



Iniciativa para a integração de TI na gestão operacional de unidades produtivas agrícolas

Helga Bermeo-Andrade^a, Dora González-Bañales^b, Nelson Tovar-Perilla^c e Omar Arenas-Quimbayo^d

Resumo: Este artigo apresenta a proposta de desenvolvimento e transferência de um Sistema de Informação para Gestão de Fazendas (SIGF), em sua versão web, para um grupo piloto de produtores do setor de frutas e hortaliças na Colômbia. O processo de integração do SIGF é documentado identificando quatro de seus componentes: os atores, as motivações, as modalidades e as etapas que o facilitaram. Os resultados obtidos mostram duas conquistas em particular. A primeira relacionada às transformações geradas na gestão operacional das unidades de produção agrícola no que diz respeito ao planejamento, programação, execução e controle das tarefas. A segunda

a Professora na Universidade de Ibagué/Colômbia.
helga.bermeo@unibague.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-6346-1128>.

b Professora no Instituto Tecnológico de Durango/México.
doraglez@itdurango.edu.mx. <https://orcid.org/0000-0003-4696-7519>.

c Professor na Universidade de Ibagué/Colômbia.
nelson.tovar@unibague.edu.co.

d Pesquisador no SENA/Colômbia – Serviço Nacional de Aprendizagem.
oarenasq@sena.edu.co.

corresponde à usabilidade e funcionalidade alcançadas no SIGF, produto do envolvimento atempado de utilizadores com experiência na atividade agrícola e conhecimentos básicos em Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) desde a fase de validação do projeto realizado.

Palavras-chave: Sistemas de informação. Integração de tecnologia da informação. Processos de transferência de tecnologia. Gestão operacional.

Proposal for IT integration in operational management of agricultural productive units

Helga Bermeo-Andrade^a, Dora González-Bañales^b, Nelson Tovar-Perilla^c & Omar Arenas-Quimbayo^d

Abstract: This article presents the proposal designed for the development and transfer of a Farm Management Information System (FMIS) in its web version, to a pilot group of producers of the fruit and vegetable sector in Colombia. The FMIS integration process is documented based on the identification of four components: actors, motivations, modalities and stages that facilitated it. The results obtained show two particular achievements. The first related to the transformations generated in the operational management of agricultural productive units in what corresponds to the planning, programming, execution and control of tasks. The second corresponds to the usability and functionality achieved in the FMIS, product of the early involvement of users with experience in agricultural activity and basic knowledge in Information and Communication Technologies (ICT) since the validation stage of the design made.

a Professor at the University of Ibagué/Colombia. helga.bermeo@unibague.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-6346-1128>.

b Professor at the Technological Institute of Durango/Mexico. doraglez@itdurango.edu.mx. <https://orcid.org/0000-0003-4696-7519>.

c Professor at the University of Ibagué/Colombia. nelson.tovar@unibague.edu.co.

d Researcher at SENA/Colombia - National Learning Service. oarenasq@sena.edu.co.

Keywords: Information systems. Information technology integration. Technology transfer process. Operational management.

Iniciativa para la integración de TI en la gestión operativa de unidades productivas agrícolas

Helga Bermeo-Andrade^a, Dora González-Bañales^b, Nelson Tovar-Perilla^c y Omar Arenas-Quimbayo^d

Resumen: Este artículo presenta la propuesta diseñada para el desarrollo y la transferencia de un Sistema de Información de Gestión de Fincas (SIGF) en su versión web, a un colectivo piloto de productores del sector hortofrutícola en Colombia. El proceso de integración de SIGF se documenta a partir de la identificación de cuatro de sus componentes: los actores, las motivaciones, las modalidades y las etapas que lo facilitaron. Los resultados obtenidos evidencian dos logros en particular. El primero relacionado con las transformaciones generadas en la gestión operativa de unidades productivas agrícolas en lo que corresponde a la planificación, programación, ejecución y control de tareas. El segundo corresponde a la usabilidad y funcionalidad lograda en el SIGF, producto del oportuno involucramiento de los usuarios con experiencia en la actividad agrícola y conocimientos básicos en Tecnologías de Información

a Profesor de la Universidad de Ibagué/Colombia. helga.bermeo@unibague.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-6346-1128>.

