

# Caracterización agrícola de pequeños agricultores en aplicación de buenas prácticas agrícolas en el municipio de Argelia, Valle del Cauca, Colombia

## Agricultural characterization of small farmers related to application of good agricultural practices in the municipality of Argelia, Valle del Cauca, Colombia

Marisol Gómez Ramírez <sup>1</sup>, Nilson Mossos Vivas <sup>2</sup>, Rodrigo Herrera Ramírez <sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Institución Universitaria Antonio José Camacho. Cali, Colombia. ✉ [marisolgomez@admon.uniajc.edu.co](mailto:marisolgomez@admon.uniajc.edu.co)

<sup>2</sup>Institución Universitaria Antonio José Camacho. Cali, Colombia. ✉ [nmossos@admon.uniajc.edu.co](mailto:nmossos@admon.uniajc.edu.co)

<sup>3</sup>Tecnoquímicas. Cali, Colombia. ✉ [rherrera@tecnoquimicas.com](mailto:rherrera@tecnoquimicas.com)



<https://doi.org/10.15446/acag.v70n1.86537>

2021 | 70-1 p 49-56 | ISSN 0120-2812 | e-ISSN 2323-01180118 | Rec.: 22-04-2020. Acep.: 10-09-2020

### Resumen

El siguiente artículo presenta una caracterización de agricultores de frutas y hortalizas del municipio de Argelia (Valle del Cauca, Colombia) y traza el insumo base para los requerimientos funcionales del diseño de una herramienta digital orientada al registro de las labores agrícolas aplicando buenas prácticas agrícolas (BPA). Se llevó a cabo una investigación de tipo cualitativa soportada con datos cuantitativos que consistió en entrevistar a asesores (Farm Assure) formados bajo la norma internacional GLOBALG.A.P.; además de realizar encuestas semiestructuradas a agricultores de la región y de revisar la reglamentación de dicha norma, que servirá para elaborar los requerimientos funcionales mencionados y que se implementarán en la herramienta digital. El estudio arrojó que todos los agricultores encuestados tienen algún tipo de conocimiento relacionado con la certificación de BPA, ellos reconocen que han aplicado las BPA para poder comercializar sus productos de acuerdo con las exigencias de las cooperativas de la región. Así mismo, se muestra la pertinencia del uso de una herramienta móvil capaz de alojar un registro de las actividades de campo, facilitando así el proceso de certificación en BPA. La adopción de herramientas tecnológicas en la agricultura permite avanzar a la inocuidad de los productos alimentarios en Colombia.

**Palabras claves:** certificación, estándar; herramienta digital; inocuidad.

### Abstract

This article presents a characterization of fruit and vegetable farmers in Argelia (Valle del Cauca, Colombia) and outlines the basic input for the design functional requirements of a digital tool aimed to register agricultural work, applying Good Agricultural Practices (GAP). Was carried out a qualitative research, supported by quantitative data, it consisted of interviews to advisors (Farm Assure) trained under the international standard GLOBALG.A.P., semi-structured surveys to farmers in the region and regulations review of mentioned standard, the research output will serve to develop the aforementioned functional requirements and will be implemented in the digital tool. The study showed that all the surveyed farmers have some kind of knowledge related to GAP certification, they acknowledge that have applied GAP to be able to market their products in accordance with requirements of cooperatives in the region. Likewise, the pertinence of using a mobile tool capable of hosting a record of field activities is shown, thus facilitating the GAP certification process. The adoption of technological tools in agriculture allows progress in the safety of food products in Colombia.

**Keywords:** certification, digital tool, food safety, standard.

## Introducción

En este documento se muestran los avances del proyecto de investigación “Desarrollo de una herramienta tecnológica facilitadora de las buenas prácticas agrícolas en los pequeños agricultores”, llevada a cabo por la Institución Universitaria Antonio José Camacho (Cali, Valle del Cauca). En dicho proyecto se planteó hacer una recopilación y un análisis de la información de prácticas productivas de la cadena hortofrutícola de una muestra de agricultores del Valle del Cauca. Desde esta perspectiva, el avance que se presenta, tiene como objetivo caracterizar una muestra de agricultores teniendo en cuenta aspectos relevantes para la aplicación de las buenas prácticas agrícolas (BPA). Este objetivo se enmarca en la necesidad de fortalecer el uso de herramientas digitales que ayuden a realizar adecuadas labores en el campo y de mostrar acciones regularizadas para el cumplimiento normalizado de las BPA, aspecto que es requisito para la inocuidad alimentaria y para la protección del medio ambiente.

