



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

**Producto 13. Seminario sobre modificación de la plataforma de cálculos y la aplicación °AHOra versión Demo, basado en datos de validación**

**Equipo Ejecutor  
2022**



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 Leon Pacheco, Carmen Lorena Chavarro Rodríguez, Leddy Roper Barboza, Adriana Rivera Perez, Diana Monroy – AGROSAVIA; Juan Carlos Rojas – INIA; Domingo Rengifo– 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

**Resumen ..... 4**

**Introducción ..... 5**

**Información general del seminario ..... 6**

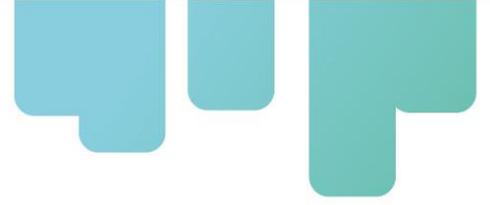
**Equipo de trabajo ..... 8**

**Presentaciones ..... 11**

**Registro fotográfico del evento ..... 17**

**Conclusiones ..... 18**

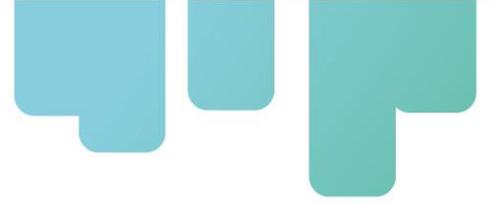
**Instituciones participantes ..... 19**



## Resumen

En el proceso de desarrollo de la App °AHOra “aplicativo para productores familiares de musáceas”, se contemplaron diferentes fases con el fin mejorar paulatinamente las funciones que presta la App. Con este propósito, se desarrolló un taller con una sesión virtual y dos sesiones presenciales en el Centro de Investigación Tibaitatá de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, en las que participaron los líderes de las instituciones participantes en el proyecto: Universidad de Piura-UDEP, el Instituto Nacional de Innovación Agraria- INIA, el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales- IDIAF y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA. El objetivo principal de estos encuentros fue presentar los datos de cultivo tomados en campo y compararlos preliminarmente con la información arrojada por la App, con el fin de determinar si es necesario realizar algún ajuste en la plataforma de cálculos. Las presentaciones y discusiones permitieron identificar ajustes en las ecuaciones, en particular en los cálculos de nutrientes y en turnos máximos en riego, y la prioridad de organizar un nuevo ciclo de trabajo con productores y técnicos orientado a reforzar el uso de °AHOra como herramienta cotidiana para el monitoreo meteorológico y de los cultivos de musáceas. El presente documento contiene información acerca del desarrollo de este Seminario sobre modificación de la plataforma de cálculos y la aplicación °AHOra versión Demo, basado en datos de validación.

**Palabras Clave:** validación, musáceas, aplicativo



## Introducción

La App web-móvil °AHOra es una herramienta que contribuye, en sistemas productivos de musáceas, a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, y sirve para estimar: 1) tasa potencial de emisión de hojas, 2) tiempo promedio de floración a cosecha, 3) peso potencial del racimo, 4) nutrientes a restituir al suelo luego de la cosecha, y 5) necesidades hídricas del cultivo para aplicar riego. Estas funciones permiten mejorar la planificación y toma de decisiones informadas sobre prácticas agronómicas sostenibles y eficientes en plantaciones de musáceas de agricultura familiar y campesina, lo que contribuye a que logren mayor rendimiento y productividad.

La aplicación °AHOra se desarrolló en el marco del proyecto °AHOra “Aplicativo para productores familiares de musáceas”, financiado por FONTAGRO y ejecutado por AGROSAVIA de Colombia, IDIAF de República Dominicana, Universidad de PIURA e INIA de Perú. Las zonas específicas donde se están implementando acciones son los departamentos del Magdalena y La Guajira de Colombia, el Valle Occidental en la Línea Noroeste de La República Dominicana y en el departamento de Piura en Perú. Hasta el momento, el proceso de creación de la App ha incluido varias actividades, las cuales se pueden agrupar en tres grandes etapas o fases:

En la primera etapa 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. Además, a partir de sesiones de trabajo con especialistas y encuentros con productores y técnicos, se definió la plataforma de cálculos que permite convertir datos meteorológicos en indicadores de crecimiento, desarrollo y rendimiento del banano; esto permitió que se obtuviera la versión Demo 1.0 de la App.

