

# Apoyo en la gestión comercial del productor agrícola de pequeña escala soportado en un aplicativo de baja escala tecnológica

**Urbano Eliécer Gómez-Prada**  

Doctor en Tecnología Educativa. Ingeniero de Sistemas  
Universidad Pontificia Bolivariana. Bucaramanga, Colombia  
urbano.gomez@upb.edu.co

**Marco Antonio Villamizar-Araque** 

Doctor en Administración. Ingeniero Industrial  
Universidad Pontificia Bolivariana. Piedecuesta, Colombia  
marco.villamizar@upb.edu.co

**Ariel René Carreño-Olégua** 

Doctor en Mecatrónica. Ingeniero Mecánico  
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Piedecuesta,  
Colombia  
acarreno@agrosavia.co

**Brayan Danilo Ortiz-Hernández** 

Ingeniero Mecánico  
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Piedecuesta,  
Colombia  
bortiz@agrosavia.co

Recibido: 06/06/2024 | Evaluado: 03/09/2024 | Aprobado: 17/09/2024 | Publicado: 01/01/2025



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

 **Correspondencia:** Urbano Eliécer Gómez-Prada. Universidad Pontificia Bolivariana, Autopista Piedecuesta Kilómetro 7, Bucaramanga, Colombia. Correo-e: urbano.gomez@upb.edu.co, urbanoeliecer@gmail.com

---

## ¿Cómo citar este artículo?

Gómez-Prada, U. E., Villamizar-Araque, M. A., Carreño-Olégua, A. R., y Ortiz-Hernández, B. D. (2025). Apoyo en la gestión comercial del productor agrícola de pequeña escala soportado en un aplicativo de baja escala tecnológica. *Prospectiva. Revista de Trabajo Social e intervención social*, (39), e21114238. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i39.14238>

## Resumen

Este artículo describe un proyecto de investigación en el que se contempla el apoyo en la gestión comercial y control de insumos del productor agrícola panelero de pequeña escala por medio de una aplicación móvil de baja escala tecnológica, cuya metodología está orientada hacia una estrategia de adopción y su desarrollo sigue la metodología racional unificada conocida como RUP por su sigla en inglés Rational Unified Process. La investigación fue realizada mediante la modalidad de caso de estudio con un alcance exploratorio-descriptivo, enmarcada en el uso de tecnologías de la información (TI) y partió de dos condiciones del productor agrícola que se dedica a la extracción y procesamiento de jugos de caña panelera en un entorno rural de pequeña escala productiva: (1) la necesidad de gestión de su actividad agrícola y (2) el nulo acceso a internet. La aplicación no requiere instalación desde la Appstore, funciona de manera asíncrona (no requiere de acceso a servidor excepto para hacer backup) y ha sido usada por productores en quienes se busca que reemplacen la tradicional libreta de apuntes, por la app, trayendo consigo beneficios como el encontrar más rápido la información requerida y generar disciplina de usar TI en usuarios que antes se resistían a su uso.

**Palabras clave:** Productor agrícola de pequeña escala; Aplicación móvil; Gestión comercial.

# Support for the commercial management of small-scale agricultural producers supported by a low-tech application

## Abstract

This article describes a research project that provides support in the management and control of small-scale farm panel farmer's business and input control through a low-tech mobile application, whose methodology is oriented towards an adoption strategy, and its development follows the unified rational methodology known as RUP by its English acronym Rational Unified Process. The research was carried out using the case study modality with an exploratory-descriptive scope, framed in the use of information technologies (IT), and was based on two conditions of the agricultural producer who is engaged in the extraction and processing of pan cane juice in a small-scale rural productive environment: (1) the need to manage their agricultural activity and (2) no access to the internet. The application does not require installation from the Appstore, works asynchronously (it does not require server access except for backup), and has been used by producers who are looking to replace the traditional notebook with the app, bringing with it the benefits such as finding the required information faster and generating discipline of using IT in users who previously resisted its use.

**Keywords:** Small agricultural producer; Mobile application; Commercial management.

**Sumario:** 1. Introducción, 2. Metodología, 3. Hallazgos, 4. Conclusiones, 5. Referencias bibliográficas.

## 1. Introducción

La gestión comercial del productor agrícola de pequeña escala conocido como campesino, se debe apoyar. Este proyecto inicia por el interés de apoyar específicamente a quien se dedica a la extracción y procesamiento de jugos de caña panelera en un entorno rural, pero los beneficiarios de la aplicación finalmente generada, se extienden a cualquier campesino que tiene la necesidad de gestionar su actividad agrícola productiva y que, por lo general, no tiene acceso a internet.

Para el desarrollo del aplicativo se partió del análisis del sistema y de la identificación de las características de los productores, lo que arrojó el alcance propuesto, es decir, el registro y posterior búsqueda de las actividades de compra de insumos y despachos de la producción y la generación de informes, con la ventaja del reconocimiento de voz para el ingreso de la información.

