



## **Consultoría para desarrollar un estudio de un aplicativo para productores familiares de musáceas**

### **Producto 16. Base de datos de la experiencia de usuarios de la aplicación de acuerdo con las pruebas de la versión Demo y Pro**

Bolaños-Benavides, M. M., Yacomelo, H. M., León R., Chavarro-Rodríguez, C. Monroy-Cárdenas, D.M., Roper-Barbosa, L., Florez, E., Montero, Y., Gutiérrez, I., Carrascal, F., Rojas, J., Vegas, U., Medina, G., Nuñez, E., Rengifo, D., Paulino, A., Perez, E., Suarez, P., Gandini, G., Ipanaqué, W., Belupú, I., Nolasco, P & CAVI.

**2023**



Códigos JEL: Q16

ISBN: **en trámite**

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Martha M. Bolaños-Benavides, Marlon J. Yacomelo H., Rommel Igor León Pacheco, Carmen Lorena Chavarro Rodríguez, Diana Marcela Monroy Cárdenas, Leddy Roper Barboza, Elías David Flórez Cordero, Yesith Darith Montero Cantillo, Iván Antonio Gutiérrez Berdugo, Francisco Fabián Carrascal Pérez– AGROSAVIA; Juan Carlos Rojas, Ulises Vegas Rodríguez, Gleyson Medina, Esdwin Nuñez Ticliahuanca– INIA; Aura Paulino de la Rosa, Domingo Rengifo, Ewddy Pérez, Pablo Suarez, Juan Carlos Torres– IDIAF; William Ipanaqué– Universidad de Piura; Miembros del Comité Asesor Voluntario Internacional – (CAVI).

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

**FONTAGRO**

Correo electrónico: [fontagro@fontagro.org](mailto:fontagro@fontagro.org)

[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)



# Tabla de Contenidos

<b>Resumen .....</b>	<b>4</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>4</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>6</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>8</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>17</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>19</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>20</b>
<b>Instituciones participantes .....</b>	<b>20</b>



## RESUMEN

En el marco del proyecto °AHOra “Aplicativo para productores familiares de musáceas”, se desarrolló la aplicación °AHOra como una herramienta direccionada a la adaptación y la mitigación de los efectos del cambio climático, que permite a los productores familiares de Colombia, Perú y República Dominicana, lograr mayor rendimiento, calidad de la cosecha y rentabilidad. La App cuenta con cinco funciones: 1) cálculo de la tasa potencial de emisión de hojas, 2) tiempo promedio de floración a cosecha, 3) peso potencial del racimo, 4) estimación de los nutrientes que deben ser restituidos al suelo luego de la cosecha, y 5) estimación de las necesidades hídricas del cultivo para aplicar riego. Con el fin de familiarizar al usuario con las funciones que presta la App y de tener en cuenta los comentarios y experiencia de estos, se llevó a cabo un proceso de prueba en campo con productores familiares de los diferentes países. Este uso por parte de los productores y técnicos se dio tanto para la versión Demo como para la versión Pro. El presente documento resume la percepción y comentarios capturados en campo luego del periodo de prueba o ensayo de la versión pro por parte de un grupo de productores seleccionados en las zonas de influencia del proyecto en cada uno de los países. Para ello, se aplicó una encuesta estructurada tipo Likert y se realizó un análisis básico descriptivo. Finalmente se hizo una comparación con los resultados de la percepción de los usuarios de la versión Demo. Se encontró que la opinión general de los usuarios respecto a la App fue buena, pues consideran que es útil y fácil de usar.

**Palabras Clave:** Aplicativo °AHOra, musáceas, versión Pro, validación

## ABSTRACT

Within the framework of the °AHOra project "App for Musaceae family growers", the °AHOra application was developed as a tool aimed at adapting to and mitigating the effects of climate change, enabling family growers in Colombia, Peru and the Dominican Republic to achieve higher yields, crop quality and profitability. The App has five functions: 1) calculation of the potential leaf emission rate, 2) average time from flowering to harvest, 3) potential bunch weight, 4) estimation of the nutrients that should be returned to the soil after harvest, and 5) estimation of the crop's water needs for irrigation. In order to familiarize users with the functions provided by the App and to take into account their comments and experience, a field-testing process was carried out with family farmers in different countries. This use by producers and technicians was carried out for both the Demo and Pro versions. This document summarizes the perception and comments captured in the field after the trial period of the pro version by a group of selected producers in the project's areas of influence in each of the countries. For this purpose, a structured Likert-type survey was applied and a basic descriptive analysis was performed. Finally, a comparison was made with the results of the users' perception of the Demo version. It was found that the general opinion of the users regarding the App was good, as they consider it to be useful and easy to use.

**Keywords:** °AHOra application, musaceae, Pro version, validation



## INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto °AHOra “Aplicativo para productores familiares de musáceas”, financiado por FONTAGRO y ejecutado por AGROSAVIA, en alianza con el IDIAF de República Dominicana, la Universidad de Piura y el INIA de Perú, se desarrolló la aplicación web-móvil denominada °AHOra, que permite calcular: 1) la tasa potencial de emisión de hojas, 2) tiempo promedio de floración a cosecha, 3) peso potencial del racimo, 4) estimación de los nutrientes que deben ser restituidos al suelo luego de la cosecha, y 5) estimación de los requerimientos hídricos del cultivo para aplicar riego.

Para desarrollar la App °AHOra se realizaron diferentes actividades, que se pueden agrupar en tres componentes. En el primer componente, se llevó a cabo la formulación de la plataforma de cálculos teniendo en cuenta conocimiento científico previo publicado y el conocimiento de los investigadores de las entidades ejecutoras, que relaciona los factores abióticos y el comportamiento del cultivo de musáceas. Además, se estableció una línea base sobre producción, métodos de monitoreo de comportamiento del cultivo en los tres países y uso de aplicativos similares en el mercado. Luego se procedió a diseñar el aplicativo en su versión demo 1.0 (prueba).

En el segundo componente se realizaron talleres de capacitación presenciales para mostrar el manejo de la aplicación versión Demo 1.0 a los productores en las zonas de prueba, lo cual permitió recoger sugerencias que llevaron a mejorar la App (versión Demo 2.0). Posteriormente, se llevó a cabo un periodo de prueba de la versión Demo 2.0 por parte de productores y técnicos, al tiempo que se tomaron datos en las plantaciones de musáceas de los tres países participantes, con el fin de validar la información que reportaba la App. Al finalizar esta etapa, se incorporaron mejoras en la App, que permitió llegar a la versión Pro<sup>1</sup>

En el tercer componente, además de contar con los manuales de uso de la App y desarrollar un plan para asegurar la sostenibilidad (financiera y técnica) del aplicativo una vez finalice el proyecto, se permitió el uso de la App versión Pro por productores y técnicos durante un tiempo, al cabo del cual se aplicaron unas encuestas. El presente documento contiene información sobre los resultados de las encuestas realizadas acerca de la experiencia de los usuarios con la aplicación versión Pro, y se compara con los resultados de la experiencia de los usuarios con la versión Demo 2.0.

