero presenta altos grados de grasa lo que permite que sea altamente demandado en la industria por sus condiciones, el sabor que se obtiene de este es amargo, y por último el híbrido o trinitario que germina del cruce entre el cacao criollo y el forastero con la finalidad de que sea un cultivo con mayor calidad y productividad y mayor resistencia a plagas y enfermedades. Rodríguez J, Ospina M, (2020).

En cuanto a la producción nacional y su cultivo a lo largo del año, Fedecacao señala que los mayores volúmenes de grano se consiguen en dos picos de este que se dan en los periodos de noviembre a diciembre y mayo a junio. En lo que se refiere a las tierras y suelos se requiere que sean de gran profundidad, donde el cultivo perciba buena aireación, asimismo retención de humedad, fertilidad y drenaje. De este modo entender cada proceso de la cadena de suministro del cacao permite tener mayor conocimiento en la toma de decisiones, y ser de gran utilidad para los agricultores restándoles la incertidumbre, y en efecto contribuir en cada uno de los eslabones empresariales que conforman la cadena de valor agrícola. (E. Pineda Ballesteros y F. R. Téllez Acuña 2018)



Fig. 2. Principales departamentos productores de cacao en Colombia son:

En el periodo de producción por toneladas del año 2021 el departamento con mayor participación en el país fue Santander con el 41% de producción, seguido por Arauca en un 11% subió una escala con relación

al año 2020, Antioquia con una participación del 10%, Tolima 6%, Huila 5%, por último, los otros departamentos con una participación del 16% del total de producción nacional.

Respecto a la organización internacional del cacao (ICCO) que representa la mayor parte de producción en el mundo con el 96% de este bien, Colombia firmó por parte del presidente de la república la ley que permite el ingreso del país al convenio internacional del cacao, para así hacer parte de los principales países exportadores de este bien.

El presidente Iván Duque (2021) resalta “La industria del cacao es parte del dinamismo de nuestra zona rural, se está superando una vez más el récord de mayor agroexportación que se ha registrado en Colombia, y además es un sector que a la fecha tiene más de 170.000 hectáreas en todo el país, la producción es de más de 70.000 toneladas, este es el año que registró la mayor producción de cacao en Colombia, y de esta manera Colombia participa en la celebración del mejor año del sector cacaotero”.

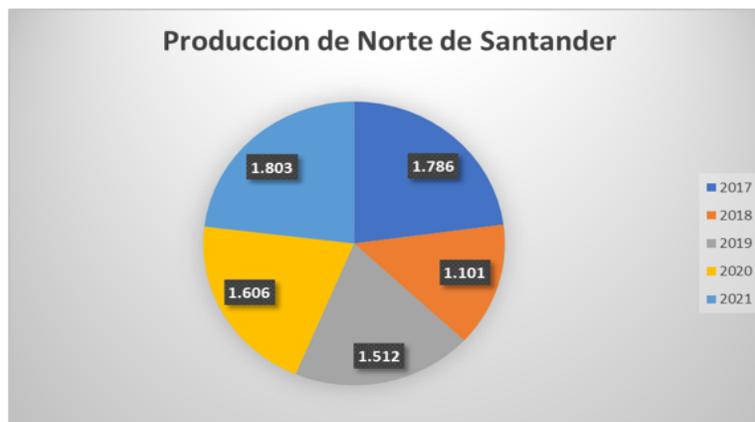


Fig 3. Producción de cacao en Norte de Santander en los últimos cinco años.

En los últimos cinco años el dinamismo de producción por tonelada en el presente departamento ha incrementado según las cifras de la Federación Nacional del cacao se aprecia los siguientes municipios con mayor participación Tibú, Sardinata, Cúcuta y Teorama. Según como lo menciona Charry A, Vélez A (2021) en estudios realizados del suelo en la región se reveló que Norte de Santander tiene gran potencial para la producción de cacao donde se puede aprovechar de alrededor de 360.000 hectáreas, pero lastimosamente solo el 10% de esas hectáreas son las que se han explotado.

Las nuevas tendencias en la cadena de suministro buscan cambiar el panorama del cacao en Norte de Santander

La estructura de la cadena de suministro está constituida por todas las organizaciones que tienen relación con el producto en su flujo, desde los proveedores hasta el cliente final y está compuesta por todas aquellas partes interesadas en su realización, Ferrara et al, (2017).

