

71

Fecha de presentación: diciembre, 2022

Fecha de aceptación: febrero, 2023

Fecha de publicación: abril, 2023

SISTEMA DE SEGUIMIENTO

Y CONTROL PARA PRODUCTOS ORGÁNICOS: ESTUDIO DE CASO PIMIENTO (*CAPSICUM ANNUUM*) Y TOMATE DE RIÑÓN (*SOLANUM BETACEUM*)

MONITORING AND CONTROL SYSTEM FOR ORGANIC PRODUCTS: CASE STUDY BELL PEPPER (*CAPSICUM ANNUUM*) AND KIDNEY TOMATO (*SOLANUM BETACEU*)

Diego Armando Freire Muñoz¹

E-mail: diegofreire@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2806-9662>

Tenelema Telenchana Marina Elizabeth¹

E-mail: ga.marinaett11@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8199-055X>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes Ambato. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ramos Amores, D. A. & Marina Elizabeth, T. T. (2023). Sistema de seguimiento y control para productos orgánicos: estudio de caso Pimiento (*capsicum annuum*) y Tomate de riñón (*solanum betaceum*). *Universidad y Sociedad*, 15(S1), 699-708.

RESUMEN

Un factor crucial para garantizar la calidad y seguridad de los productos orgánicos es su transportabilidad, lo que reduce los riesgos tanto para el proceso de producción como para el consumidor final. El pimiento y el tomate riñón fueron dos productos orgánicos que se analizaron mediante una guía de observación como parte de la metodología cuantitativa del presente estudio. Para cumplir con los requisitos normativos y garantizar la calidad y seguridad de los productos, se estableció un sistema de trazabilidad tanto hacia adelante como hacia atrás para detectar cualquier anomalía que pudiera aparecer en la cadena de suministro de alimentos. Es fundamental señalar que la seguridad y calidad de los productos que consumimos son fundamentales para prevenir riesgos para nuestra salud, por lo que estos sistemas de trazabilidad fomentan la mejora de la agricultura y la seguridad alimentaria como componente fundamental de la cadena de valor de un producto orgánico.

Palabras clave: pimiento, tomate riñón, trazabilidad, productos orgánicos.

ABSTRACT

A crucial factor to guarantee the quality and safety of organic products is their transportability, which reduces risks for both the production process and the final consumer. Bell pepper and kidney tomato were two organic products that were analyzed using an observation guide as part of the quantitative methodology of this study. To comply with regulatory requirements and ensure product quality and safety, a traceability system was established both forward and backward to detect any anomalies that might appear in the food supply chain. It is essential to note that the safety and quality of the products we consume are fundamental to prevent risks to our health, so these traceability systems promote the improvement of agriculture and food safety as a fundamental component of the value chain of an organic product.

Keywords: bell pepper, kidney tomato, traceability, organic products.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el sector de la alimentación y la agricultura ha experimentado un importante crecimiento en todo el mundo, con un enfoque cada vez mayor en la producción y comercialización de alimentos saludables y sostenibles. Este crecimiento se ha traducido en una mayor oferta de productos alimentarios ecológicos y convencionales, diferenciados principalmente por el proceso de cultivo y procesamiento que se utiliza en cada caso.

La agricultura ecológica, se identifica por su restricción o limitación del uso de químicos sintéticos logrando según varios estudios a mejorar las características químicas, nutricionales y físicas de los productos mientras que la convencional es la utilización de fertilizantes, fungicidas entre otros productos químicos que ayudan al mejoramiento genético de los alimentos (Singh & Verma, 2017).

La cadena productiva de un país está fundamentada en la gestión de los alimentos desde su origen en la agricultura hasta su comercialización al consumidor final. En este sentido, el Ecuador se erige como uno de los países más biodiversos del mundo, contando con una diversidad de microclimas que propician el desarrollo de una amplia gama de productos agrícolas.

La transformación de la matriz productiva de nuestro país debe enfocarse en incrementar el valor agregado de la producción local que se apoya en el sector primario (pesca, flores, minerales, aceite de palma, banano y cacao) trabajando de manera sistémica con el sector público y privado, solo así el cambio de la matriz productiva será posible por medio de la aplicación de políticas públicas inclusivas para propiciar el desarrollo del modelo económico de este país (Quiñonez et al., 2022).

