



Diagnóstico de lectura de códigos QR para llevar información de la trazabilidad

QR code reading diagnosis to carry traceability information

Diagnóstico de leitura de código QR para transportar informações de rastreabilidade

Geovanny Euclides Silva-Peñañiel^I
geovanny.silva1764@utc.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1069-4574>

Sheila Dayana Caicedo-Villamarin^{II}
dcaicedo.istt@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7669-8711>

Ángel Arturo Flores-Lescano^{III}
aflores.istt@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2151-4740>

Víctor Alfonso Cusco-Vinueza^{IV}
victor.cusco7756@utc.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2373-2995>

Correspondencia: geovanny.silva1764@utc.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de junio de 2022 * **Aceptado:** 12 de julio de 2022 * **Publicado:** 24 de agosto de 2022

- I. Magíster en Gerencia Informática, Docente de la Facultad de Ciencias de Ingeniería y Aplicadas, Carrera de Sistemas de Información, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Mana, Ecuador.
- II. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Administración Educativa, Magíster en Docencia y Currículo en Educación Superior, Docente del Instituto Superior Tecnológico Tungurahua, Carrera Electrónica, Ecuador.
- III. Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, Magíster en Sistemas de Información Gerencial, Docente Instituto Superior Tecnológico Tungurahua, Carrera Electrónica, Ecuador.
- IV. Magíster en Sistemas de Información, CIYA / Sistemas de Información Extensión La Mana, Ecuador.

Resumen

El objetivo de la presente investigación, fue realizar un diagnóstico sobre la información que se debería proporcionar mediante la lectura de códigos QR. Para ello se aplicó una investigación de campo, de carácter exploratoria con interpretación descriptiva. Se consideró utilizar la técnica de la encuesta a través de un instrumento como es el cuestionario, el cual fue verificado y validado por expertos en el área de conocimiento. El cuestionario fue aplicado a una población de 16 personas que forman parte de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos, basadas en dimensiones tales como: información para consumidores, trazabilidad del producto, importancia de la trazabilidad, código QR y aplicativo móvil. Los datos obtenidos fueron filtrados, tabulados, analizados e interpretados, y permitió establecer una línea base requerimientos y las necesidades, a fin de que la empresa implemente una solución tecnológica móvil de lectura de código QR, para realizar el seguimiento de la información obtenida de la trazabilidad de un producto y para que la información este a disposición de los consumidores y mejore la producción de la empresa.

Palabras Claves: diagnostico; código QR; trazabilidad; productos; banano.

Abstract

The objective of this research was to make a diagnosis of the information that should be provided by reading QR codes. For this, a field investigation was applied, of an exploratory nature with descriptive interpretation. It was considered to use the survey technique through an instrument such as the questionnaire, which was verified and validated by experts in the area of knowledge. The questionnaire was applied to a population of 16 people who are part of the Agrícola Bananera and Exportadora 2 Hermanos, based on dimensions such as: information for consumers, product traceability, importance of traceability, QR code and mobile application. The data obtained was filtered, tabulated, analyzed and interpreted, and allowed to establish a baseline requirements and needs, so that the company implements a mobile technological solution for QR code reading, to track the information obtained from the traceability of a product and so that the information is available to consumers and improves the company's production.

Keywords: diagnosis; QR code; traceability; products; banana.

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi fazer um diagnóstico das informações que devem ser fornecidas pela leitura de códigos QR. Para isso, foi aplicada uma investigação de campo, de natureza exploratória com interpretação descritiva. Considerou-se utilizar a técnica de survey por meio de um instrumento como o questionário, que foi verificado e validado por especialistas da área de conhecimento. O questionário foi aplicado a uma população de 16 pessoas que fazem parte da Agrícola Bananera e Exportadora 2 Hermanos, a partir de dimensões como: informação ao consumidor, rastreabilidade do produto, importância da rastreabilidade, código QR e aplicativo mobile. Os dados obtidos foram filtrados, tabulados, analisados e interpretados, e permitiram estabelecer uma linha de base de requisitos e necessidades, para que a empresa implemente uma solução tecnológica móvel para leitura de QR code, para rastrear a informação obtida a partir da rastreabilidade de um produto e para que a informação está disponível para os consumidores e melhora a produção da empresa.

