



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

**Producto 9. Encuestas realizadas sobre la modalidad en que productores y técnicos integran la versión Demo en el análisis del manejo de sus campos de banano**

**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, Elias David Florez Cordero, Leddy Roper Barboza– AGROSAVIA; Juan Carlos Rojas, Ulises Vegas Rodriguez, 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

## Contenido

<b>Resumen</b> .....	<b>4</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>Metodología</b> .....	<b>6</b>
➤ Fase 1: Selección de productores y técnicos .....	6
➤ Fase 2: Uso del aplicativo .....	7
➤ Fase 3. Aplicación y análisis de la encuesta .....	8
<b>Resultados y discusión</b> .....	<b>9</b>
<b>FUNCIÓN 1: TASA POTENCIAL DE EMISIÓN DE HOJAS</b> .....	9
<b>FUNCIÓN 2: PERIODO DE FLORACIÓN A COSECHA</b> .....	11
➤ <b>FUNCIÓN 2.1: FECHA APROXIMADA EN QUE OCURRIÓ LA FLORACIÓN</b> .....	12
➤ <b>FUNCIÓN 2.2: FECHA APROXIMADA EN QUE SE DEBE COSECHAR</b> .....	15
<b>FUNCIÓN 3: PESO POTENCIAL DE RACIMO</b> .....	19
➤ <b>FUNCIÓN 3.1: CON EL FIN DE VERIFICAR EL PESO ALCANZADO</b> .....	19
➤ <b>FUNCIÓN 3.2: ESTIMACIÓN DEL PESO POTENCIAL DEL RACIMO Y DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO</b> .....	22
<b>FUNCIÓN 4: DEMANDA DE NUTRIENTES</b> .....	24
<b>FUNCIÓN 5: DEMANDA DE AGUA Y RIEGO</b> .....	26
<b>CONSIDERACIONES GENERALES DEL APLICATIVO</b> .....	28
<b>Conclusiones</b> .....	<b>32</b>
<b>Instituciones participantes</b> .....	<b>33</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. Al momento, se cuenta con la versión Demo 2.0 de la aplicación. Con el fin de familiarizar al usuario con las funciones que presta la App y de tener en cuenta los comentarios de estos para incluirlos en la versión Pro, se llevó a cabo un proceso de prueba en campo con productores familiares de los diferentes países. El presente documento resume la percepción y comentarios capturados en campo luego del periodo de prueba o ensayo por parte de un grupo de productores seleccionados en las zonas de influencia del proyecto en cada uno de los países. Para ello, se realizó una encuesta estructurada tipo Likert y se realizó un análisis básico descriptivo.

**Palabras Clave:** Aplicativo web, musáceas, versión Demo, validación



## Introducción

En octubre de 2020 inició el 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. En el marco de este proyecto se desarrolló la aplicación web-móvil denominada °AHOra, la cual es una herramienta direccionada a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, que permite lograr mayor rendimiento, calidad de la cosecha y rentabilidad en plantaciones de musáceas (plátano y banano) de productores de Colombia, Perú y República Dominicana.

La App °AHOra mejora la planificación y toma de decisiones de prácticas agronómicas en las plantaciones, dado que se tiene en cuenta la influencia de datos locales meteorológicos (como temperatura, evaporación potencial, radiación solar y precipitación), sobre el crecimiento potencial del banano y plátano. Este relacionamiento práctico busca que el productor conozca la capacidad de desarrollo de su plantación, identifique los problemas que afectan el desarrollo del cultivo y determine la forma de corregirlos a tiempo. El aplicativo 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 llegar a la versión 2.0 de la App, se han realizado diferentes actividades, como: talleres con especialistas para formular la plataforma de cálculos; definición de las ecuaciones que relacionan variables meteorológicas con indicadores de crecimiento, desarrollo y rendimiento del banano; línea base sobre producción, métodos de monitoreo del comportamiento del cultivo y uso de aplicativos similares en el mercado; diseño técnico o algoritmos que hacen posible el funcionamiento de la App; manuales de uso básico de la aplicación en su versión Demo; planes de negocios preliminares para la sostenibilidad de la App; y realización de talleres de capacitación para mostrar el manejo de la aplicación en su versión Demo 1.0 a los productores en las zonas de prueba, lo cual permitió llevar la App a la versión 2.0. Para mayor detalle sobre las metodologías y resultados obtenidos en cada una de estas actividades, se puede consultar la siguiente página: <https://www.fontagro.org/new/proyectos/AHOra-musaceas/es>

A partir de lo anterior, y con el fin de asegurar que los productores adopten la aplicación °AHOra, comprendan su funcionamiento y compartan entre ellos la experiencia, se llevó a cabo un periodo de prueba y evaluación por parte de un grupo de productores y técnicos seleccionados en cada país. Así, el objetivo principal del presente documento es presentar los resultados de las encuestas realizadas sobre la modalidad en que los productores y técnicos integran la versión Demo 2.0 en el análisis del manejo de sus campos de banano. Esta información es un insumo para el desarrollo de la versión Pro del aplicativo °AHOra.



## Metodología

Con el fin de determinar cómo los productores y técnicos de las zonas de influencia en cada uno de los tres países participantes del proyecto, integran la versión demo del aplicativo °AHOra en el manejo de sus cultivos y conocer cuál es su percepción sobre la utilidad de este, se llevó a cabo un ejercicio que constó de tres fases:

### ➤ Fase 1: Selección de productores y técnicos

Entre julio del 2021 y febrero de 2022, se realizaron 13 talleres presenciales (seis en Colombia, tres en República Dominicana y cuatro en Perú), con el fin de presentar la versión Demo 1.0 del aplicativo a productores, técnicos y directivos interesados, los cuales pertenecen a diferentes asociaciones o cooperativas de banano y plátano presentes en las zonas de influencia del proyecto °AHOra (los departamentos del Magdalena y La Guajira en Colombia, Valle Occidental en la Línea Noroeste de República Dominicana y el Departamento de Piura en Perú). En estos encuentros se socializó con 334 personas (136 en Colombia, 124 en República Dominicana y 74 en Perú) la aplicación °AHOra en su versión Demo 1.0. Específicamente, se dieron a conocer las funciones que presta el aplicativo, la importancia de la información reportada, y la forma de navegación por la App. Mediante una metodología de discusión participativa y aplicación de una encuesta estructurada al finalizar cada taller, se conoció la percepción por parte de los asistentes acerca de la utilidad de la aplicación, facilidad de navegación, sugerencias de mejoras o modificaciones, e interés en usar la App. Entre los comentarios realizados se encontraron: usar un lenguaje menos técnico, más puntual y sencillo; ajustar el tamaño de letra y colores; agregar elementos menores a los resultados de la ecuación que estima los nutrientes que deben ser restituidos al suelo luego de la cosecha; presentar en términos de semanas calendario los resultados del tiempo promedio de floración y cosecha; entre otros comentarios. Las sugerencias realizadas en estos talleres permitieron mejorar la App y obtener la versión Demo 2.0. Para mayor detalle de los encuentros realizados con los productores y técnicos, se puede consultar el producto 8 “Talleres de capacitación realizados para mostrar el manejo de la aplicación a los productores en las zonas de prueba”, disponible en la página de Fontagro.

Una vez finalizada la actividad de socialización de la versión Demo 1.0, se seleccionaron algunos de los productores y técnicos que participaron en estos talleres para que hicieran uso de la versión Demo 2.0 en campo. Los criterios de selección fueron: 1) Cercanía a alguna de las estaciones que están enlazadas al aplicativo, 2) Contar con internet y Smartphone, e 3) interés por parte del usuario en participar del ejercicio.



## ➤ Fase 2: Uso del aplicativo

En **República Dominicana** se organizaron cinco grupos, conformados por: Tres a cuatro productores, un investigador y un técnico de la asociación a la que pertenecen. En total participaron 32 personas (22 productores, cinco técnicos y cinco investigadores). Cada grupo estaba ubicado cerca de una estación meteorológica: 1) Amina Banelino- Provincia Valverde, 2) Hatillo Palma- MonteCristi, 3) Juliana Jaramillo- MonteCristi, 4) San Isidro Banelino- en la laguna salada de la Provincia Valverde, y 5) La Caída Banelino- Montecristi.

Con cada grupo se realizaron cinco encuentros. En la primera reunión se explicó la metodología de toma de datos de la tasa de emisión de hojas (función uno de la App). Enseguida se programó una reunión 15 días después, en la cual los productores y técnicos presentaron los datos colectados sobre la tasa de emisión de hojas y se comparó con lo que reportaba el aplicativo. Al finalizar el segundo encuentro, se explicó la segunda función de la App (periodo de floración a cosecha), y se programó una tercera reunión 15 días después para mirar los datos colectados. De esta manera, se continuó realizando un encuentro cada 15 días, hasta revisar y analizar una a una, las cinco funciones que brinda la App. En cada reunión se observaron los datos colectados, se compararon con la App, se analizó el efecto del clima u otro factor que pudiera afectar lo que reportaba el aplicativo vs la realidad y se asignaba una tarea relacionada a una de las ecuaciones para el siguiente encuentro. Durante el tiempo que se dejaba para tomar datos de una de las ecuaciones, se realizaban visitas de seguimiento a algunos de los productores.

En el caso de **Perú** se llevó a cabo una reunión con 20 productores seleccionados, los cuales se encontraban cerca de la estación ubicada en la asociación ASPROBO, para hacer uso del aplicativo durante dos meses. En esta reunión se mostró el uso del aplicativo y el fundamento de las ecuaciones. Semanalmente, se realizó una visita a algunos de los productores, con el fin de revisar el funcionamiento del aplicativo y se comparó con los datos de campo tomados. Al finalizar la visita, se realizó una discusión donde los productores compartían sus percepciones frente al aplicativo, su funcionalidad y se evaluó la exactitud de los datos reportados por la App frente a los datos reales obtenidos en campo, con el fin de mejorar la App.

Para **Colombia**, se seleccionaron 18 técnicos y siete productores, para que hicieran uso del aplicativo durante dos meses. Inicialmente se hizo una visita a cada uno de los 25 participantes, los cuales se encontraban cerca de la estación meteorológica ubicada en el municipio de Sevilla. Se les explicó a los participantes la forma de usar el aplicativo y se les compartió un video tutorial ([Tutorial App °AHOra - YouTube](#)), para que tuvieran una fuente de consulta rápida en caso de requerirlo. Semanalmente, se hizo una visita a algunos participantes con el fin de corroborar el uso del aplicativo y resolver las posibles dudas que se hubieran presentado.



### ➤ Fase 3. Aplicación y análisis de la encuesta

Al finalizar el uso del aplicativo en el tiempo estipulado, con las personas seleccionadas en cada una de las zonas de prueba en los tres países, se aplicó una encuesta tipo Likert de cuatro puntos, siendo 4 “el nivel más alto” y 1 “el nivel más bajo”. En la **Tabla 1** se presenta la información de referencia que se les suministró a los participantes para que calificarán de 1 a 4 cada una de las preguntas, según su percepción.

La encuesta contó con 32 preguntas, distribuidas por cada una de las funciones que ofrece el aplicativo, así:

- **FUNCIÓN 1:** Tasa potencial de emisión de hojas (3 preguntas)
- **FUNCIÓN 2.1:** Semanas de floración a cosecha- fecha aproximada en que ocurrió la floración (5 preguntas)
- **FUNCIÓN 2.2:** Semanas de floración a cosecha- fecha aproximada en que se debe cosechar (5 preguntas)
- **FUNCIÓN 3.1:** Peso potencial de racimo- con el fin de verificar el peso alcanzado (4 preguntas)
- **FUNCIÓN 3.2:** Peso potencial de racimo-con el fin de proyectar la productividad del cultivo (4 preguntas)- solamente para el caso de la versión de la App en Perú y Colombia.
- **FUNCIÓN 4:** Demanda de nutrientes (3 preguntas)
- **FUNCIÓN 5:** Demanda de agua y riego (3 preguntas)
- **PREGUNTAS GENERALES** (5 preguntas).