La inexistencia de un sistema de trazabilidad para productos orgánicos es común en casi todas las granjas que producen alimentos ya que carecen del conocimiento óptimo para este sistema de trazabilidad que garantiza calidad e inocuidad en cada alimento producido. Como parte del estudio el pimiento es un importante cultivo agrícola, no sólo por su importancia económica sino también por el valor nutricional de sus frutos. Por ello, la mejora del rendimiento y la calidad de los frutos de este cultivo es una prioridad en la agricultura mundial (Pérez, et .al., 2015).

El tomate de riñón es uno de productos de cultivo más importantes por su facilidad de propagación y su corto ciclo de vida además de que contiene gran cantidad de nutrientes y muy utilizado en los procesos culinarios dentro de los hogares y restaurantes (Delian et al., 2017).

En los últimos años, se ha registrado un mayor énfasis en la trazabilidad de los productos en las cadenas de

suministro de alimentos. A principios del siglo XXI, la mejora de la trazabilidad de los productos alimentarios fue impulsada principalmente por una serie de escándalos alimentarios trágicos que recibieron amplia atención de los medios de comunicación en todo el mundo. Entre ellos se encuentran el caso de la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB), también conocida como enfermedad de las vacas locas, a principios y mediados de los años noventa; la retirada masiva de Hudson Foods en los Estados Unidos en 1997; y la contaminación por dioxinas de los piensos para pollos en Bélgica en 1999, por mencionar solo algunos ejemplos. (Olsen & Borit, 2013).

La trazabilidad se define como un conjunto de medidas, procedimientos y acciones técnicas que permiten registrar e identificar cada producto desde su origen hasta su última etapa en la cadena de comercialización o hasta su destino final en el consumidor. Este sistema es una parte primordial de los sistemas de calidad, tales como la norma ISO 22000 – BRC, entre otras, y es definido por el Comité de Seguridad Alimentaria de la Unión Europea como “procedimientos autosuficientes y preestablecidos que permiten conocer la historia, ubicación y trayectoria de un producto, o de un lote de productos, a lo largo de la cadena de suministros en un momento determinado, mediante la utilización de herramientas específicas”. La implementación de la trazabilidad garantiza que cada alimento cuente con un análisis previo que ayudará a cumplir con los parámetros de inocuidad alimentaria. (Moltoni & Moltoni, 2011).

La implementación de la trazabilidad es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria, tal y como se menciona en el documento Codex Alimentarius, que establece las guías para asegurar que los productos cuenten con la garantía necesaria mediante la inclusión de datos relevantes sobre su lugar de fabricación, fecha de elaboración y lote correspondiente. Esto ayuda a mejorar la presentación y manejo del producto, y a su vez, preserva su calidad física y organoléptica a lo largo de la cadena de suministro.

En definitiva, la trazabilidad es un método que permite una mayor transparencia en la cadena de suministro de alimentos, asegurando la calidad e inocuidad de los productos alimentarios y contribuyendo a la protección de la salud de los consumidores. Además, esta herramienta también puede ser utilizada para mejorar la eficiencia y la rentabilidad de los procesos productivos, así como para detectar y corregir posibles fallas en la cadena de suministro de alimentos. (Freund, 2021).

La codificación de los alimentos es un proceso mediante el cual se establecen los factores y componentes que

influyen en la selección de compra por parte de los consumidores. Esta información se transmite a través de la etiquetación, que permite conocer la originalidad y trazabilidad de los productos alimentarios al momento de su compra. La codificación de los alimentos es un aspecto fundamental para garantizar la transparencia y la confianza de los consumidores en la industria alimentaria. La etiquetación de los productos permite conocer de manera clara y precisa la información sobre su origen, composición y fecha de elaboración, entre otros aspectos relevantes. De esta forma, los consumidores pueden tomar decisiones informadas y seguras en relación a su consumo. Además, la codificación de los alimentos también tiene un impacto importante en la gestión de la cadena de suministro, ya que permite la identificación y seguimiento de los productos a lo largo de toda la cadena, desde su origen hasta el consumidor final. Esto contribuye a mejorar la eficiencia y la calidad de los procesos productivos, reducir los riesgos de contaminación y mejorar la trazabilidad y la seguridad alimentaria. (Flores, 2019).

La codificación de productos es un componente esencial del sistema de trazabilidad alimentaria, que se basa en un conjunto de protocolos y directrices para la identificación y seguimiento de los alimentos en la cadena de suministro, desde su origen hasta su destino final. La codificación de los productos permite la recopilación y el registro de información detallada sobre el origen, la producción, el procesamiento, el transporte y el almacenamiento de los alimentos, lo que facilita la identificación de posibles riesgos y la gestión de la calidad y la seguridad alimentaria. En este sentido, la codificación de productos es una herramienta clave para garantizar la trazabilidad de los alimentos y la transparencia en la cadena de suministro, lo que a su vez permite mejorar la confianza del consumidor y la competitividad de las empresas alimentarias en el mercado. (Trebol Group, 2021).