Palavras-chave: diagnóstico; Código QR; rastreabilidade; produtos; banana.

Introducción

En Ecuador existen gran cantidad de empresas agrícolas bananeras, quienes cuentan con buena infraestructura y administración. Estas empresas son capaces de generar alta producción de buena calidad para su exportación, sin embargo, no cuentan con tecnología que les permita a los usuarios acceder a la información sobre la trazabilidad del producto de manera ágil y oportuna.

Por lo que se requiere de una solución tecnológica con el objetivo de automatizar la información sobre la trazabilidad del productos, en los procesos de embarque, exportación y comercialización de banano, a fin de monitorear información relevante como: la hacienda o finca donde se cosecha, el dueño de la finca que procesa el banano, fecha del proceso del embarque, lote de donde de procedencia, higiene del banano (ficha técnica del producto), cuál fue la exportadora encargada de la comercialización; Información que permitirá que los productores, exportadores, mayoristas y consumidores tengan un control de dicha información.

Para el contexto de la presente investigación se ha tomado como referencia a la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos, a fin de que los entes que conforman su estructura

organizacional dentro de sus competencias individuales, sean encuestados a fin de que faciliten información para que sea considerada como requerimientos para una futura implementación de una aplicación móvil y web de la trazabilidad del banano, que permita el monitoreo del envío del producto a distintos lugares de destino como: Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Australia, China. Por ello, se requiere tener una línea base que justifique la automatización del proceso mencionado a través de alternativas tecnológicas tales como una aplicación móvil, para la lectura o escaneo de códigos QR impresos y una aplicación web para generar los códigos QR, donde se pueda ingresar la información de los productores, haciendas y la trazabilidad del producto.

(Verbeke & Ward, 2006) menciona que el desarrollo del transporte y las comunicaciones, han facilitado el tráfico de comercialización de materias primas entre países, y su posterior transformación derive en productos de mayor valor añadido para el consumidor final. Sin embargo, los consumidores tienen dificultades para identificar y reconocer las características y propiedades intrínsecas de los productos

La trazabilidad establecida en la norma ISO 9000:2000 y el reglamento 178/2002 de la Unión Europea, se define como “la capacidad de rastrear y seguir un alimento, un pienso, un animal o una sustancia destinada a ser incorporada en un alimento en todas las etapas de producción, transformación y distribución” (Orjuela-Castro et al., 2017)

La creación de un producto, comprende diferentes etapas; tales como: creación, moldeado y empaquetado, las cuales han ido evolucionando a fin de cumplir con numerosos pasos para considerarse como un producto de calidad. Por ello (Mesa García & Fernández, 2016) sostiene que la trazabilidad es el rastreo de un producto a lo largo de todo el proceso productivo.

(Mai et al., 2010) indica que la trazabilidad en procesos de producción, tiene múltiples ventajas que engloban diferentes ámbitos; especialmente, cuando manejan productos perecederos, que pierdan rápidamente valor con el paso del tiempo o que puedan afectar a la salud humana.

(Mehrerjedi, 2011) sostiene que existen diversos métodos para implementar la trazabilidad de los productos, entre ellos: códigos impresos, hojas de registro, sistemas electrónicos, etc. De los cuales los sistemas electrónicos de trazabilidad ayudan a superar los inconvenientes que se presentan en los sistemas manuales, tales como: eliminación de errores en la transcripción de datos, reducción de tiempos, errores de inventario, reducción de los tiempos de trabajo, incremento de la velocidad de producción y mayor eficiencia en el proceso.