b Profesor del Instituto Tecnológico de Durango/México. doraglez@itdurango.edu.mx. <https://orcid.org/0000-0003-4696-7519>.

c Profesor de la Universidad de Ibagué/Colombia. nelson.tovar@unibague.edu.co.

d Investigador del SENA/Colombia – Servicio Nacional de Aprendizaje. oarenasq@sena.edu.co.

y Comunicación (TIC) desde la etapa misma de validación del diseño realizado.

Palabras clave: Sistemas de información. Integración de tecnologías de información. Procesos de transferencia de tecnología. Gestión operativa.

1. Introdução

En la actual sociedad de la información y el conocimiento, la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) hace parte de la estrategia para apoyar la gestión eficiente y moderna de unidades de producción agrícola, así como para la generación de sistemas sostenibles de alimentación (BILALI; ALLAHYARI, 2018). Dentro de dicha integración, se encuentran los denominados Sistemas de Información para la Gestión de Fincas (SIGF), los cuales han surgido como apoyo para la gestión de cultivos y para el manejo administrativo-financiero de las fincas (TUMMERS; KASSAHUN; TEKINERDOGAN, 2019a).

Hoy por hoy, la incorporación de las TIC en la gestión de fincas orientadas a la exportación y regladas en los aspectos de calidad y sanidad por normas nacionales e internacionales, se ha convertido en una cuestión particularmente relevante y necesaria para los productores en países con gran tradición agrícola, para ganar productividad y ser competitivos internacionalmente (PRADHAN; MALLIK; BAGCHI, 2018). En la actualidad, un administrador agrícola se enfrenta al hecho de que no basta su experiencia como agricultor para lograr la sostenibilidad y el éxito comercial, ahora necesita desarrollar capacidades para estar al tanto de los últimos avances en investigación y tecnología agrícola, y tener habilidades para la toma de decisiones soportado en el uso de las TIC (FOUNTAS et al., 2015; KALOXYLOS et al., 2012; MORRIS; HENLEY; DOWELL, 2017).

Abordando el contexto del sector agrícola colombiano, este artículo tiene como propósito describir la experiencia de desarrollo y transferencia de un Sistema de Información de Gestión de Fincas (SIGF), denominado 'Itague'¹³, el cual fue creado y transferido para apoyar la gestión operativa de unidades productivas agrícolas productoras de fruta en la región central del

13 Itague. Disponible em: <http://itague.co>. Acesso em: 20 abr. 2021.

Tolima (Colombia). Particularmente fue transferido para facilitar las labores de planificación, programación, ejecución y control de tareas en finca.

2. Problemática

Colombia es un país de gran tradición agrícola, cuyo sector productivo hace aportes importantes a la economía nacional, estimado para el año 2018 en un 14% del PIB Nacional (DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2018). Históricamente, Colombia se ha destacado en los mercados internacionales por su rica oferta en productos de origen agrícola como café, banano, flores y frutas. En lo que corresponde a frutas, las agrocadenas frutícolas son consideradas como una de las apuestas productivas con mayor potencial exportador para el país (REVISTA DINERO, 2016). Sin embargo, el sector hortofrutícola tiene grandes retos por superar dada la deficiente infraestructura tecnológica presente en las unidades productivas y en las zonas rurales, y la poca integración logística efectiva entre los actores que conforman estas agrocadenas de suministro; dos aspectos que, en su conjunto, debilitan la posición de los productores y menoscaban la productividad del sector (OCDE, 2015).