**Tabla 1:** Tabla de referencia suministrada a los productores y técnicos para que realizaran la respectiva calificación de la percepción en cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario.

PUNTAJE QUE SE DEBE ASIGNAR			
1	2	3	4
			
En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Nada claro	Poco claro	Claro	Totalmente claro
Nada útil	Medianamente útil	Útil	Muy útil
Nunca	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy frecuentemente
Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
Mal	Regular	Bien	Excelente





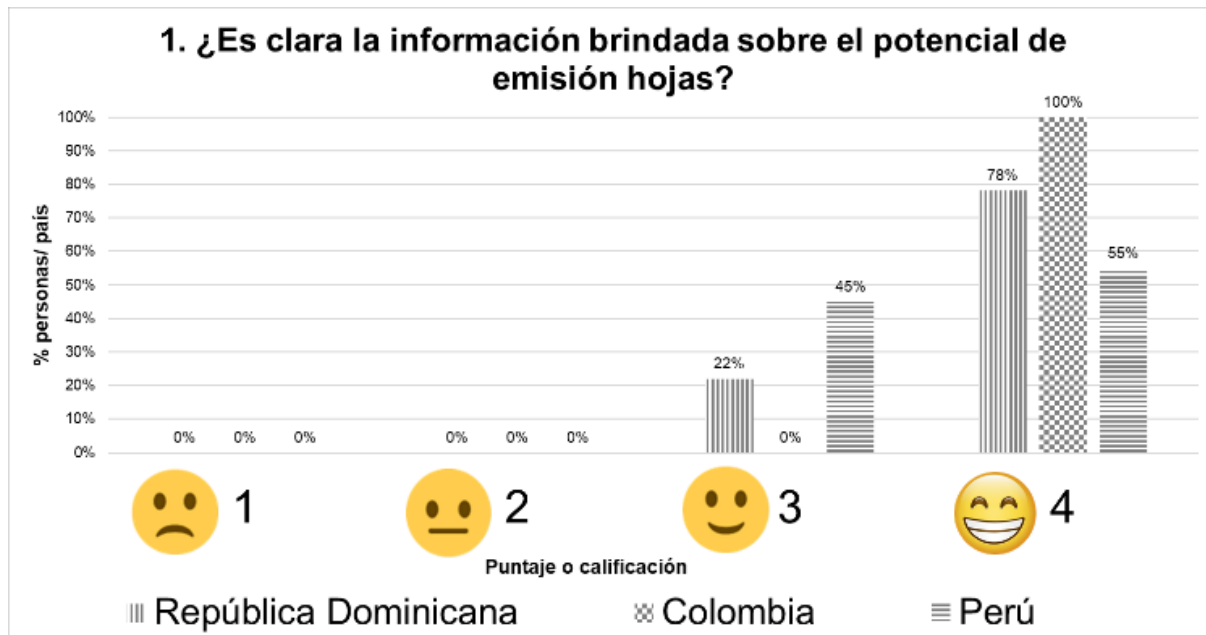
## Resultados y discusión

Una vez realizada la encuesta a los 77 participantes seleccionados (Colombia 25 personas, República Dominicana 32 participantes y Perú 20 encuestados), para hacer uso de la versión Demo 2.0 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. A continuación, se presentan los resultados obtenidos por cada una de las preguntas realizadas:

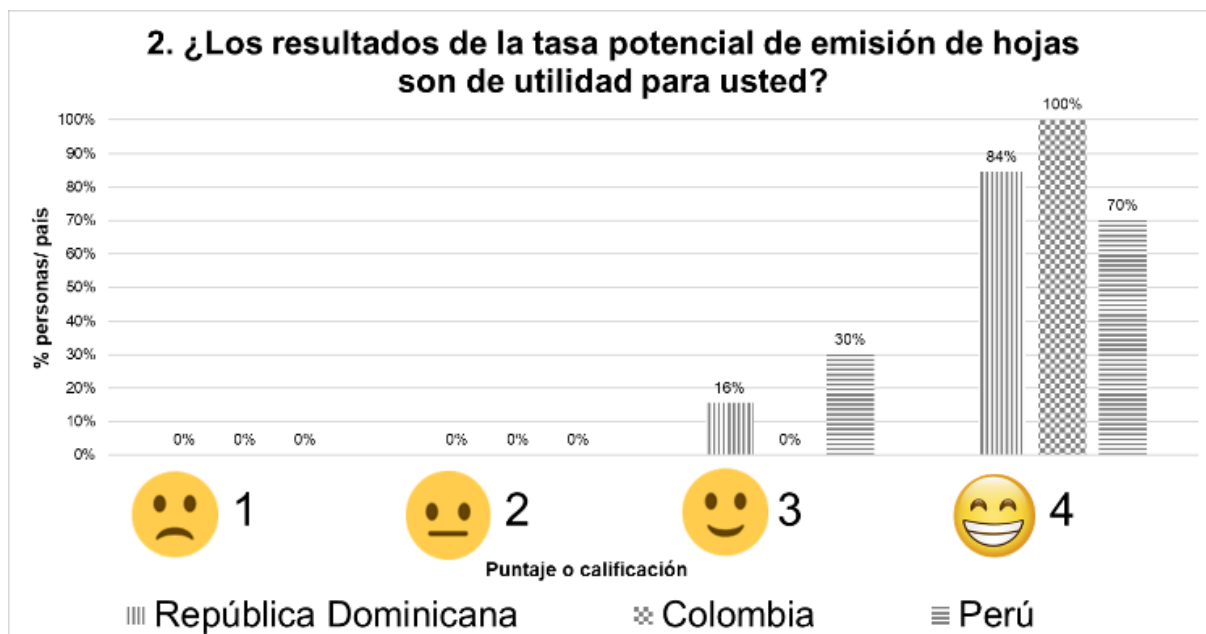
### FUNCIÓN 1: TASA POTENCIAL DE EMISIÓN DE HOJAS

Dado que los productores de musáceas no acostumbran a medir la tasa de emisión de hojas de las plantas como un indicativo del buen estado de desarrollo del cultivo y como un factor clave para el llenado del racimo, el proyecto °AHOra desarrolló esta primera función. La aplicación permite conocer la tasa de emisión de hojas en los meses cercanos a la floración, lo cual está sujeto a la fecha de consulta del usuario. Este dato le indica al productor si tendrá o no un buen llenado del racimo. Si la tasa de emisión de hojas es baja, deberá tomar la decisión informada de hacer mejor manejo del sistema productivo, mediante la implementación de prácticas culturales, manejo eficiente de la fertilización integrada, manejo integrado de plagas y enfermedades, entre otros.

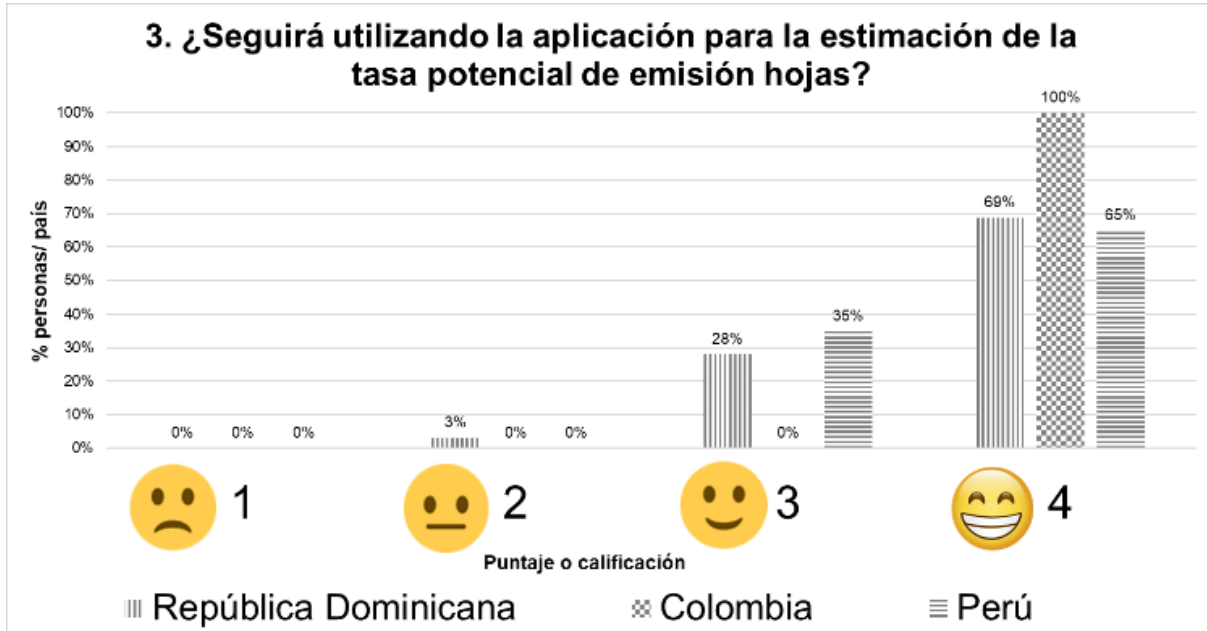
A los productores seleccionados para ensayar la versión Demo 2.0 del aplicativo se les hizo tres preguntas: 1) ¿Es clara la información brindada sobre el potencial de emisión hojas? (**Figura 1**), 2) ¿Los resultados son de utilidad para usted? (**Figura 2**), y 3) ¿Seguirá utilizando la aplicación para la estimación de la tasa potencial de emisión hojas? (**Figura 3**). Se observó que en general las respuestas para las tres preguntas están concentradas en el nivel 3 y 4, es decir, los usuarios están totalmente de acuerdo con que la información que se brinda en esta función es clara y de utilidad, y seguirán usando esta función de la aplicación.



**Figura 1:** Resultados de la pregunta 1- función 1: ¿Es clara la información brindada sobre el potencial de emisión hojas?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 2:** Resultados de la pregunta 2- función 1: ¿Los resultados sobre la tasa potencial de emisión hojas son de utilidad para usted?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



## FUNCIÓN 2: PERIODO DE FLORACIÓN A COSECHA

En los cultivos de banano y plátano, se acostumbra a realizar la práctica de encintado, la cual consiste en colocar una cinta de diferente color cada semana a las bellotas enfundadas, con el objetivo de determinar la edad del fruto y el momento oportuno de cosecha. No obstante, ocurren dos situaciones en campo:

- No se verifica si el tiempo que transcurrió para cosechar el racimo, fue el óptimo.
- No se sabe, con cierto grado de seguridad, la fecha exacta en que se deben cosechar los racimos, de acuerdo con las condiciones meteorológicas que se pueden presentar a lo largo del ciclo del cultivo.