---

<sup>1</sup> Para consultar los productos realizados en el marco del desarrollo de los tres componentes del proyecto °AHOra ingrese a la siguiente página: <https://www.fontagro.org/new/proyectos/AHOra-musaceas/es>



## METODOLOGÍA

Con el fin de determinar la experiencia con el uso de la App °AHOra versión Pro, de los productores y técnicos de las zonas de influencia en cada uno de los tres países participantes del proyecto, se llevó a cabo un ejercicio de uso del aplicativo en campo.

En **República Dominicana**, durante un periodo de 12 semanas se trabajó con 30 productores en fincas cercanas a las estaciones meteorológicas ubicadas en las Provincias de Valverde y Montecristi. El propósito fue generar una base de datos y recabar su experiencia como usuarios del aplicativo °AHOra versión Pro. Una vez seleccionados los productores, se realizó un encuentro grupal con los productores y los técnicos que le dan asistencia técnica, para explicar en qué consistiría el trabajo y la metodología que se utilizaría. Investigadores y técnicos visitaron a cada productor donde se le capacitó en los métodos de toma de datos en campo. En otra visita se le descargó el aplicativo en su celular y se le instruyó en su uso. En encuentros posteriores se miraban los datos de campo y se les pedía hacer la consulta del aplicativo para comparar los resultados y analizar el comportamiento de sus campos de banano. Al final del periodo, se procedió a aplicar las encuestas preparadas en el proyecto para captar su opinión sobre la funcionabilidad del aplicativo en su versión Pro y su disposición a continuar su uso.

En el caso de **Perú** se identificaron 30 productores, 15 de los cuales ya conocían la App versión Demo, dado que facilitaron sus parcelas para desarrollar algunas evaluaciones de campo. Se realizó una reunión en la que se mostró la forma de navegar en la App versión Pro, empleando para ello impresiones con imágenes de los módulos del aplicativo, y se explicó la forma de interpretar los resultados. Luego, se procedió a descargar el aplicativo y permitir el uso de la App versión Pro por los productores seleccionados durante un mes. Al finalizar este mes, se evaluó la experiencia a partir de la aplicación de una encuesta.

Para **Colombia**, se seleccionaron siete técnicos y 23 productores para que hicieran uso del aplicativo en su versión pro, los cuales se caracterizaron por: 1) ser pequeños productores independientes o pertenecientes a las asociaciones Coobamag, Emprebancoop, Cobrafrio, Asobanacor, Banafrucoop y Comulbanano; 2) estar ubicados en el municipio de Zona bananera o municipio de Sevilla, en el departamento de Magdalena; 3) tener Smartphone; 4) contar con acceso a internet; y 5) expresar interés en el manejo agroclimático del sistema productivo de plátano y banano. Algunos de los participantes venían haciendo uso de la App versión Demo y otros fueron introducidos en la herramienta, por lo que se les explicó la forma de usar el aplicativo. Los participantes hicieron uso de la App versión pro durante un mes, al cabo del cual, a partir de una visita de forma individual en sus fincas, se aplicó una encuesta.

La encuesta que se aplicó a los usuarios de la versión Pro en cada uno de los países constaba de 15 preguntas: diez preguntas tipo Likert de cinco puntos, cuya escala variaba dependiendo de la pregunta, una pregunta abierta y cuatro dicotómicas. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la encuesta.



**Tabla 1.** Encuesta para determinar la experiencia de los usuarios de la App versión pro, en las zonas de influencia del proyecto en Colombia, Perú y República Dominicana.

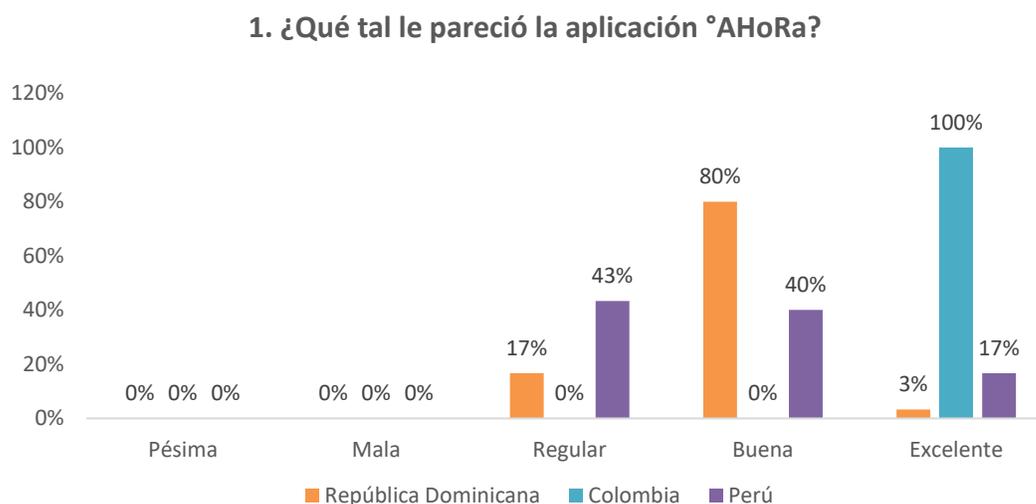
Pregunta		Opciones de respuesta*				
1	¿Qué tal le pareció la aplicación °AHOra?	A	B	C	D	E
2	¿Qué tan fácil le pareció usar o navegar en la aplicación °AHOra?	F	G	H	I	J
3	¿Presentó dificultades usando la App °AHOra?	Si o No				
4	¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar la tasa potencial de emisión de hojas?	1	2	3	4	5
5	¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar la fecha aproximada en que se dio la floración?	1	2	3	4	5
6	¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar la semana óptima en que se debe cosechar?	1	2	3	4	5
7	¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar el peso potencial del racimo con el fin de verificar el rendimiento del cultivo?	1	2	3	4	5
8	¿Seguirá utilizando la aplicación para proyectar el peso potencial del racimo y la productividad por hectárea?	1	2	3	4	5
9	¿Seguirá utilizando la aplicación para cuantificar la cantidad de nutrientes a reponer o aplicar?	1	2	3	4	5
10	¿Seguirá utilizando la aplicación para cuantificar la cantidad de agua requerida para suplir las necesidades hídricas del cultivo?	1	2	3	4	5
11	¿El lenguaje o los términos empleados en la aplicación se comprenden fácilmente?	Si o No				
12	Teniendo en cuenta todas las herramientas de la aplicación ¿Cómo considera la utilidad de la aplicación °AHOra para la toma de decisiones de manejo del cultivo de banano?	K	L	M	N	O
13	¿Estaría dispuesto continuar usando la aplicación °AHOra?	Si o No				
14	A futuro, ¿Qué mejoras o actualizaciones espera que se realicen a la App °AHOra?					
15	¿Estaría dispuesto a pagar por el uso de la aplicación °AHOra a futuro?	Si o No				

\***1.** Nunca, **2.** Ocasionalmente, **3.** Frecuentemente, **4.** Casi siempre, **5.** Siempre, **A.** Pésima, **B.** Mala, **C.** Regular, **D.** Buena, **E.** Excelente, **F.** Muy difícil, **G.** Difícil, **H.** Normal, **I.** Fácil, **J.** Muy fácil, **K.** Nada útil, **L.** Medianamente útil, **M.** Un poco útil, **N.** Útil, **O.** Muy útil

## RESULTADOS

Una vez realizada la encuesta a los 90 participantes seleccionados (Colombia 30 personas, República Dominicana 30 participantes y Perú 30 encuestados), para hacer uso de la versión Pro de la App °AHOra, se tabularon los resultados y se graficaron con el fin de identificar la percepción de los usuarios de la aplicación °AHOra.