Como parte de los antecedentes que se encuentran de las BPA, se tiene que la inocuidad alimentaria y sus afectaciones humanas por un mal tratamiento, provocaron en España en 1981 más de 4000 fallecimientos y un número significativo de personas afectadas por el consumo de aceite de colza de bajo precio proveniente de Francia, que había sido desnaturalizado con anilina de uso industrial (Marcos, 2009). Igualmente, en 1996, ocurrió la crisis de las vacas locas (García Fajardo, 2010), con repercusiones a escala mundial. Ante este evento, los científicos comprobaron que la encefalopatía espongiiforme bovina (EEB), podía transmitirse a las personas al ingerir carne contaminada con un tipo especial de proteína infectiva, causando una patología neurodegenerativa grave. El origen del problema fue la falta de control de las materias primas con las que se elaboraban los alimentos concentrados para animales.

En 1997 se presentó en Hong Kong otra crisis al transmitirse la gripe aviar a humanos que tenían estrecho contacto con aves, una enfermedad que hasta el momento solo se propagaba en este tipo de animales. Lo anterior causó numerosas pérdidas al sector avícola dado el sacrificio obligado de millones de estos animales.

Adicionalmente en 1999, en Bélgica, aparecen dioxinas en el pollo, sustancias cancerígenas que se produjeron al reciclar grasas y aceites con los que se fabricaba, a su vez, alimento concentrado para aves.

Lo anterior sustenta el origen en 1990 de las BPA a partir de una iniciativa privada de un grupo europeo de proveedores y supermercadistas con el objetivo de garantizar a los consumidores que sus mercaderías tuviesen los atributos de inocuidad, respeto hacia el medio ambiente y de seguridad y bienestar animal.

Iniciativa acogida posteriormente por un número creciente de productores y minoristas de todas partes del mundo, en respuesta a la nueva tendencia del comercio globalizado (Ryan *et al.*, 2020).

De tal forma, se puso de manifiesto la necesidad de que los controles en materia de seguridad alimentaria dejaran de ser fragmentarios y surgió el lema “de la granja a la mesa” (FAO, 2003) en el cual aparece la trazabilidad (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 2002; Organización Internacional de Normalización [ISO], 2015; Rinc, 2017) como concepto clave que exige conocer todas las fases de producción, transformación y distribución de los alimentos, con el fin de garantizar un consumo seguro al permitir detectar el momento del proceso en que se presentó una desviación que originó un problema de seguridad alimentaria (Marcos, 2009; Herrera y Orjuela, 2014).

Los comercializadores necesitan saber cómo se prepara el alimento, de dónde proviene, cómo fue cultivado, qué ingredientes se le añadieron, quién suministró qué y cuándo. En resumen, establecer la trazabilidad de los productos agrícolas (Moltoni y Moltoni, 2014). Las BPA son un conjunto de actividades que van desde la planeación del cultivo hasta la cosecha, el empaque y el transporte del alimento, entre otros, todo con el fin de asegurar la inocuidad del alimento, el cuidado del medio ambiente, la seguridad y el bienestar de los trabajadores (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC], 2012).

Existen estándares, sistemas de auditoría y certificaciones que contemplan las BPA. Estos aspectos incrementan los costos del primer eslabón de la cadena, pero se convierten en una condición indispensable para participar en el mercado (Cofre *et al.*, 2012). Ante las exigencias de competitividad, el manejo y la confiabilidad de la información, estos elementos son cada vez más relevantes y exigen que se incluyan en los nuevos sistemas de información asociados con BPA.

La certificación en BPA es un reconocimiento otorgado a los agricultores que en sus fincas implementan ciertas medidas para garantizar la producción inocua de frutas y hortalizas en fresco (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2020). A través de estas certificaciones, se muestra que todo el proceso de producción cumple con los puntos o criterios de evaluación exigidos en la norma.

Las buenas prácticas agrícolas aportan a la planificación de labores en una finca y posibilitan el control de riesgos porque hay conocimiento sobre lo que debe y no debe hacerse, con el fin de tener productos de calidad (Mesa *et al.*, 2008).

En Colombia, de acuerdo con el Decreto 4765 de 2008, el ICA, es la entidad encargada de velar por la implementación de las BPA y su respectiva

certificación. La Resolución ICA 30021 de abril de 2017, establece los requisitos para la certificación en BPA en producción primaria de vegetales y otras especies para el alimento humano. Además, establece los requisitos que deben aplicar todas las personas naturales o jurídicas que deseen certificar el predio productor en BPA. Para la implementación de esta resolución, se deben tener en cuenta el manual de buenas prácticas agrícolas, la lista de chequeo, los criterios de cumplimiento y la solicitud de auditoría. Adicionalmente, se contemplan todas las etapas del ciclo de vida de un producto, incluyendo el personal, el componente ambiental, el manejo de suelos, los equipos, las semillas, la nutrición de plantas, las áreas e instalaciones, la protección de cultivos, la trazabilidad, el registro y el soporte documental (ICA, 2017).

También se tiene en cuenta el conjunto de normas para las buenas prácticas agrícolas, ganaderas y de agricultura (GLOBALG.A.P.) creada en 1990 (inicialmente con el nombre EUREPG.A.P.) por cadenas de supermercados europeos y sus principales proveedores. Desde entonces, es una norma privada de certificación agrícola y es la más reconocida en el mundo. Esta norma estandariza las BPA aplicables a diferentes productos, donde se definen requisitos que abarcan la globalidad de la producción, bajo los principios de inocuidad alimentaria, protección ambiental, salud y el bienestar de los trabajadores.