Dadas las condiciones de los usuarios a quienes está dirigido el aplicativo, se debe desescalar el nivel de complejidad tecnológica en relación con las tecnologías de la información (TI), no se propende por la adquisición de la última tecnología por parte del campesino, sino que se enfatiza en que puedan obtener soporte en su actividad con equipos móviles de baja escala tecnológica.

4

Como situación problema y punto de partida del productor agrícola de pequeña escala se debe señalar que:

1. Realiza actividades de compra de insumos y venta de productos agrícolas, con necesidades de gestión de información relacionada con sus proveedores, y/o información de relaciones comerciales, clientes, pedidos y realización de cobros.
2. El entorno de comercio se da con sus vecinos o comunidades cercanas, es decir, radios geográficos en los cuales le es posible hacer desplazamientos para compra de insumos o venta de productos agrícolas.
3. Se requiere acceso a tecnología móvil de baja escala tecnológica (teléfonos de baja gama y con prestaciones que permiten instalar y ejecutar aplicativos).

### **Empresas familiares rurales (Autosuficiencia, infraestructura, vínculos sociales)**

La finca de un productor campesino es considerada una empresa familiar rural, lo cual la necesidad de desarrollar relaciones sociales duraderas y comprometidas con las partes interesadas, un aspecto evidenciado por Acquaaah (2011), quien afirma que, en el desempeño de las empresas familiares, las relaciones de gestión con entidades externas lo mejoran y les brindan



sostenibilidad a través de alianzas entre consumidores y productores para aportar en las actividades de abastecimiento de alimentos.

El proceso de desarrollo de la sostenibilidad de los campesinos abarca la comprensión de las características que tienen, de la capacidad para administrar sus empresas y para aprender sobre ello continuamente. Las perspectivas de los agricultores muestran que los indicadores de autosuficiencia están interconectados y son interdependientes ya que el desarrollo de su capacidad va más allá de la mejora de conocimientos y habilidades para una participación inclusiva en programas del gobierno o las autoridades regionales, especialmente en la toma de decisiones (Ndlela y Worth, 2021).

La falta de infraestructura social para apoyar a los agricultores de pequeña escala se vuelve primordial a medida que enfrentan los dilemas de participar en la pluriactividad, para contar con mano de obra confiable y construir relaciones con consumidores y colegas con el fin de obtener ganancias a corto plazo y capital social a largo (Keri *et al.*, 2021), además, los campesinos deben invertir en actividades que conduzcan a generar vínculos sociales que le dé una ventaja competitiva para comercializar mejor sus productos ya que su actividad se da por lo general en áreas donde la demanda es débil (Akinhola-Adéchian *et al.*, 2021).

## Condicionantes de las empresas familiares rurales

Dentro de los aspectos condicionantes de las empresas familiares rurales, uno de los principales dilemas que enfrentan, radica en las compensaciones entre las oportunidades económicas que surgen de la expansión del mercado de alimentos orgánicos y de los principios políticos en su centro de acción (Pizarro-Muñoz *et al.*, 2021), además, el acceso al mercado local de insumos y/o productos está condicionado por la distancia con respecto a la ubicación de sus cultivos (To-The y Nguyen-Anh, 2021), por tanto, el desempeño de la rentabilidad puede variar según la escala, la ubicación y la elección de canales directos e intermedios (Bauman *et al.*, 2018), así mismo, las relaciones sociales son reconocidas en el logro de ventajas competitivas y desempeño en las fincas de pequeña escala (Akinhola-Adéchian *et al.*, 2021).

## TIC para apoyar la comercialización de empresas familiares rurales

También se revisaron ejemplos de TI para apoyar la comercialización rural, encontrando antecedentes con objetivos tales como:

1. Comprender las intenciones de los campesinos para utilizar nuevas tecnologías en la recopilación de datos agrícolas, aspecto esencial para promover el uso de las TI (Beza *et al.*, 2018) en las que, aunque ya se dispone de tecnologías avanzadas, dicho autor

afirma que, es necesario disminuir su escala, para que puedan ser adoptadas por los campesinos.

2. Promocionar canales de *marketing* al consumidor aprovechando la necesidad creciente de la demanda por el interés de lograr la seguridad alimentaria (Lee *et al.*, 2020).
3. Demostrar la necesidad de inversiones en tecnología, transporte e instalaciones de almacenamiento, un desafío financiero para que los agricultores de pequeña escala comercialicen y compitan en el mercado nacional o regional (Gyeltshen y Osathanunkul, 2018).
4. Buscar la participación en los canales de comercialización directos e intermedios y los factores operativos clave que influyen en el desempeño financiero de los campesinos, estos canales deben permitir que las fincas de cualquier escala de volumen de ventas sean financieramente viables (Bauman *et al.*, 2018).
5. Brindar evidencia de que un mayor acceso a las TI mejora la eficiencia del mercado agrícola para el consumo (Aker y Ksoll, 2016).