Con el fin de responder a las situaciones anteriormente mencionadas, la segunda función del aplicativo se divide en dos ecuaciones. A continuación, se presentan los resultados de la percepción de los usuarios que hicieron uso de estas:



## ➤ **FUNCIÓN 2.1: FECHA APROXIMADA EN QUE OCURRIÓ LA FLORACIÓN**

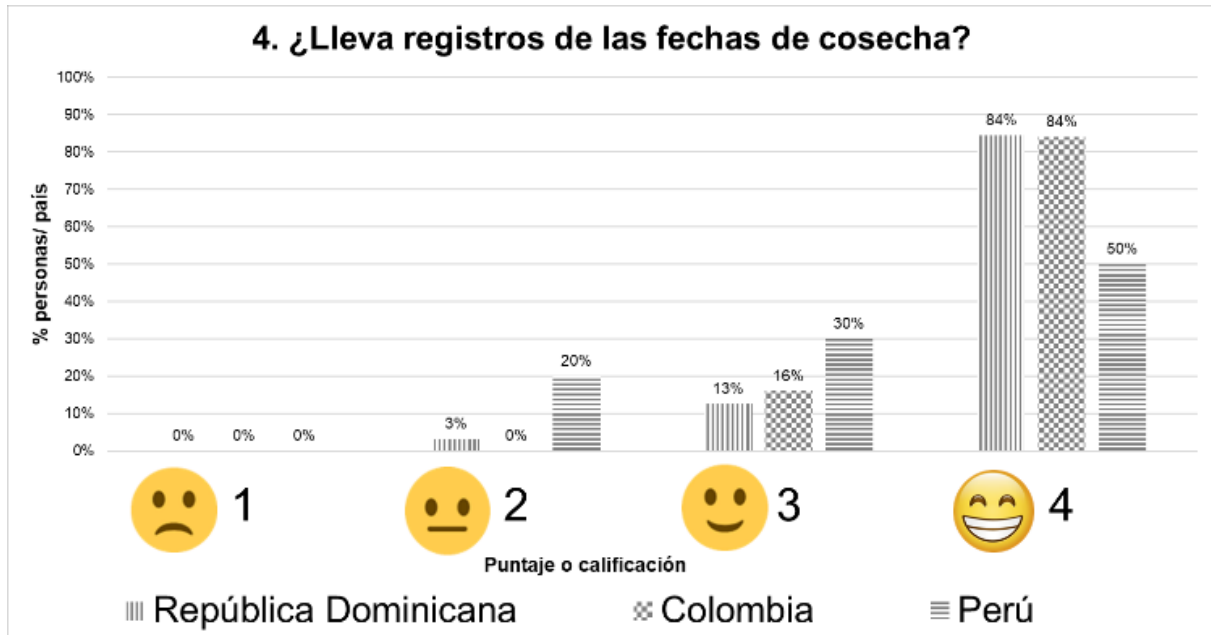
La App estima la fecha en que ocurrió la floración de un ciclo de cultivo anterior, teniendo en cuenta la acumulación de grados día (GD). Esta información permite corroborar el tiempo aproximado (número de semanas) que se tardó el racimo en alcanzar el grado de madurez aceptable por el mercado. La App calcula la fecha aproximada en que sucedió la floración, a partir de la fecha de cosecha que es ingresada por el usuario. Así, si se tardó más tiempo del estimado por la App, indica que hay un problema en el manejo del cultivo, el cual se debe identificar y corregir. Lo ideal es que el tiempo real sea menor o igual del reportado por la App.

Para esta función se realizaron cinco preguntas. En la primera pregunta, relacionada con el dato que el usuario debe ingresar, es decir la fecha en que cosechó, se observa que, para el caso de República Dominicana y Colombia, 84 % de los encuestados lleva muy frecuentemente este registro, mientras que en el caso de Perú es 50% de los encuestados (**Error! Reference source not found.**).

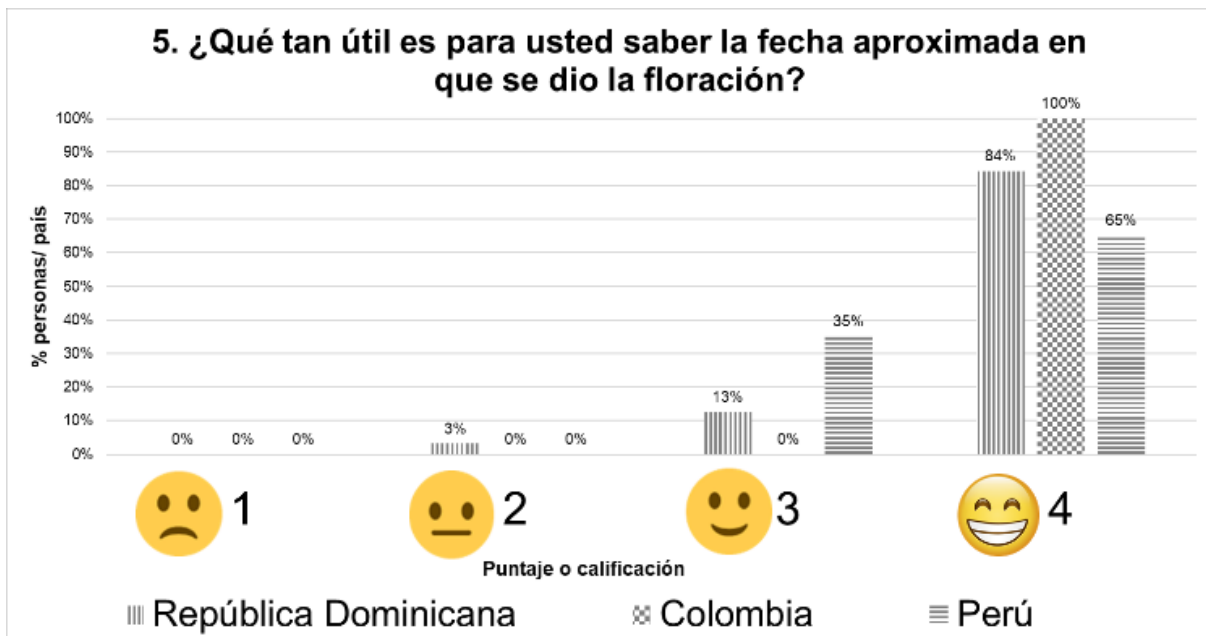
En cuanto a la percepción de la utilidad de esta función (conocer la fecha en que se dio la floración), se observa que el 100%, 84% y 65% de los participantes de Colombia, República Dominicana y Perú, respectivamente, consideran muy útil esta información (**Figura 5**). Respecto a la claridad de la información que reporta esta función, 96% de los usuarios de Colombia, 81% de Republica Dominicana y 60% de Perú, considera que es totalmente claro (**Figura 6**).

Al comparar el dato reportado por la App con la fecha real en que se dio la floración, el 84% de los usuarios colombianos aseguró que se ajusta perfectamente, mientras que para el caso de Republica Dominicana fue el 59%. En Perú se observó que 35% de los usuarios considera que se ajusta totalmente, 50% opina que se ajusta relativamente bien, y 15% asegura que se ajusta medianamente (**Figura 7**).

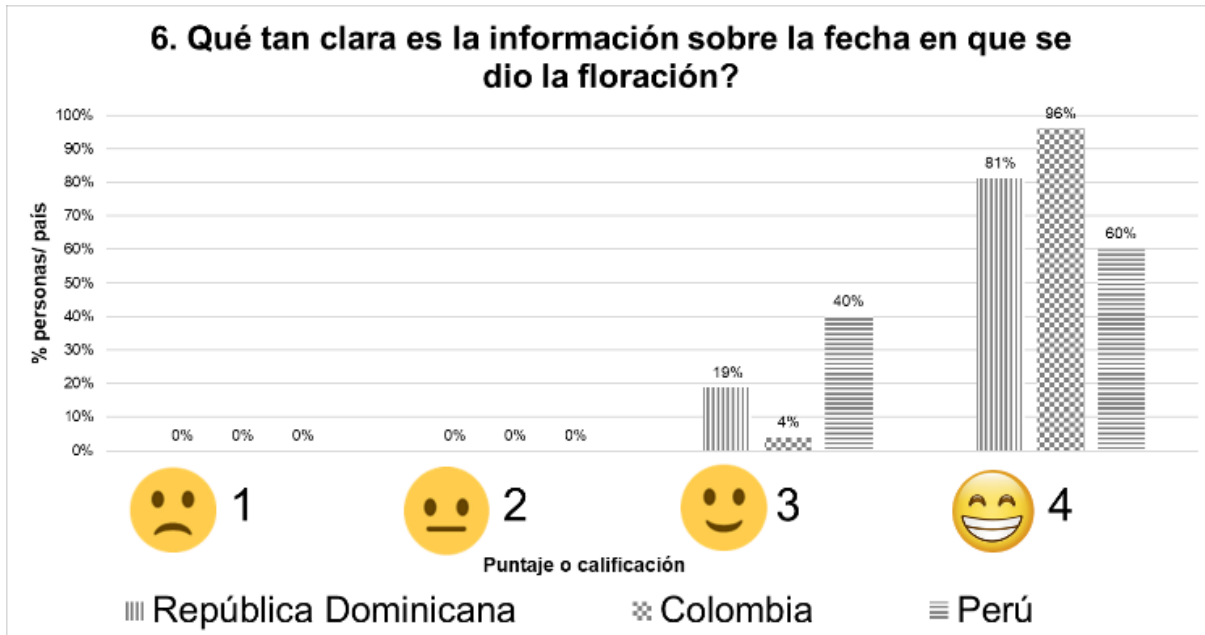
Finalmente, frente a la pregunta de si seguirá utilizando la aplicación para estimar la fecha aproximada en que se dio la floración, se observa que los usuarios aseguran que la continuarán usando (100% de los usuarios colombianos, 84% de los usuarios de Republica Dominicana y 75% de los usuarios de Perú) (**Figura 8**).



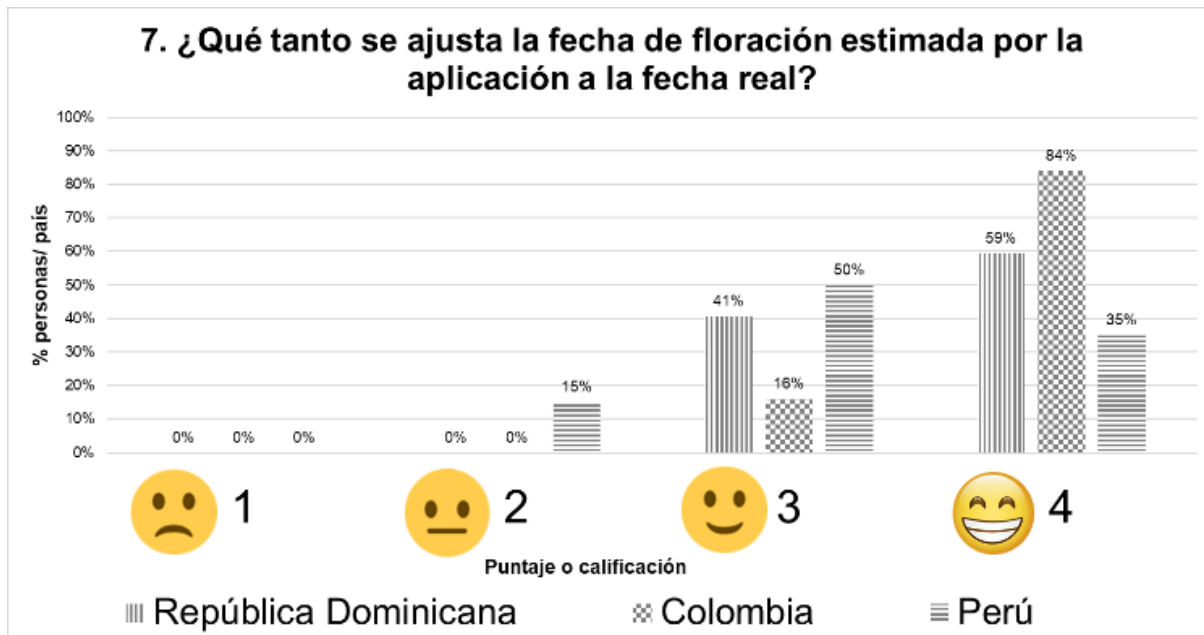
**Figura 4:** Resultados de la pregunta 4- función 2.1: ¿Lleva registros de las fechas de cosecha?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