Para la exportación del banano en Ecuador, se generan varias interrogantes; tales como:

- ¿Cómo es el proceso de producción del banano?
- ¿De qué hacienda o finca proviene?
- ¿En qué fecha fue cosechado?
- ¿Qué exportadora lo comercializo?
- ¿Qué fecha fueron exportadas las cajas que son enviadas a los países de destino?
- ¿Qué presentación posee?

Por las preguntas antes planteada, los productores pertenecientes a la asociación Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos, requieren una solución informática que permita implementar un código QR, capaz de proveer información sobre su producto a los consumidores, a fin de que el este informado sobre el proceso de la futa que van a consumir o vender, el país de origen, nombre de cada de los socios, es decir una ficha técnica que este posee. Además, se pretende que con la aplicación tecnológica se pueda fortalecer su comercialización y para generar una inclinación de parte de los consumidores hacia su producto.

La empresa, productores, exportadores y comerciantes, al no contar con una forma de proveer información rápida y segura a los consumidores, desemboca una baja generación de la producción, debido a la desconfianza de los consumidores, por no tener al no tener la información necesaria de lo que pretenden consumir.

Gonzalez-Argote & Garcia-Rivero (2016) indican que los códigos QR (Quick Response) son códigos de barras, quienes almacenan información, como: la URL, SMS, EMail, Texto, etc. Información que puede ser accedida por medios portátiles como es un teléfono inteligente mediante una app, que al escanear el código QR, obtiene acceso inmediato al contenido, donde se el lector del código QR, puede realizar acciones como abrir una URL específica, almacenamiento de una tarjeta de visita en la lista de contactos o conectarse a una red inalámbrica.(Can & Alonso Berrocal, 2015)

Tubón Cando & Balseca Manzano (2020) sostiene que desde un inicio las aplicaciones móviles, han sido de gran utilidad para los usuarios, ya que han generado resultados positivos, por su funcionalidad básica para la comunicación y el entretenimiento, mismas que actualmente presentan grandes cambios y se están usando en diversas áreas como: el comercio, salud, comunicación, entretenimiento, deportes y otros.

(Golicz et al., 2019) indica que el uso de tecnologías como el Smartphone, son cada día más relevantes en la agricultura, pues facilita procedimientos operativos y ayuda a generar estrategias en los procesos agrícolas que presentan importantes beneficios.

El uso de la tecnología de códigos QR, permite almacenar datos que proporcionan la información necesaria para los consumidores a fin de estar seguros del producto que consumen; por lo que la implementación de un aplicativo móvil de lectura de códigos QR para llevar información de la trazabilidad sobre la comercialización y exportación de banano en la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos brindaría a los consumidores la información que necesitan para generar confianza a los consumidores y mayor producción, exportación y comercialización para los productores y exportadores.

Lestón Vázquez et al. (2021) indica que es de relevancia dimensionar cuáles son el objetivo y alcance de un sistema de gestión de trazabilidad que se requiere implementar, tales como: en qué productos y en qué procesos se desea interactuar a fin de determinar el mejor marcaje que se ajuste a las necesidades. Por ello, las ventajas y las limitaciones de cada sistema deben estar correctamente definidas para la toma de decisiones.

Metodología

La investigación fue de carácter exploratoria con interpretación descriptiva, la cual pretende identificar el problema a fin de establecer una línea base que diagnostique y sustente la necesidad de una solución tecnológica móvil, que permita a los usuarios acceder a la información sobre la trazabilidad de un producto de manera rápida, segura y confiable.

La investigación fue de campo, ya que se interactuó de forma directa con los integrantes de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos, donde su población está compuesta por 16 integrantes de la empresa; por lo que la muestra es intencional y equivalente a la población.

La investigación consideró aspectos teóricos de relevancia en el contexto de la investigación, mediante una revisión bibliográfica, enmarcada en los descriptores con referencias y la ayuda de un gestor bibliográfico con normas APA 7ma edición.