En cuanto a antecedentes que tienen la telefonía móvil como alternativa TI, se observa que esta se ha expandido considerablemente en los países en desarrollo, algunos ejemplos son:

1. En Colombia, el centro de investigación del ministerio de agricultura tiene un programa agrícola basado en un sistema soportado en datos de servicios libre para brindar asesoría a los integrantes de una organización nacional de agricultores (Jiménez *et al.*, 2019).
2. En Ecuador, la Universidad Regional Autónoma de los Andes propuso un proyecto de gestión administrativa rural para priorizar la asociatividad como base del proceso de cambio y adaptación a la gestión administrativa comunitaria (Galarza-Villalba *et al.*, 2020), esta asociatividad ha venido fortaleciéndose gracias al uso de los celulares entre los campesinos, quienes han comprendido que utilizarlos para recopilar datos, es esencial para el desarrollo de la agricultura.
3. En África, la aceptación por parte de los usuarios de una nueva tecnología se ha vuelto de gran interés, se ha trabajado para promover el uso y adopción de teléfonos móviles y reducir la brecha digital (Kabbiri *et al.*, 2018), por ejemplo, en el África subsahariana, el crecimiento generalizado de la cobertura de telefonía móvil ha ofrecido un nuevo potencial para aumentar el acceso de los hogares rurales a la información y las transferencias de dinero públicas y privadas (Aker y Ksoll, 2016). En Etiopía, se exploró la aceptación de la tecnología SMS móvil por parte de los campesinos para proporcionar información relacionada con la agricultura (Beza *et al.*, 2018), y también se buscó un precio justo a los productos mediante el diseño de nuevas técnicas y el uso del mercado en línea (Abishek *et al.*, 2016).

## Propuesta

Teniendo en cuenta la situación descrita, se propuso un aplicativo *software* de apoyo a la labor comercial de los productores agrícolas de pequeña escala, para contribuir con la toma de decisiones, la cual soporta el ingreso, almacenamiento, organización, búsqueda y recuperación de información, ello en presencia de prestaciones con valor agregado como lo son mensajes recordatorios e informes consolidados de actividades realizadas.

El aplicativo promueve el uso de las TI en la agricultura y se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) 8 y 12 de la Organización de Naciones Unidas (ONU, 2021). El 8 promueve el trabajo decente y crecimiento económico, en la meta 8.2: lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra y el 12 que promueve la producción y consumo responsable, en la meta 12.a: Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles que lleven a la sustentabilidad. Para el logro de estos objetivos se debe tener una capacidad comunitaria en el uso responsable de los insumos que eviten su agotamiento o que se exceda su capacidad de renovación tal y como lo menciona Viglizzo (2014).

El aplicativo se acerca a posturas como las expresadas por Gyeltshen y Osathanunkul (2018) en cuanto a la importancia que hay de vincular a los campesinos al mercado, un ejemplo de ello es el software móvil *Logihfrutic* desarrollado por Bermeo-Andrade y González-Bañales (2021) el cual apoya el control de pequeños productores en sus cultivos de hortalizas y frutos. Las dos fuentes coinciden en que se debe ampliar la comprensión sobre los beneficios de las TI en la rutina de los agricultores y adhieren a la premisa de que las TI pueden ser utilizadas para promover sus actividades ya que los esquemas de comercialización directa de alimentos han surgido como una forma de suministro ecológica y económica y permiten una relación más estrecha entre productores y consumidores (Preiss *et al.*, 2017)

Un productor agrícola de pequeña escala, conocido como campesino se define como aquella persona con saberes y prácticas establecidas para la producción de materias primas y alimentos, vinculada con la tierra e integrada con la naturaleza y el territorio que habita las zonas rurales (Fonseca-Carreño *et al.*, 2020) y que realiza actividades comerciales como la venta de sus productos o la compra de insumos, su gestión comercial se vería beneficiada con la adopción de herramientas TI para contar con información que apoye la toma de decisiones (Erumban y De Jong, 2006) y que, según Daza-Martínez *et al.*, (2017) debe buscar que se generen cambios en la forma de llevar a cabo los procesos y, según Cobo (2007) para conseguirla, se debe mitigar la resistencia al cambio causada por la cultura de los usuarios.

El aplicativo está desarrollado en RAD Studio, un entorno de programación para aplicaciones multiplataforma con servicios flexibles para Windows, Linux, Mac y Android con varios gestores de bases de datos que es compatible con Delphi o C++ (Mitsik *et al.*, 2017).