Los principios de GLOBALG.A.P. para frutas y vegetales están agrupados en tres módulos: Módulo base para todo tipo de explotación agrícola (AF1-AF7), Módulo base para cultivos (CB1-CB8) y Módulo para frutas y hortalizas (FV1- FV5).

El objetivo de GLOBALG.A.P. es tener un referente único de BPA para diferentes productos agrícolas y permitir sentar bases para la protección de los recursos (Somoza *et al.*, 2018).

Los documentos de GLOBALG.A.P. son públicos y se pueden descargar sin ningún costo. Actualmente, la mayoría de los mercados europeos exigen esta certificación para realizar la compra de los productos agrícolas.

Para que los agricultores puedan certificarse con GLOBALG.A.P. deben apoyarse de los Farm Assure, asesores independientes, capacitados y reconocidos por la misma, quienes aportan su experiencia y conocimiento para ayudar a los productores a implementar BPA facilitando el entendimiento de la norma y la preparación de la auditoría.

Adicionalmente, existe la norma NTC 5400-2012 que define los requisitos generales y las recomendaciones de BPA que deben seguir los productores de frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas, para entrar al mercado tanto nacional como de exportación y la agroindustria. El propósito de la norma es mejorar las condiciones de la producción

agrícola, con un enfoque preventivo en busca de la inocuidad, la competitividad, la seguridad de los trabajadores y el desarrollo sostenible (ICONTEC, 2012).

Aunque la adopción de las BPA es voluntaria, las mecánicas del mercado obligan a su ejecución, lo cual deriva en generar confianza en los clientes, mejorar la eficiencia productiva, ahorrar insumos y acercarse a nuevos mercados (Aillen y Hasbleidy, 2017).

Para que los agricultores puedan cumplir cualquier estándar de certificación, es necesario que quede el registro de sus labores de campo, donde se evidencie la aplicación de las BPA y por lo general este registro lo llevan de forma manual, de tal forma que es difícil verificar el cumplimiento de las BPA. Lo anterior indica que es casi imposible conseguir un control integral de todo el proceso “de la granja a la mesa”, sin contar con herramientas automáticas con sus correspondientes responsables en cada componente de la cadena. Por tanto, hoy en día la utilización de herramientas de software es imprescindible para controlar todo el proceso.

Lo anterior justifica la necesidad de desarrollar herramientas tecnológicas para que los agricultores puedan implementar las BPA en sus predios, con el fin de mejorar sus prácticas, y por ende, lograr una mejor competitividad.

Para el desarrollo de una herramienta tecnológica orientada a las BPA, es necesario realizar la caracterización de los usuarios que harán uso de la herramienta, junto con la revisión de las normas relacionadas a las BPA.

Después de analizar la información, se concluyó que GLOBALG.A.P. era la más pertinente para elaborar los requerimientos funcionales y para validar lo que se implementará a futuro en una aplicación como herramienta digital para BPA.

Para efectos del presente estudio, entiéndase por pequeño agricultor “la persona natural que posea activos totales no superiores a los doscientos ochenta y cuatro (284) SMMLV”, según el artículo 2.1.2.2.8 de la Ley 16 de 1990 (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2018). Esta Ley también define al mediano productor con activos no superiores a cinco mil (5000) SMMLV; y al grande productor con activos superiores a cinco mil (5000) SMMLV.

## Materiales y métodos

### Zona de estudio.

El municipio de Argelia, Valle del Cauca, cuenta con un área 87 Km<sup>2</sup> y la mayor parte de su territorio es montañoso, tiene una altura de 1560 m s.n.m. y una temperatura media de 20 °C. La distancia de referencia es de 224.9 km de la ciudad de Cali.

Su economía está basada en la agricultura y en la ganadería, destacándose los cultivos de plátano, caña panelera, café, frijol, maíz, banano, tomate y frutas en general. Actualmente toma fuerza comercialmente los cultivos de aguacate y cacao (Alcaldía Municipal de Argelia, 2020).

Esta investigación es de tipo empírica donde se utilizó el método descriptivo en campo y el método lógico-deductivo en gabinete tal y como lo recomienda Hernández *et al.* (2014) para estudiar características socioeconómicas. La principal herramienta para la obtención de la información primaria fue una encuesta de 26 preguntas (tipo mixtas) que se aplicó a una muestra de 30 agricultores.

En la investigación se tomaron aspectos cualitativos (Ruiz Olabuénaga, 2012) argumentados con información cuantitativa, donde se evidencia el uso de la técnica trabajo de campo (Rodríguez *et al.*, 1999), que consistió en: 1) entrevistas a cuatro asesores (Farm Assure) formados bajo la norma internacional GLOBALG.A.P.; 2) encuestas semiestructuradas a 30 agricultores de las regiones de Argelia, Valle del Cauca, tomando como criterio para su selección que pertenecieran a cooperativas de productores de la región.