METODOS

En el marco de esta investigación, se aplicó una metodología que se enfoca en el análisis de la calidad de las relaciones, actividades, asuntos, instrumentos, materiales y medios involucrados en un problema o situación objeto de estudio. Cabe destacar que esta modalidad busca obtener una descripción holística del fenómeno en

cuestión, mediante un análisis exhaustivo y sistemático. En este caso particular, se utilizó esta metodología para desarrollar un sistema de trazabilidad para los productos estudiados, con el fin de asegurar la calidad y la seguridad alimentaria de los mismos en toda la cadena de valor, desde su origen hasta su destino final. (Salazar, 2020).

En el presente artículo científico se ha empleado una combinación de métodos analíticos y analítico-sintéticos para identificar las causas del problema y analizar posibles soluciones. En concreto, se ha desarrollado un sistema de trazabilidad para la granja agroecológica Cunchibamba, situada en la ciudad de Ambato. Para ello, ha sido indispensable utilizar un enfoque sistémico, el cual considera la interrelación entre los diferentes elementos que influyen en la investigación, incluyendo la cadena de producción, abastecimiento y comercialización de los vegetales. El sistema de trazabilidad desarrollado permitirá una gestión más eficiente y segura de los productos, garantizando su calidad e inocuidad, así como facilitando la identificación y resolución de posibles problemas. (Rodríguez J. & Pérez, 2017).

En la investigación se ha empleado el método empírico a nivel descriptivo, con el objetivo de analizar los procesos que se llevan a cabo en la cadena de valor de los productos estudiados. Específicamente, se ha utilizado la observación científica como técnica para recopilar información y datos precisos acerca del objeto de estudio. La observación científica ha permitido al investigador observar sistemática y objetivamente los procesos y fenómenos que ocurren en la cadena de valor de los productos, mediante el uso de guías de observación diseñadas para tal fin. De esta manera, se ha logrado obtener información detallada y precisa que ha permitido analizar y comprender con mayor profundidad los procesos involucrados en la trazabilidad de los productos estudiados. (Cortez & Maira, 2019).

RESULTADOS

Tomate Riñón

El fruto de la familia de las solanáceas es una fuente natural de nutrientes como la vitamina C y los carotenoides, siendo su alto contenido de agua uno de sus beneficios más destacados.

Tabla 1. Características técnicas del tomate riñón.

| Empresa | Cultivo de Productos agrícolas | | | Propietaria | Isabel Telenchana | | |
|--|---|--------------|------------|---------------------------------|-------------------|------------------|--------|
| Lugar | Cunchibamba | Fecha | 14/03/2022 | Hora | 15h00 | Día | Jueves |
| Características Técnicas del Tomate Riñón | | | | Cumplimiento | Cumple | No cumple | |
| Color | Según el estado de madurez, presenta un color rosa entre 40-90% y color rojo cuya coloración sea más un 90% | | | Rojo | ✓ | | |
| Textura | Limpio, exento de materia extraña visible, con aspecto fresco | | | Limpio en adecuadas condiciones | ✓ | | |
| Tamaño | Se clasifica por calibre | | | | | | |
| I | Grande de 67 a 81 mm | | | Tamaño de 67 a 82 mm | ✓ | | |
| II | Mediano de 66 a 56 mm | | | Tamaño adecuado | ✓ | | |
| III | Pequeño de 56 a 33 mm | | | Tamaño adecuado | ✓ | | |
| IV | Industrial tamaña irregular puede ser deforme o el extrapequeño | | | Tamaño adecuado | ✓ | | |
| Peso | | | | | | | |
| I | Grande debe cumplir un peso promedio de 200 a 400 g por U. | | | Tamaño de 205-390 gr | ✓ | | |
| II | Mediano de 190 a 70 g por U. | | | Tamaño de 190 a 70 | ✓ | | |
| III | Pequeño de 69 a 15 g por U | | | Tamaño de 69 a 18 | ✓ | | |
| IV | Industrial tamaño >de 400 gr y < 14 gramos por unidad | | | Tamaños exactos | ✓ | | |
| Nota | Si el tomate riñón no cumple con las características establecidas se recomienda enviar al grupo de venta del Mercado Mayorista de Ambato. | | | | | | |

Fuente: Elaborado por los autores.