La investigación tuvo como propósito, realizar un análisis del acceso a la información por parte de los consumidores, sobre la trazabilidad del banano a fin de determinar si existe la posibilidad de la implementación de un aplicativo móvil, que permita la lectura de códigos QR, a través de una aplicación web que genere códigos Qr con la información que se necesite acerca el proceso

trazabilidad del banano; entre ellos: la hacienda, lugar de cosecha, dueño de la finca que procesa el banano, fecha proceso del embarque, lote de procedencia del banano, higiene del banano, ficha técnica del producto y la exportadora encargada de la comercialización.

La investigación intenta contribuir con un problema que no ha sido automatizado en la empresa. El método de recopilación tuvo un proceso sistemático, mediante la técnica de la encuesta y un cuestionario de 9 preguntas de opción múltiple, las cuales fueron revisadas, verificadas y validadas por expertos que dominan el área de conocimiento. El instrumento fue aplicado a 16 integrantes de la empresa quienes conocen la temática de los descriptores de la investigación, para la definición de la línea base, las misma que contribuya al análisis de los requerimientos de una solución tecnológica basada en resolver problemas tales como: información para preferir un producto, uso de aplicación móvil, uso de código Qr, trazabilidad del banano e importancia de procedencia del producto.

La información obtenida del instrumento de recolección de datos fue filtrada y tabulada mediante una hoja de cálculo, a fin de determinar las frecuencias de las diferentes opciones de las diferentes preguntas. Posteriormente, se generaron gráficos estadísticos que ayudaron al análisis e interpretación de las frecuencias obtenidas, a fin de determinar las respectivas conclusiones de la investigación.

Resultados

Una vez aplicada la encuesta a la población de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos se procede con la tabulación de las respuestas emitidas.

Pregunta 1. ¿La Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos proporciona a sus consumidores información sobre la trazabilidad del producto exportado?

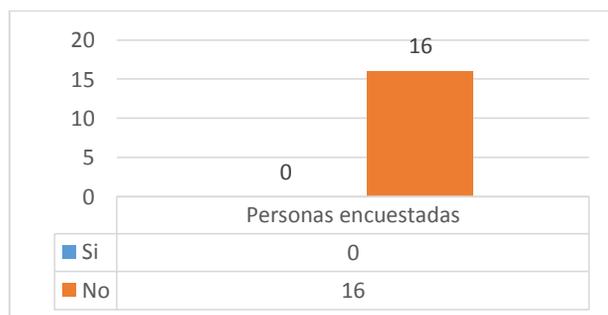


Figura 1: Promoción de información sobre trazabilidad de producto exportado.

Del 100% de las personas encuestadas, el 100% respondieron que la asociación en la actualidad no proporciona a los consumidores información sobre la trazabilidad del producto, ni cuentan con ningún método que la proporcione. Por lo que es indispensable la implementación de un sistema que permita realizar un seguimiento sobre la trazabilidad del producto.

Pregunta 2. ¿Cree usted que los consumidores deben conocer la trazabilidad del producto que consumen?

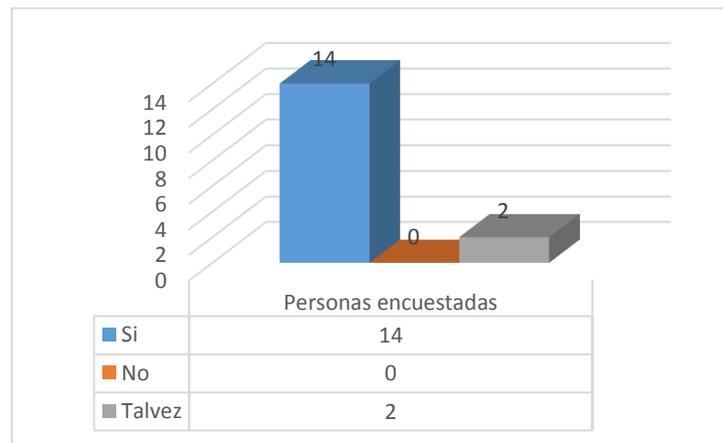


Figura 2: Conocimiento de consumidores sobre la trazabilidad de un producto

Del 100% de los encuestados, el 87% respondieron que creen que los consumidores deben conocer la información sobre la trazabilidad del producto que consumen; mientras que, el 13% respondieron que tal vez deban conocer esta información; no se registró respuestas negativas.