Abbott et al. (2018) describe la cadena del cacao como todas aquellas actividades que se requieren en torno al cultivo, desde la producción y siembra de la semilla hasta la postcosecha asimismo su acopio, transporte y distribución, procesamiento, comercialización, consumo interno y/o exportación de este.



Fig. 4. Estructura de la cadena del cacao

Fuente: Espinel C, Martínez H, Ortiz L

La fig. 4 demuestra ilustra cada uno de los eslabones por los que pasa la cadena del cacao desde la producción del grano, su procesamiento, y la producción de confites y chocolates y la conexión que tiene cada uno de los procesos desde el agricultor hasta su consumidor final. En este campo como lo menciona Domínguez M (2018) se incluyen principalmente cuatro actores o agentes: cultivadores, recolectores, exportadores e industrias manufactureras. De manera similar, este sector incluye tres productos básicos: primario cacao en grano; intermedios: manteca de cacao, polvo y pasta; y, por último: chocolate de mesa y dulces.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, mediante la realización de diversos estudios determinó que la producción de cacao se abastece principalmente a la industria chocolatera, la cual lo recibe como insumo, algunas veces el precio no es justo con relación al precio de los mercados internacionales. Por esta razón, la industria del cacao tuvo que empezar a importar los granos para satisfacer la demanda interna, ya que la producción local era insuficiente para abastecer a ambos mercados. Vizcardo A (2019).

Algunas de las variables que demuestran por qué la producción del cacao está sustentada en menores rendimientos por hectárea, se debe a el envejecimiento de los cultivos en su mayoría Abbot P et al (2019), el

poco desarrollo de estos en territorios, la presencia constante de enfermedades y plagas que afectan el cultivo, la carencia de desarrollo en el avance genético (clones), la constante falta desinformación y poca capacitación del capital humano, conlleva de cierta forma a que no se permita una transferencia de tecnología que acceda a que cada una de las técnicas de la cadena de suministro se efectúen de una mejor manera, en menores tiempos, y así mismo se incremente la producción para los agricultores (Perdomo, M).

Es importante recalcar también el valor que tienen producir bajo una medida en la que se tenga en presente el medio ambiente, como lo menciona Maturano J (2018), que cada uno de los eslabones de la cadena de abastecimiento o cadena de suministro se realicen bajo la concientización de la influencia que tiene cuidar el ecosistema. Pérez L (2020), afirma que si el gobierno incentivara a los cultivadores con ayudas financieras y fondos que promuevan los incentivos se podría generar un aumento en la producción y mitigar las falencias que se tienen durante el proceso productivo.

De esta manera se adoptan las siguientes tendencias para la cadena de suministro del cacao, con las cuales se busca generar un diseño en el que los productores de Norte de Santander puedan

verse beneficiados de esta información y puedan implementarla en sus cultivos y producciones.

### **Tecnología 4.0**

La tecnología 4.0 en el cacao o también llamado cacao 4.0 es una apuesta que está diseñando en el departamento de Antioquia que busca mejorar los procesos de producción. Esta aplicación se generó de la idea de un docente en ingeniería de producción de la universidad EATFIT, y en alianza con el Sena, esta tecnología es una red de seguimiento a través de estaciones meteorológicas que envían información por medio de una plataforma digital que se encuentra en la nube, Tunjano Angie (2021) subdirectora del complejo tecnológico y turístico del departamento de Antioquia señala que esta es una tecnología más asequible para los campesinos y que por medio de una serie de centros se están creando geoportales que permitan disponer de información en tiempo real, entre otros objetivos del plan presentado se halla la fabricación de una plataforma digital en la cual se puede mapear todo en relación con análisis e indagación del cambio climático y el impacto del clima en los cultivos, de igual manera otro punto importante del proyecto está en el diseño de las estaciones meteorológicas por medio de impresiones 3D, estas piezas serán ensambladas y trasladada hasta la zona donde se encuentren ubicados los productores, Araque C (2019).

Por otra parte, busca generar también indicadores de productividad del cacao con toda la información y así crear la llamada “huella digital de cacao” que disponga de todas las características del producto como: el color, peso, textura de la planta y el grano, favoreciendo en todos sus pasos de control de calidad.