## 2. Metodología

Este trabajo incorpora dos metodologías para su desarrollo, estas son:

1. Para comprender la comunidad que se ha de beneficiar del aplicativo se usó una metodología exploratorio-descriptiva por la participación y observación que se hace del sistema (Hernández-Sampieri y Mendoza-Torres, 2018) y se adhiere a lo expresado por Somers y Stapleton (2014), en cuanto a que la apropiación de TI es un desafío que se afronta con el diseño de estrategias que brinden beneficios a sus usuarios y que debe ir más allá de adopción, ya que debe ayudar a organizar la operación del sistema.
2. Para la implementación del aplicativo se utilizó la metodología racional unificada (RUP), la cual es iterativa e incremental; iterativa, pues permite repetir el ciclo de las cuatro fases varias veces, e incremental, porque en cada iteración se aumenta el alcance de los flujos de trabajo, que su ejecución debe contar con la documentación y buenas prácticas como el control de versiones del código y la claridad de que, según Jacobson *et al.* (2000) se debe cumplir con aspectos como: determinación del objetivo y alcance, análisis de usuarios, criterios de calidad, diseño de contenidos y análisis de usabilidad del prototipo; los criterios de calidad, según Carrizo y Moller (2018) son, disponibilidad, desempeño, modificabilidad y seguridad.

Teniendo en cuenta las dos metodologías usadas, el diseño no partió de la tarea de recolectar necesidades porque el usuario no las puede definir a priori, sino que se inició desde visitas a los usuarios para conocer la operación en campo, es decir, el aplicativo incluye lineamientos expresados por Sheikh *et al.* (2014) y Bermeo-Andrade y González-Bañales (2021) en cuanto a que se debe centrar en el perfil de los usuarios y las características de las fincas que administran, por tanto, se deben contemplar elementos que normalmente se dejan por fuera y hacen difícil la adopción. Algunas características detectadas de los productores son:

- Son disímiles en competencias digitales como es el caso.
- Son de avanzada edad y bajo nivel en la educación tradicional.
- Tienen bajo acceso a infraestructura.
- Usan una versión obsoleta de tecnología.
- Requieren calidad de los contenidos, como buena comunicación escrita-visual-auditiva.
- Cuentan con redes de comercialización por canales tradicionales y por ello participan de mercados directos e intermedios en un entorno de baja demanda.

Algunas características necesarias en el aplicativo son:

- Debe adaptarse a celulares de bajo costo e incluso a comunidades rurales sin conexión a internet.
- Debe buscar que la acción del celular apoye al pequeño productor que tenga una baja escala tecnológica y que por tanto sea de fácil transferencia.
- No debe guardar lo que no se requiere, no tener que hacer registros innecesarios.

Tras estas claridades y teniendo en cuenta la metodología de desarrollo, las fases según RUP que se siguieron tiene los siguientes propósitos:

- Análisis: Definir requerimientos y entidades y estructura de los procesos, los cuales se identificaron apoyándose en varias posibilidades que fueron evaluadas por los productores.
- Diseño: Determinar la arquitectura y construir los modelos de diseño.
- Construcción: Programar el aplicativo.
- Transición: Utilizar el aplicativo en entorno real para encontrar debilidades y mejorarlo.

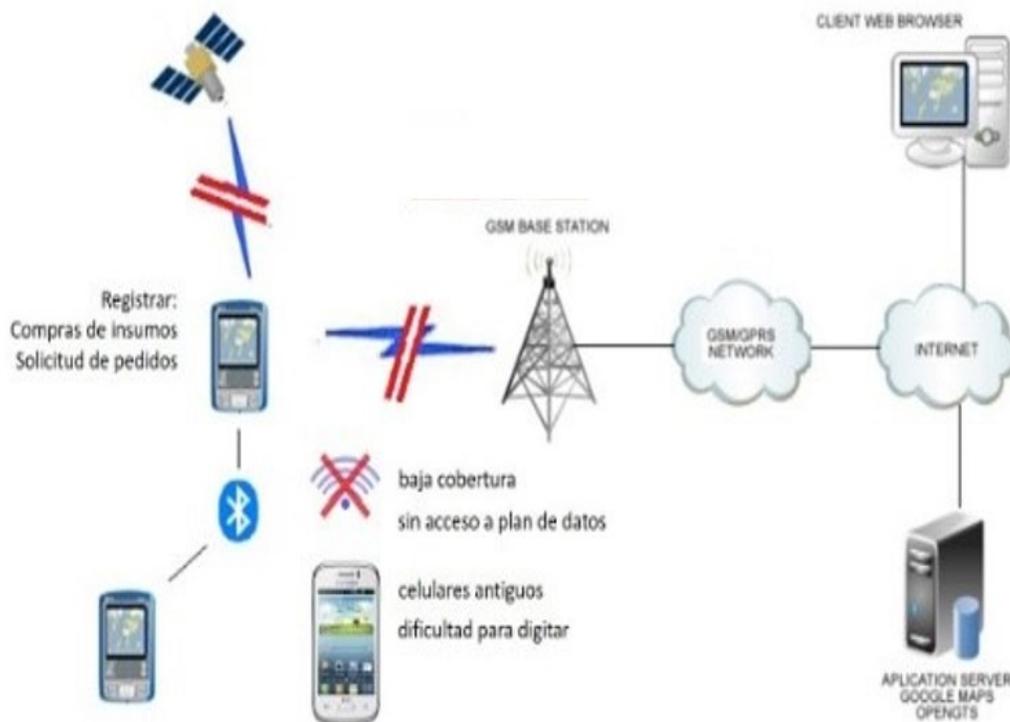
De este proceso se determinó que el alcance de la primera versión, la cual debía involucrar las actividades comerciales de la finca representada en una libreta que manejan para tener registro de sus próximas entregas de producción y de las compras de insumos a realizar.