Pregunta 3. ¿Sabía usted que, para los consumidores, el conocer cómo y de donde provienen los productos que se sirven es de mucha importancia?

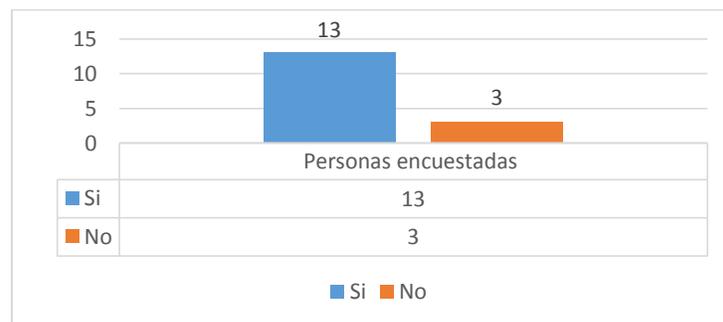


Figura 3: Importancia para los consumidores del cómo y de dónde provienen los productos

Del 100% de los encuestados, el 81% respondieron que si sabían lo importante que es para los consumidores el conocer de dónde y cómo proceden los alimentos que consumen; mientras que, el 19% respondieron que desconocían acerca del tema.

Pregunta 4. ¿Cree usted que sería una buena práctica brindar la información del proceso, comercialización y exportación del producto a los consumidores?

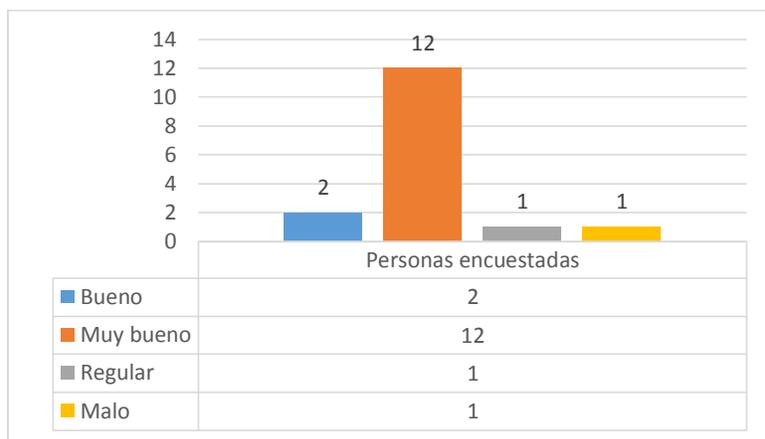


Figura 4: Proceso, comercialización y exportación del producto a los consumidores

Del 100% de los encuestados, el 75% respondieron que creen que sería muy bueno proporcionar la información de trazabilidad del producto a los consumidores, el 13% respondieron que bueno, el 6% creen que sería regular; mientras que el 6% restante cree que malo.

Pregunta 5. ¿Sabía que, actualmente Ecuador está implementando la tecnología de códigos QR para proporciona trazabilidad del camarón?

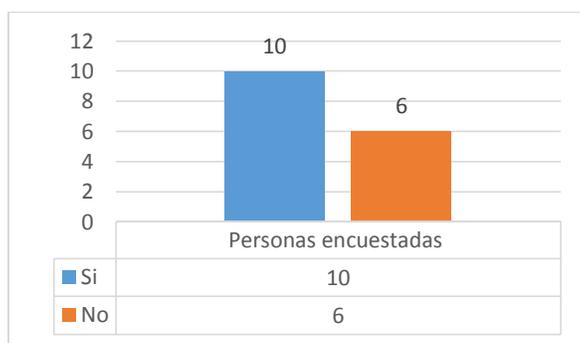


Figura 5: Conocimiento de tecnología de códigos QR para proporciona trazabilidad del camarón en Ecuador.