Se hizo un análisis de la información utilizando una hoja de cálculo para guardar los datos y graficarlos en diagramas de barras, de donde se infirió la información cuantitativa porcentual que permitió

caracterizar a los agricultores. Esto hace parte de la estadística descriptiva donde se agrupan datos en tablas de frecuencias expresadas en unidades porcentuales con relación al total de la población encuestada.

## Recopilación y análisis de la información.

Para caracterizar los potenciales usuarios de una herramienta digital para el registro de labores de campo con BPA, se realizaron 30 encuestas semiestructuradas (Figura 1) con 26 preguntas a los agricultores de las regiones de Argelia, en el marco de la Gran Feria Agrícola realizada el 27 de julio del 2019.

Igualmente, se realizaron encuestas a cuatro Farm Assure de Colombia, a través de correo electrónico y/o vía telefónica. La encuesta constaba de 12 preguntas abiertas (Figura 2).

En cuanto a la revisión de la normativa, con el fin de establecer la más pertinente para tomarla como base en el desarrollo de la herramienta digital, se tiene que la norma NTC 5400-2012 de ICONTEC, establece solamente los requisitos generales y las recomendaciones en BPA. Esta tiene un fin más conceptual, por esta razón solo se compararon la norma del ICA (Resolución 30021 de 2017) con la GLOBALG.A.P. (Tabla 1) debido a la importancia que tienen estas normas en los procesos de implementación y certificación en BPA para Colombia.

**ENCUESTA SOBRE USO DE HERRAMIENTA DIGITAL PARA EL CONTROL DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS (BPA) EN LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES EN EL MUNICIPIO DE ARGELIA**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

CC: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Nombre de la finca donde trabaja: \_\_\_\_\_

- Función o labor desempeñada dentro de la finca:
  - Dueño
  - Jefe de administración
  - Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_
- Nivel de escolaridad:
  - Primaria
  - Secundaria
  - Técnica
  - Tecnológica
  - Universitaria
  - Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_
  - Ninguno
- ¿Cuántos años lleva en la actividad agrícola? \_\_\_\_\_
- ¿Cuántas personas laboran en su finca? \_\_\_\_\_
- Su terreno es alquilado o propio \_\_\_\_\_
- ¿Cuál es la extensión de su finca? \_\_\_\_\_
- ¿Cuántos lotes hay en la finca? \_\_\_\_\_
- ¿Qué cultiva en su finca?
  - Hortalizas
  - Frutas
  - Café
  - Maíz
  - Aguacate
  - Otros \_\_\_\_\_
- ¿Qué tanto de lo producido vende?
  - Vende casi todo
  - Vende más de la mitad
  - Vende aproximadamente la mitad
  - Vende menos de la mitad
- ¿A quién vende sus productos? \_\_\_\_\_
- ¿Pertenece usted a alguna agremiación?
  - Sí, ¿Cuál? \_\_\_\_\_
  - No
- ¿Qué tipos de asesoría recibe en su cultivo y en su finca? \_\_\_\_\_
- ¿Tiene computador en su finca?
  - Sí
  - No
- ¿Qué funciones maneja en su computador?
  - Envío de correos
  - Redes sociales
  - Otras aplicaciones
  - Ninguna
  - No aplica
- ¿Qué otras personas en su familia o empleados manejan el computador? \_\_\_\_\_
- ¿Tiene acceso a internet en su finca?
  - Sí
  - No
- ¿Qué tipo de celular utiliza?
  - Inteligente
  - Básico
  - Otro, cual \_\_\_\_\_
- ¿Para qué utiliza el celular?
  - Navegar
  - Mensajes
  - Whatsapp
  - Redes sociales
  - Otras aplicaciones, cuales \_\_\_\_\_
- ¿Qué otros dispositivos electrónicos utilizan?
  - Teléfono fijo
  - Televisión
  - Tablet
  - Otros, cuales \_\_\_\_\_
- ¿Está enterado de algún tipo de certificación en BPA?
  - Sí ¿Cuál? \_\_\_\_\_
  - No
- ¿Usted aplica buenas prácticas agrícolas en su finca?
  - Sí
  - No
- ¿Como lleva registro de sus labores de campo?
  - Documentos escritos
  - En computador
  - Celular
  - No llevo registro
- ¿Cree que es de utilidad una herramienta que le ayude a conocer y realizar las BPA?
  - Sí
  - No
 Justifique: \_\_\_\_\_
- ¿Le gustaría exportar?
  - Sí
  - No
- ¿Le gustaría participar en el desarrollo de una aplicación de registro de labores agrícolas?
  - Sí
  - No

Encuesta realizada por el grupo de investigación de la Institución Universitaria Antonio José Camacho dentro del marco de investigación del proyecto "desarrollo de una herramienta digital para las buenas prácticas agrícolas"

Figura 1. Documento encuesta a para la caracterización de las BPA a los agricultores de Argelia.