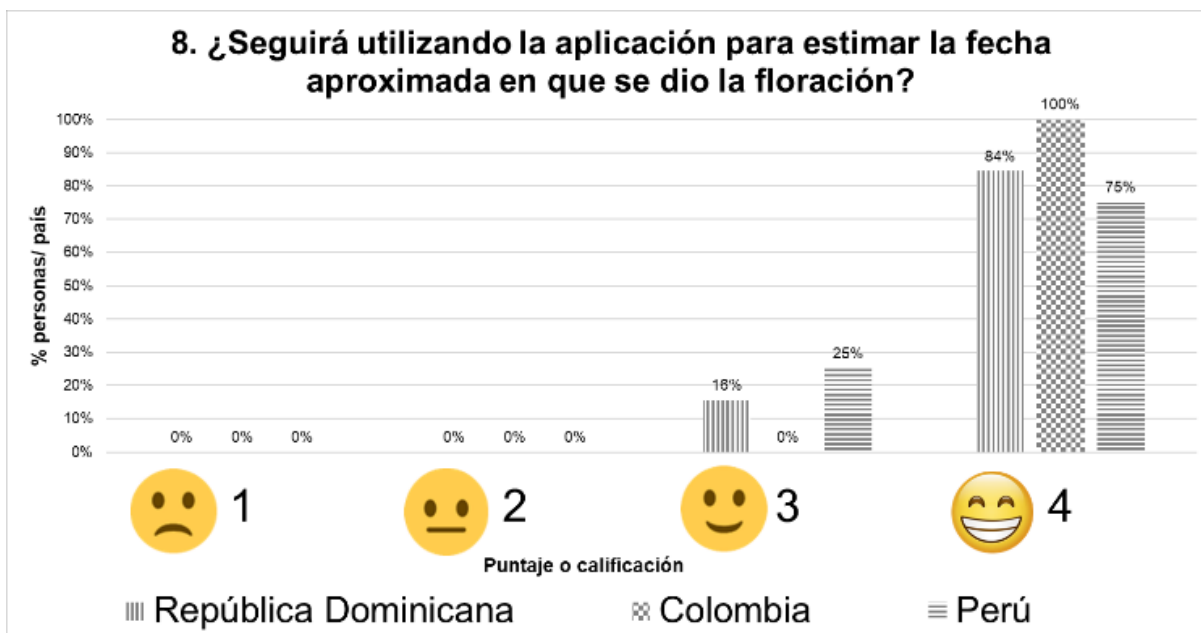
**Figura 5:** Resultados de la pregunta 5- función 2.1: ¿Qué tan útil es para usted saber la fecha aproximada en que se dio la floración?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 6:** Resultados de la pregunta 6- función 2.1: ¿Qué tan clara es la información sobre la fecha en que se dio la floración?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 7:** Resultados de la pregunta 7- función 2.1: ¿Qué tanto se ajusta la fecha de floración estimada por la aplicación a la fecha real?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 8:** Resultados de la pregunta 8- función 2.1: ¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar la fecha aproximada en que se dio la floración?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)

### ➤ **FUNCIÓN 2.2: FECHA APROXIMADA EN QUE SE DEBE COSECHAR**

La App estima el momento adecuado en que se deberá cosechar el racimo, teniendo en cuenta los grados día acumulados (GD) por la planta, desde el momento en que se dio la floración (fecha informada por el usuario). Esta información es uno de los factores que contribuyen a asegurar la calidad del fruto al momento de la cosecha.

La primera pregunta realizada fue si se lleva registro de la fecha floración, para lo cual se observó que 100% de los encuestados en Colombia asegura que siempre o muy frecuentemente lo realiza. En el caso de Perú, 60% lo hace muy frecuentemente, 25% casi siempre, y 15% algunas veces. En República Dominicana 81% de los participantes toma siempre el registro de la fecha de floración, 9% casi siempre, y 9% nunca (**Figura 9**).

Para el 100%, 84% y 75% de los participantes, en Colombia, República Dominicana y Perú, respectivamente, esta función es muy útil (Error! Reference source not found.). En cuanto a la claridad de la información que reporta esta función sobre la semana óptima en que se debe cosechar, se encontró que para todos es claro o totalmente claro (**Figura 11**).

Sobre qué tanto se ajusta la información estimada por la APP a la fecha real de cosecha, en



República Dominicana, Colombia y Perú, se encontró que para 56%, 56% y 45%, se ajusta muy bien, y para el 44%, 44% y 35%, respectivamente, se ajusta bien. No obstante, para un 15% de los participantes en Perú se ajusta medianamente bien y para el 5% no se ajusta (Error! Reference source not found.).

Finalmente, el 100% de los encuestados colombianos dijo que seguirá siempre utilizando la aplicación. En República Dominicana el 84% la continuará usando siempre y 16% casi siempre o frecuentemente. Para Perú, 90% manifiesta que usará la App frecuentemente y 10% algunas veces (Figura 13).

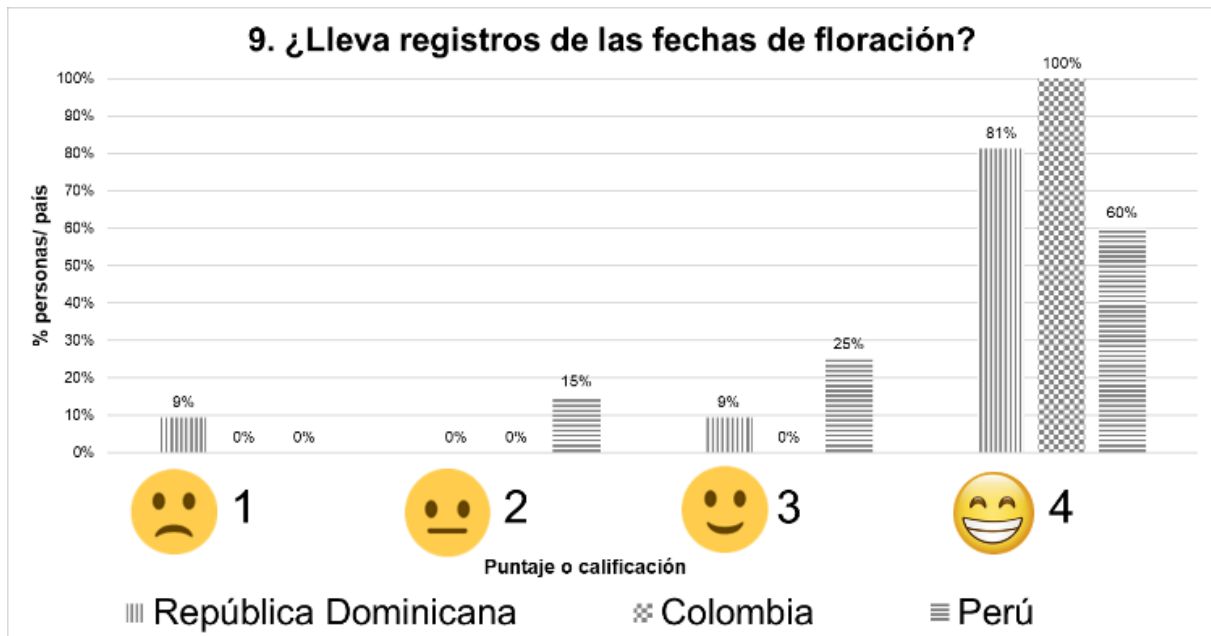


Figura 9: Resultados de la pregunta 9- función 2.2: ¿Lleva registros de las fechas de floración?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, Republica Dominicana 32 y Perú 20)



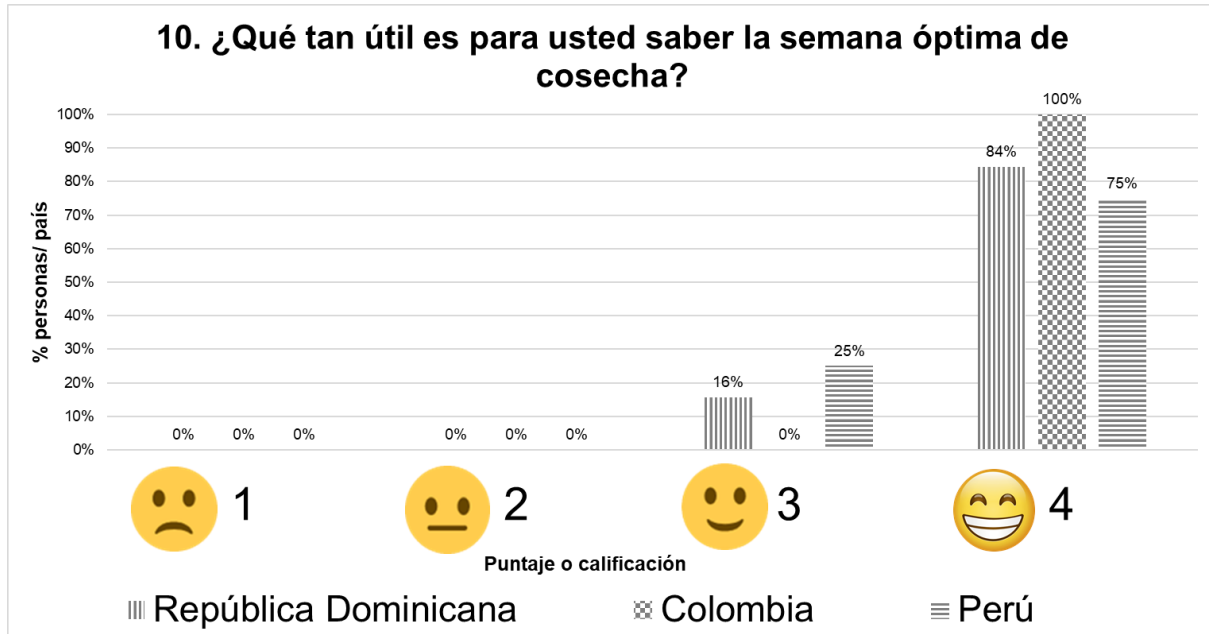


Figura 10: Resultados de la pregunta 10- función 2.2: ¿Qué Tan útil es para usted saber la semana óptima de cosecha?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, Republica Dominicana 32 y Perú 20)