El docente y director del grupo de investigación Carlos A Rodríguez, señaló que para la elaboración de este proyecto la información se suministró de un modelo de investigación desarrollado en Estados Unidos por la UCAR una universidad que adaptó las estaciones climáticas a impresoras 3D en busca

de apoyo a las zonas poco favorecidas y de escasos recursos en África y Centroamérica que necesitaban datos de información e información de una red donde ellos tuvieran un fácil acceso.

### **Internet de las cosas**

Como se mencionó anteriormente es de gran apoyo para los agricultores contar con información detallada acerca del sector y este es uno de los objetivos del internet de las cosas en la cadena de suministro, a nivel de producción pretende brindar una mayor eficiencia para los procesos, disponiendo de respuestas detalladas acorde de las necesidades de los productores así lo menciona Alberti A, (2021) donde resalta algunos de los beneficios de esta tendencia tecnológica los cuales son, monitoreo en los campos y las condiciones del cultivo desde cualquier parte, encontrar toda la información detallada del cultivo para el productor disponible a cualquier hora del día, reducir los desperdicios e incrementar la toda la productividad en el campo, alerta en el caso de que se presente alguna anomalía en el cultivo, acceso de los indicadores que serán claves para la comercialización del cacao, y así la optimización de los procesos en lo relacionado con la cadena de suministro.

Como caso de éxito en el uso de las nuevas tendencias IoT se tiene como ejemplo Valenco una empresa ecuatoriana que implementó la tecnología en sus procesos de producción, almacenamiento y secado del cacao, mediante sensores que informan el estado actual de los productos y recopilan datos, escanea etiquetas, y luego estos datos son almacenados en la plataforma que se encuentra en la nube, para luego ser procesados y analizados durante toda la cadena de suministro. Rodríguez J (2018).

### **Blockchain**

El almacenaje de información es una pieza fundamental para la cadena de suministro, anteriormente esta se realizaba por medio de documentos donde se suministraba la información

de una manera manual, pero estos métodos convencionales se quedaron atrás desde que ingresaron las nuevas tendencias en almacenaje de datos al mercado, el blockchain no permite una falsificación de la información, es una herramienta para formar una sociedad más equitativa, transparente y rápida. En la cadena de suministro con el uso del blockchain sería imposible falsear la procedencia del cacao, o esconder si durante su transporte se ha roto alguno de los procesos. El blockchain o cadena de bloques no se puede hackear debido a su código único, y además de esto el usuario puede ver si se altera algún documento, la seguridad y la certificación de los documentos se la dan los usuarios. La aplicación y uso de la tecnología blockchain en el campo de los productos agroalimentarios aumentará la competitividad, reducirá los procesos de transacción, reducirá los costos, facilitará la trazabilidad de los productos, creando así una confianza significativa en el mercado y mejorando el comercio de productos agrícolas, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA (2021).

La utilidad de la técnica blockchain permite tener toda la nitidez y transparencia en los mercados internacionales y la industria de alimentos, se obtiene desde el registro de la semilla, donde se ha producido, el seguimiento de los cultivos, y toda su cadena hasta ya por último el consumidor final es vital en la cadena de suministro ya que es posible conocer la procedencia del producto, como ha sido cultivado, todo acerca de su trayecto, distribución, y por último el cliente final. Agronet (2020).

Cabe considerar, por otra parte, que el uso y ejecución de la cadena de bloques como se traduce en inglés (blockchain) permite acceder una conexión entre los proveedores y los consumidores, limitando los vínculos que presentan en algunas ocasiones y así garantizar que los agricultores puedan disponer de un precio justo y los consumidores productos de calidad.

## Inteligencia artificial

Es otra de las tendencias tecnológicas que se están desarrollando e incursionando en la agricultura y en su cadena, y con ella igual que con las anteriores se pretende tener un acceso detallado y optimización de procesos así como lo menciona Ortega A (2021) la Inteligencia Artificial (AI), puede ser una solución con la ayuda de máquinas que permitan hacer los procesos más eficientes y que de cierta manera la incertidumbre de los cambios climáticos no sean un impedimento en la cadena productiva, los principales campos en lo que se está trabajando para el uso y la aplicación de estas posibles tecnologías de inteligencia artificial son: capacidad de predicción, posible monitorización, evaluación de suelos y cultivos a través también del internet de las cosas, y por último la robótica implementada en la agricultura.