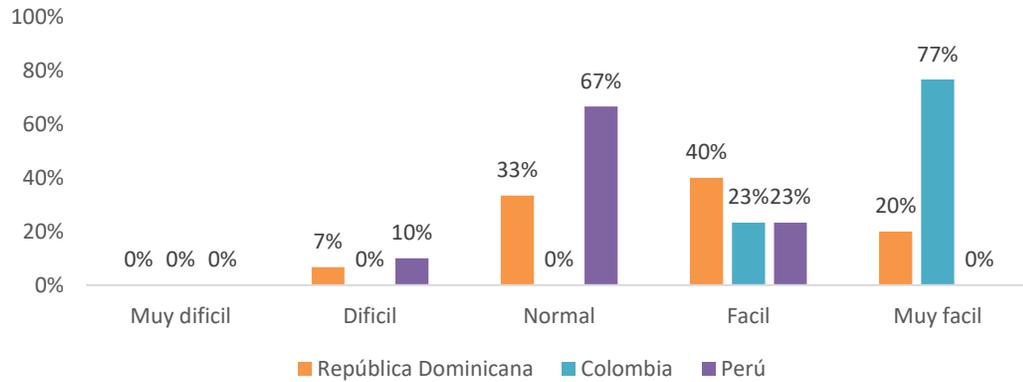
Se encontró que en **República Dominicana** el 80% de los participantes consideran buena la aplicación, el 3% excelente y el 17% regular. En **Colombia**, el 100% de los encuestados consideró excelente la App. En **Perú** el 43% la cataloga como regular, 40% buena y 17% excelente (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). En general, se observa que el 80% del total de los encuestados considera buena o excelente la App.



**Figura 1.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Qué tal le pareció la aplicación °AHOra?

En cuanto a la facilidad de uso, en **República Dominicana** el 40% lo encuentra fácil, el 33% normal, el 20% muy fácil y el 7% difícil. En **Colombia** se encontró que al 77% le pareció muy fácil usar la App y al 23% fácil. En **Perú** el 67% considero normal navegar por la App, el 23% fácil y el 10% difícil (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

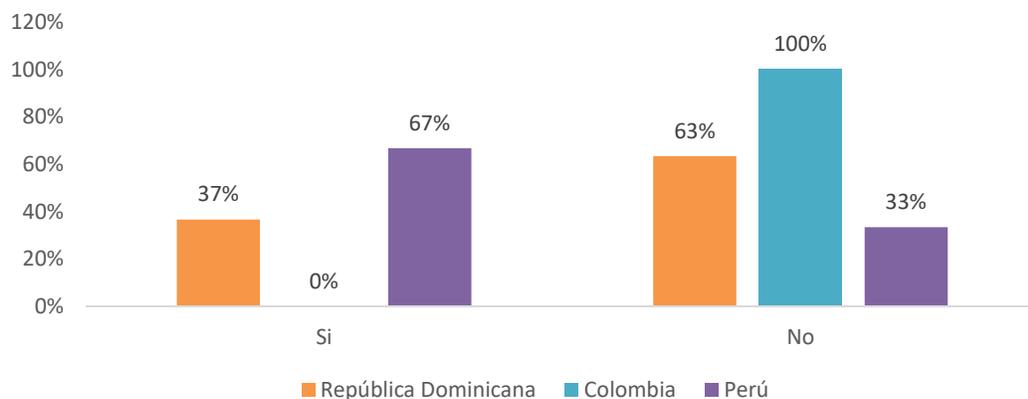
## 2. ¿Qué tan fácil le pareció usar o navegar en la aplicación °AHOra?



**Figura 2.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Qué tan fácil le pareció usar o navegar en la aplicación °AHOra?

Al analizar la muestra total (90 participantes entre los tres países), se observa que la mayoría de los participantes indicaron que no tuvieron dificultades usando la App (66%), el restante 34% indicó que si presentó algún tipo de dificultad. Los resultados por país se muestran en la **Figura 1**.

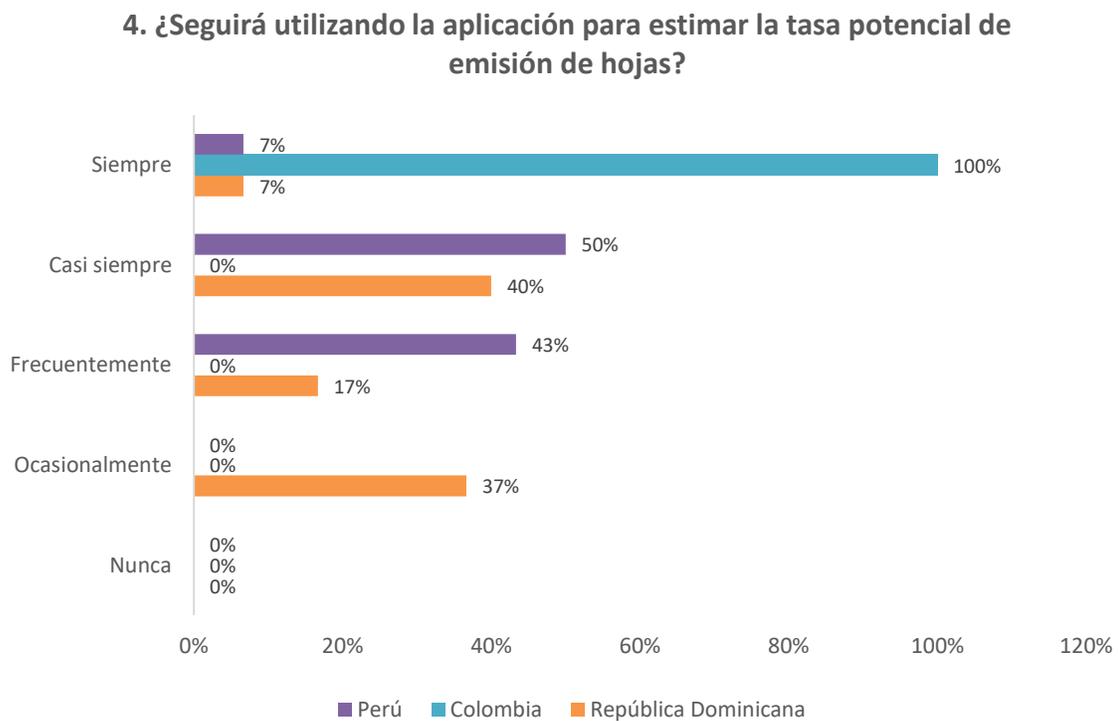
## 3. ¿Presentó dificultades usando la App °AHOra?