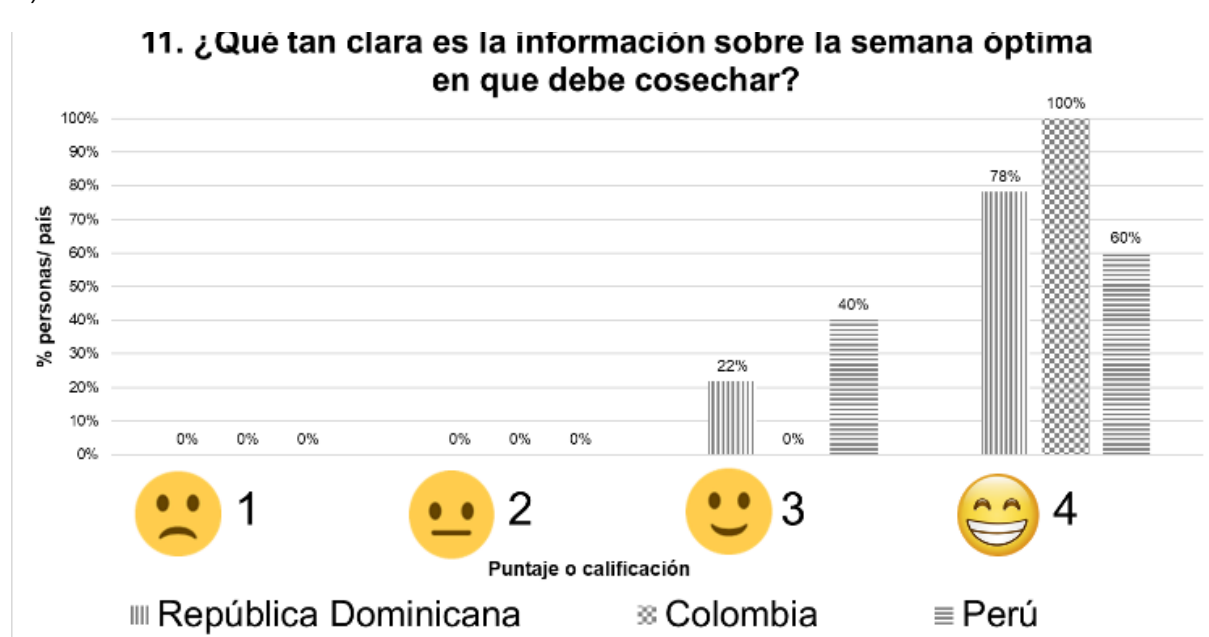
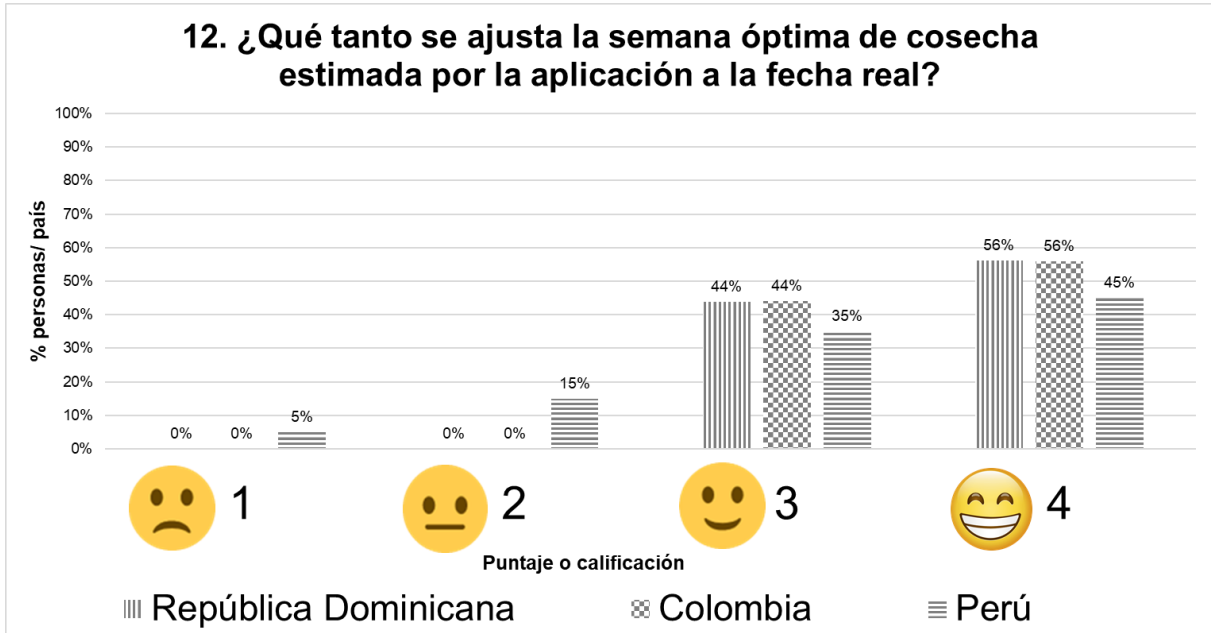
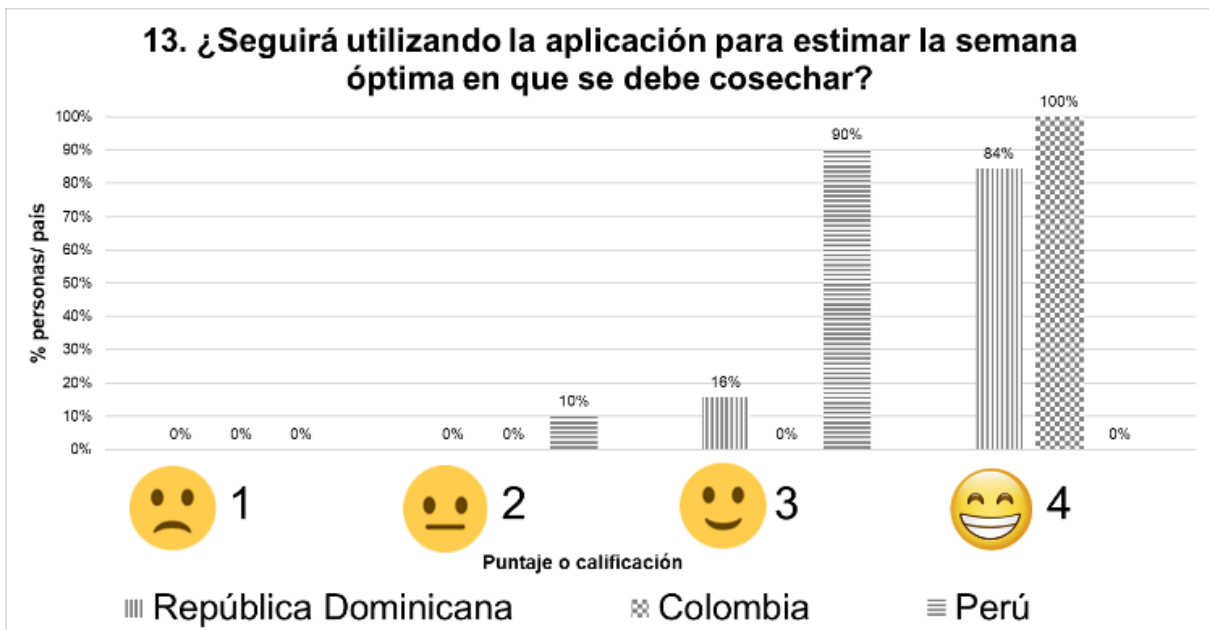


Figura 11: Resultados de la pregunta 11- función 2.2: ¿Qué tan clara es la información sobre la semana óptima en que se debe cosechar?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, Republica Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 12:** Resultados de la pregunta 12- función 2.2: ¿Qué tanto se ajusta la semana óptima de cosecha estimada por la aplicación a la fecha real?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 13:** Resultados de la pregunta 13- función 2.2: ¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar la semana óptima en que se debe cosechar?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



## **FUNCIÓN 3: PESO POTENCIAL DE RACIMO**

La tercera función de la aplicación, al igual que la segunda función, se subdivide en dos cálculos, cuyos fines son: 1) verificar el peso alcanzado, y 2) proyectar la productividad del cultivo. No obstante, cabe aclarar que la segunda funcionalidad no está habilitada o disponible para la versión de la App de República Dominicana.

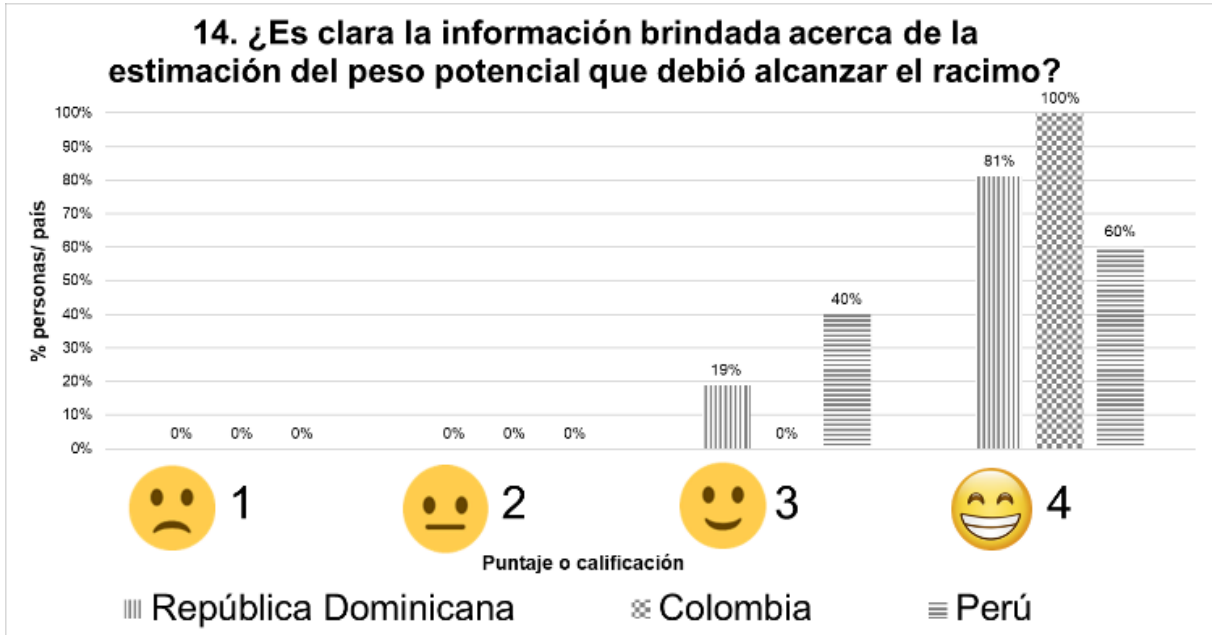
### **➤ FUNCIÓN 3.1: CON EL FIN DE VERIFICAR EL PESO ALCANZADO**

La App estima el peso del racimo y el rendimiento, que se debió alcanzar de acuerdo con las fluctuaciones en algunas variables meteorológicas (es un dato de referencia de lo que se habría llegado a obtener). Esta verificación de los pesos de los racimos obtenidos y del rendimiento, se debe hacer mediante una comparación entre el dato real y el calculado por el aplicativo. Así, si se alcanzó un peso de racimo menor al indicado por la App, señala que hay un problema en el manejo del cultivo, el cual se debe identificar y solucionar, por ejemplo, fertilización, riego, sanidad, etc. Lo ideal es obtener un peso de racimo igual o superior, del potencial que indica la App.