Dentro de estas inteligencias artificiales que permite la tecnología y que consiguen llegar a reducir de cierto modo los riesgos emitidos por las tragedias que comúnmente se perciben en el sector agro, y lograr optimar el rendimiento y la producción identificada por Matabi (2019) son las siguientes:

**Sensores:** Es una de las tecnologías digitales más usadas en la agricultura para los cultivos, debido a que incluye una extensa cantidad de servicios. Con el uso de estos sensores se logra analizar lo que sería el aire, el suelo del campo y el agua, un ejemplo de ello son los sensores con espectro infrarrojo que permiten identificar mediante un análisis detallado los pronósticos y posibles soluciones a problemas, enfermedades, plagas y sequías.

**Drones:** Para la mayoría de los productores algunas veces es difícil acceder y revisar la totalidad del cultivo, esto debido a que las hectáreas son amplias, y durante el crecimiento del cultivo es aún más complicado el acceso y revisión completa de este. Los drones facilitan esta tarea, así el productor puede acceder sin inconvenientes a cualquier rincón y podrá analizar todo el proceso del crecimiento de su cultivo, con las imágenes que este le envíe.

**Realidad aumentada:** Se conoce también como realidad mixta, se extrae normalmente mediante sensores u ordenadores y es información extra que complementa la realidad, los usuarios realmente necesitan ver la imagen frente a ellos, así con realidad aumentada, le permite ver lo que pueda necesitar. Como ejemplo de ello se encuentra que los fabricantes conseguirían emplear esta realidad aumentada para el diseño y las opciones de siembra que podrían obtenerse mediante la condición del suelo o para mostrar el efecto del fertilizante en el suelo.

**Robots:** Los robots han sido unas de las tendencias más representativas de la inteligencia artificial, estos ya han sido ejecutados en algunas explotaciones de la agricultura, y en el cultivo de cacao, ayudan a reducir el tiempo de tareas repetitivas que la mayoría se la veces consumen mucho tiempo.

## Discusión

El cacao se ha convertido en uno de los productos con mayor potencial lo cual se ha visto reflejado en las producciones de los últimos años, sin embargo, durante las últimas décadas el sector cacaotero no ha incrementado sus producciones a gran escala, según índices del Ministerio de Agricultura, visto que las cosechas por hectárea han venido siendo las mismas, esto se debe en gran medida a que los agricultores quienes cultivan el cacao difícilmente pueden acceder a educación e información actualizada sobre el sector; Otra de las razones por la cual la producción se ha visto de cierta manera afectada es por la carencia de tecnificación y el uso de herramientas tecnológicas en toda su cadena productiva, desde el cultivo de la semilla hasta la venta del producto final. (Camacho A, Betancourt A, 2021).

Norte de Santander es un departamento con gran potencial para la producción de cacao, por las óptimas condiciones en sus suelos, su ubicación geográfica permite ser una región virtuosa para esta materia prima, que se puede apreciar con fines a la exportación, no obstante las áreas cacaoteras del

presente departamento no generan competitividad en la producción así mismo en la comercialización del grano, debido a que los productores tienen un bajo nivel educativo, no tienen el suficiente conocimiento de las nuevas tecnologías, la infraestructura es deficiente, y las tecnologías para la producción y comercialización son prácticamente inexistentes, lo señala Suarez I (2019).

En vista de los antecedentes de la producción de cacao y todas sus etapas en la cadena como lo indica Sánchez Y et al, (2021) con el tiempo se han diseñado diferentes estrategias y tendencias, estas especialmente se centran en tecnologías aplicadas a la productividad, que generen un valor agregado al producto y de igual manera beneficie a la industria. Se han identificado falencias tecnológicas como lo indica Barragán & Rey, Fedecacao (2004) que se apliquen a las condiciones dependiendo del tipo de cultivo, y la región donde se encuentre ubicado, al mismo tiempo se agrega a lo primero la falta de conocimiento de las demandas y las tendencias del mercado, lo que resulta de cierta manera para los productores un menor rendimiento en sus producciones por falta de esta información, debido a lo anterior no reciben un incremento tanto en sus producciones como en sus utilidades a causa de no ofrecer un producto con cierto valor agregado y que cumpla con los estándares de calidad y cuente con los estrictos procesos de transformación .