### 3. Hallazgos

Ante las circunstancias descritas y la propuesta planteada, se obtuvo como resultado, la propuesta de una herramienta TI a manera de App móvil llamada Agrolibreta (el nombre surge por recordar la libreta que los productores usan tradicionalmente para registrar la información de estos dos eventos pero que elimina la dificultad que se da de buscar o consolidar la información), que está alineada a las condiciones explicadas del pequeño productor y su sistema productivo, en donde se dan condiciones de operación como las presentadas en la figura 1, es decir:

- No se requiere conectar a internet, aunque cuenta con una opción de exportar e importar la copia de seguridad que el usuario puede usar cuando detecte internet.
- Requiere *Bluetooth* para instalar a su vecino.
- En caso de no usar la opción 1, no se llevarán los datos a ningún servidor y por ello cuenta con la opción de exportar a csv para guardarlos en algún archivo y migrarlos cuando sea necesario.
- El uso será personal e independiente en cada celular.

**Figura 1. Condiciones operativas según características del usuario.**

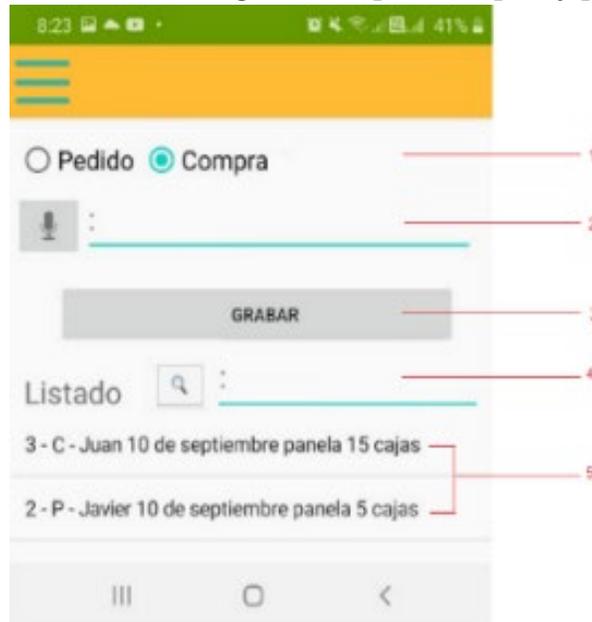


Fuente: elaboración propia.

El aplicativo solo tiene dos perfiles de usuario: el administrador y el campesino (pero el administrador solo sirve de soporte y es el contacto a quien el campesino puede recurrir si tiene algún problema con la copia de seguridad) y, en su versión uno, tiene como requerimientos: Registrar pedidos y compras (los cuales puede hacer por voz) y consultarlos (por texto). La figura 2 presenta un ejemplo del aplicativo con las cinco partes en que está dividido, estas son:

- Opción para escoger el evento: pedido o compra.
- Opción para activar el micrófono y para que el aplicativo coloque el texto recibido.
- Botón para registrar: al usarlo se activa un calendario para escoger la fecha de la actividad.
- Opción para ingresar las opciones de filtro.
- Listado de registros que corresponde con el filtro aplicado.

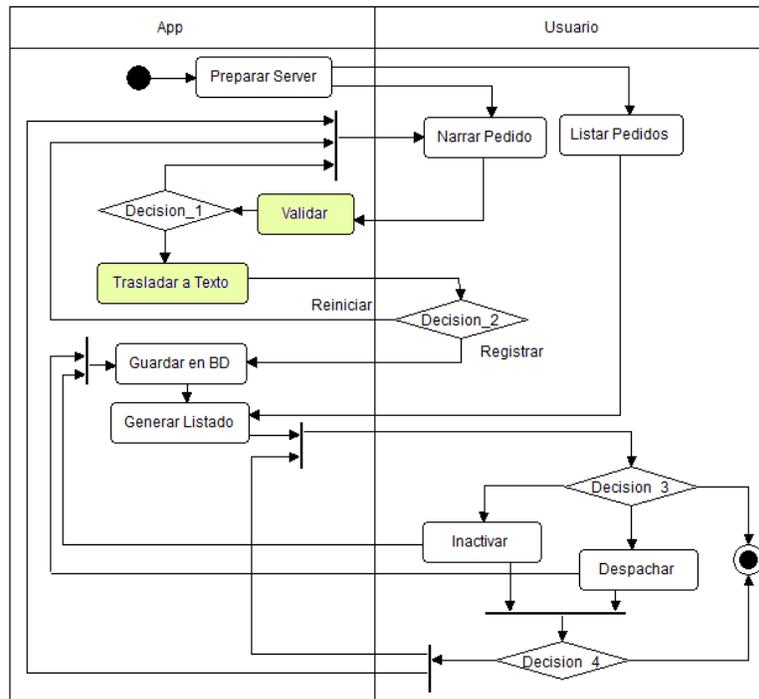
**Figura 2. Interfaz de Agrolibreta para compras y pedidos.**



Fuente: elaboración propia, pantalla tomada del móvil.