Colombia cuenta con una amplia diversidad de regiones dedicadas al cultivo de frutas. Entre las regiones productoras, el departamento del Tolima (considerado una de las despensas agrícolas del centro del país), se destaca por sus altos volúmenes de producción de frutales como aguacate, mango, pasifloras, cacao y cítricos. Al año 2017 aportó cerca del 5% de la producción nacional, y entre estas, la más destacada fue la producción de aguacate con la que alcanzó una participación del 18% frente a todo el volumen generado a nivel nacional (ASOHOFRUCOL, 2020).

No obstante, el nivel de comercialización a nivel

internacional del aguacate del Tolima es bajo (aportó menos del 1% del total nacional de 37.000 ton en exportación al 2017) (PROCOLOMBIA, 2018). Los bajos niveles de producción/hectárea en las zonas de cultivo, la baja tecnificación de la labor productiva, las limitadas capacidades para la gestión eficiente de finca en los productores, y la ausencia de sistemas de trazabilidad que generen confianza y confiabilidad en los productos para incursionar en mercados diferenciados y de alto valor, son causa de baja productividad y competitividad en este renglón del sector hortofrutícola tolimense.

3. Referentes teóricos

Durante los últimos años, han surgido sofisticados sistemas de administración de fincas para reemplazar los complejos y monolíticos sistemas agrícolas y herramientas de software obsoletos. La última tendencia es permitir que estos sistemas de gestión operen a través de Internet (FOUNTAS et al., 2015b). Uno de dichos sistemas es el denominado Sistema de Información para la Gestión de Fincas (SIGF), que es un conjunto de sistemas planificados para recolectar, procesar, almacenar y diseminar datos en la forma necesaria para llevar a cabo las operaciones y funciones de una finca.

Estos sistemas han evolucionado de simples registros de fincas hasta sistemas sofisticados y complejos para respaldar la gestión de la producción, cuyo propósito es satisfacer las crecientes demandas para reducir los costos de producción, cumplir con los estándares agrícolas y mantener una alta calidad y seguridad del producto (FOUNTAS et al., 2015).

Uno de los temas de interés para los académicos ha sido la identificación de cuáles son los factores que se asocian con la intención de incorporar tecnología de información en procesos productivos agrícolas. En este sentido, estudios como el de Morris, Henley y Dowell (2017b) que trató sobre ‘Diversificación

de fincas, emprendimiento y adopción de tecnología: análisis de los agricultores de las tierras altas de Gales’, sugieren que el proceso de adopción está asociado, en buena medida, al grado de utilidad que los productores ven en las TIC para apoyar su modelo de negocio, en tanto les permite, por ejemplo: elevar su escala de producción, mejorar la gestión de costos, apoyar la diversificación del negocio y, en general, hacer más eficientes sus procesos productivos en las fincas.

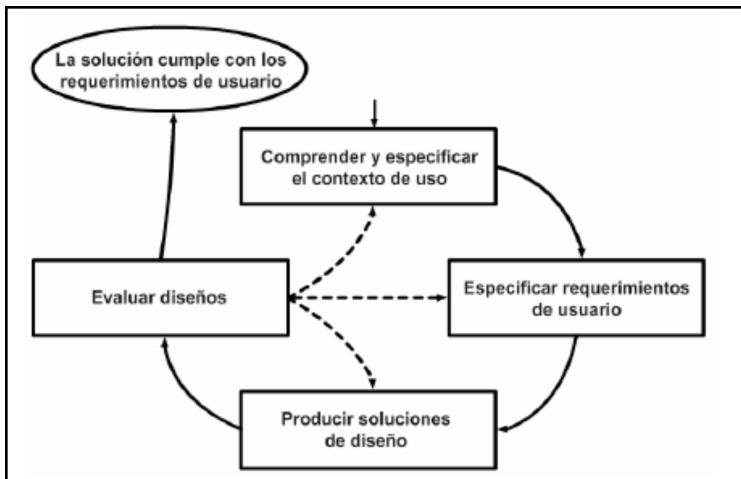
El uso e incorporación de las TIC se relaciona con varios aspectos asociados tanto al perfil del productor como a la unidad productiva. A continuación, se referencian algunos de ellos:

- La capacidad de innovación de los principales encargados de la toma de decisiones está relacionada con SIGF más sofisticados, y su relación más significativa está con la experiencia (edad) en el uso de sistemas de información (SONDEREGGER; SCHMUTZ; SAUER, 2016).
- El uso de la asistencia técnica puede llegar a ejercer un efecto positivo en la adopción e intensidad en el uso un SIGF. Las visitas de los especialistas a los agricultores aumentan la probabilidad del uso correcto de las tecnologías ya presentes, lo que aumenta la confianza de los agricultores en la adopción de nuevas tecnologías (CARRER; DE SOUZA FILHO; BATALHA, 2017).
- La arquitectura de diseño y operación del SIGF es determinante para su adopción. Estudios como el de Tummers, Kassahun y Tekinerdogan (2019b), evidencia que algunas de las recurrentes deficiencias vinculadas al diseño son: difícil de entender, pobre interfaz de usuario, diferentes interfaces, saturación de información y demasiada especialización.

4. Metodología

Las metodologías utilizadas para las fases de desarrollo y la transferencia del SIGF objeto de estudio, denominado Itagüe®, se distinguen según su propósito. En su fase de desarrollo, el SIGF diseñado se alineó a las metodologías propias del diseño centrado en el usuario, como la propuesta en el año 2010 en la norma ISO 9244-210 (ISO, 2010)(ver Figura 1), para asegurar que éste satisficiera los requisitos de una eficiente gestión operativa en fincas.

Figura 1 – Proceso iterativo del Diseño Centrado en el Usuario según la norma ISO



Fuente: Sánchez et al. (2012).

Por otro lado, la fase de transferencia del SIGF se apoyó en la metodología propuesta por González (2011) descrita en sus cuatro componentes en la Figura 2, para a su vez asegurar que la herramienta fuera apropiada convenientemente por cada uno de los potenciales actores usuarios de la misma (dueños/administradores de fincas, operarios de fincas, asesores

técnicos de fincas), para adelantar las tareas para las cuales fue diseñado.

Figura 2 – Elementos que conforman el proceso de transferencia de tecnología



Fuente: González (2011).

De acuerdo con el objetivo del estudio, en lo relacionado a la transferencia del SIGF, sería interesante que los autores dieran indicios de los beneficiarios de tal implementación. Hay información genérica de que fue en el departamento del Tolima, y es indicado en los resultados el grupo de productores de aguacate, sin embargo, documentaría aún mejor el estudio un breve comentario sobre tal grupo escogido aquí en metodología.

5. Resultados

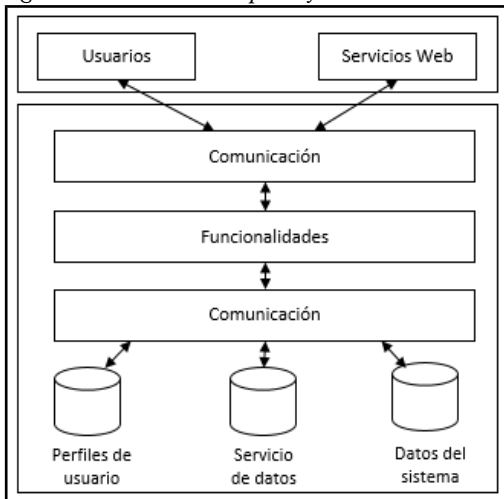
A partir de lo indicado en la Figura 1, los resultados se presentan en lo correspondiente a la fase de desarrollo, seguido de lo propio adelantado durante la fase de transferencia.