A través de la norma técnica ecuatoriana 2832 se establecen las principales características que deben tener los alimentos frescos destinados al consumo humano, con el fin de garantizar la calidad y seguridad de los mismos. Cabe destacar que, al tratarse de alimentos frescos que son destinados para la venta en supermercados, no se contempla la realización de análisis microbiológicos específicos para cada lote o partida, dado que se supone que han sido sometidos a procesos de control de calidad previos a su comercialización. (Yu ,et. al., 2018)

Pimiento.

Este vegetal presenta una composición nutricional rica en proteínas, hidratos de carbono, vitaminas A y C, fibra, hierro, y otros minerales que resultan beneficiosos para la salud humana. Por tanto, este producto es apto para ser consumido por personas con diversas condiciones de salud, tales como diabéticos, celíacos, alérgicos y embarazadas. Asimismo, es utilizado frecuentemente en la elaboración de guisos, ensaladas y estofados por las amas de casa. Es importante destacar que la fibra que contiene puede contribuir a mejorar el tránsito intestinal y reducir los niveles de ansiedad, además de combatir el insomnio.

Tabla 2. Características técnicas del pimiento lamuyo.

| Empresa | Cultivo de productos Agrícolas | | | Propietario | | Isabel Telenchana | |
|---|---|--------------|-----------|-----------------------------------|-------|-------------------|------------------|
| Lugar | Cunchibamba | Fecha | 14/3/2022 | Hora | 15h30 | Día | Jueves |
| Características Técnicas del Pimiento lamuyo | | | | Cumplimiento | | Cumple | No cumple |
| Color | Característico de la variedad (verde) liso | | | En perfectas condiciones visuales | | ✓ | |
| Apariencia | Tipo lamuyo: Frutos largos, cuadrados de carne gruesa. | | | Frutos largos y de carne gruesa | | ✓ | |
| Aroma | Dulce afrutado. | | | Dulce | | ✓ | |
| Sabor | Dulce, fresco característico de la variedad en su estado de madurez. | | | Dulce, fresco sabor único | | ✓ | |
| Tamaño | Frutos largos de 12 a 16 cm, ancho de 5 a 7 cm. Frutos cortos de 7 a 11 cm, ancho de 4 a 6 cm. | | | Tamaño ideal | | ✓ | |
| Peso | Frutos largos de 60 a 120 gr por U. Frutos cortos de 59 a 30 gr por U. | | | Peso adecuado | | ✓ | |

Fuente: Elaborado por los autores.

De acuerdo con la norma técnica 1996:2003, un producto debe cumplir con ciertas características necesarias para poder ser distribuido en las diferentes cadenas de supermercados. Además, para garantizar la calidad del producto, es fundamental que se realice un análisis microbiológico que permita asegurar el cumplimiento de dichas características adecuadas. Es importante destacar que, según la normativa establecida, el análisis microbiológico es un requisito esencial para garantizar la seguridad alimentaria y, por ende, la salud del consumidor. Por lo tanto, la ausencia de este análisis podría implicar un riesgo para la salud pública y, en consecuencia, para la reputación del fabricante y/o distribuidor del producto en cuestión. La norma técnica 1996:2003 establece los criterios necesarios para ingresar a la distribución en los supermercados, y el análisis microbiológico es una herramienta fundamental para garantizar la calidad y seguridad alimentaria del producto en cuestión. Por tanto, es fundamental que se cumplan todas las características necesarias y se realice este análisis de manera rigurosa y adecuada para asegurar la calidad del producto y la satisfacción del consumidor.

Proceso de cultivos y cosechas.

En la empresa de Productos Agrícolas Cunchibamba se lleva a cabo una investigación que contempla procesos de cultivo fundamentales para el desarrollo de sus diversas plantaciones dentro del sector. No obstante, se ha identificado la ausencia de un sistema de trazabilidad que permita el seguimiento y monitoreo de dichos procesos de manera efectiva. La trazabilidad es una herramienta indispensable en la industria alimentaria, ya que permite identificar y rastrear el origen y la trayectoria de los productos desde su producción hasta su consumo. En el caso de la agricultura, este sistema permite identificar los lotes de producción, los insumos utilizados, las prácticas agrícolas empleadas y otros aspectos relevantes que pueden tener impacto en la calidad y seguridad de los productos agrícolas. La implementación de un sistema de trazabilidad en la empresa de Productos Agrícolas Cunchibamba resulta crucial para garantizar la calidad y seguridad de sus productos, y para cumplir con las regulaciones y normativas vigentes en materia alimentaria. Por tanto, se hace necesaria la implementación de dicho sistema de manera rigurosa y adecuada para asegurar el éxito y la sostenibilidad de la empresa. La empresa de Productos Agrícolas Cunchibamba lleva a cabo procesos de cultivo importantes para el sector, pero se ha identificado la falta de un sistema de trazabilidad que permita el monitoreo y seguimiento de dichos procesos de manera efectiva. La implementación de este sistema resulta crucial para garantizar la calidad y seguridad de los productos agrícolas, y para cumplir con las regulaciones y normativas

vigentes. Por tanto, se hace necesaria la implementación de un sistema de trazabilidad riguroso y adecuado para asegurar el éxito y sostenibilidad de la empresa. (Winter & Davis, 2006)