La figura 3 presenta el diagrama de actividades para registrar pedidos, un proceso que es similar a registrar compras. Observe en ella la importancia del registro por voz y su validación, con el cual se genera un texto para registrar y después consultar según los pasos anteriores.

**Figura 3. Diagrama de actividades para registrar pedidos.**



Fuente: elaboración propia

Las pruebas realizadas hasta el momento y el uso por parte de los beneficiarios, permiten afirmar que los campesinos ya identifican al aplicativo como el sucesor de la libreta donde apuntaban los recordatorios para los pedidos que recibían y despachaban y para las compras de insumos que debían hacer en función de esos pedidos, a ellos se les realizó una encuesta de seguimiento adaptada de la propuesta por Gómez-Prada *et al.* (2020) para medir la aceptación y apropiación de tecnología. La encuesta busca conocer sus apreciaciones con respecto a la utilidad de las funcionalidades, la facilidad de operación, la curiosidad. En la Figura 4 se aprecia el 100% de los campesinos encuestados encuentra utilidad en los informes y el registro de las compras y pedidos, un 71% le parece fácil de usar y un 57% inició su uso por curiosidad. En próximas versiones se espera replicar ventajas de desarrollo que ofrece el entorno Rad Studio para agregar notificaciones PUSH y servicios REST que faciliten el envío de recordatorios y la gestión copias de seguridad en la nube.

**Figura 4. Medición de utilidad, facilidad y razón de uso de Agrolibreta.**



Fuente: elaboración propia

## 4. Conclusiones

Las sesiones realizadas para buscar la adopción de la aplicación muestra consistencia con los resultados de otros estudios dirigidos a productores agrícolas de pequeña escala para apoyar estrategias comerciales en las que autores como Acquaah (2011), Slamet *et al.*, (2017) y Kabbiri *et al.*, (2018), expresan que es necesario generar redes con líderes comunitarios y que a ellas se vinculen los agricultores más jóvenes, con niveles más altos de educación, que integren a sus sistemas equipos de empaque e instalaciones de almacenamiento, además Kabbiri *et al.* (2018), menciona la importancia de interactuar con los beneficiarios para comprender sus limitaciones, algo que la metodología siguió y que mostraba la utilidad por la opinión que brindaba el campesino.

El aplicativo para la gestión comercial de productores campesinos de pequeña escala concuerda con lo expresado por Lundström y Lindblom (2018), Erumban y De Jong (2006) y Daza-Martínez *et al.*, (2017) con respecto a que se debe dar manejo de la información que surge de los

procesos agrícolas para mejorar los resultados productivos y económicos y la calidad de vida de sus habitantes (el último de los tres autores toma mayor relevancia por tratarse del plan estratégico del departamento de Santander en Colombia, región en la cual se usa por ahora el aplicativo); este propósito concuerda con lo expresado en el ODS 8 y 12 citados en este documento (ONU, 2021)

Se debe buscar que los hogares rurales aumenten su acceso a las TI y su capacidad para utilizarla, objetivo en el que Agrolibreta hace su aporte, ya que al incluirlas se aumenta la probabilidad de vender la producción de los cultivos según sugiere como lo sugiere Aker y Ksoll (2016) quienes además manifiestan la necesidad de abordar con TI otros aspectos para mejorar el bienestar de los agricultores, como acceso a la salud, la educación y el mejoramiento de las vías.

Finalmente, y con el ánimo de aportar aplicativos que promuevan el uso de las TI y el fortalecimiento de la productividad económica mediante la diversificación y, de manera complementaria, el fortalecimiento de su capacidad tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles y hacia la modernización y la innovación, se observa como relevante que se debe:

- Apoyar la generación de información para las compras y comercialización del productor de pequeña escala de acuerdo a lo expresado por Lee *et al.* (2020), aunque adicionalmente se deben promover canales de comercialización directa con el consumidor de productos agrícolas y aumentar los compromisos que atraviesan los movimientos sociales para coordinar estrategias de mercado complementarias para la gestión del pequeño sistema productivo campesino (Pizarro-Muñoz *et al.*, 2021).
- Generar autosuficiencia y mejorar la sostenibilidad de los medios de vida entre los pequeños productores (Ndlela y Worth, 2021).
- Mitigar la incompreensión sobre los sistemas rurales (Acquaah, 2011) y los beneficios de las TI en la rutina financiera de los agricultores.
- Buscar el fortalecimiento de alianzas entre consumidores y productores que generen solidaridad y abastecimiento de alimentos sostenible, para comercializar productos de manera estable y a un precio justo para el agricultor (Preiss *et al.*, 2017). Se espera que más adelante este desarrollo sea como algunos ejemplos de plataformas para la comercialización de productos agrícolas directamente desde las granjas a los consumidores o minoristas generando privilegios a agricultores y consumidores o minoristas para comprar y vender (Abishek *et al.*, 2016) con la participación de ojalá solo un intermediario, a quien se le conoce en la región de aplicación de esta investigación (departamento de Santander en Colombia) como el cacharrero, quien ejerce un rol similar a un polinizador ya que acerca los productos del proveedor al consumidor o, como el aplicativo Agrocrafit descrito por Gómez-Prada *et al.*, (2016), que regulaba la oferta futura a partir de la demanda presupuestada por organizaciones que consumen un gran volumen de productos agrícolas frescos.