Del 100% de las personas encuestada, el 62% respondieron que si conocen acerca de la aplicación de códigos QR implementada en el área del camarón en Ecuador; mientras que el 38%, desconocen sobre la implementación de código QR.

Pregunta 6. ¿Cree usted que sería de utilidad implementar la tecnología de códigos QR que brinden la trazabilidad del banano?

Tabla 1. Tabulación de pregunta 6.

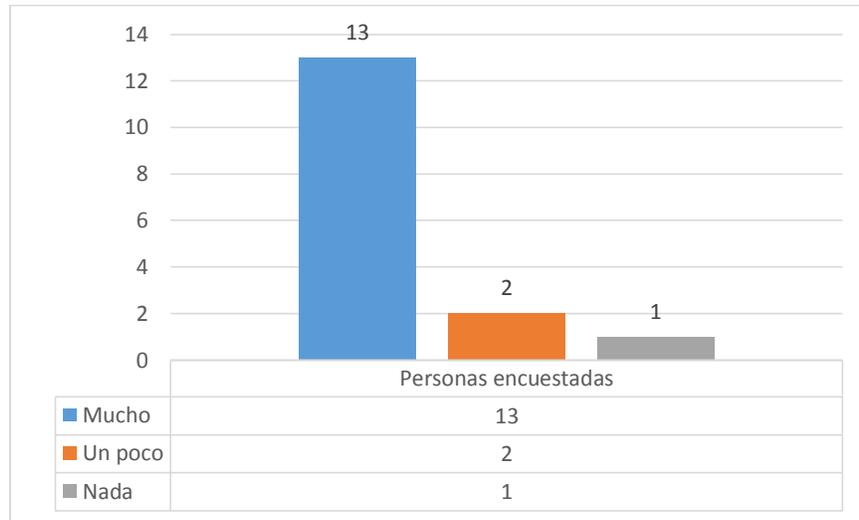


Figura 6: Utilidad de implementación de la tecnología de códigos QR que brinden la trazabilidad del banano

Del 100% de las personas encuestada, el 81% respondieron que creen que sería de mucha utilidad implementar esta tecnología de códigos QR que ayuden a satisfacer las necesidades de los consumidores de conocer todo el proceso que se lleva a cabo con el producto que adquieren; el 13% creen que sería de poca utilidad; mientras que el 6% respondió que no sería de utilidad.

Pregunta 7. ¿El uso de la tecnología de códigos QR que brinden la trazabilidad del banano a los consumidores cree usted que aumentara la comercialización del banano?

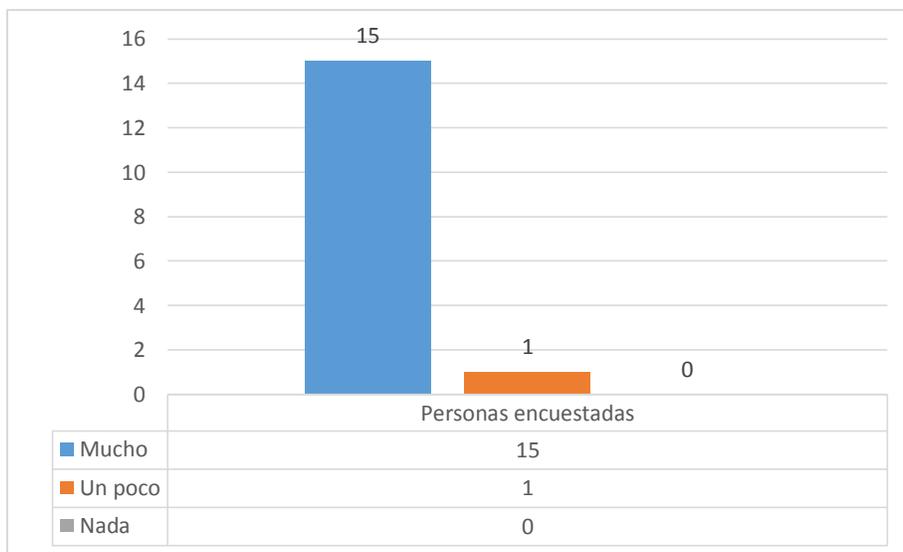


Figura 7: Creencia de aumento de la comercialización del banano con el uso de la tecnología de códigos QR para la trazabilidad