**Figura 1.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Presentó dificultades usando la App °AHOra?



Al preguntar sobre la intención de continuar usando la App, de acuerdo con cada una de las funciones que presta, se encontró que, para estimar **la tasa potencial de emisión de hojas**, en general, del total de encuestados en los tres países, el **38% indica que la seguirá usando siempre**, el 30% casi siempre, el 20% ocasionalmente y el 12% frecuentemente. Colombia fue el país cuya totalidad de participantes indicaron que seguirían usando esta función de la App ( **Figura 2**).



**Figura 2.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar la tasa potencial de emisión de hojas?

Para estimar la **fecha aproximada en que se dio la floración**, el **40% afirma que usará siempre** la App, el 23% ocasionalmente, el 19% frecuentemente y el 18% casi siempre. El país con mayor cantidad de usuarios que indicaron que usarían ocasionalmente la App fue República Dominicana (

En cuanto a la función para estimar la **semana óptima en que se debe cosechar**, del total de participantes, el **39% dijo que siempre**, el 23% casi siempre, el 20% frecuentemente, el 17% ocasionalmente y el 1% nunca. En República Dominicana se encuentra la mayor cantidad de usuarios que indican que no seguirán usando esta función de la App, mientras que en Colombia la totalidad de los participantes se mostró interesado (

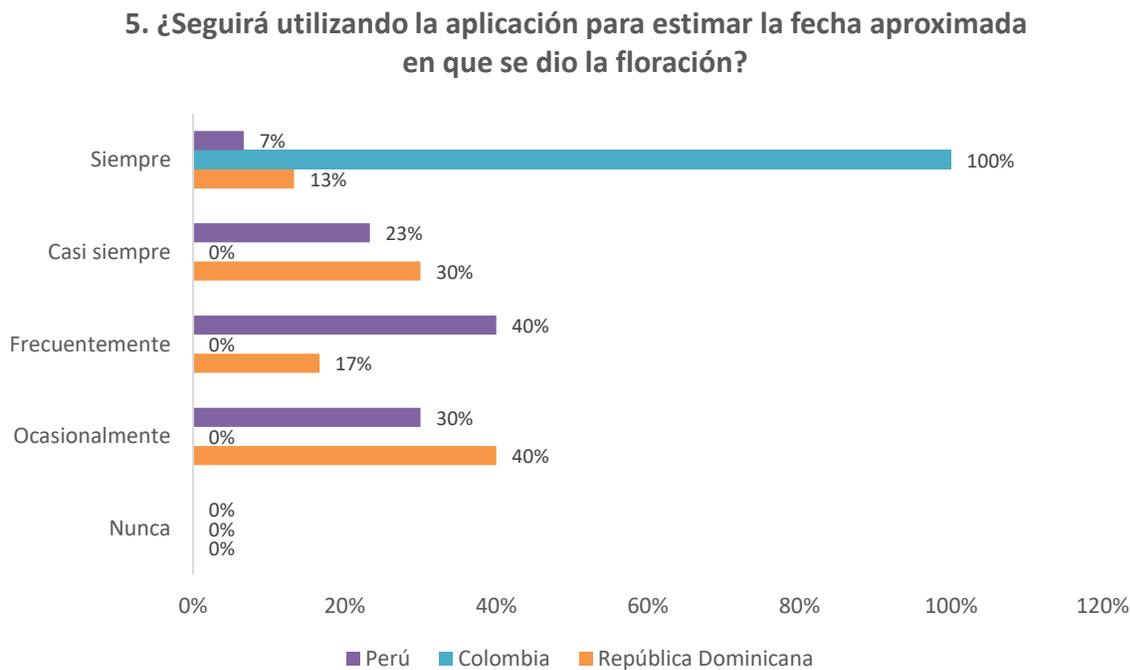


Figura 4).

Figura 3).

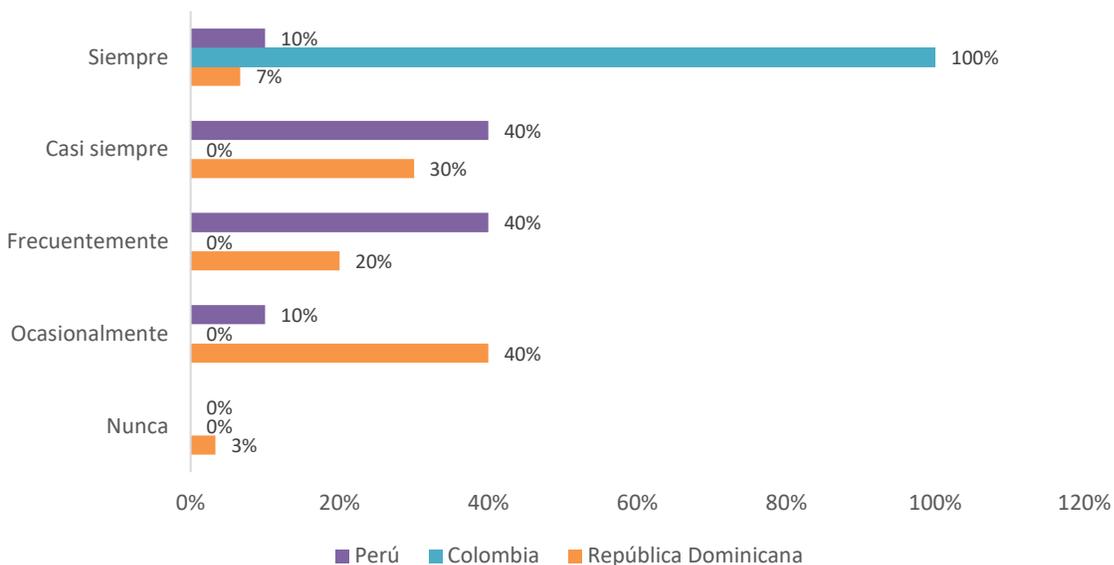
En cuanto a la función para estimar la **semana óptima en que se debe cosechar**, del total de participantes, el **39% dijo que siempre**, el 23% casi siempre, el 20% frecuentemente, el 17% ocasionalmente y el 1% nunca. En República Dominicana se encuentra la mayor cantidad de usuarios que indican que no seguirán usando esta función de la App, mientras que en Colombia la totalidad de los participantes se mostró interesado (

Figura 4).