## Financiación

Los autores declaran que no recibió recursos para la escritura o publicación de este artículo.

## Contribuciones de autores

Urbano Eliécer Gómez-Prada: conceptualización, análisis formal, metodología, investigación, implementación del software, escritura (borrador original), escritura (revisión del borrador y revisión/corrección); Marco Antonio Villamizar-Araque: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, escritura (revisión del borrador y revisión/corrección); Ariel René Carreño-Oléjua: conceptualización, investigación, escritura (revisión del borrador y revisión/corrección); Brayan Danilo Ortiz-Hernández: conceptualización, investigación, escritura (revisión del borrador y revisión/corrección).

## Conflictos de interés

Los autores declaran que no tiene ningún conflicto de interés en la escritura o publicación de este artículo.

14

## Implicaciones éticas

Los autores no tienen ningún tipo de implicación ética que se deba declarar en la escritura y publicación de este artículo.

## 5. Referencias bibliográficas

- Abishek, A. G., Bharathwaj, M., & Bhagyalakshmi, L. (2016, July 15-16). Agriculture marketing using web and mobile based technologies [Conference]. In *IEEE Technological Innovations in ICT for Agriculture and Rural Development (TIAR)*, Chennai, India. <https://doi.org/10.1109/TIAR.2016.7801211>
- Acquaah, M. (2011). Business strategy and competitive advantage in family businesses in Ghana: the role of social networking relationships. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 16(1), 103–126. <https://doi.org/10.1142/S1084946711001744>
- Aker, J. C., & Ksoll, C. (2016). Can mobile phones improve agricultural outcomes? Evidence from a randomized experiment in Niger. *Food Policy*, 60, 44–51, <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.03.006>
- Akinhola-Adéchian, S., Nasser-Baco, M., Oyesola-Olarinde, L., Mumouni, I., & Natcher, D. C. (2021). Social Ties Development as Competitive Strategies in Vegetables Marketing:



- Evidence from Small-Scale Farmers in Benin. *The European Journal of Development Research*, 34, 1030-1049. <https://doi.org/10.1057/s41287-021-00415-y>
- Bauman, A., Thilmany-McFadden, D., & Jablonski, B. (2018). The Financial Performance Implications of Differential Marketing Strategies: Exploring Farms that Pursue Local Markets as a Core Competitive Advantage. *Agricultural and Resource Economics*, 47(3), 477-504. <https://doi.org/10.1017/age.2017.34>
- Bermeo-Andrade, H., y González-Bañales, D. (2021, 19 de enero). Integración de sistemas de información para la innovación en la gestión operativa de unidades productivas agrícolas. Un caso de estudio en Colombia [Conferencia]. *Congreso Internacional sobre Innovación, Documentación y Educación*, Valencia, España. <https://doi.org/10.4995/INN2021.2021.14026>
- Beza, E., Reidsma, P., Poortvliet, P., Misker, B., Sjors B., & Kooistra, L. (2018). Exploring farmers intentions to adopt mobile Short Message Service (SMS) for citizen science in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 151, 295-310. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.06.015>
- Carrizo, D., y Moller, C. (2018). Estructuras metodológicas de revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software: un estudio de mapeo sistemático. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 26, 45-54, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000500045>
- Cobo, C. (2007, del 4 al 6 de diciembre). Aprendizaje adaptable y apropiación tecnológica: reflexiones prospectivas [Conferencia]. *Tercer encuentro de Auto estudios de las Universidades Públicas Mexicanas*, Ciudad de México, México.
- Daza-Martínez, L. P., Hernández-Pardo, C. D., Quijano-Galeano, A. M., y Serna-López, J. A. (2015). Plan estratégico del departamento de Santander [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/8864>
- Erumban, A., & De Jong, S. B. (2006). Cross-country differences in ICT adoption: A consequence of Culture, *Journal of world business*, 41(4), 302-314, <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2006.08.005>
- Fonseca-Carreño, N. E., González-Moreno, M. R., y Narváez-Benavides, C. A., (2020). Asociatividad para administración de sistemas de producción campesina, *Revista Estrategia Organizacional*, 9(1), 1-17. <https://doi.org/10.22490/25392786.3644>
- Galarza-Villalba, M. F., Mora-Romero, J. L., y Zambrano-Campi, H. D. (2020). Gestión administrativa, la sostenibilidad de las agrupaciones rurales en la provincia de los Ríos-Ecuador. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(Especial), Art. 60. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v33i1.2154>
- Gómez-Prada, U. E., Orellana-Hernández, M., & Salinas-Ibáñez, J. (2020). Strategy for the Appropriation of a DSS in Small Bovine Producers Using Simulation and a Serious Video Game. *Information*, 11(12), 566. <https://doi.org/10.3390/info11120566>
- Gómez-Prada, U. E., Pérez, J. P., y Ramírez, J. L. (2016). Sistema de Información Agrícola para la disminución de Brechas entre Oferta y Demanda. *Información tecnológica*, 27(3), 215-220. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642016000300020>