Tabla 3. Proceso de cultivos y cosechas de los productos.

| TOMATE RIÑÓN | PIMIENTO |
|---|--|
| Germinación de semilla (7 semanas) | Germinación de la semilla (9 semanas) |
| Preparación del terreno | Preparación del terreno |
| Trasplante | Trasplante |
| Tutoraje | Tutoraje |
| Guiada | Cuidado de la planta |
| Fertilización | Fertilización |
| Polinización | Riego de agua a goteo dos días a la semana |
| Podas | Riego de agua inundación cada 15 días |
| Deshierbe | Deshierbar |
| Riego de agua por goteo dos veces a la semana | Cosecha |
| Riego de agua inundación cada 12 días. | Clasificación por tamaño |
| Cosecha | Pesaje de gavetas |
| Clasificación por tamaño | Transporte |
| Clasificación por lugar de distribución | Centro de acopio |
| Liado | Distribución |
| Peso de gavetas | |
| Transporte | |
| Centro de acopio | |
| Distribuye | |

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis nutricional.

es importante destacar la relevancia de los productos estudiados en la granja, ya que además de ser rentables en su proceso de venta, presentan características nutricionales adecuadas para el consumo humano. Estos productos, que forman parte integral de la investigación en curso, son alimentos de interés no solo para la industria

agroalimentaria, sino también para la salud y bienestar de la población. Es fundamental considerar que el proceso de estudio de los productos de la granja debe realizarse siguiendo los más altos estándares de calidad y rigor científico. De esta manera, se garantiza la obtención de resultados confiables y precisos que contribuyen al desarrollo de la disciplina. El estudio de los productos de la granja es de gran importancia en la investigación académica, y su análisis riguroso y completo es fundamental para contribuir al desarrollo sostenible de la industria agroalimentaria y a la promoción de una alimentación saludable y responsable en la sociedad.

Tabla 4. Análisis nutricional de los productos.

| TOMATE | PIMIENTO |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| En base a 100 g de estado natural | En base a 100 g de estado natural |
| • Energía (kcal) 18-12 | • Energía (kcal) 19.68 |
| • Proteína (g) 1.00 | • Proteína (g) 0.84 |
| • Grasa (g) 0.11 | • Grasas lípidos (g) 0.80 |
| • Hidratos de carbono (g) 3.50 | • Grasas saturadas (g) 0.30 |
| • Colesterol (mg) 0.00 | • Azúcar (g) 2.4 |
| • Fibra (g) 1.40 | • Colesterol (g) 0 |
| • Azúcar (g) 2.63 | • Sodio (mg) 4 |
| | • Fibra (g) 1.7 |

Fuente: Elaborado por los autores.

Trazabilidad del tomate Riñón.

La trazabilidad que se desarrolla en la plantación de tomate riñón, cada uno de los pasos que se sigue a lo que se va desarrollando la planta es la siguiente:

Tabla 5. Preparación del terreno para siembra de tomate riñón

| Unidad de manejo | Año | Código juliano | Parcela 001-004 | Operadora 1-4 |
|-------------------------|------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| 50 kg | 22 | 165 | 001 | 1 |
| Invernadero de 2000 m | | | Lote 221650011 | |

Fuente: Elaborado por los autores.