5.1 Fase de Desarrollo

El desarrollo del SIGF Itagüe® implicó la ejecución de cuatro etapas centrales con sus respectivas actividades asociadas, como se detalla a continuación:

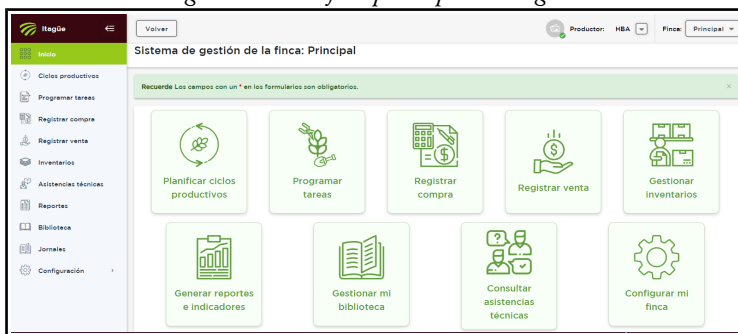
- Análisis de contexto de uso. En esta etapa se inició con la tarea de revisión de los propósitos y alcances del proyecto, para luego dar lugar a la creación del arquetipo (perfil) de los potenciales usuarios. Paralelamente se adelantaron las entrevistas con potenciales usuarios para aclarar las necesidades de uso, y se referenció en la literatura científica o empírica, otras soluciones SIGF similares disponibles en el mercado;
- Especificación de requisitos. En esta etapa se inició con la definición de la arquitectura de la información (ver Figura 3) y se continuó con el diseño de los mapas iniciales de navegación. Para tal fin, fue importante la determinación de roles en finca y la especificación de tareas;
- Producción de la solución (diseño del prototipo). Se partió de la creación de un prototipo de baja fidelidad (a partir de las funciones centrales), el cual fue mejorado y afinado a través de grupos focales, conformados por diseñadores y usuarios del SIGF (ver Figura 4); e
- Evaluación de la solución (test de usuario). Esta se encuentra en desarrollo y se prevé con la evaluación por parte de un grupo piloto de 60 productores de aguacate con destino a exportación del Tolima, mediante pruebas de usabilidad y de experiencia de usuario (UX: *User eXperience*), con la orientación inicial del equipo diseñador.

Figura 3 – Modelo conceptual-funcional del SIGF



Fuente: Itague. Disponible: www.itague.co. Acceso en: 20 abr. 2021.

Figura 4 – Interface principal de Itagüe®



Fuente: Itague. Disponible: www.itague.co. Acceso en: 20 abr. 2021.

5.2 Fase de Transferencia

A partir del modelo propuesto por González (2011), a continuación, se presentan los resultados del proceso de transferencia del SIGF Itagüe®, definidos por el rol de los actores, las modalidades de acción, las motivaciones para el

diseño y las etapas ejecutadas para su transferencia.

- Actores - Los actores involucrados en el proceso fueron:
 - Proveedor de la tecnología (suministrador o generador): Empresa pequeña, local y de base tecnológica, dedicada al desarrollo de software a la medida.
 - Receptor de la tecnología (usuario o cliente): Propietarios de unidades productivas agrícolas vinculados a una Asociación de Productores de Aguacate en el sector hortofrutícola del Tolima, en Colombia.
 - Intermediario del proceso (acelerador, facilitador, dinamizador, asesor, difusor...): Grupo de investigación Universitario orientado a la gestión de la innovación y la competitividad empresarial.
- Modalidades - Las modalidades presentes en el proceso de creación del SIGF Itagüe® se resumen como sigue:
 - Mecanismo de transferencia: El tipo de acuerdo entre el Proveedor y los Receptores (usuarios) inicialmente obedeció a cooperación técnica, sin costos de participación durante la fase piloto, con la posibilidad de que luego de un año de servicio, pudiese adquirirse como un servicio de base tecnológica incluido dentro del portafolio de productos y servicios del Proveedor.
 - Vía de transferencia: El proceso de trabajo que dominó fue directo, es decir la comunicación directa entre el Proveedor y los Receptores (usuarios), a través de sesiones individuales y grupales programadas, además de visitas en campo.
 - Formalidad de la transferencia. El acuerdo entre Proveedor y Receptores (usuarios), fue formal a través de un acuerdo escrito que gobernó los

términos de la transferencia, en cuanto a entregables, contrapartidas, tiempos de respuesta y beneficios esperados.