En la segunda etapa 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). Enseguida se seleccionaron algunos de los participantes de estos talleres para hacer uso de la versión Demo 2.0 durante un tiempo; al finalizar este periodo de ensayo en campo se tomaron los comentarios del usuario para incluirlos en la versión Pro de la App.

En la tercera etapa, se tomaron datos en las plantaciones de musáceas de los tres países participantes, con el fin de validar la información que arroja la App versión Demo 2.0, y determinar si es necesario realizar modificaciones a la plataforma de cálculos. Estas modificaciones también se incorporarán en la versión Pro de la App.

En el marco de esta última etapa, se realizó un taller mediante una metodología participativa, involucrando equipos de las entidades ejecutoras y del Comité Asesor Voluntario Internacional -

CAVI. El Seminario - taller constó de tres sesiones: Una sesión virtual el 5 de agosto y dos sesiones presenciales el 22 y 23 de agosto de 2022. En cada sesión se presentaron, analizaron y discutieron los datos tomados en campo y se compararon con la información arrojada por la App, todo ello con el objetivo de determinar si es necesario realizar algún ajuste en la plataforma de cálculos. El presente documento es una memoria de las actividades realizadas en dicho evento.

## Información general del seminario

El seminario - taller sobre modificación de la plataforma de cálculos de la App °AHOra con los líderes técnicos del proyecto de cada país, se realizó en tres sesiones: Un encuentro virtual el 5 de agosto de 2022 (Error! Reference source not found.) y dos sesiones presenciales desarrolladas el 22 (Imagen 2) y 23 de agosto de 2022 (Imagen 3), en el Centro de Investigación Tibaitata de la Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria- AGROSAVIA. En la **Figura 1** se presenta la pieza con la cual se hizo difusión oficial del evento. En la **tabla 1** se presenta la agenda desarrollada en cada uno de los días.

Evento presencial

FONTAGRO AHOra AGROSAVIA  
Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Webinar

Taller sobre modificación de la plataforma de cálculos de la app °AHOra con los líderes técnicos del proyecto de cada país

Fechas: 22 y 23 de agosto de 2022

Hora: 8:00 a.m.

Conferencistas:  
Martha Marina Bolaños - AGROSAVIA  
Marion Yacomelo - AGROSAVIA  
Rommel León - AGROSAVIA  
William Ipanequé - UDEP  
Juan Carlos Rojas - INIA  
Domingo Rengifo - IDIAF

inia INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA

UNIVERSIDAD DE PIURA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**Figura 1.** Imagen promocional del evento



**Tabla 1.** Agenda del seminario sobre modificación de la plataforma de cálculos y la aplicación versión Demo, basado en datos de validación.

Fecha	Hora	Expositor	Tema
5 agosto 2022 Virtual	10:00-12:30 m	Todos los asistentes a la reunión	Presentación y análisis de la información obtenida en cada país.
22 agosto 2022 Presencial: Sala Palmira- AGROSAVIA	8:00–9:00 am	Profesional de Transferencia	Bienvenida y presentación de AGROSAVIA
	9:00-10:00 am	Martha M. Bolaños B. Jefe del Departamento de Producción Intensiva Sostenible	Saludo de directores: Dr. Rodrigo Martínez Sarmiento Director de Investigación AGROSAVIA.
	10:00-12:00 m	Todos los participantes al taller	Revisión detallada de productos pendientes del componente 2 y 3- Definición de compromisos, fechas de entrega, contenidos y metodologías.
	12:00–1:00 pm	Almuerzo	
	1:00-3:00 pm	Todos los participantes al taller	Construcción colectiva de productos según discusión de jornada de la mañana
	3:00-4:00 pm	Todos los participantes al taller	Discusión y acuerdos sobre Plan de negocios para la sostenibilidad del aplicativo °AHoRa
	4:00–4:30 pm	Finalización	
23 agosto 2022 Presencial: Sala Palmira- AGROSAVIA	8:00–10:00 am	Andrea López Profesional de comunicaciones	Grabación de entrevistas a cada uno de los líderes de institución (INIA, IDIAF, UdeP, AGROSAVIA). Foto grupal y tomas en general
	10:00-10:30 am	Domingo Rengifo IDIAF	Presentación del análisis final de la información capturada en campo en República Dominicana
	10:30-11:00am	Marlon Yacomelo-Rommel León AGROSAVIA	Presentación del análisis final de la información capturada en campo en Colombia
	11:00–11:30am	Juan C. Rojas INIA	Presentación del análisis final de la información capturada en campo en Perú
	11:30-12:00m	William Ipanaqué UDEP	Presentación y análisis estado aplicación °AHoRa – versión Pro
	12:00–1:00 pm	Almuerzo	
	1:00–3:00 pm	Todos los participantes al taller	<b>Producto 10</b> “Base de datos de validación de cálculos, enfocada en indicadores de productividad del banano” - Discusión acerca de los ajustes que se deben realizar a la plataforma de cálculos