Del 100% de las personas encuestada, el 94% de personas encuestadas respondieron que el uso de la tecnología de códigos QR que brinden información a los consumidores ayudará a aumentar la comercialización del banano debido a que los consumidores se sentirán más seguros consumiendo este producto, el 6% respondió que esto solo ayudaría un poco; mientras que no registra frecuencias la opción nada.

Pregunta 8. ¿Usaría usted un aplicativo móvil que escanee códigos QR para obtener una información?

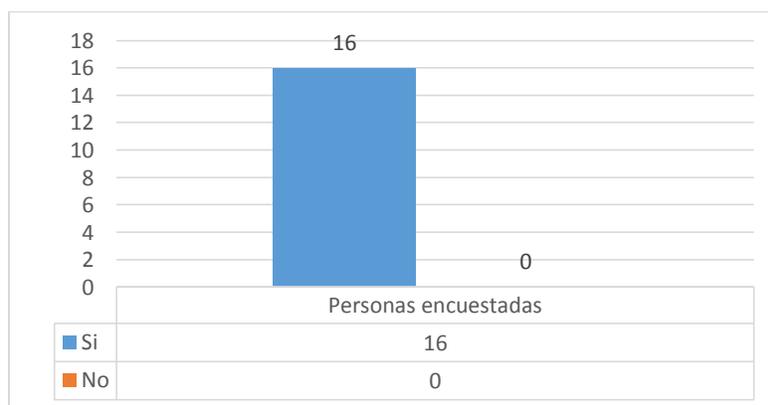


Figura 8: Usaría un aplicativo móvil que escanee códigos QR para obtener una información.

Del 100% de las personas encuestada, el 100% respondieron que si usarían una aplicación que les permita acceder a esta información de manera rápida y sencilla.

Pregunta 9. ¿Cree usted que los consumidores al obtener esta información opten por preferir su producto?

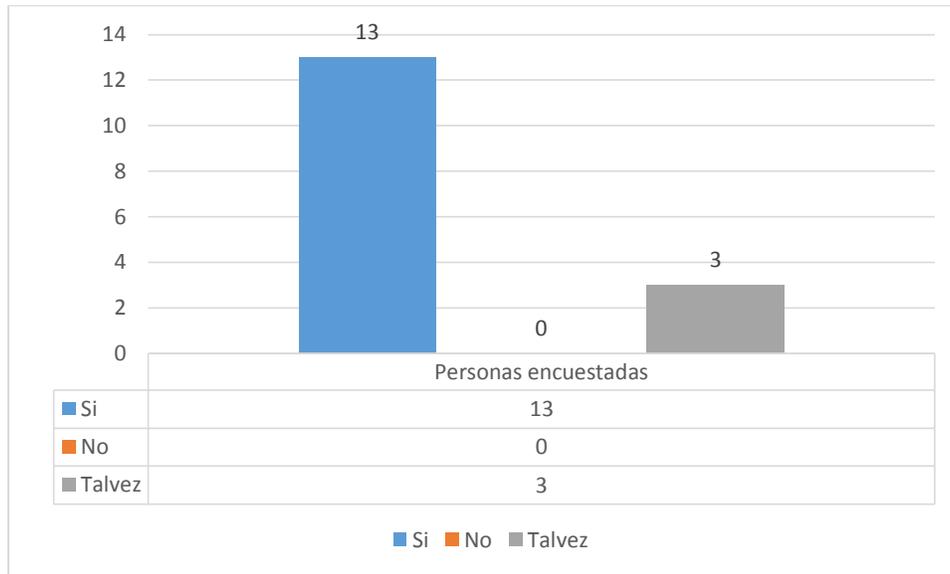


Figura 9: Preferencia de los consumidores al obtener información del producto

Del 100% de las personas encuestada, el 81% respondieron que si creen que al implementar esta tecnología de códigos QR los consumidores al sentirse seguros de los que consumen optaran por adquirir su producto, el 19% respondieron que esto talvez influya en los consumidores a adquirir su producto; mientras que no se registran respuestas de la opción no.