- Gyeltshen, P., & Osathanunkul, K. (2018, February 25-28). Linking small-scale farmers to market using ICT. *International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT)*, Phayao, Tailandia. <https://doi.org/10.1109/ICDAMT.2018.8376507>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza-Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación, Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Jacobson, I., Booch, G., y Rumbaugh, J. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software* (Vol. 7). Addison Wesley.
- Jiménez, D., Delerce, S., Dorado, H., Cock, J., Muñoz, L. A., Agamez, A., & Jarvis, A. (2019) A scalable scheme to implement data-driven agriculture for small-scale farmers, *Global Food Security*, 23, 256-266. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.08.004>
- Kabbiri, R., Dora, M., Kumar, V., Elepu, G., & Gellynck, X. (2018). Mobile phone adoption in agri-food sector: Are farmers in Sub-Saharan Africa connected? *Technological Forecasting and Social Change*, 131, 253-261. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.010>
- Keri, I., Zhao, M., & Nixon, R. (2021). Multi-Dimensional Motivations and Experiences of Small-Scale Farmers. *Society & Natural Resource*, 34(3), 352-372. <https://doi.org/10.1080/08941920.2020.1823540>
- Lee, B., Liu, J. Y., & Chang, H. H. (2020). The choice of marketing channel and farm profitability: empirical evidence from small farmers. *Agribusiness*, 36(3), 402-421. <https://doi.org/10.1002/agr.21640>
- Lundström, C., & Lindblom, J. (2018). Considering farmers' situated knowledge of using agricultural decision support systems (AgriDSS) to foster farming practices. *Agricultural Systems*, 159, 9-20. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2017.10.004>
- Mitsik, M., Byrdina, M., & Bekmurzaev, L. (2017, September 29-October 02). Modeling of developable surfaces of three-dimensional geometric objects [Conference]. *Simposio IEEE East-West Design & Test (EWDTS)*, Novi Sad, Serbia. <https://doi.org/10.1109/EWDTS.2017.8110086>
- Ndlela, S., & Worth, S. (2021) 'Creating self-reliance and sustainable livelihoods amongst small-scale sugarcane farmers'. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 27(3), 325-339. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2020.1851268>
- Organización de Naciones Unidas [ONU]. (2021). *Objetivos de desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Pizarro-Muñoz, E. F., Niederle, P. A., Corrado de Gennaro, B., & Roselli, L. (2021). Agri-Food Markets towards Agroecology: Tensions and Compromises Faced by Small-Scale Farmers in Brazil and Chile. *Sustainability*, 13(6), 3096. <https://doi.org/10.3390/su13063096>
- Preiss, P., Charão-Marques, F., & Wiskerke, J. (2017). Fostering Sustainable Urban-Rural Linkages through Local Food Supply: A Transnational Analysis of Collaborative Food Alliances. *Sustainability*, 9(7), 1155. <https://doi.org/10.3390/su9071155>
- Sheikh, J., Dar, H., & Sheikh, F. (2014). Usability Guidelines for Designing Knowledge Base in Rural Areas. In A. Marcus (Ed.), *Design, User Experience, and Usability. User Experience Design for Everyday Life Applications and Services* (pp. 462-469). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07635-5\\_45](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07635-5_45)

- Slamet, A. S., Nakayasu, A., & Ichikawa, M. (2017) 'Small-Scale Vegetable Farmers' Participation in Modern Retail Market Channels in Indonesia: The Determinants of and Effects on Their Income'. *Agriculture*, 7(2), 1-16. <https://doi.org/10.3390/agriculture7020011>
- Somers, S., & Stapleton, L. (2014). E-Agricultural innovation using a human centred systems lens, proposed conceptual framework. *AI & Society*, 29(2), 193-202, <https://doi.org/10.1007/s00146-013-0475-x>
- To-The, N., & Nguyen-Anh, T. (2021). Market-oriented extension and farming efficiency in small-scale maize farmers: evidence from Northern Vietnam. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 11(2), 194-218. <https://doi.org/10.1108/JADEE-05-2020-0101>
- Viglizzo, E. (2014). El contexto ecológico-ambiental en el desarrollo sustentable del espacio rural, *Revista industrial y agrícola de Tucumán*, 91(2), 31-34. <https://www.scielo.org.ar/pdf/riat/v91n2/v91n2a05.pdf>