Por lo tanto, Flórez J, Vásquez C (2019), subraya que de esta forma el sector debe garantizar que, por medio de diferentes modelos de producción, la cadena de suministro sea socialmente responsable en el desarrollo de sus prácticas ya que los consumidores cada vez serán más exigentes conformen pasen los años. La competencia entre mercados por la alta demanda conllevará a que estos sean más estrictos en sus procesos y rígidos en todo lo que compete a ser una producción más limpia y sostenible., Ariza L et al, (2018) indica que por medio del fortalecimiento en la mejora de cada uno de los procedimientos y también mediante la capacitación y refuerzo de los conocimientos por parte de los cultivadores se

puede mejorar los estándares de calidad para llegar a mercados de otros es por esto que han comenzado a diseñar desarrollar también una serie de programas que se centran en las nuevas tendencias tecnológicas.

Una de las constantes intranquilidades de los cultivadores es la estación climática y el tiempo de viaje a los centros de abastecimiento, debido a la falta de herramientas que les permitan en muchos casos conocer la cantidad de producción para un período específico teniendo un cálculo del ambiente que es cambiante. Se producen diversas dificultades de producción antes de plantarse un tipo de cosecha, por lo que hay que emplear herramientas que permitan a los agricultores estimar sus cosechas en tiempo real, al obtener esta respuesta inmediata se podrá saber en qué condiciones se encuentra actualmente la plantación, Martínez A (2021).

La tecnología provoca una evolución constante en el entorno que es imparable, es como un tren que no se detiene, es por ello por lo que tanto las empresas como los sectores agroindustriales deben evaluar sus modelos de innovación y producción, para las nuevas tecnologías de información, y no solo basta con invertir en estas tendencias, sino también en la capacitación de los productores, para que logren adaptarse a los cambios en cuanto a los procesos productivos con tecnologías de mayor avance. Ruiz N (2021).

Lo anterior concluye que el uso de estas tendencias tecnológicas en la cadena como lo subraya Mendoza M (2019) generarán una mayor producción para los cultivadores, mediante la optimización de procesos que conllevaran a que el sector sea más productivo y pueda posicionarse como un productor potencial tanto a nivel nacional como en mercados internacionales, el aprovechamiento de la implementación de estas tendencias para Tundidor A et al (2018), será un desafío para los cultivadores y próximas generaciones todos los medios disponibles y combinar el conocimiento adquirido durante muchos años con el uso de nuevas tecnologías, para

lograr que exista una producción continua y referente a nivel mundial.

## Conclusiones

Para Norte de Santander sería favorable la implementación de las nuevas tendencias tecnológicas en los procesos productivos del cacao, que por lo visto anteriormente se convierten en una herramienta útil para la competitividad, mediante la aplicación de estas tecnologías se podrá monitorear y mejorar los distintos procesos que se ejecutan frecuentemente en la cadena de suministro sobre el cultivo del grano, de tal forma que las tecnologías surgen como forma de mitigación al riesgo, enfermedades, plagas y cambios climáticos.

El sector cacaotero del departamento carece de tecnificación en sus procesos, la mano de obra hoy en día sigue siendo mediante métodos tradicionales realizados por las familias cultivadoras, aun no se implementan tecnologías lo cual hace parte de la debilidad del sector, ya que el uso como técnica de mejora para la actividad productiva constituye la transformación digital del sector cacaotero, de igual manera tecnificando los procesos y efectuando estas tendencias que mayormente obedecen a softwares que le permiten a los cultivadores realizar monitoreo desde el lugar en que se encuentren y a cualquier hora del día.

Así mismo se concluye que se hace necesaria la tecnificación de procesos que generen alternativas de cambio para la mejora de productividad en los cultivos, y hagan viable la competencia cacaotera en Norte de Santander y así mismo en el país, por lo que es razonable implementar y gestionar poco a poco en los eslabones de la cadena de suministro la sostenibilidad de los procesos para que permita una producción con más calidad y valor agregado, que garantice el acceso a mercados nacionales e internacionales.