**Figura 3.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar la fecha aproximada en que se dio la floración?

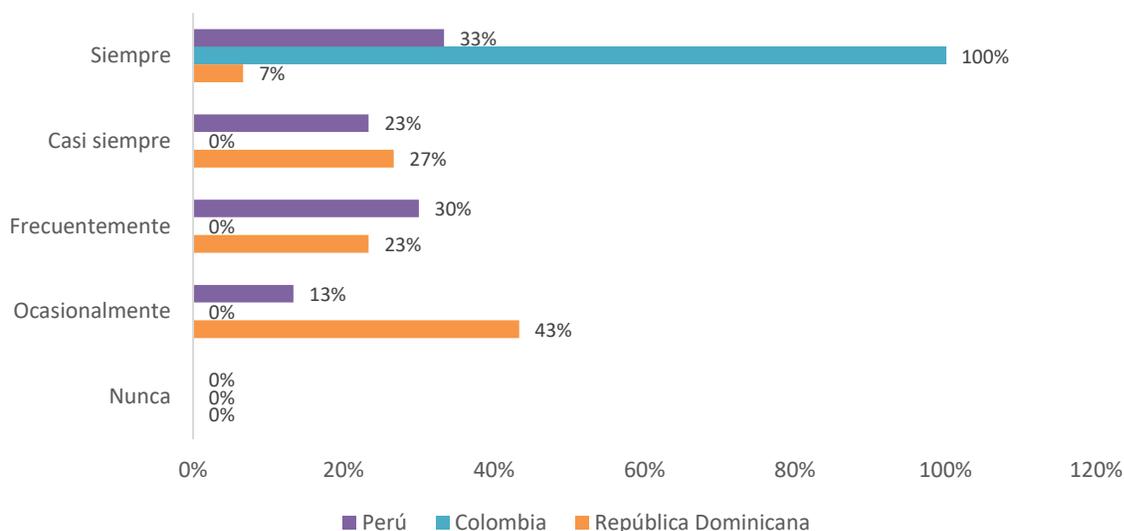
## 6. ¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar la semana óptima en que se debe cosechar?



**Figura 4.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar la semana óptima en que se debe cosechar?

Respecto al servicio para **estimar el peso potencial del racimo con el fin de verificar el rendimiento del cultivo**, el **47%** asegura que la **usará siempre**, el 19% ocasionalmente, el 18% frecuentemente y el 17% casi siempre. Se encontró que entre República Dominicana y Perú el 33% de los participantes considera que frecuente u ocasionalmente usaran esta función, mientras que en Colombia todos los participantes indicaron que la usarían siempre (**Figura 5**).

### 7. ¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar el peso potencial del racimo con el fin de verificar el rendimiento del cultivo?



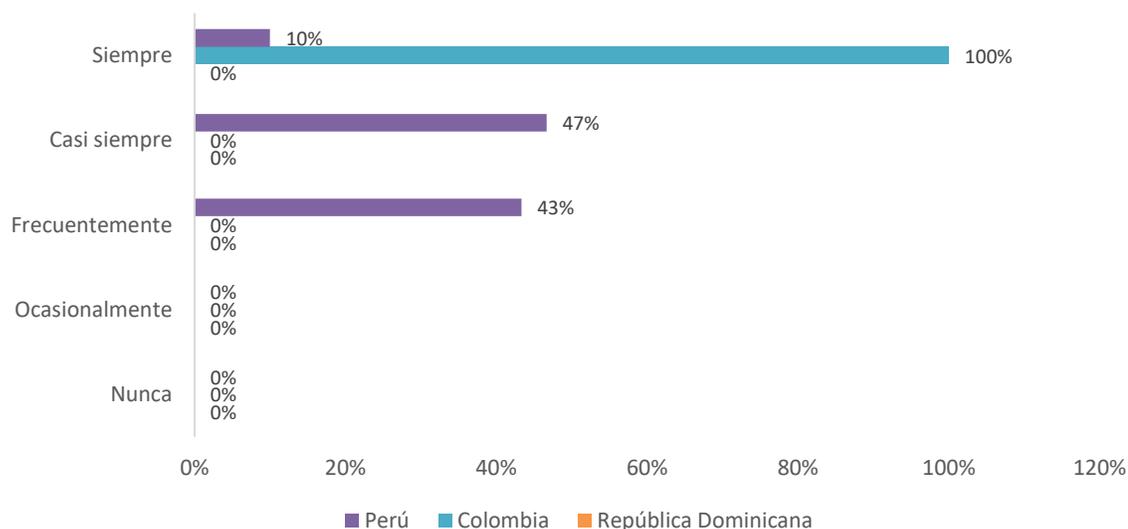
**Figura 5.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar el peso potencial del racimo con el fin de verificar el rendimiento del cultivo?

Acerca del uso de la App para **proyectar el peso potencial del racimo y la productividad por hectárea**, del total de los encuestados, el **55%** indica que la usará **siempre**, el 23% casi siempre, y el 22% frecuentemente. Esto indica que la mayoría de los usuarios están satisfechos con la función. En la **Figura 6** se observan los resultados por país. Cabe resaltar que esta función está disponible para Colombia y Perú, no en República Dominicana.

Sobre la función para **cuantificar la cantidad de nutrientes a reponer o aplicar**, el **42%** del total encuestado opina que la usará **siempre**, el 22% casi siempre, el 16% frecuentemente, otro 17% ocasionalmente y un 3% nunca. Al observar las respuestas particulares de cada país, se observa que en Colombia todos los encuestados estuvieron muy satisfechos con la información que brinda esta función, en Perú las respuestas variaron entre usarla frecuentemente a siempre, mientras que en República Dominicana un número importante indica que la usara ocasionalmente y un 10% nunca (**Figura 7**).

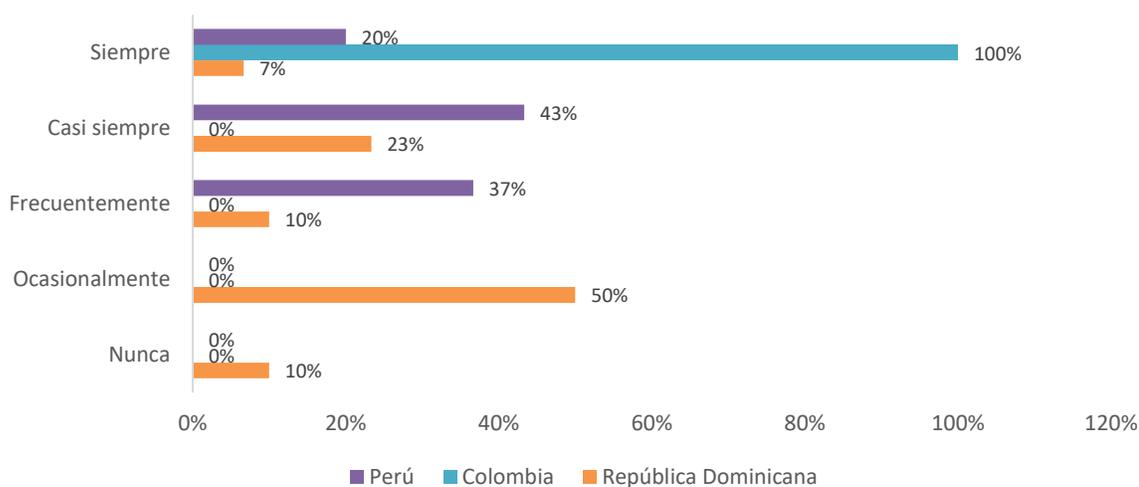
Finalmente, para la función que cuantifica la **cantidad de agua requerida para suplir las necesidades hídricas del cultivo**, el **39%** indica que la usará **siempre**, un 21% casi siempre y otro 21% ocasionalmente, el 17% frecuentemente y el 2% nunca. Específicamente en Colombia el 100% de los encuestados indicó que usará siempre esta función, en Perú la mayoría de las respuestas se concentró en usarla frecuentemente o casi siempre, y en República Dominicana en usarla ocasionalmente (**Figura 8**).