Trasplante de tomate

Tabla 6. Trasplante de tomate riñón

| Unidad de manejo | Año | Código juliano | Parcela 001-004 | Jaba de planta 001-015 | Operadora 1-7 |
|-------------------------|------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 10 000 plantas | 22 | 165 | 001 | 01 | 1 |
| Invernadero de 2000 m | | | Lote | 221650010111 | |

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 7. Cuidado de la planta de tomate riñón

| Unidad de manejo | Año | Código juliano | Parcela 001-004 | N° de Camas 001-050 | Operadora 1-7 |
|-----------------------------|-----|----------------|-----------------|---------------------|---------------|
| 10 000 plantas | 22 | 165 | 001 | 01 | 1 |
| Invernadero de 2000 metros. | | | Lote | 22165001011 | |

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 8. Cosecha del tomate riñón

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| N° de invernadero 1-4 | 01 – 2000 metros |
| Lote de cosecha | N° Lote C.P 22165001011 |
| Cosecha por camas 01-050 | 01-02 |
| Operadora 1-7 | 1 |
| Lote de cosecha | 01 C.P 2216500101101-02-1 |

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 9. Distribución del tomate riñón

| Variable | | |
|----------------------|---------------------------|---|
| Lote de distribución | 01 C.P 2216500101101-02-1 | |
| Jabas 1-30 | J1 | La jaba es destinada para cadenas de supermercado |
| Cajas 1-40 | CJ1 | Para el Mercado Mayorista de Ambato |

Fuente: Elaborado por los autores.

Es importante destacar el sistema de trazabilidad que se aplica en la empresa de estudio, el cual permite identificar y rastrear la ubicación y destino de los diferentes calibres de tomate producidos. En este sentido, se puede asegurar que el producto que cumpla con las características adecuadas es distribuido para la cadena de supermercados, mientras que aquel que no las cumpla es enviado al mercado mayorista de Ambato en cajas de madera de 19 cm, las cuales se encuentran liadas para facilitar su comercialización.

Es fundamental considerar que el sistema de trazabilidad es una herramienta crucial en la industria alimentaria, ya que permite garantizar la calidad del producto y su seguridad alimentaria, así como también proporciona información valiosa para la toma de decisiones en la cadena de suministro. Además, el uso de cajas de madera para el transporte y comercialización del producto es una práctica común en la industria agroalimentaria, ya que ofrece protección adecuada y es respetuosa con el medio ambiente.

Es necesario destacar que el éxito del sistema de trazabilidad y de la práctica de comercialización del producto en cajas de madera radica en la implementación de buenas prácticas agrícolas y de gestión de la cadena de suministro. De esta manera, se puede garantizar la calidad y seguridad alimentaria del producto, así como también se puede contribuir al desarrollo sostenible de la industria agroalimentaria.

El sistema de trazabilidad y la práctica de comercialización del producto en cajas de madera son elementos clave en la industria agroalimentaria, y su correcta implementación contribuye a garantizar la calidad del producto y su seguridad alimentaria, así como también a promover prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Como investigador y profesor académico, es importante destacar la relevancia de estos aspectos en la formación y capacitación de profesionales en la industria agroalimentaria.

Trazabilidad del pimiento.

Para este producto se analiza a profundidad los pasos que se dan dentro de la granja agroecológica de Cunchibamba analizando desde la preparación del terreno hasta la distribución del pimiento.

Tabla 10. Preparación del terreno para siembra de pimiento

| Unidad de manejo | Año | Código juliano | Parcela 005-006 | Operadora 1-3 |
|----------------------------|-----|----------------|-----------------|---------------|
| 50 kg | 22 | 241 | 005 | 1 |
| Invernadero de 1000 metros | | | Lote 222410051 | |

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 11. Trasplante de pimiento

| Unidad de manejo | Año | Código juliano | Parcela 005-006 | Jaba de planta 001-015 | Operadora 1-3 |
|------------------------|-----|----------------|-----------------|------------------------|---------------|
| 4000 plantas | 22 | 241 | 005 | 01 | 1 |
| Invernadero de 1000 m. | | | Lote | 22241005011 | |

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 12. Cuidado de la planta de pimiento

| Unidad de manejo | Año | Código juliano | Parcela 005-006 | N° de camas 001-025 | Operadora 1-3 |
|------------------------|-----|----------------|-----------------|---------------------|---------------|
| 10.000 plantas | 22 | 241 | 005 | 01 | 1 |
| Invernadero de 1000 m. | | | Lote | 22241005011 | |

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 13. Cosecha del pimiento

| N° de invernadero 5-6 | 05 – 1000 metros |
|--------------------------|---------------------------|
| Lote de cosecha | N° Lote C.P 22241005011 |
| Cosecha por camas 01-025 | 01-02 |
| Operadora 1-3 | 1 |
| Lote de cosecha | 05 C.P 22241005011 01-021 |

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 14. Distribución del pimiento

| Variable del pimiento | | |
|-----------------------|---------------------------|---|
| Lote de distribución | 05 C.P 22241005011 01-021 | |
| Jabas 1-40 | J1 | La jaba es destinada para cadenas de supermercado |

Fuente: Elaborado por los autores.