		de acuerdo con el ejercicio de toma de datos en campo, los requerimientos y comportamiento del sistema productivo por país.
		- Metodología de toma de datos en campo (Variables que se han registrado en cada país).
		Análisis de comportamiento del cultivo en cada país, variabilidad entre fincas y fechas
3:00–4:00 pm	Todos los participantes al taller	Compromisos para el cierre del proyecto (administrativo, financiero y técnico)
4:00–4:30 pm	Finalización	

## Equipo de trabajo

La sesión virtual del 5 de agosto de 2022 se llevó a cabo a través de Microsoft Teams. Los nueve participantes fueron los investigadores y colaboradores que contribuyen al desarrollo del proyecto (Error! Reference source not found.).

Las sesiones presenciales del 22 y 23 de agosto de 2022, se realizaron en las instalaciones del Centro de Investigación Tibaitatá de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- AGROSAVIA, ubicado en Km. 14, vía Mosquera – Bogotá, Colombia. La logística del evento estuvo a cargo de AGROSAVIA, como institución ejecutora (Imagen 2 y Imagen 3). Se contó con la participación de 14 personas (10 presenciales y 4 virtuales) pertenecientes a las cuatro instituciones que ejecutan el proyecto. También se contó con la participación de miembros del Comité Asesor Voluntario Internacional - CAVI (Tabla 2).



**Imagen 1:** Grupo de trabajo en la sesión virtual del 5 de agosto 2022



**Imagen 1:** Grupo de trabajo en la sesión presencial del 22 de agosto 2022, desarrollada en el CI Tibaitata de AGROSAVIA.

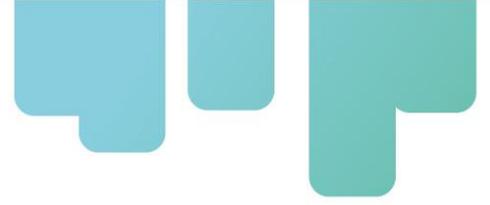


**Imagen 2:** Grupo de trabajo en la sesión presencial del 23 de agosto 2022, desarrollada en el C. I. Tibaitata de AGROSAVIA.



**Tabla 2.** Participantes en al seminario - taller realizado en el Centro de Investigación Tibaitata de la Corporación Colombia de investigación Agropecuaria- AGROSAVIA

<b>Institución</b>	<b>Nombre de asistente</b>	<b>Cargo/ Ocupación</b>	<b>Modalidad de asistencia</b>
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- AGROSAVIA	Martha M. Bolaños Benavides	Investigador <i>Ph D. Senior</i>	Presencial
	Carmen L. Chavarro Rodríguez	Profesional Apoyo a Investigación	Presencial
	Marlon Yacomelo Hernández	Investigador Máster Senior	Presencial
	Leddy Roper Barbosa	Profesional Transferencia de Tecnología	Presencial
	Diana M. Monroy Cárdenas	Profesional Apoyo a Investigación	Presencial
	Adriana Rivera Pérez	Profesional Apoyo a Investigación	Presencial
	Rommel León	Investigador Máster Senior	Presencial
Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales- IDIAF	Domingo Rengifo	Investigador Titular	Presencial
Instituto Nacional de Innovación Agraria- INIA	Juan Carlos Rojas Ilanque	Investigador	Presencial
Universidad de Piura- UDEP	William Ipanaque	Coordinador UDEP	Presencial
Comité Asesor Voluntario Internacional- CAVI	Charles Staver	Independiente- asesoría técnica	Virtual
	Arnaldo Cristian Tapia	INTA Argentina- asesoría técnica	Virtual
	Pablo Siles	Alianza Bioersity-CIAT-asesoría técnica	Virtual
Universidad Nacional de Piura- UNP	Elías Saud Castillo Córdova	Catedrático UNP - Invitado UDEP	Virtual



## Presentaciones

Los investigadores líderes de las instituciones participantes en el proyecto en cada uno de los países, realizaron una presentación preliminar del análisis de los datos capturados en campo y los calculados por la App, con el fin de determinar las posibles mejoras que se deben realizar a la plataforma de cálculos.