**ENCUESTA SOBRE UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITAL EN BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS**

1. ¿Qué herramienta digital utiliza para los procesos de asesoría y certificación?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuáles son las funciones más importantes de la herramienta digital que usted utiliza?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué otras herramientas digitales conocen que faciliten el proceso de certificación?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles son las funcionalidades de estas herramientas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. ¿Qué precio tienen estas herramientas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es su enfoque de trabajo (gremios, tipos de cultivo)?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. ¿Qué herramientas digitales utilizan las personas en proceso de certificación?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Qué tipo de información registran estas personas en la herramienta digital?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. ¿Qué funciones nuevas le gustaría encontrar en una herramienta digital que ayude a la gestión o procesos de certificación de las BPA?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. ¿Quiénes son las personas o entidades que normalmente se certifican o a quienes usted presta sus servicios de asesoría?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Piensa que una herramienta digital de registro y control en BPA, para pequeños agricultores sería de utilidad?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. ¿Cree usted que los pequeños agricultores estarían dispuestos a utilizar esta herramienta?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Encuesta realizada por el grupo de investigación de la Institución Universitaria Antonio José Camacho dentro del marco de investigación del proyecto "desarrollo de una herramienta digital para las buenas prácticas agrícolas"

Figura 2. Documento encuesta sobre utilización de herramientas digitales para la certificación en BPA.

Tabla 1. Comparación entre la norma del ICA y la norma de GLOBALG.A.P.

Características	Norma	
	Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	GLOBALG.A.P. Good Agricultural Practices
Ente certificador	ICA	Certificadoras autorizadas: Fundación Naturacert, ICONTEC, Bureau Veritas, Ceres, Control Union, Ecocert, Intertek, SGS.
Reglamentación	Resolución ICA 30021, abril de 2017	Reglamento general GLOBALG.A.P. Reglas para los cultivos V 5.2, mayo 2019.
Productos fitosanitarios	Lo contempla parcialmente (50%)	Sí lo contempla
Manejo integrado de plagas	Lo contempla parcialmente (60%)	Sí lo contempla
Gestión del agua	Lo contempla parcialmente (50%)	Sí lo contempla
Fertilización	Lo contempla parcialmente 60%	Sí lo contempla
Gestión del suelo y conservación	Lo contempla parcialmente (40%)	Sí lo contempla
Material de propagación vegetal	Lo contempla parcialmente (30%)	Sí lo contempla

Con base en la anterior comparación, se optó por la norma GLOBALG.A.P. debido a que es una norma de certificación internacional con alta exigencia en cuanto al cumplimiento de requisitos en BPA.

Al revisar detalladamente la reglamentación de GLOBALG.A.P. se tomaron los siguientes ítem considerados apropiados para elaborar los requerimientos funcionales de una herramienta digital para el registro de las labores de campo ajustadas con BPA:

Historia del sitio: AF1.1.1, AF1.1.2, AF2.1, AF4.2.1; Formación del trabajador: AF4.2.2, AF14.2; Fertilización: CB4.2.1 a CB4.2.6, CB7.1.1, CB 7.1.2, CB 7.1.3, CB 7.3.2 a CB 7.3.7; Productos fitosanitarios: FV 2.1.1 y FV 2.1.2.

## Resultados y Discusión

En la caracterización de los agricultores de Argelia, a partir de la primera encuesta (Figura 1), se encontró que aproximadamente el 89 % de los agricultores entrevistados son propietarios de las fincas en las que trabajan y llevan más de 20 años en la agricultura, sus fincas cubren entre 3 y 12 ha y están compuestas entre tres y cinco lotes que son trabajados por una cantidad de dos a cuatro personas. Los cultivos principales de las fincas son el aguacate, el café y el plátano y un 81 % de la producción es vendida, un 70 % a cooperativas como ASPROAGRO, FUNDEA y Cooperativa del Café y el resto a almacenes de cadena o a intermediarios.

En cuanto al uso de tecnología, se encontró que el 72 % de las personas tienen un computador en la finca, aunque generalmente es usado por otros miembros de su familia (como los hijos) y solo el 33 % de estas personas cuentan con conexión a internet en sus fincas, lo cual implica el desarrollo de una aplicación que permita trabajar fuera de línea. En cuanto al uso de celulares, el 62 % tiene un celular inteligente. Donde el 58 % de las personas con celular lo utiliza para acceder a redes sociales y el 41 % lo utiliza exclusivamente para llamadas o envío de mensajes (Figura 3).

En cuanto al conocimiento de certificación en BPA, el 31 % de los encuestados manifestó tener algún conocimiento de esta. Aproximadamente el 88 % aplica alguna forma de BPA. El 65 % de los agricultores lleva el registro de las labores de su finca y un 58 % lleva registro de las labores solo en papel. Finalmente, el 66 % considera que una herramienta BPA le podría ser útil para la gestión de su cultivo y de apoyo en la labor de certificación de sus productos (Figura 4).