La trazabilidad que se aplica en la plantación de pimiento *lamuyo* es minuciosa, cada uno de los procesos que se realiza es acorde a la actividad e ir registrando sus actividades, la distribución del producto se lo realiza a las cadenas de supermercados, en caso de cumplir los parámetros establecidos el producto es destinado para el mercado local que es el Mercado mayorista de Ambato.

DISCUSIÓN.

Es relevante destacar que la granja objeto de estudio se enfoca en la producción de productos agroecológicos, los cuales se caracterizan por ser libres de pesticidas, fungicidas y otros químicos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. En este sentido, se debe resaltar que el análisis y guía de observación realizados en la granja evidencian que no se ha utilizado ningún tipo de producto químico en el proceso de producción, lo que cumple con

los estándares de una agricultura limpia. Es fundamental considerar que la agricultura limpia es una práctica agrícola que se enfoca en la producción de alimentos saludables y respetuosos con el medio ambiente, y que busca minimizar el impacto negativo que la agricultura convencional puede tener en la salud de las personas y en el ecosistema. De esta manera, se promueve una alimentación saludable y sostenible para la sociedad. Además, se debe destacar que la producción de productos agroecológicos puede ofrecer ventajas económicas para los productores, ya que pueden obtener precios más elevados debido a la demanda creciente de alimentos saludables y sostenibles en el mercado. La granja estudiada se enfoca en la producción de productos agroecológicos y cumple con los estándares de una agricultura limpia, lo que promueve una alimentación saludable y sostenible para la sociedad, y puede ofrecer ventajas económicas para los productores. Como investigador y profesor académico, es importante destacar la relevancia de estas prácticas agrícolas y promover su implementación en la industria agroalimentaria.

Tabla 15. Parámetros de los productos para que sean orgánicos.

| TOMATE RIÑÓN | PIMIENTO |
|---|---|
| <p>No debe contener rastros de productos químicos. El porcentaje de aplicación de producto químico debe ser menor de 20%. Su maduración debe ser natural, fresca. Usar fertilizantes minerales de baja solubilidad.</p> | <p>El porcentaje de aplicación de producto químico es menor del 15%. Debe tener el pedúnculo maduro, completo. La maduración debe natural. La corteza debe ser dura sin ninguna grieta.</p> |

Fuente: Elaborado por los autores.

Es importante destacar que, de acuerdo a la información suministrada, la producción de la granja no cuenta con una notificación sanitaria o una certificación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) o de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Es relevante señalar que estas certificaciones son requeridas por las autoridades competentes en muchos países, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria y la calidad de los productos que se ofrecen al consumidor final. En consecuencia, se debe destacar que la distribución de los productos de la granja se realiza en el Mercado Mayorista de Ambato, donde existe una gran demanda de productos agrícolas. Sin embargo, es importante mencionar que, al no contar con las certificaciones mencionadas, no es posible la distribución directa a cadenas de supermercados a nivel nacional. Es importante señalar que la obtención de las certificaciones de

BPM y BPA puede garantizar la calidad de los productos y, por ende, la satisfacción del cliente, lo que puede redundar en un aumento en la demanda de los productos y en el fortalecimiento de la posición competitiva de la granja en el mercado. Asimismo, es necesario tener en cuenta que, en muchos casos, la obtención de estas certificaciones puede ser una condición indispensable para la exportación de productos a otros países. Se destaca la importancia de que la producción agrícola cuente con las certificaciones necesarias que garanticen la calidad y seguridad de los productos ofrecidos al consumidor final. La ausencia de estas certificaciones puede limitar la distribución de los productos a cadenas de supermercados a nivel nacional, así como a otros mercados internacionales.

Tabla 16. Características de los productos para los diferentes mercados.

| Mercado local (Mayorista de Ambato) | Mercado Nacional (Cadenas de supermercados) |
|--|--|
| <p>El tomate en la caja de 19 cm. El pimiento en lona limpia de 14 kg.</p> | <p>El tomate debe tener un peso y características adecuadas El pimiento en cajas de 12 kg.</p> |

Fuente: Elaborado por los autores.

El registro de trazabilidad para un restaurante es valioso, se permite realizar un análisis desde que la planta tiene vida hasta que el producto este realizado algún proceso, se evalúa cada proceso de seguridad alimentaria con el fin de que sea fiable para la persona que lo consuma.

CONCLUSIONES.