### 8. ¿Seguirá utilizando la aplicación para proyectar el peso potencial del racimo y la productividad por hectárea?



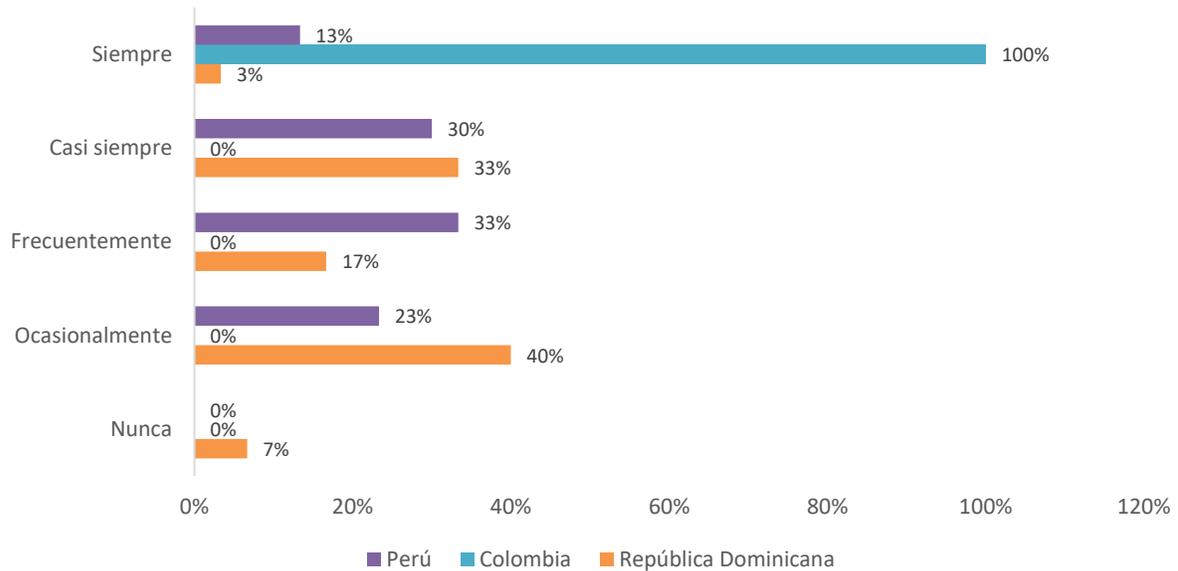
**Figura 6.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Seguirá utilizando la aplicación para proyectar el peso potencial del racimo y la productividad por hectárea?

### 9. ¿Seguirá utilizando la aplicación para cuantificar la cantidad de nutrientes a reponer o aplicar?



**Figura 7.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Seguirá utilizando la aplicación para cuantificar la cantidad de nutrientes a reponer o aplicar?

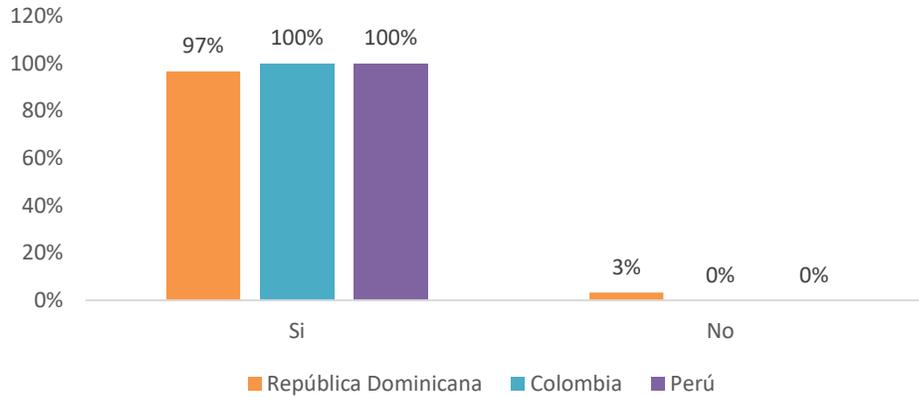
### 10. ¿Seguirá utilizando la aplicación para cuantificar la cantidad de agua requerida para suplir las necesidades hídricas del cultivo?



**Figura 8.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Seguirá utilizando la aplicación para cuantificar la cantidad de agua requerida para suplir las necesidades hídricas del cultivo?

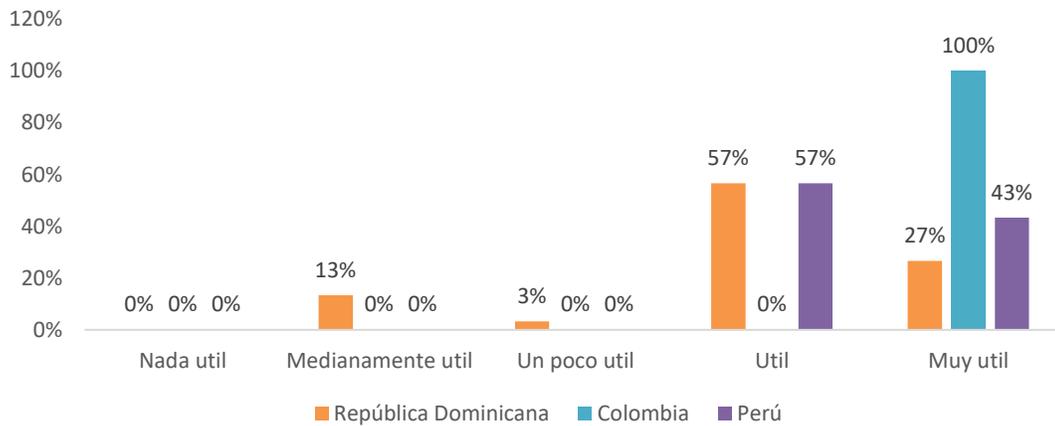
Cuando se preguntó a los encuestados sobre la facilidad de comprensión del lenguaje empleado en la App, 99% de los encuestados considera que el lenguaje empleado se comprende fácilmente y tan solo 1% considera que no (**Figura 9**). Al preguntar acerca de la utilidad general de la App para la a toma de decisiones de manejo del cultivo de banano, 57% la considera útil, 27% muy útil y 3% poco útil (**Figura 12**). El 93% indica que estaría dispuesto a continuar usando la App y 7% que no (**Figura 13**).

### 11. ¿El lenguaje o los términos empleados en la aplicación se comprenden fácilmente?



**Figura 9.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿El lenguaje o los términos empleados en la aplicación se comprenden fácilmente?