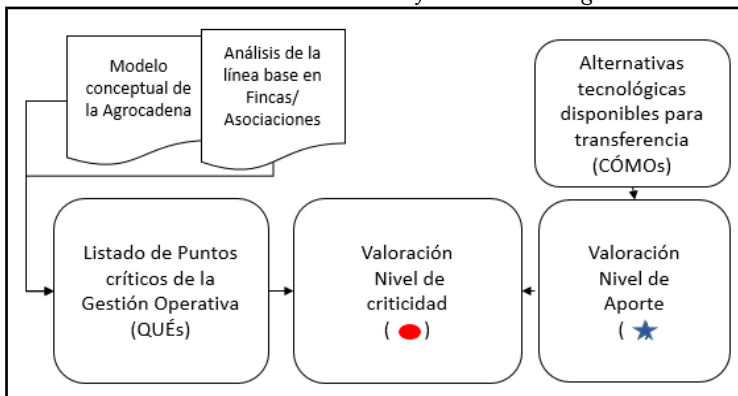
- Enfoque de la transferencia: El enfoque dominante de transferencia fue de acceso a la tecnología por parte de los Receptores (usuarios) de esta.
- Ámbito y alcance de la transferencia: El ámbito geográfico considerado en la fase piloto de Itagüe® fue regional, con alcance para productores de frutas de la región Tolima, proyectado para uso en otros sectores productivos a escala nacional e internacional.
- Contraprestación asociada a la transferencia. El acuerdo implicó una contraprestación económica y en especie. La primera obedece a la adquisición de los equipos informáticos y provisión de conectividad en finca. La segunda, a la disposición de consulta con personal experto en producción agrícola.
- En este ítem puede ser interesante indicar cuales fueron los actores que pagaron esa contraprestación económica y si se tiene información, las fuentes de financiación de tal pago.
- Motivaciones - Las motivaciones, causas o factores que originaron, impulsaron y/o condicionan el desarrollo y la transferencia de Itagüe® fueron:
 - Las ventajas tecnológicas presentes en la zona, producto de la ampliación de la conectividad de las zonas rurales en el país, habilitando con ello, la posibilidad de integrar las TIC en esta actividad productiva;
 - La actitud positiva y de superación de los Receptores (usuarios), para incursionar con éxito en el mercado internacional de frutas mediante certificaciones

- como la Global Gap, la cual obedece a una norma internacional de origen europeo que certifica la implementación de las buenas prácticas agrícolas (GLOBAL GAP, 2020) y que requiere una rigurosa trazabilidad y registro de las tareas de finca;
- La presencia de una convocatoria pública en Colombia, para financiar iniciativas que integraran la alianza entre empresas del sector TIC y las asociaciones consolidadas del sector Agrícola;
 - Las presiones para alcanzar la rentabilidad que enfrentaban los productores de fruta de la Región Tolima, para alcanzar la productividad y competitividad necesaria para unirse a agrocadenas de suministro de talla mundial; e
 - La experiencia del Proveedor, en desarrollar soluciones tecnológicas basadas en la web, para el colectivo de productores hortofrutícolas de la región Tolima.
- Etapas - La transferencia de Itagüe® como SIGF, implicó las siguientes etapas de trabajo:
 - Identificación de la necesidad: Se estableció a partir del análisis de puntos críticos (ver Figura 5), donde una necesidad existente era la de contar con un SIGF, operando bajo tecnologías web, que estuviese adaptado para apoyar la gestión operativa de unidades productivas agrícolas, en las labores de planificación, programación, ejecución y control de tareas.
 - Identificación de los actores: Se identificaron como actores centrales los siguientes: a) el proveedor tecnológico: una empresa local perteneciente al Cluster TIC de la región Tolima, b) el receptor de la tecnología: una asociación productora de fruta en la

región Tolima, c) el intermediario: un grupo de investigación vinculado a una Universidad privada que se localiza en la región Tolima.