En representación de Colombia el Investigador de AGROSAVIA, Marlon Yacomelo, realizó la respectiva presentación (**Imagen 3**); por parte de Perú estuvo el investigador Juan Carlos Rojas del INIA (**Imagen 5**) y finalmente, los resultados de República Dominicana los presentó el investigador Domingo Rengifo del IDIAF (**Imagen 6**).



**Imagen 3:** Marlon Yacomelo, Investigador Máster Senior del Centro de Investigación Caribia de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).



**Imagen 4:** Juan Carlos Rojas, Investigador del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).



**Imagen 5:** Domingo Antonio Rengifo Sánchez, Investigador titular del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).

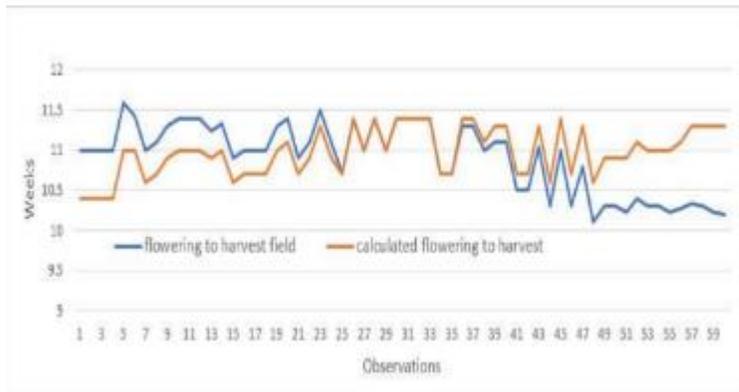


Se encontró que, para la ecuación de **tasa potencial de emisión de hojas**, en los tres países, a pesar de que los valores calculados por la App son muy cercanos a los medidos en campo, se aprecia que estos últimos están por debajo del potencial calculado por la App (**Imagen 7**).

Tasa potencial de hojas



**Imagen 6:** Datos de tasa de emisión de hojas en Colombia.

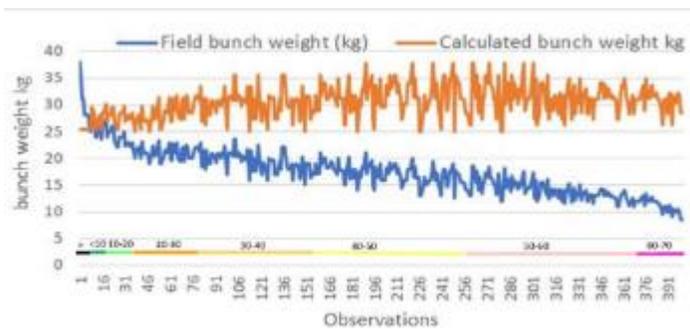


**Imagen 7:** Potencial calculado versus datos de campo para el período desde la floración hasta la cosecha para tres fechas de cosecha sucesivas en 20 fincas bananeras en Línea Noroeste, República Dominicana.

En la función que calcula el **periodo de floración a cosecha**, los datos de campo y el potencial calculado por la App no difieran mucho. En el caso de República Dominicana 83 % de las cosechas estuvieron dentro del potencial calculado y el 17 % restante cosechado antes del límite estimado de 900 grados por día (**Imagen 8**).