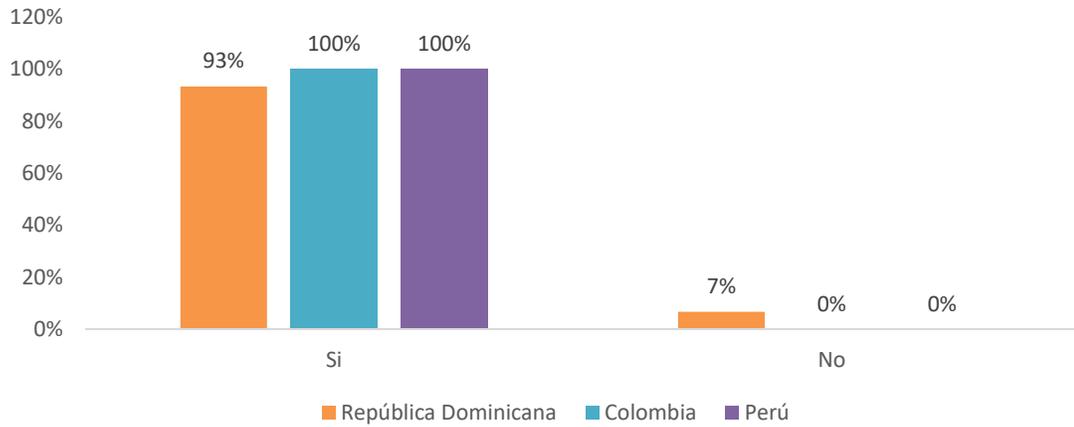
### 12. ¿Cómo considera la utilidad de la aplicación °AHOra para la toma de decisiones de manejo del cultivo de banano?



**Figura 10.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Cómo considera la utilidad de la aplicación °AHOra para la toma de decisiones de manejo del cultivo de banano?



### 13. ¿Estaría dispuesto continuar usando la aplicación °AHOra?

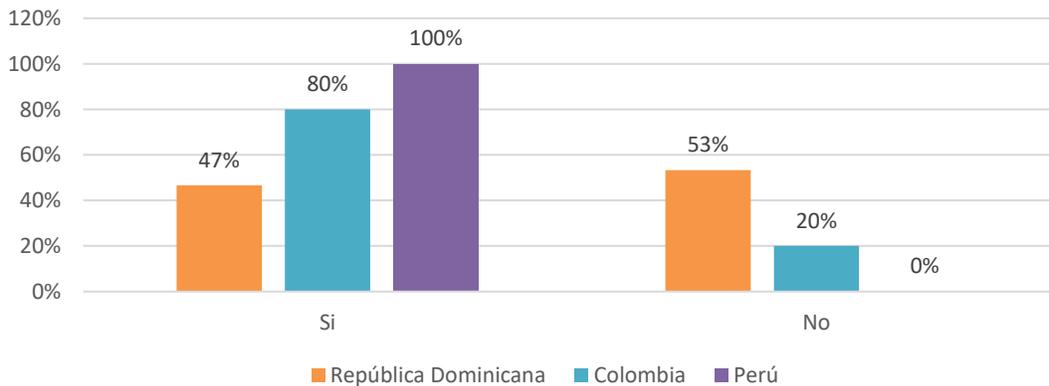


**Figura 11.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Estaría dispuesto a continuar usando la aplicación °AHOra?

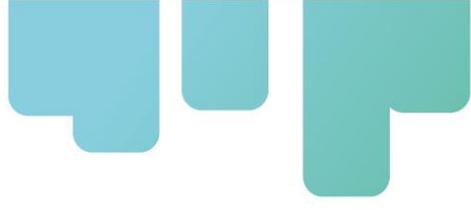
Al indagar sobre las posibles mejoras o actualizaciones que los usuarios esperan a futuro en la App, los usuarios solicitaron 1) Agregar más estaciones meteorológicas; 2) Añadir funciones que permitan el registro de datos para llevar un mejor control, por ejemplo, registro de productividad, ventas, etc.; 3) Adicionar funciones que aporten a la identificación y manejo específico de algunas plagas y enfermedades (como Sigatoka).

Finalmente, acerca de la pregunta de si estaría dispuesto a pagar por el uso de la App, 53% dijo que no y 47% que si (**Figura 14**).

### 14. ¿Estaría dispuesto a pagar por el uso de la aplicación °AHOra a futuro?



**Figura 12.** Resultados de encuesta a la pregunta ¿Estaría dispuesto a pagar por el uso de la aplicación °AHOra a futuro?

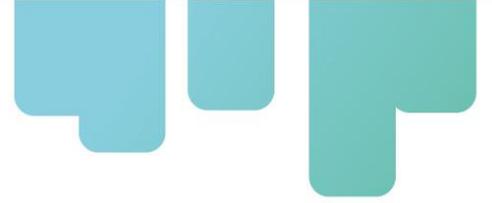


## DISCUSIÓN

Durante el desarrollo del proyecto °AHOra se mantuvo una constante interacción con los productores y técnicos presentes en las zonas de influencia de los tres países: los departamentos de Magdalena y La Guajira en Colombia, Valle Occidental en la Línea Noroeste de República Dominicana y el departamento de Piura en Perú. La primera versión, la versión Demo 1.0 del aplicativo, fue socializada en talleres presenciales (seis en Colombia, tres en República Dominicana y cuatro en Perú). Las sugerencias realizadas en estos talleres permitieron mejorar la App y obtener la versión Demo 2.0. Esta versión fue usada en campo por 77 personas seleccionadas entre productores y técnicos (Colombia 25 personas, República Dominicana 32 participantes y Perú 20 personas). También, los investigadores validaron en campo los resultados que arrojaban las ecuaciones planteadas en el aplicativo. Lo anterior, permitió realizar mejoras en la App y obtener finalmente la versión Pro. Esta última versión, como se observó en el apartado de resultados, también fue usada durante un tiempo por 90 participantes, entre técnicos y productores.

En la comparación entre los resultados de la experiencia de los usuarios al usar la versión Demo y la versión Pro, se encontró que:

- La opinión de los usuarios encuestados después del uso de la App versión demo y versión pro fue buena. En ambos casos indicaron que la App es fácil de usar, tiene un lenguaje fácil de comprender, la información que brinda es útil para la toma de decisiones de manejo del cultivo y que están dispuestos a continuar usando la App.
- El 99% del total de las personas que hicieron uso de la App versión Demo indicaron que seguirían usando siempre o casi siempre la App para estimar la **tasa potencial de emisión de hojas**, y después del uso de la App versión Pro este porcentaje fue de 88%. Se observa que el descenso de la opinión se dio particularmente en los usuarios de República Dominicana, en donde 11 personas opinaron que usarían ocasionalmente esta función. En general se observa que los usuarios de los tres países están conformes con esta función, pues les es útil para saber si la plantación está siendo bien mantenida y es un indicativo de si tendrá o no un buen llenado del racimo. Además, a partir de esta información, ellos pueden analizar qué es lo que está pasando y tomar acciones a tiempo.
- Para estimar la **fecha aproximada en que se dio la floración**, el 100% de los usuarios de la versión Demo y el 77% de la versión Pro, indicaron que la usarían siempre o casi siempre. Las opiniones de usar esta función ocasionalmente se dieron en República Dominicana y Perú, representando un 23%, mientras que el 100% de los usuarios de Colombia aseguraron que la usarán siempre. En general, se encuentra que esta función tuvo una buena acogida por parte de los usuarios que la ensayaron.
- El 82% de los usuarios de la versión pro indicaron que usarían siempre o casi siempre la App para estimar la **semana óptima en que se debe cosechar**, mientras que con el uso de la App versión Demo esa opinión la dio el 100% de los usuarios. En Colombia, el 100% de los usuarios estuvieron satisfechos con esta función, en Perú 27 de los 30 usuarios encuestados estuvieron muy conformes, y en República Dominicana 12 usuarios indicaron que usarían



ocasionalmente esta función y un usuario que no la usaría. De los tres países, en Colombia y Perú es donde se observa mayor acogida de esta ecuación.