## Referencias

- Abbott, P. C., Benjamin, T. J., Burniske, G. R., Croft, M. M., Fenton, M., Kelly, C. R., ... & Wilcox, M. D. (2019). Análisis de la cadena de cacao en Colombia. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/99089>
- Araque-Cruz, C. J. (2019). Integración de la logística verde al proceso productivo del arroz dentro de una cadena de suministro en Colombia. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Industrial. Bogotá, Colombia
- Ariza Pinzón, L. F., Castañeda Correa, J. M., Cortázar Mejía, A. M., & Fajardo Osorio, S. (2018). Planeamiento estratégico para el cacao de Colombia. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12364>
- Barón Bayona, J. A., Otero Tapia, A. A., Zubiria Lara, M. F., & Forero Barón, L. A. (2019). Estructuración de la cadena de valor del cacao en el departamento de Sucre como estrategia para el crecimiento económico regional. Documentos De Trabajo ECACEN, (2). <https://doi.org/10.22490/ECACEN.3486>
- Cañar Serna, D. Y., Sepúlveda Forero, J. L., Martínez Pachón, E., & Tibaduiza Castañeda, L. P. (2022). Diseño de un sistema de trazabilidad como soporte al modelo productivo de cacao en la Cordillera Nariñense Colombiana. *Revista De Investigación E Innovación Agropecuaria Y De Recursos Naturales*, 9(1), 30-41. <https://doi.org/10.53287/ifok7070mq36r>
- Charry Camacho, A.; Vélez Betancourt, A.F. (2021) Cadenas sostenibles ante un clima cambiante. El cacao en Colombia. Bonn (Germany): Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). 108 p. ISBN: 978-958-8945-51-4
- Cruz Chaustre, R. A., & Cañas Castillo, P. C. (2018). La importancia de la exportación del cacao en Colombia y los países en América Latina. *Revista Investigación & Gestión*, 1(1), 18–27. Recuperado a partir de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ID/article/view/1514>
- De La Hoz Granadillo, E., Caraballo Arevalo, G., & Ladeuth Narváez, D. (2022). Barreras en la gestión de la cadena de suministro verde: una revisión sistemática de la literatura. *Investigación E Innovación En Ingenierías*, 10(1), 140-159. <https://doi.org/10.17081/invinno.10.1.5291>
- Díaz, O. & Sierra, H. F. (2019). Implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA Resolución N° 30021 del 28 de abril del 2017) para reducir el impacto socio ambiental, en la producción de cacao en 10 fincas de productores de Cacao de Paccelli (Asoprocap) del municipio de Tibú, Norte de Santander. [Proyecto Aplicado o Tesis, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/25635>.
- Domínguez Mejías, M.G. (2018). Un estudio sobre la cadena de suministro del cacao: el caso de Ecuador. (Trabajo Fin de Máster Inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/88534>
- Flórez, J. M. C., & Vásquez, C. R. (2019). Prácticas de responsabilidad sostenible de cadenas de suministro: Revisión y propuesta. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(87), 668-683. <https://www.redalyc.org/journal/290/29060499004/29060499004.pdf>
- J. C. Carvajal Rodríguez, “Perfil Tecnológico del Comercio Rural del Cacao en el Departamento Norte de Santander”, *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 3, no. 2, pp. 37-46 2015.
- Martínez, A. F. V., Cifuentes, J. A. L., & Alvarado-Gaona, Á. E. (2021). Sostenibilidad Ambiental Y