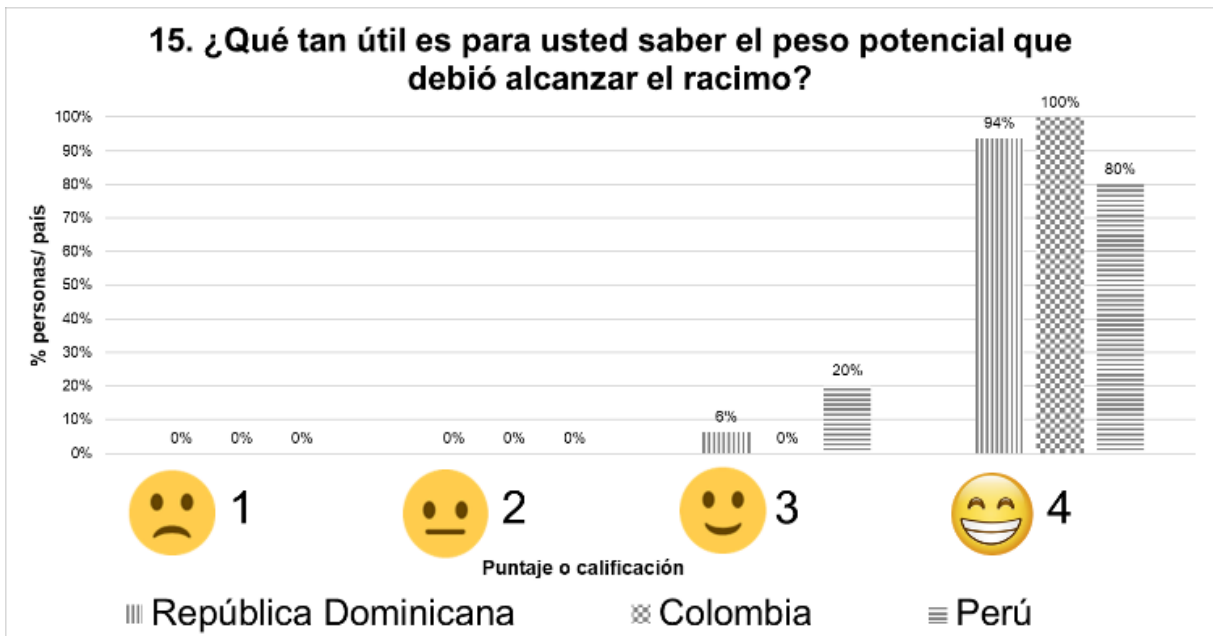
Los encuestados reportaron que la información brindada es muy clara (100% de los encuestados en Colombia, 81% en República Dominicana y 60% en Perú) y útil (100% de los encuestados en Colombia, 94% en República Dominicana y 80% en Perú) (Error! Reference source not found. y **Figura 15**).

En cuanto al ajuste del dato que reporta la App con respecto al dato real del peso del racimo de la cosecha anterior, se observa diversidad en las respuestas: En Colombia 84% considera que se ajusta totalmente, el 12% considera que frecuentemente se ajusta y el 4% que ocasionalmente se ajusta. En República Dominicana 25% opina que tiene un ajuste excelente, 66% que se ajusta bien y 9% que el ajuste es regular. Por último, en Perú el 35%, 40%, 20% y 5%, respondió respectivamente que siempre se ajusta, casi siempre, algunas veces y nunca (Error! Reference source not found.).

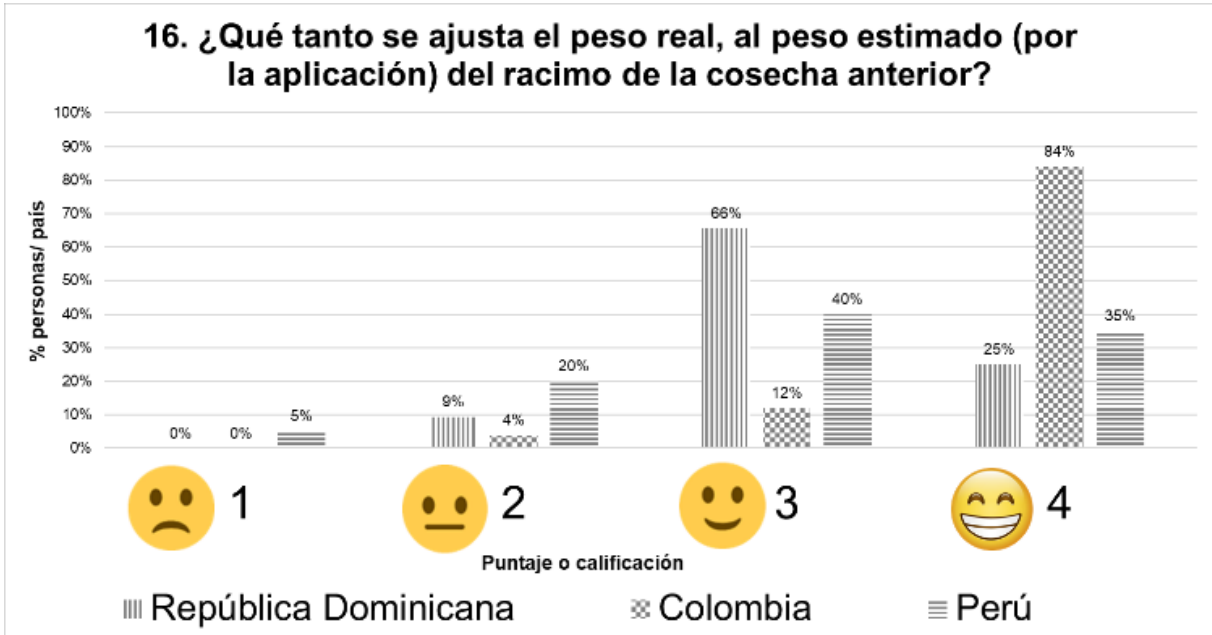
En cuanto a la pregunta de si seguirá utilizando la aplicación para estimar el peso potencial del racimo con el fin de verificar el rendimiento del cultivo, se encontró que el 100% de los encuestados colombianos, el 84% de los de República Dominicana y el 85% de Perú, aseguran que continuarán empleando la aplicación muy frecuentemente (**Figura 17**).



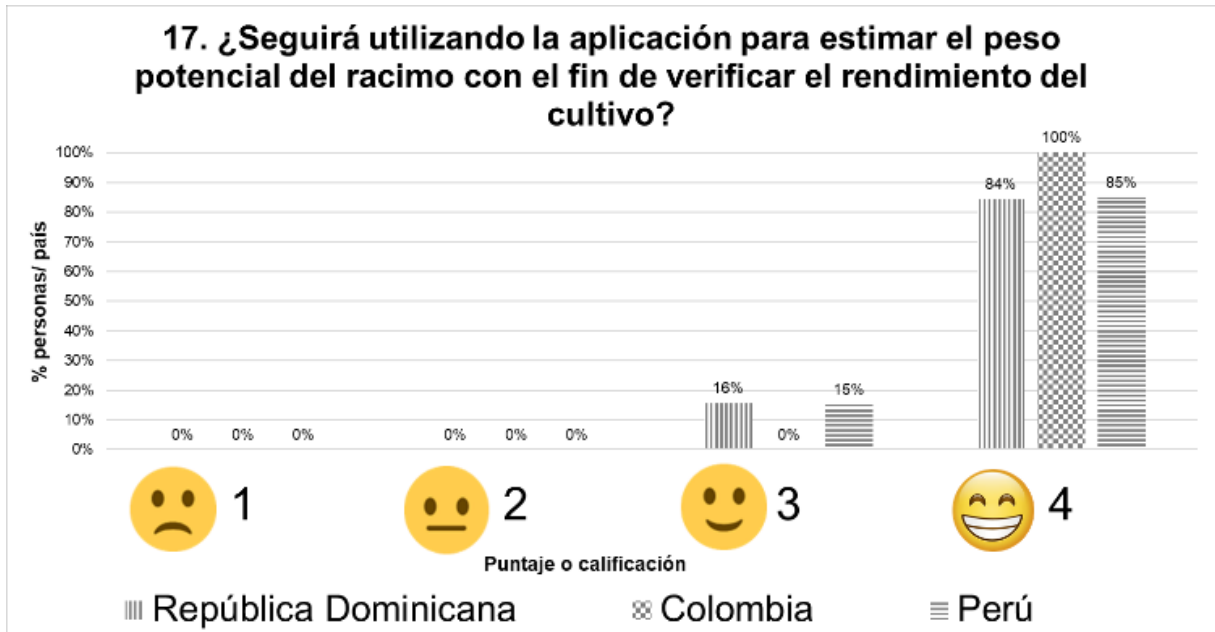
**Figura 14:** Resultados de la pregunta 14- función 3.1: ¿Es clara la información brindada acerca de la estimación del peso potencial que debió alcanzar el racimo?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 15:** Resultados de la pregunta 15- función 3.1: ¿Qué tan útil es para usted saber el peso potencial que debió alcanzar el racimo?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 16:** Resultados de la pregunta 16- función 3.1: ¿Qué tanto se ajusta el peso real, al peso estimado (por la App) del racimo de la cosecha anterior?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)

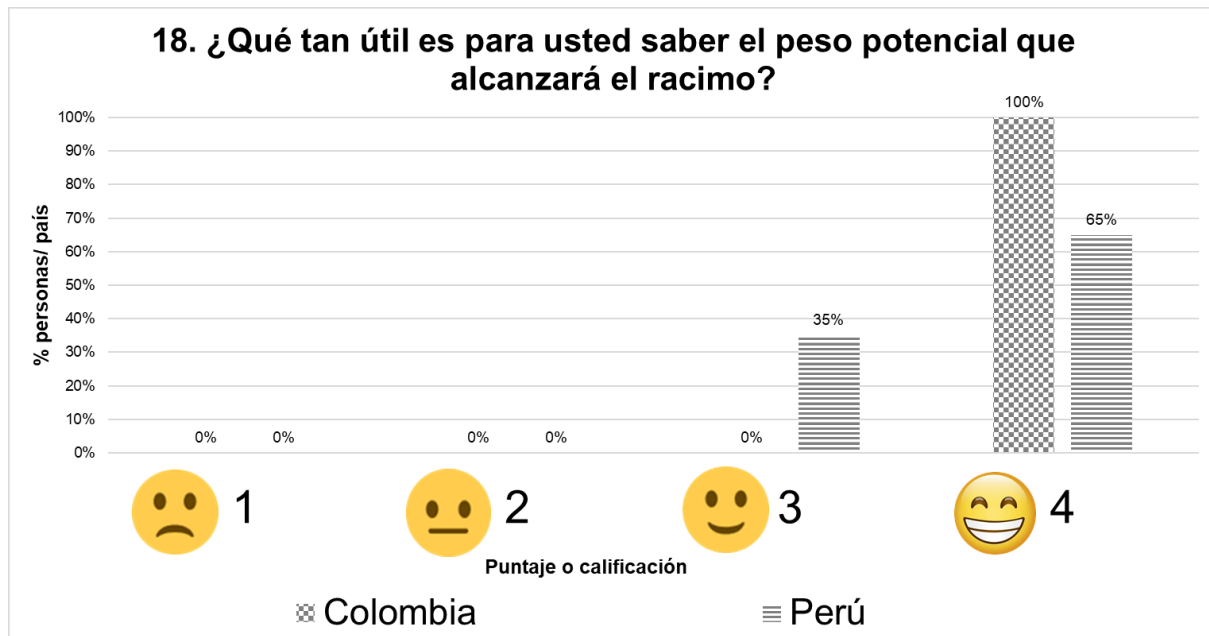


**Figura 17:** Resultados de la pregunta 17- función 3.1: ¿Seguirá utilizando la aplicación para estimar el peso potencial del racimo con el fin de verificar el rendimiento del cultivo?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)