En general se evidencia que los agricultores tienen interés en la aplicación de BPA. Algunos pertenecen a cooperativas donde venden sus productos, y por tanto, aplican en gran medida las BPA cumpliendo dicha exigencia para que les compren sus productos. En su mayoría llevan un registro manual de las labores de campo, no conocen ni tienen acceso a herramientas digitales para llevar el registro de labores y la aplicación de las BPA. Estos agricultores en su mayoría demostraron interés por utilizar una herramienta digital que les ayude en estos asuntos. Un aspecto relevante es que la mayoría son dueños de sus fincas, lo cual les da un poder de autonomía y decisión sobre la aplicación de las BPA.

De la encuesta realizada a los Farm Assure (Figura 2), se encontró que utilizan generalmente listas de chequeo en hojas de cálculo para los procesos de certificación de los agricultores. El enfoque de trabajo de certificación se realiza principalmente en medianos y grandes productores que necesitan exportar y deben cumplir con la normatividad de

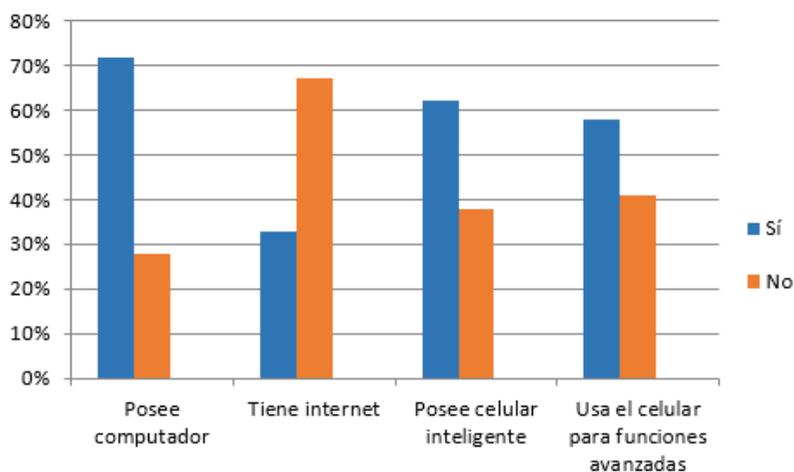


Figura 3. Uso de la tecnología en agricultores de Argelia.

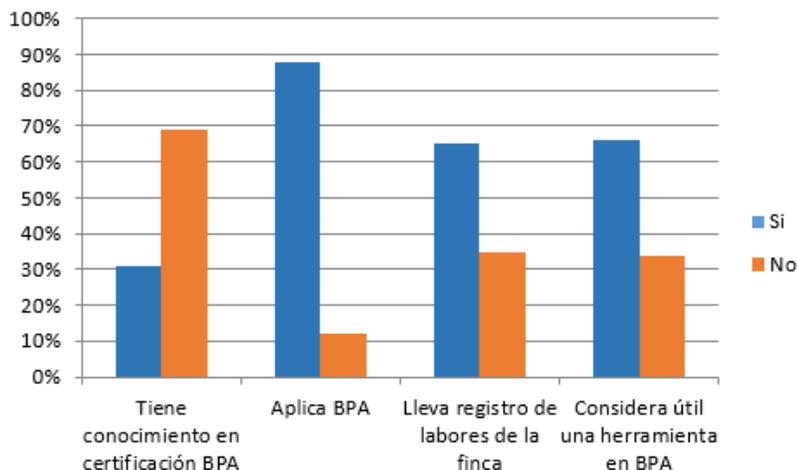


Figura 4. Conocimientos en BPA de los agricultores de Argelia.

GLOBALG.AP, donde el 50 % están enfocados en el cultivo de frutas y hortalizas, especialmente aguacate Hass y limón Tahiti.

Con relación a qué herramientas utilizan las personas en proceso de certificación, el 70 % de los Farm Assure respondió que utilizaban formatos en hojas de cálculo y documento de texto, y el 30 % respondió que otras herramientas de software.

Sobre las funcionalidades que deben tener estas herramientas respondieron que la información básica quede registrada, que no haya que repetir datos, que sea de fácil acceso y de uso offline, y que permita la trazabilidad de los productos cultivados. A partir de los ítems seleccionados de la norma GLOBALG.AP, se sintetizaron los requerimientos funcionales mostrados en la Tabla 2.

Igualmente, apoyados con los ítems de la norma GLOBALG.A.P., se listaron algunos mensajes de notificación (Tabla 3) necesarios para advertir la adecuada ejecución de las labores de campo.