- Manejo De Residuos En Sistemas De Producción De Cacao En El Suroccidente De Boyacá-Colombia. *Revista Ciencia y Agricultura*, 18(3), 47-62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8132335>
- Maturano, J. G. (2018). LAS CADENAS DE SUMINISTRO Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE: UNA REVISIÓN “N DE LA LITERATURA. *Revista Universitaria Ruta*, 20(2), 37-56. <https://revistas.userena.cl/index.php/ruta/article/view/1089>
- Mendoza, J. M. (2013). Uso de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de la cadena de valor en las empresas del sector cacaotero. *Revista De Economía & Administración E-ISSN 2463-1035 ISSN 1794-7561*, 10(2). Recuperado a partir de <https://revistas.uao.edu.co/ojs/index.php/REYA/article/view/139>
- Montoro Osuna, E. M., Ávila-Gutiérrez, M. J., Aguayo-González, F., & Martín-Gómez, A. M. (2019). Cadena de suministro inteligente y conectada. In *XXIII Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos (2019)*, p 769-777. AEIPRO/IPMA. Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos. <https://idus.us.es/handle/11441/93865>
- Moreno, G. M. (2021). Estado del arte: análisis del impacto de la logística verde en los procesos productivos y de exportación del cacao proveniente de los cultivos de paz en Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/40071>.
- Muñoz Angulo, M. A. (2019) Comportamiento del mercado del cacao en Colombia, Ecuador y Perú del año 2007 al 2018 y sus futuros (Monografía). Fundación Universidad de América. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.11839/7225>
- Pérez, L. R., & Akaki, P. P. Innovación y competitividad en las cadenas globales del cacao en Tabasco, México. C:¿ OAL?. [https://www.researchgate.net/profile/Angelica-Basulto/publication/360354237\\_Cadenas\\_Globales\\_de\\_Valor\\_Oportunidades\\_para\\_el\\_Desarrollo\\_en\\_America\\_Latina/links/627203cf2f9ccf58eb2aa740/Cadenas-Globales-de-Valor-Oportunidades-para-el-Desarrollo-en-America-Latina.pdf#page=115](https://www.researchgate.net/profile/Angelica-Basulto/publication/360354237_Cadenas_Globales_de_Valor_Oportunidades_para_el_Desarrollo_en_America_Latina/links/627203cf2f9ccf58eb2aa740/Cadenas-Globales-de-Valor-Oportunidades-para-el-Desarrollo-en-America-Latina.pdf#page=115)
- Pineda Ballesteros, E y Téllez Acuña, F. (2018). Modelado y simulación de la cadena productiva del cacao en Colombia. Corporación Universidad de la Costa.
- Ramírez Montañez, J. C., Valero Córdoba, G. M., & Martínez Higuera, P. (2019). Oportunidades de las Minicadenas Productivas del Sector Cacao de Santander Frente al Pos Conflicto Colombiano. *ECONÓMICAS CUC*, 40(2), 153–182. <https://doi.org/10.17981/econcuc.40.2.2019.10>
- Rodriguez Guevara, J. N., & Ospina Ladino, M. C. (2020). Buenas prácticas de producción de cacao en comunidades víctimas del conflicto, Granada (Colombia). *Revista Sistemas De Producción Agroecológicos*, 11(1), 121-140. <https://doi.org/10.22579/22484817.466>
- Ruiz Garcia, N. E. (2021). Trazabilidad como herramienta generadora de valor agregado en la comercialización del cacao. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/33549>
- Sánchez Suárez, Yasniel, Pérez Castañeira, Jessie Arlene, Sangroni Laguardia, Naylet, Cruz Blanco, Cesar, & Medina Nogueira, Yuly Esther. (2021). Retos actuales de la logística y la cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*, 42(1), 169-184. Epub 08 de mayo de 2021. Recuperado en 23 de junio de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362021000100169&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362021000100169&lng=es&tlng=pt).
- Suárez Guevara, I y . (2019). Estrategias para la producción más limpia en el sector de cacao

y caña panelera en el Valle del Cauca bajo el marco del Plan Nacional de Negocios Verdes en Colombia. Universidad Autónoma de Occidente. <https://red.uao.edu.co/handle/10614/11611>

Tundidor, A., Hernández, E., Peña, C., Martínez, J., Campos, J., & Hernández, C. (2018). Cadena de suministro 4.0. Marge Books [https://books.google.es/s&lr=&id=LjB8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=tecnologias+en+la+cadena+de+suministro&ots=WZLhvT7d3j&sig=11DzB\\_nQ8pTLrVThlCPYP-C\\_fzA](https://books.google.es/s&lr=&id=LjB8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=tecnologias+en+la+cadena+de+suministro&ots=WZLhvT7d3j&sig=11DzB_nQ8pTLrVThlCPYP-C_fzA)

Vásquez-Barajas, E. F., García-Torres, N. E., Bastos-Osorio, L. M., & Lázaro-Pacheco, J. M. (2018). Análisis económico del sector cacaotero en Norte de Santander, Colombia y a nivel internacional. *Rev.investig.desarro.innov*, 8(2), 237-250.

Villarreal, D. E. (2021). Análisis de la transformación digital en la producción de Cacao en el Municipio de San Vicente de Chucurí, Santander: un enfoque desde Green Project Managementx.. [Monografía]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/42727>.

Vinajera-Zamora, A., Marrero-Delgado, F., & Cespón-Castro, R. (2020). Evaluación del desempeño de la cadena de suministro sostenible enfocada en procesos. *Estudios Gerenciales*, 36(156), 325-336. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.156.3699>

Vizcardo, A. P. (2019). Evolución de la industria de cacao en Colombia y Ecuador entre los años 2009 al 2019 (Trabajo de investigación). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. [vinaRecuperado de https://hdl.handle.net/11537/25158](https://hdl.handle.net/11537/25158)