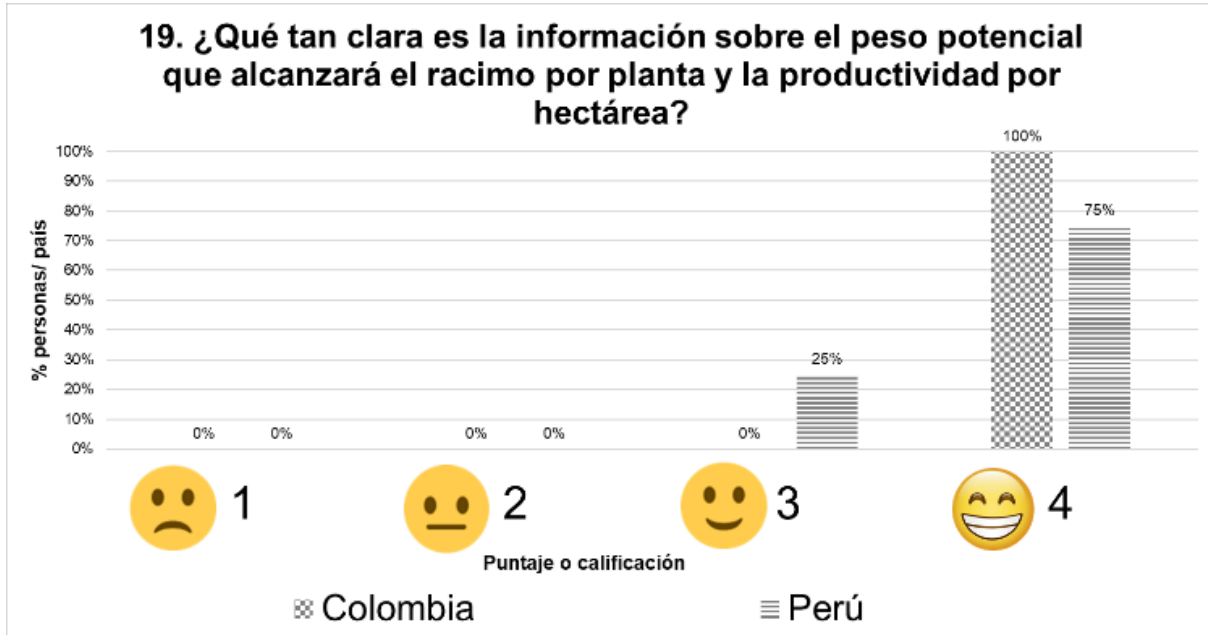
### ➤ FUNCIÓN 3.2: ESTIMACIÓN DEL PESO POTENCIAL DEL RACIMO Y DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO

La función 3.2 realiza una proyección del peso del racimo por planta y el volumen de fruta a cosechar por hectárea, teniendo en cuenta la incidencia de algunas variables meteorológicas. Esta información es relevante dado que se desconoce el peso estimado que va a tener el racimo al finalizar el ciclo de cultivo, lo cual está sujeto, entre otras cosas, a las condiciones meteorológicas que se pueden presentar a lo largo del ciclo del cultivo.

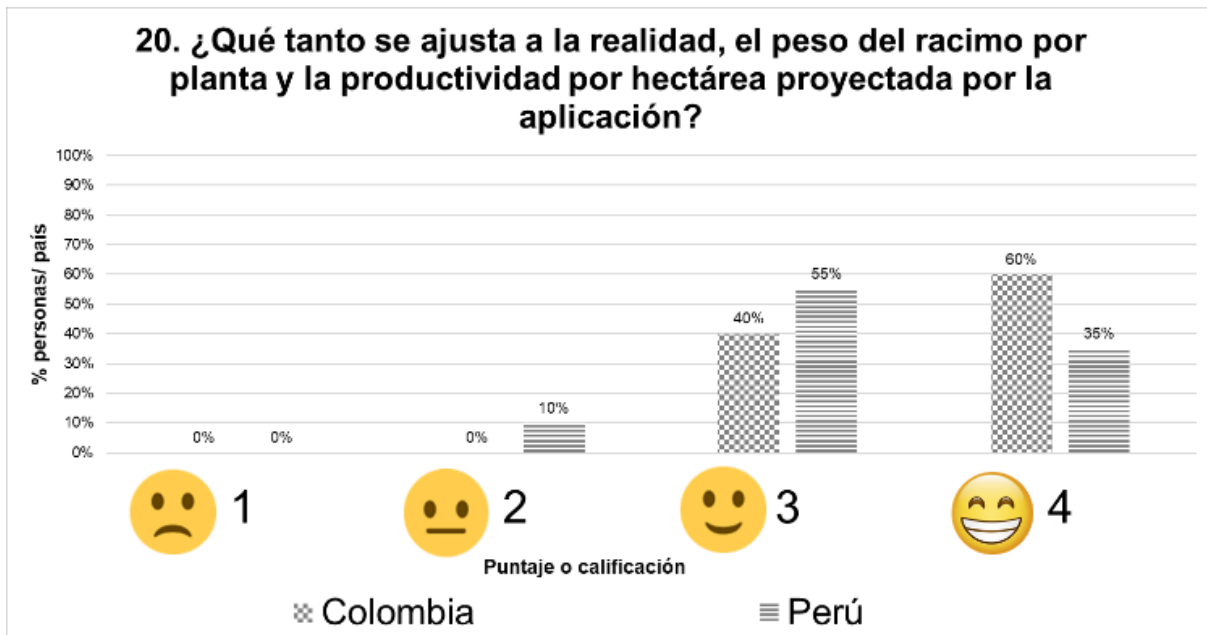
Como se mencionó anteriormente esta función solo está disponible en las versiones de la App de Colombia y Perú. En estos dos países se halló que los encuestados consideran muy útil y clara la información que se reporta (**Figura 18 y Figura 19**). En cuanto al ajuste del dato reportado por la App frente a la realidad, las opiniones están entre que es bueno y muy bueno (**Figura 20**). Finalmente, se les preguntó a los participantes si seguirían utilizando la aplicación, para lo cual el 100% y 90%, de los encuestados de Colombia y Perú, respetivamente, dijo que continuarían haciendo un uso muy frecuente para estimar el peso futuro del racimo y el rendimiento del cultivo (**Figura 21**).



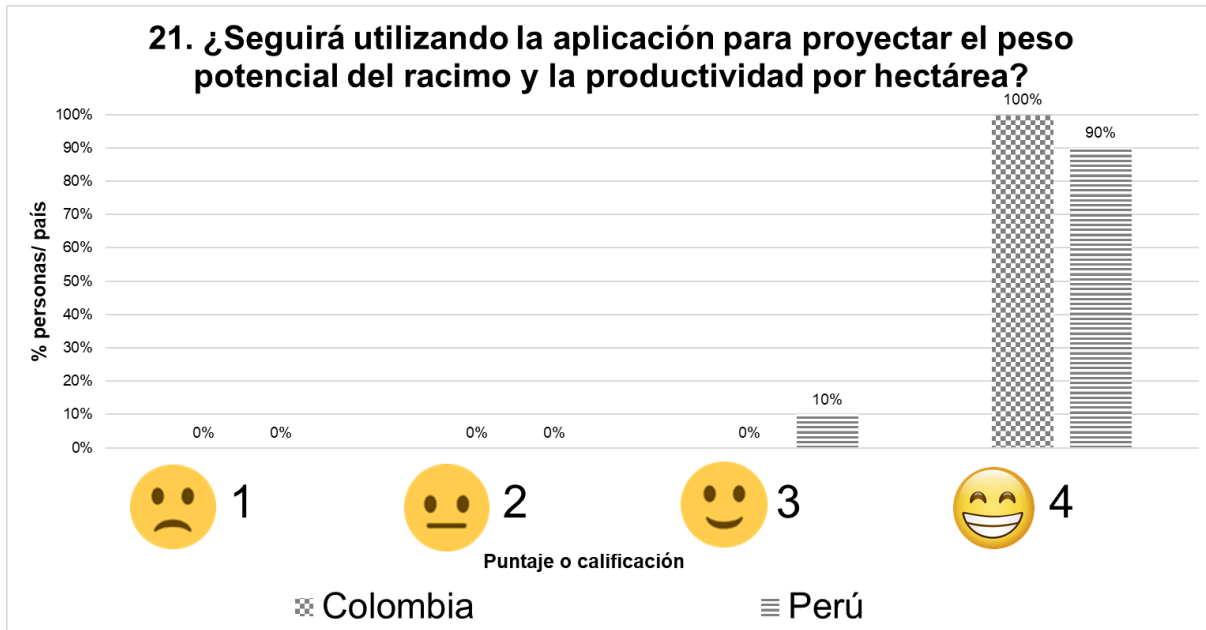
**Figura 18:** Resultados de la pregunta 18- función 3.2: ¿Qué tan útil es para usted saber el peso potencial que alcanzará el racimo?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 19:** Resultados de la pregunta 19- función 3.2: ¿Qué tan clara es la información sobre el peso potencial que alcanzará el racimo por planta y la productividad por hectárea ?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, Republica Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 20:** Resultados de la pregunta 20- función 3.2: ¿Qué tanto se ajusta a la realidad, el peso del racimo por planta y la productividad por hectárea proyectada por la aplicación ?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, Republica Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 21:** Resultados de la pregunta 21- función 3.2: ¿Qué tanto se ajusta a la realidad, el peso del racimo por planta y la productividad por hectárea proyectada por la aplicación?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)

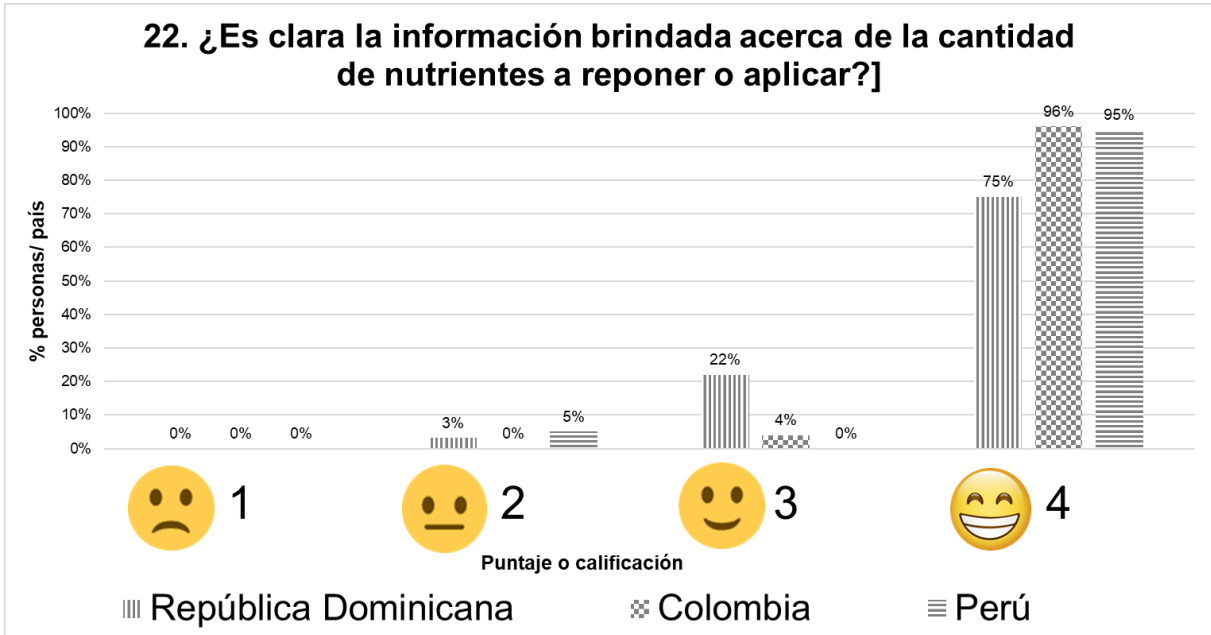
## FUNCIÓN 4: DEMANDA DE NUTRIENTES

Esta función de la aplicación permite determinar la cantidad de nutrientes extraídos por el racimo y la cantidad de fertilizantes necesarios a reponer. Se realizaron tres preguntas: 1) ¿Es clara la información brindada acerca de la cantidad de nutrientes a reponer o aplicar?, 2) ¿Qué tan útil es para usted saber la cantidad de nutrientes a reponer o aplicar?, y 3) ¿Seguirá utilizando la aplicación para cuantificar la cantidad de nutrientes a reponer o aplicar?