Como parte de la investigación se consultaron las siguientes fuentes que ayudaron a fortalecer los resultados obtenidos:

Mora *et al.* (2017) concluyen que hay una baja utilización de las TIC en el sector agropecuario, acompañada de escasa o nula capacitación en el uso de los dispositivos. También especifica bajos niveles

de escolaridad en la población del sector y señalan que el uso de TIC está asociado con la vinculación del productor a un gremio o asociación y que la ayuda entre miembros de la familia posibilita el acceso los medios de información. Estos resultados coinciden con los obtenidos en la presente investigación.

Otro estudio consultado fue el de Avilés *et al.* (2019) quienes argumentan que los pequeños agricultores no usan herramientas digitales, en este caso aplicaciones móviles, porque las que existen no se adaptan a sus necesidades, los costos son elevados y también porque las personas no tienen el nivel escolar para dar manejo a estas herramientas. Igualmente, se dice que el pequeño agricultor muestra interés en utilizar estas herramientas tecnológicas en sus labores. Estos aspectos coinciden como parte de las conclusiones del presente trabajo.

Por último, Agatón *et al.* (2015) especifican que en el manejo del cultivo, la mayoría de los agricultores no tienen adecuadas BPA como desinfección de herramientas, desinfección de colinos y falta de conocimientos técnicos frente al uso de fertilizantes. En comparación con el trabajo en cuestión, se tiene que los agricultores encuestados sí poseen algún tipo de conocimiento en BPA, básicamente por su filiación a las cooperativas de productores.

## Conclusiones

Los pequeños agricultores de la región de Argelia, en su mayoría, tienen algún conocimiento de BPA debido a que comercializan sus cultivos (como café, plátano, aguacate etc.) a través de cooperativas, las cuales exigen la aplicación de algunas normas de BPA.

Debido a la situación económica de los campesinos de la región y el poco uso del computador en los hogares, dificulta una solución que incluya el uso del computador. Sin embargo, el amplio uso de celulares inteligentes por parte de los agricultores facilita la implementación de una aplicación móvil.

**Tabla 2.** Requerimientos funcionales del sistema en una herramienta de BPA.

Nombre	Descripción
R1. Registrar finca	Se registra la información de la finca: nombre, propietario, foto de la finca, ubicación, etc.
R2. Registrar lotes	Se guarda la información del lote, incluyendo un código único y la foto del mismo.
R3. Registrar Labores	Permite el registro de la ejecución de las labores junto con la información de cada labor: cantidades utilizadas de los productos, fecha de aplicación, producto aplicado y modo de aplicación.
R4. Registrar personal	Se registra la información básica de la hoja de vida y soportes de las actividades de formación de los trabajadores que realizan las labores en la finca.
R5. Consultar la hoja de vida	Permite consultar la información de la hoja de vida de los trabajadores de la finca.
R6. Consultar histórico del lote	Dado el nombre de una finca, se muestran los lotes de esa finca y es posible seleccionar un lote para ver su histórico, es decir todo lo que se ha hecho en ese lote en un rango de fechas (fecha inicial-fecha final).
R7. Consultar histórico de labores	Permite consultar el histórico de las labores.
R8. Consultar trazabilidad del producto	Se puede consultar la información histórica de un producto (lote de cultivo) por medio de su código QR. Al leer el código QR se muestran: el nombre de la finca en la que se cultivó, las imágenes de todas las labores realizadas en ese lote (foto de la labor, nombre de la labor, fecha), imagen final del cultivo, fecha de inicio y fecha de finalización del cultivo.

**Tabla 3.** Mensajes de notificación.

Validación	Mensaje de notificación
Verificar uso de bromuro	En la labor de desinfección del suelo se incorpora una alerta que informa: "No se permite la utilización de bromuro de metilo como desinfectante".
Validar productos usados	Valida que los productos aplicados corresponden a los de uso autorizado en la base de datos, en caso de no ser así se genera la alerta: "Producto no autorizado".
Validar tiempos	Valida plazo de seguridad en las aplicaciones de los productos, teniendo en cuenta los tiempos de reentrada y los tiempos de carencia. En caso de que no se cumpla deberá generar la alerta. "No se cumple tiempo de reentrada" o "No se cumple tiempo de carencia".

Con el uso del celular se puede llevar el registro y control de las labores agrícolas, las cuales son indispensable en los procesos de certificación en BPA. Esto les permitirá a los agricultores ser competitivos con el mercado nacional e internacional.