- Negociación del acuerdo entre las partes. Los acuerdos entre las partes estuvieron determinados por los tiempos de ejecución, contrapartidas al presupuesto, compromisos de los beneficiarios receptores, compromisos de la empresa proveedora del sistema, entregables del proceso y estrategias de comunicación.
- Transferencia del sistema a los receptores. La transferencia de Itagüe® se realizó a un grupo de Receptores, una vez estuvo desarrollado en su versión de producto mínimo viable. Los resultados de la transferencia se vieron reflejados en el afinamiento del Sistema en lo relativo a generar condiciones de diseño para proveer mayor a utilidad de la herramienta y mayor facilidad de aprendizaje, y uso para el usuario final.

Figura 5 – Metodología Implementada para el Análisis de Puntos Críticos con miras a la transferencia tecnológica



Fuente: Los autores.

6. Conclusiones

La modernización de cualquier sistema de producción agrícola demanda la integración de las TIC a nivel operativo y gerencial para lograr niveles de productividad y rentabilidad que sean competitivos en el sector. El caso analizado de Itagüe® en la región Tolima-Colombia, ofrece una evidencia de que los sistemas de información apoyados en ambientes web constituyen una herramienta viable para modernizar e innovar en la gestión operativa de unidades productivas agrícolas.

Si bien el proceso de transferencia de Itagüe® continúa en ejecución, los primeros talleres con usuarios permiten identificar aportaciones desde los puntos de vista metodológico y práctico.

En primer lugar, las metodologías utilizadas para diseñar y desarrollar Itagüe®, confirman la pertinencia de utilizar herramientas de diseño centrado en el usuario, para asegurar la eficacia, eficiencia y satisfacción con la que el producto facilitará el alcance de los objetivos específicos deseados por parte de sus usuarios finales.

En segundo lugar, en lo que corresponde al punto de vista práctico, los resultados obtenidos inicialmente con Itagüe® evidencian la conveniencia de involucrar a los potenciales adoptantes (en este caso productores agrícolas), desde las etapas iniciales del proceso de desarrollo hasta la etapa de configuración final y su respectiva transferencia.

Agradecimientos

Las autoras agradecen el apoyo económico recibido por el Proyecto Ocho Cadenas Productivas liderado por la Universidad del Tolima, Contrato 2017 de 2017 y financiado con recursos del Sistema General de Regalías a cargo de la Gobernación del Tolima en Colombia (periodo de gobierno 2015-2019). Igualmente extiende esta manifestación de agradecimiento a los demás integrantes del equipo investigador, así como a la

Federación Paltolima y al aliado tecnológico TICMAKERS® S.A.S.

Referências

ASOHOFRUCOL, **Asociación Hortifrutícola de Colombia**.

Bogotá, 2020.

BILALI, H.; ALLAHYARI, M. S. Transition towards sustainability in agriculture and food systems: Role of information and communication technologies. **Information Processing in Agriculture**, Beijing, v. 5, n. 4, p. 456–464, 2018. DOI: 10.1016/j.inpa.2018.06.006. Acesso em: 28 abr. 2021.

CARRER, M. J.; SOUZA FILHO, H. M.; BATALHA, M. O. Factors influencing the adoption of Farm Management Information Systems (FMIS) by Brazilian citrus farmers. **Computers and Electronics in Agriculture**, Amsterdam, v. 138, p. 11–19, 2017. DOI: 10.1016/j.compag.2017.04.004. Acesso em: 28 abr. 2021.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). **SIPSA: Sistema de información de precios**. Bogotá, 2018.