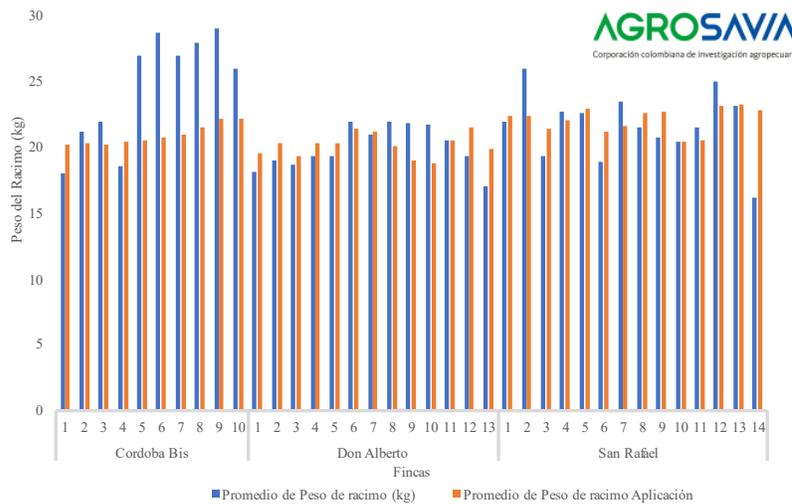
En cuanto a la ecuación para determinar el **peso potencial del racimo**, se encontró que en general los racimos pesados estaban por debajo del potencial calculado por la App (**Imagen 9**, **Imagen 10** e **Imagen 11**). Desde Colombia se propuso una modificación o corrección en la ecuación para permitir que se ajuste mejor el cálculo, el cual se presenta en detalle en el producto 10 “Base de datos de validación de cálculos, enfocada en indicadores de productividad del banano”, disponible en la página web de Fontagro: [°AHOra: Aplicativo para productores familiares de musáceas \(fontagro.org\)](http://fontagro.org)



**Imagen 9:** Comparación del peso del racimo medido y el peso del racimo calculado por la App, para República Dominicana.

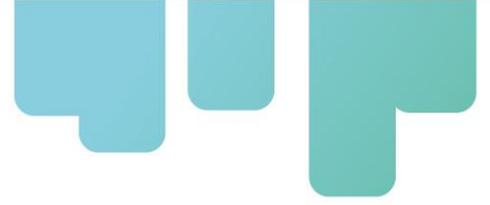


**Imagen 8:** Comparación del peso del racimo medido y el peso del racimo calculado por la App, para Perú.



**Imagen 10:** Comparación del peso del racimo medido y el peso del racimo calculado por la App, para Perú.





Los participantes en el taller del CAVI ofrecieron una presentación y comentarios sobre los ajustes que amerita la App °AHOra. Recomendaron un cambio en la ecuación para calcular la compensación de nutrientes que salen en racimos de 50% de la biomasa potencial a 30%. También notaron que los cálculos de fósforo eran menores en proporción que N y K, indicando algún problema en los co-eficientes. Resaltaron la utilidad de tener el código de la App anotada para permitir ajustes en estos valores cuando la plataforma esté migrada a los servidores de los tres países participantes. Observaron que, en los sondeos a los usuarios, además de la buena opinión que tienen de la App, también se resalta la necesidad de aprender más sobre el manejo del cultivo impulsado por datos. Los de CAVI cerraron su presentación con posibles nuevas funciones adicionales o futuras a la App °AHOra – registro de datos de finca en la App, acceso a datos meteorológicos históricos y análisis de eventos meteorológicos emergentes (**Imagen 12**).

## Observaciones - Conclusiones

- Oportunidades para la próxima generación del app:
  - Opciones para guardar datos de campo de productores para facilitar monitoreo de mejora en la brecha entre potencial y campo
  - Presentación de variabilidad histórica para la estación local como una manera de estimular nuevos enfoques a la resiliencia
  - Análisis de los registros meteorológicos a corto plazo para identificar secuencias multi-día emergentes problemáticas – brotes eminentes de sigatoka negra, demanda elevada de agua, daños por frío



**Imagen 12:** Observaciones realizadas por el Comité Asesor Voluntario Internacional- CAVI



Finalmente, el profesor William Ipanaqué (**Imagen 14**), realizó una intervención con el fin de llegar a un consenso acerca de las mejoras que se quisieran realizar a la App °AHOra, tanto en el diseño como en cada una de las funciones que ofrece, como por ejemplo la habilitación de dos espacios dentro de la App: “comentarios” y “Soporte”. También se habló sobre el procedimiento que se debe llevar a cabo para migrar la plataforma actual de la App desde los servidores de la UDEP a cada uno de los servidores que los países participantes en el proyecto dispongan, lo que hace parte integral del plan de negocio para asegurar la sostenibilidad de la App a futuro (**Imagen 15**).