Conclusiones

La información obtenida, indica que se proporciona información sobre la trazabilidad del producto, pues consideran que es relevante que la información sobre la trazabilidad del producto debe estar plenamente conocida y sobre todo que debe ser accedida de forma rápida, sin que la ubicación geográfica sea un impedimento.

La información obtenida a través del instrumento de recolección de datos aplicada en la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos, permitieron establecer las necesidades o requerimientos que deben ser considerados para una futura automatización de la información mediante una

solución tecnológica, que contemple la generación y lectura de código Qr a través de una aplicación móvil, que permita optimizar la trazabilidad del banano, a fin de cubrir la satisfacción del consumidor, así como ser una empresa competitiva.

Referencias

1. Can, L., & Alonso Berrocal, J. L. (2015). *Análisis y estudio del código QR y su aplicación en centros de información*. Salamanca.
2. Golicz, K., Hallett, S. H., Sakrabani, R., & Pan, G. (2019). The potential for using smartphones as portable soil nutrient analyzers on suburban farms in central East China. *Scientific Reports* 2019 9:1, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52702-8>
3. Gonzalez-Argote, J., & Garcia-Rivero, A. A. (2016). Códigos QR y sus aplicaciones en las ciencias de la salud. *Scielo*, 27(2), 239–248. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2307-21132016000200008
4. Lestón Vázquez, M., Martínez Pérez, M., Vizoso Hermida, J. R., & Martín Herranz, M. I. (2021). Herramientas de trazabilidad: nuevas tecnologías. In *MONOGRAFÍAS DE FARMACIA HOSPITALARIA Y DE ATENCIÓN PRIMARIA* (p. 25). https://www.construyendolafh.es/sites/g/files/vrxlpx15741/files/2021-04/fh05_-_articulo_3.pdf
5. Mai, N., Bogason, S. G., Arason, S., Árnason, S. V., & Matthíasson, T. G. (2010). Benefits of traceability in fish supply chains - case studies. *British Food Journal*, 112(9), 976–1002. <https://doi.org/10.1108/00070701011074354/FULL/XML>
6. Mehrjerdi, Y. Z. (2011). RFID: The big player in the libraries of the future. *Electronic Library*, 29(1), 36–51. <https://doi.org/10.1108/02640471111111424/FULL/XML>
7. Mesa García, O., & Fernández, F. (2016). La trazabilidad como instrumento de garantía para la seguridad alimentaria. *Revista de Derecho Civil*, III(3), 109–138. <https://www.nreg.es/ojs/index.php/RDC/article/view/219>
8. Orjuela-Castro, J. A., Herrera-Ramírez, M. M., Adarme-Jaimes, W., Orjuela-Castro, J. A., Herrera-Ramírez, M. M., & Adarme-Jaimes, W. (2017). Warehousing and transportation logistics of mango in Colombia: A system dynamics model. *Revista Facultad de Ingeniería*, 26(44), 73–86. <https://doi.org/10.19053/01211129.V26.N44.2017.5773>
9. Tubón Cando, G. A., & Balseca Manzano, J. M. (2020). *Aplicación móvil con*

georreferenciación para gestión de pedidos a domicilio de un local de comida
[PUCESA]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2948>

10. Verbeke, W., & Ward, R. W. (2006). Consumer interest in information cues denoting quality, traceability and origin: An application of ordered probit models to beef labels. *Food Quality and Preference*, 17(6), 453–467. <https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2005.05.010>

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).