ECONOMÍA colombiana creció 2,5% en el primer trimestre de 2016. **Revista Dinero**, [S. l.], 2016.

FOUNTAS, S. *et al.* Farm management information systems: Current situation and future perspectives. **Computer and Electronics in Agriculture**, Amsterdam, v. 115, p. 40–50, 2015a.

FOUNTAS, S. *et al.* Farm management information systems: current situation and future perspectives. **Computers and**

Electronics in Agriculture, Amsterdam, v. 115, p. 40–50, 2015b.

DOI: 10.1016/j.compag.2015.05.011. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169915001337>
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168169915001337>. Acesso em: 28 abr. 2021.

GLOBALG, A. P. **Certificación Global Gap**. 2020. Disponível

em: <https://www.globalgap.org/es/what-we-do/globalg.a.p.-certification/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

GONZALEZ, J. **Manual transferencia de tecnología y**

conocimiento. The transfer institute: [S. l.], 2011. Disponível em:

<http://www.negociotecnologico.com>. Acesso em: 28 abr. 2021.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR

STANDARDIZATION. **ISO 9241-210**: Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems Suíza International Organization for Standardization. Geneva, ISO, 2010.

KALOXYLOS, A. *et al.* Farm management systems and the Future Internet era. **Computers and Electronics in Agriculture**,

Amsterdam, v. 89, p. 130–144, 2012. DOI:

10.1016/j.compag.2012.09.002. Acesso em: 28 abr. 2021.

MORRIS, W.; HENLEY, A.; DOWELL, D. Farm diversification, entrepreneurship and technology adoption: Analysis of upland

farmers in Wales. **Journal of Rural Studies**, Oxford, v. 53, p. 132–143, 2017a. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2017.05.014. Acesso em: 28 abr. 2021.

MORRIS, W.; HENLEY, A.; DOWELL, D. Farm diversification, entrepreneurship and technology adoption: Analysis of upland

farmers in Wales. **Journal of Rural Studies**, Oxford, v. 53, p. 132–143, 2017b. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2017.05.014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.05.014>. Acesso em: 28 abr. 2021.

OCDE. **OECD Review of Agricultural Policies: Colombia 2015**. Colômbia, 2015.

PRADHAN, R. P.; MALLIK, G.; BAGCHI, T. P. Information communication technology (ICT) infrastructure and economic growth: A causality evinced by cross-country panel data. **IIMB Management Review**, Oxford, v. 30, n. 1, p. 91–103, 2018. DOI: 10.1016/j.iimb.2018.01.001. Acesso em: 28 abr. 2021.

PROCOLOMBIA. PANORAMA DE LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE HASS EN COLOMBIA. **Agronet**, Bogotá, 2018. Disponível em: www.procolombia.gov.co. Acesso em: 12 jun. 2020.

SÁNCHEZ, D., IBARRA, J., FLORES, B., LÓPEZ, G. Adopción del Estándar ISO 9241-210:2010 en la Construcción de Sistemas Interactivos Basados en Computadora. *In*: CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE (CONISOFT), 2012, Guadalajara, Jalisco, México. **Anais [...]**. [S. l.]: Negro, 2012. Disponível em: <http://negro.iing.mx1.uabc.mx/~bflores/?p=567>. Acesso em: 28 abr. 2021.

SONDEREGGER, A.; SCHMUTZ, S.; SAUER, J. The influence of age in usability testing. **Applied Ergonomics**, [S. l.], v. 52, p. 291–300, 2016. DOI: 10.1016/j.apergo.2015.06.012. Acesso em: 28 abr. 2021.

TUMMERS, J.; KASSAHUN, A.; TEKINERDOGAN, B.

Obstacles and features of farm management information systems: a systematic literature review. **Manuscript in preparation**, [S. l.], v.

157, Dec. 2018, p. 189–204, 2019. DOI:

10.1016/j.compag.2018.12.044. Acesso em: 28 abr. 2021.