**Imagen 14:** William Ipanaqué Alama, profesor principal de la Universidad de Piura (UDEP)

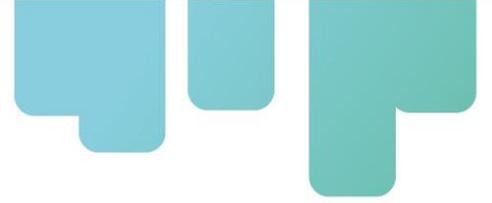


**Imagen 13:** Esquema del funcionamiento de la App °AHOra

**Enlace de acceso a las presentaciones realizadas:**

[Producto 13. Presentaciones completas.pdf \(fontagro.org\)](#)

- Presentación Colombia (páginas 3 a 34)
- Presentación Perú (páginas 35 a 57)
- Presentación República Dominicana (páginas 58 a 103)
- Presentación Intervención CAVI (páginas 104 a 108)
- Presentación Universidad de Piura (páginas 109 a 126)



## Registro fotográfico del evento



**Imagen 15:** Bienvenida del Director de Investigación y Desarrollo de AGROSAVIA



**Imagen 16:** Mesas de trabajo con líderes de INIA e IDIAF



**Imagen 17:** Mesa de trabajo con la Universidad de Piura- UDEP



**Imagen 18:** Discusión grupal de los datos



**Imagen 20:** Presentación del profesor William Ipanaqué



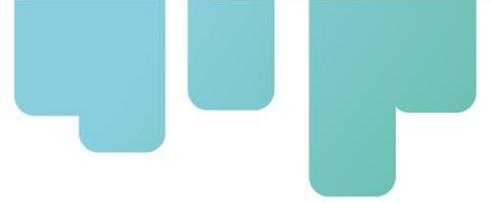
**Imagen 19:** Trabajo en la App °AHoRa



**Imagen 22:** Trabajo en la App °AHoRa



**Imagen 21:** Trabajo en la App °AHoRa



## Conclusiones

El taller cumplió el objetivo de presentar los datos tomados en campo y compararlos preliminarmente con la información arrojada por la App, con el fin de determinar si es necesario realizar algún ajuste en la plataforma de cálculos.

La App °AHOra reporta los valores potenciales a los que se puede llegar en cada una de las funciones, asumiendo que el resto de las variables que pueden afectar el cultivo están en óptimas condiciones. Es por ello, que es normal que algunos valores que reporte la App sean mayores que los valores que se presenten realmente en campo. En ese caso, es importante que los productores en compañía de los técnicos identifiquen si hay un problema en el manejo del cultivo y lo solucionen, por ejemplo, mediante la implementación de prácticas culturales, manejo eficiente de la fertilización integrada, manejo integrado de plagas y enfermedades, entre otros.

Considerando las diferencias edafoclimáticas, además de las características de los productores de musáceas de cada país, fue necesario desarrollar tres versiones del aplicativo. Por parte del equipo ejecutor del proyecto °AHOra en Colombia, se propusieron algunos ajustes en las cinco funciones de la App, los cuales pretenden que los productores obtengan información más precisa que les facilite mejorar sus prácticas agronómicas y obtener mayor rentabilidad. Específicamente, para la versión de la App en Colombia, además de las opciones base, se cuenta con el cálculo para estimar: Fecha aproximada en que se debe cosechar, proyección de la productividad del cultivo, requerimiento de 11 elementos esenciales (N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Mn, Zn y B), y en la ecuación de riego se realizó un ajuste para incorporar datos de la densidad aparente del suelo y humedad del suelo antes de regar.

A partir de la discusión en el taller, se acordó que se iban a realizar análisis más profundos a las bases de datos registrados en campo, con el fin de detallar mejor el comportamiento del cultivo y con ello ajustar las ecuaciones, específicamente la ecuación que calcula el peso potencial del racimo. Estos ajustes se verán reflejados en la versión Pro de la App °AHOra. El enlace de acceso a las versiones de la App para cada uno de los países es:

Colombia: [°AHOra APP \(ahoracolombia.herokuapp.com\)](https://ahoracolombia.herokuapp.com)

Perú: [°AHOra APP \(ahorard.herokuapp.com\)](https://ahorard.herokuapp.com)

República Dominicana: [°AHOra APP \(ahorard.herokuapp.com\)](https://ahorard.herokuapp.com)

## Instituciones participantes



### Como citar este documento (Apa):

Bolaños-Benavides, M. M., Yacomelo, M., León-Pacheco, R., Chavarro-Rodríguez, C., Roper-Barbosa, L., Rivera, A., Monroy, D., Rojas, J., Rengifo, D., Ipanaqué, W., & CAVI. Producto 13: Webinar sobre modificación de la plataforma de cálculos y la aplicación versión Demo, basado en datos de validación. Disponible en: [www.fontagro.org/new/proyectos/AHoRamusaceas/es](http://www.fontagro.org/new/proyectos/AHoRamusaceas/es)

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



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

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