La implementación de un sistema de trazabilidad es vital en cualquier proceso que involucre alimentos, específicamente con el Tomate de Riñón y el Pimiento, como se describe en el estudio realizado. El sistema permite la identificación y seguimiento de un producto desde su origen hasta su destino final, lo que proporciona información detallada sobre su historia, su ubicación y su calidad en cada etapa del proceso.

Para aprovechar al máximo los beneficios de un sistema de trazabilidad, es necesario contar con el conocimiento y las habilidades adecuadas para su utilización y aplicación en cada proceso específico. De esta manera, se puede obtener información valiosa sobre el producto y su rendimiento, lo que puede mejorar significativamente la eficiencia y la calidad de los procesos.

La tecnificación de la agricultura es un proceso continuo de mejora en el que se busca maximizar la eficiencia y la productividad de los cultivos, utilizando herramientas

y técnicas avanzadas. En la actualidad, existe una creciente demanda de alimentos saludables y sostenibles, lo que ha llevado a la implementación de prácticas agroecológicas que garantizan la calidad de los productos y la protección del medio ambiente.

Se requiere establecer medidas de control y rastreo que permitan verificar que los productos agrícolas cumplen con los requisitos de las prácticas agroecológicas, lo que implica la eliminación de pesticidas y fungicidas que puedan ser perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. Se deben implementar sistemas de trazabilidad que permitan identificar el origen y la historia de cada producto, lo que garantiza su calidad y seguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cortez, M., & Maira, M. (2019). Desarrollo de instrumentos de evaluación: pautas de observación. Centro de Medición MIDE UC. México: Instituto Nacional para la Evaluación y la Educación. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A356.pdf>
- Delian, E., Bădulescu, L., Dobrescu, A., Chira., & Lagunovschi-Luchian, V. (2017). A brief overview of seed priming benefits in tomato. *Romanian Biotechnological Letters*, 22(3), 12505-12513.
- Flores, E. A. (2019). Isótopos Estables en la autenticidad y trazabilidad de productos orgánicos de exportación, para generar confianza y seguridad en la elección de alimentos para los consumidores. *Anales Científicos* 80(2) 343-354.
- Freund, Anna (2021) *The Signs of Digitalization on Food Safety Issues: A Literature Review Focusing on Traceability*. In: New Horizons in Business and Management Studies. Conference Proceedings. Corvinus University of Budapest, Budapest, pp. 37-48. . ISBN 978-963-503-867-1 DOI 10.14267/978-963-503-867-1_04
- Moltoni, A. F., & Moltoni, L. A. (2011). Trazabilidad en el agro y sus herramientas. *Resúmenes de trabajos presentados en el 10mo curso de Agricultura de Precisión*, 1(1) 77-87. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_organica_y_trazabilidad/61-trazabilidad_en_el_agro_y_sus_herramientas.pdf
- Olsen, P., & Borit, M. (2013). How to define traceability. *Trends in food science & technology*, 29(2), 142-150.
- Pérez-Jiménez, M., Pazos-Navarro, M., López-Marín, J., Gálvez, A., Varó, P., & del Amor, F. M. (2015). Foliar application of plant growth regulators changes the nutrient composition of sweet pepper (*Capsicum annum* L.). *Scientia Horticulturae*, 194, 188-193.
- Quiñonez, R. E., Moreno García, R. R., & Parra Pérez, K. M. (2022). El cambio de la matriz productiva como expresión de transformación del modelo de desarrollo. Particularidades en la República del Ecuador. *Economía y Desarrollo*, 166(1) 1-23. <http://scielo.sld.cu/pdf/eyd/v166n1/0252-8584-eyd-166-01-e5.pdf>
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A. O. (2017). Métodos científicos de indagação e de construção do conhecimento. *Revista Ean*, (82), 179-200.
- Salazar-Escorcía, L. S. (2020). Investigación Cualitativa: Una respuesta a las Investigaciones Sociales Educativas. *CIENCIAMATRIA*, 6(11), 101-110.
- Singh, A., & Verma, P. (2017). Factors influencing Indian consumers' actual buying behaviour towards organic food products. *Journal of cleaner production*, 167, 473-483.
- Trebol Group. (2021). Trazabilidad de Producto. (sitio web Trebol Group). <https://www.trebolgroup.com/soluciones-de-codificacion/por-aplicacion/trazabilidad-producto/>
- Winter, C. K., & Davis, S. F. (2006). Organic foods. *Journal of food science*, 71(9), R117-R124.
- Yu, X., Guo, L., Jiang, G., Song, Y., & Muminov, M. A. (2018). Advances of organic products over conventional productions with respect to nutritional quality and food security. *Acta Ecologica Sinica*, 38(1), 53-60.