- En la ecuación que estima **el peso potencial del racimo con el fin de verificar el rendimiento del cultivo**, se encontró que el 81% de los usuarios de la versión Pro indicaron que la usarían siempre o casi siempre, en comparación con el 100% de las personas que usaron la versión Demo. En Colombia y Perú los usuarios presentaron una mejor acogida de esta función que en República Dominicana.
- Para estimar el **peso potencial del racimo y la productividad por hectárea**, se encontró que tanto el 100% los usuarios de la versión pro como de la versión Demo, de Colombia y Perú, continuarán usando siempre o casi siempre la App. Esta función no está disponible para República Dominicana.
- Para la tercera función **“demanda de nutrientes”** el 100% de los usuarios de la versión Demo dijeron que la usarían siempre o casi siempre y con la versión Pro esta respuesta la indicaron el 80% de los encuestados. Esta función ha sido muy bien aceptada por todos los productores, ya sea que tengan un sistema de cultivo orgánico o convencional, dado que la App les permite saber cuánto de cada elemento se debe aplicar, por ejemplo, algunos productores en República Dominicana encontraron que aplican muy poco, y por ello indicaron que van a gestionar la manera de elevar la cantidad de abono que se aplica.
- Para la ecuación **“demanda de agua y riego”** el 77% de los usuarios de la versión Pro indicaron que usarían frecuentemente, casi siempre o siempre esta función, frente al 100% de los usuarios que contestaron lo mismo luego de usar la versión Demo. En Colombia, el 100% de los usuarios estuvieron satisfechos con esta función y en Perú 23 de los 30 usuarios encuestados estuvieron muy conformes. En República Dominicana se observa que hubo un descenso en la opinión de los usuarios, en donde 12 personas opinaron que usarían ocasionalmente esta función y 1 nunca. Para el caso de República Dominicana y Perú esta función presenta algunas restricciones en su uso, dado que los productores dependen de la disponibilidad de agua que haya y del turno de riego que les permitan. Para el caso de Colombia si es válido y en general la percepción de los productores es que la frecuencia de riego del aplicativo es la correcta.

Entre las mejoras que se realizaron y contiene la versión Pro de la App °AHOra se encuentran:

- Bajo condiciones climáticas de Colombia, con el proceso de validación de la aplicación se logró ajustar el modelo para la cuantificación de la tasa potencial de hojas en función de la acumulación de grados día. La tasa potencial de emisión de hojas real en promedio, en el periodo evaluado, fue de una hoja cada 6,96 días, mientras la estimada con el modelo de Turner y Lahav (1983), Turner y Hung (1983) y Allen et al. (1988), fue de una hoja cada 7,44 días. Lo anterior es aproximado a lo reportado para otra región productora de banano en Colombia, Urabá-Antioqueño, donde Mira et al., (2004) reportaron que, durante la fase vegetativa, la planta generalmente emite entre 35 y 36 hojas, con una frecuencia de una hoja/semana en época de lluvias y entre 0,4 y 0,6 hoja/semana en condiciones de sequía. Por el contrario, para Perú y República Dominicana el modelo propuesto por los



autores previamente nombrados, resultó ser un modelo que se ajusta bien a las condiciones climáticas de estas regiones productoras.

- Específicamente en Colombia para determinar las necesidades hídricas del cultivo, se incorporó al modelo dos nuevos indicadores útiles para mejorar la eficiencia en las recomendaciones, la cuales son densidad aparente y humedad del suelo antes de iniciar el riego, teniendo en cuenta que se espera llegar mediante la aplicación de riego a un indicador de 70% de humedad.

## CONCLUSIONES

- El proceso de validación del uso de la aplicación °AHOra permitió que los productores reconocieran y aprendieran a utilizar la aplicación y generar diagnósticos sobre la salud de las plantas, proyectar la cosecha en función de la acumulación de grados día, generar planes de fertilización y riego de acuerdo con las necesidades del cultivo. Por otra parte, la herramienta les permite monitorear las condiciones climáticas predisponentes y generar planes de adaptación ante la presencia de eventos climáticos adversos.
- Es importante incrementar el número de estaciones meteorológicas enlazadas al aplicativo tanto en Colombia como en Perú, para aumentar la cobertura de uso de la App, y mejorar la precisión y confiabilidad de los resultados que arroja el aplicativo.
- Es importante involucrar en el uso del aplicativo a los miembros más jóvenes de las familias de productores para que haya una mejor apropiación del aplicativo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, R. N., Dettmann, E. B., Johns, G. G., & Turner, D. W. (1988). Estimation of leaf emergence rates of bananas. *Australian Journal of Agricultural Research*, 39(1), 53-62.
- Mira, J., A. Díaz y M. Hernández. 2004. Influencia del régimen de lluvias sobre la productividad bananera de Urabá. p. 72. En: Memorias. XXXIV Congreso Sociedad Colombiana de Control de Malezas y Fisiología Vegetal. COMALFI, Bogotá.
- Turner DW, Lahav E (1983). The growth of banana plants in relation to temperature. *Aust. J. Plant Physiol.* 10:43-53.
- Turner, D., Hunt, N. (1983). The relationship between temperature and the rate of appearance of new leaves on thirty banana varieties grown in the subtropics. *García Orta serie Estudios Agron. Lisb.* 10, 91-94.

## INSTITUCIONES PARTICIPANTES



### Como citar este documento (Apa):

Bolaños-Benavides, M. M., Yacomelo, M., León-Pacheco, R., Chavarro-Rodríguez, C. Monroy-Cárdenas, D.M., Roperro-Barbosa, L., Florez, E., Montero, Y., Gutiérrez, I., Carrascal, F., Rojas, J., Vegas, U., Medina, G., Nuñez, E., Rengifo, D., Paulino, A., Perez, E., Suarez, P., Gandini, G., Ipanaqué, W., Belupú, I., Nolasco, P & CAVI. **Producto 16:** Base de datos de la experiencia de usuarios de la aplicación de acuerdo con las pruebas de la versión Demo y Pro. Disponible en: [°AHoRa: Aplicativo para productores familiares de musáceas \(fontagro.org\)](http://fontagro.org)

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)

Correo electrónico: [fontagro@fontagro.org](mailto:fontagro@fontagro.org)