## Referencias

- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (2002). Reglamento (CE) n.º 178/2002. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2002-80201Rincón>
- Alcaldía Municipal de Argelia Valle del Cauca. (2020). <http://www.argelia-valle.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alcaldía Municipal de El Cairo Valle del Cauca. (2019). Reconocimiento del canal regional Telecafé para el alcalde José Ubency Arias Jiménez. <http://www.elcairo-valle.gov.co/noticias/reconocimiento-del-canal-regional-telecafe-para-el-alcalde>
- Avilés, R.F., Romero, W., Loor, G. A. y Nava, J. (2020). Estudio del uso de apps en las actividades agrícolas de las pequeñas unidades productivas en el sector de Milagro-Ecuador. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação (RISTI)*, (E25), 173-187.
- Ballesteros, D.L., Fonseca Ramírez, J.E. y Orjuela-Castro, J.A. (2017). Towards a Common Reference Framework for Traceability in the Food Supply Chain. *Ingeniería*, 22(2), 161-189. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2017.2.a01>.
- Cofre, G., Riquelme, I., Engler, A. y Jara-Rojas, R. (2012). Adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA): costo de cumplimiento y beneficios percibidos entre productores de fruta fresca. *Idesia*, 30(3), 37-45. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292012000300005>
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2018). Decreto 691 de 2018. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=85961>
- FAO, 2003FAO (2003). De la granja a la mesa. Recuperado el 1 de agosto de 2018 de <http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2003/15903-es.html>
- García Fajardo, I. (2010). Alimentos seguros. Guía básica sobre seguridad alimentaria. Díaz de santos. <https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479788612.pdf>
- GLOBALG.A.P. (2021). GLOBALG.A.P. [www.globalgap.org/es/what-we-do/](http://www.globalgap.org/es/what-we-do/)
- Gómez-Orejuela, I.A. y Vianchá-Sánchez, Z.H. (2017). Buenas prácticas agrícolas como alternativa de producción limpia en el proceso productivo de cítricos y mango en el municipio de Viotá (Cundinamarca Colombia). *Ingeniería Solidaria*, 13(22), 137-151. DOI: <http://dx.doi.org/10.16925/in.v13i22.1840>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M.P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). Mc Graw Hill.
- Herrera Ramírez, M.M. y Orjuela Castro, J.A. (2014). Perspectiva de Trazabilidad en la Cadena de Suministros de Frutas: Un enfoque desde la Dinámica de Sistemas. *Ingeniería*, 19(2), 63-84. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2014.2.a03>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2020). Resolución 082394 del 29 de diciembre de 2020. [Archivo PDF]. <https://www.ica.gov.co/getattachment/446ac25a-0fd7-4fd8-ae9f-2e50f0047c8b/2020R82394.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2017). Resolución 030021 del 28 de abril de 2017. [Archivo PDF]. <https://www.ica.gov.co/getattachment/9d8fe0fa-66d2-4feb-9513-cbba30dc4844/2017R30021.aspx>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2012). Buenas prácticas agrícolas para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas. Requisitos generales. Norma Técnica Colombiana NTC 5400. <https://wdn2.ipublishcentral.com/hipertexto500148/viewinsidehtml/501385141377587>
- León-Agatón, L., Mejía-Gutiérrez, L.F. y Montes-Ramírez, L. (2015). Caracterización socioeconómica y tecnológica de la producción del plátano en el bajo Occidente del departamento de Caldas. *Revista Luna Azul*, 41, 184-200. <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n41/n41a11.pdf>
- Marcos, A. d. (2009). El reto de la seguridad alimentaria. *Revista Ambiente*, 1. Obtenido de <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Seguali.html>
- Mesa Ríos, A.F., Echeverri Echeverri C.; Correa Montoya P.A., Rodríguez Correa P.A. (2010). Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de uchuva bajo la norma GLOBAL GAP: producir con la norma BPA es producir con calidad. SENA-ASOHOFRUCOL-CORNARE-UPB- Caribbean Exotics.
- Moltoni y Moltoni, 2014Moltoni, A; Moltoni, L., (2014). Trazabilidad en el agro y sus herramientas Recuperado el 5 de julio de 2018 de INTA: [https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-trazabilidad\\_en\\_el\\_agro\\_y\\_sus\\_herramientas.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-trazabilidad_en_el_agro_y_sus_herramientas.pdf)
- Mora Holguín, H., Albis Salas, N., García, J.M., Zárate Rincón, S., Mejía, L.E., Portilla, D. y Rubiano, A. (16-18 de octubre del 2017). Usabilidad de TIC y consumo digital en el sector agropecuario colombiano. ALTEC 2017. XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Ciudad de México, México.
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2015). ISO 9000:2015. Sistemas de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario. <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- Rodríguez-Gómez, G., García Jiménez, E. y Gil-Flores, J. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Aljibe.
- Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (5.ª ed.). Deusto.
- Ryan, S., Bisio, C., Bergamin, G. y Fuentes, E. (2020). Políticas Públicas diferenciales orientadas a la sustentabilidad: orígenes de las buenas prácticas agropecuarias en el mundo y en Argentina. *Revista Americana de Emprendedorismo e Inovação*, 2(1), 312-325.
- Siegel, M. (2006). *Gripe Aviar: Todo lo que necesitas saber sobre la próxima pandemia* (2.ª ed.). Amat.
- Somoza, A., Vásquez, P. y Zulaica, L. (2018). Implementación de buenas prácticas agrícolas para la gestión ambiental. *Revista de investigaciones Agropecuarias (RIA)*. Trabajos en prensa. <http://ria.inta.gov.ar/sites/default/files/trabajosenprensa/somoza-castellano-4.pdf>