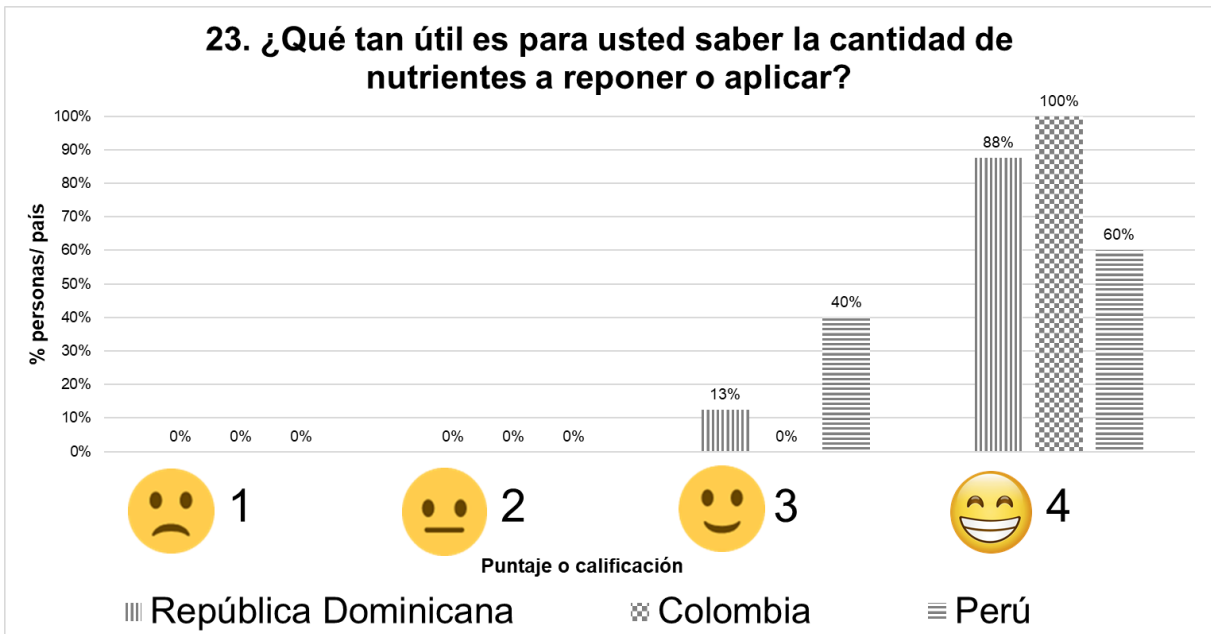
La mayoría de los encuestados aseguraron que la información brindada es clara (96%, 95% y 75% de los encuestados en Colombia, República Dominicana y Perú, respectivamente), y un porcentaje reducido considera que la información es poco clara (5% en Perú y 3% en República Dominicana) (**Figura 22**). En cuanto a la utilidad de la información reportada, el 100% en Colombia, 88% en República Dominicana y el 60% en Perú, considera que es muy útil (**Figura 2**).

Finalmente, más del 80% de los encuestados en todos los países dijo que continuará utilizando esta función de la aplicación (**Figura 24**).

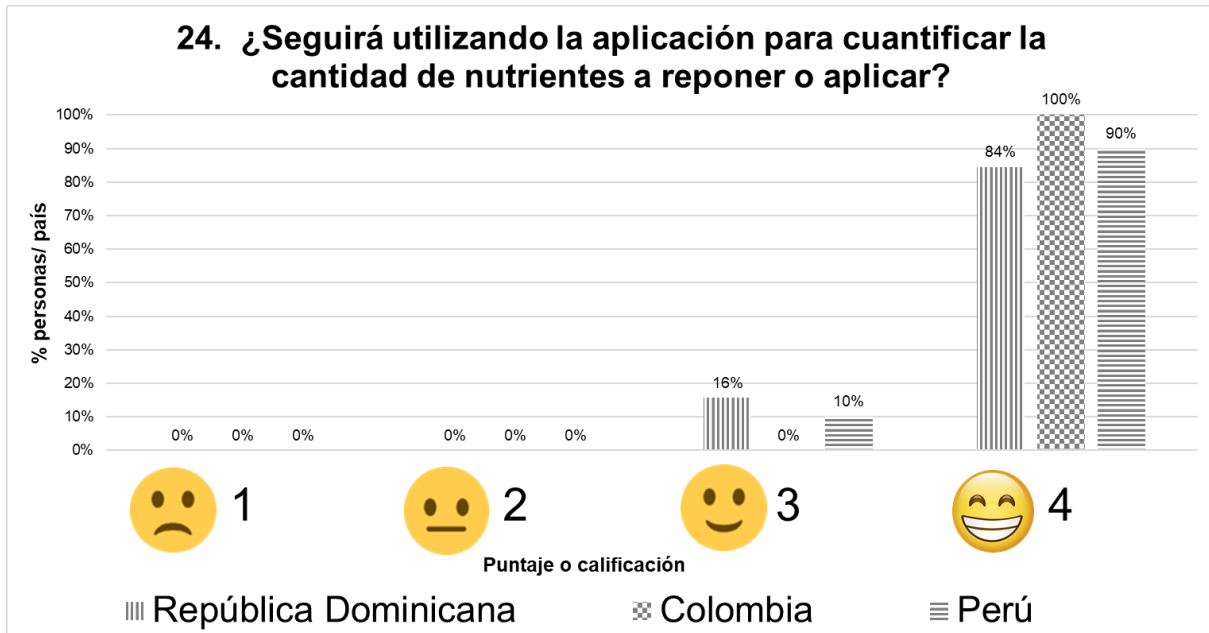




**Figura 23:** Resultados de la pregunta 22- función 4: ¿Es clara la información brindada acerca de la cantidad de nutrientes a reponer o aplicar?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 223:** Resultados de la pregunta 23- función 4: ¿Qué tan útil es para usted saber la cantidad de nutrientes a reponer o aplicar?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)

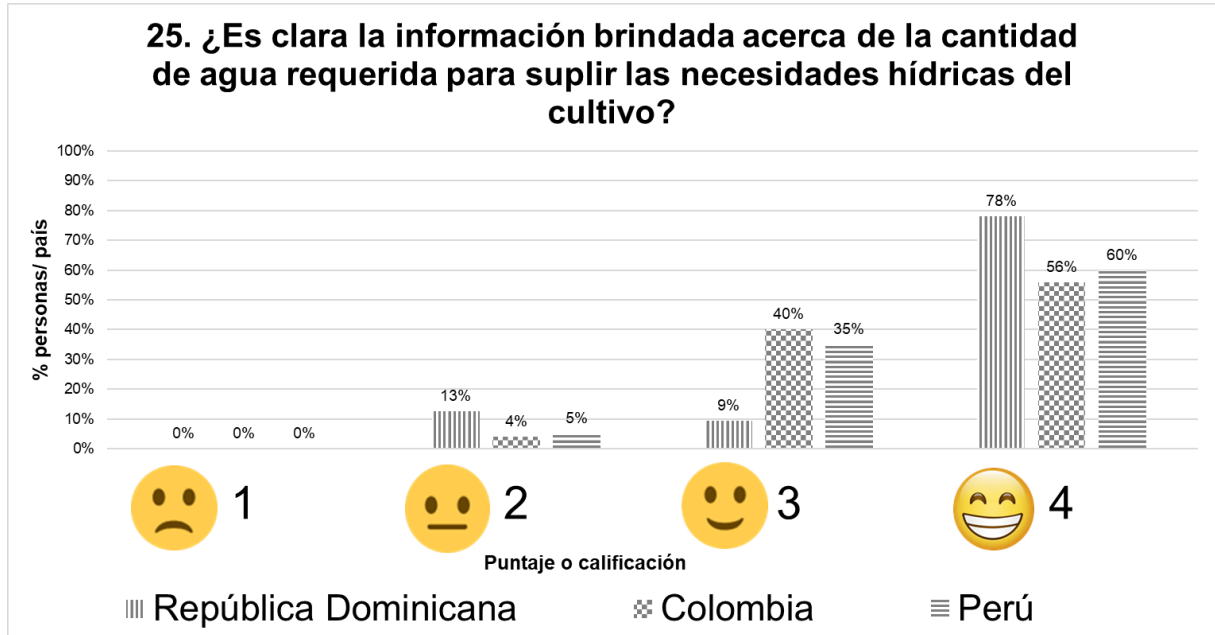


**Figura 24:** Resultados de la pregunta 24- función 4: ¿Seguirá utilizando la aplicación para cuantificar la cantidad de nutrientes a reponer o aplicar?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)

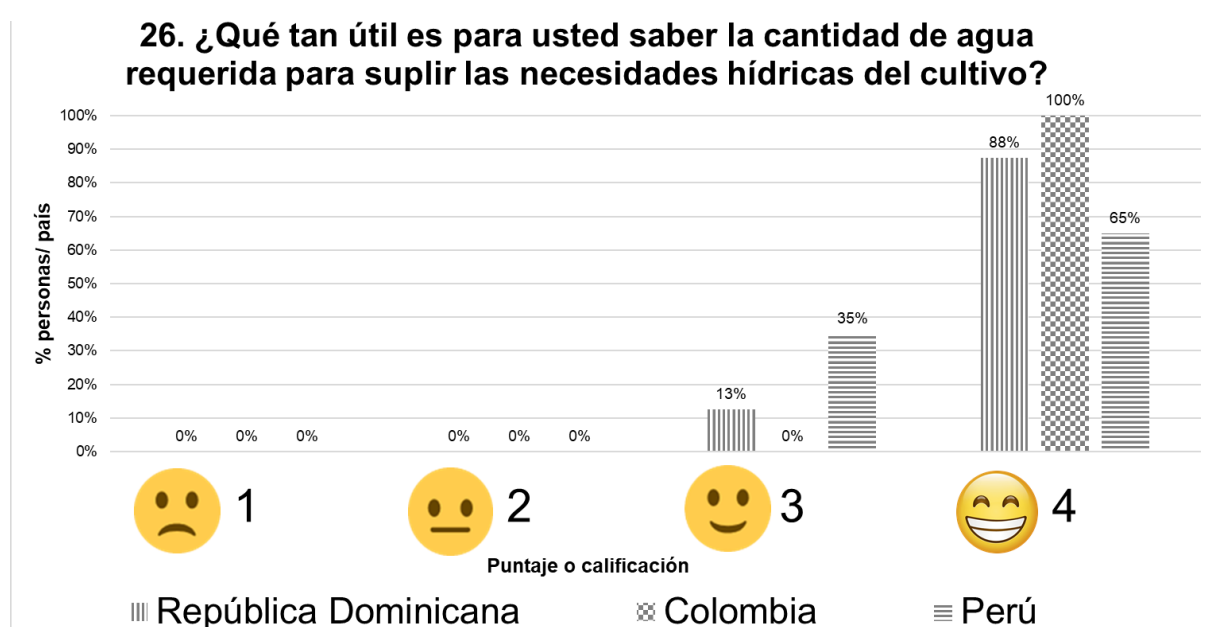
## FUNCIÓN 5: DEMANDA DE AGUA Y RIEGO

Un beneficio adicional de la App es la identificación de necesidades hídricas del cultivo, con el fin de hacer un manejo eficiente del recurso hídrico. El aplicativo da una referencia de cuánta agua se debe reponer, con base a un tipo de suelo y variables como evaporación, etc.

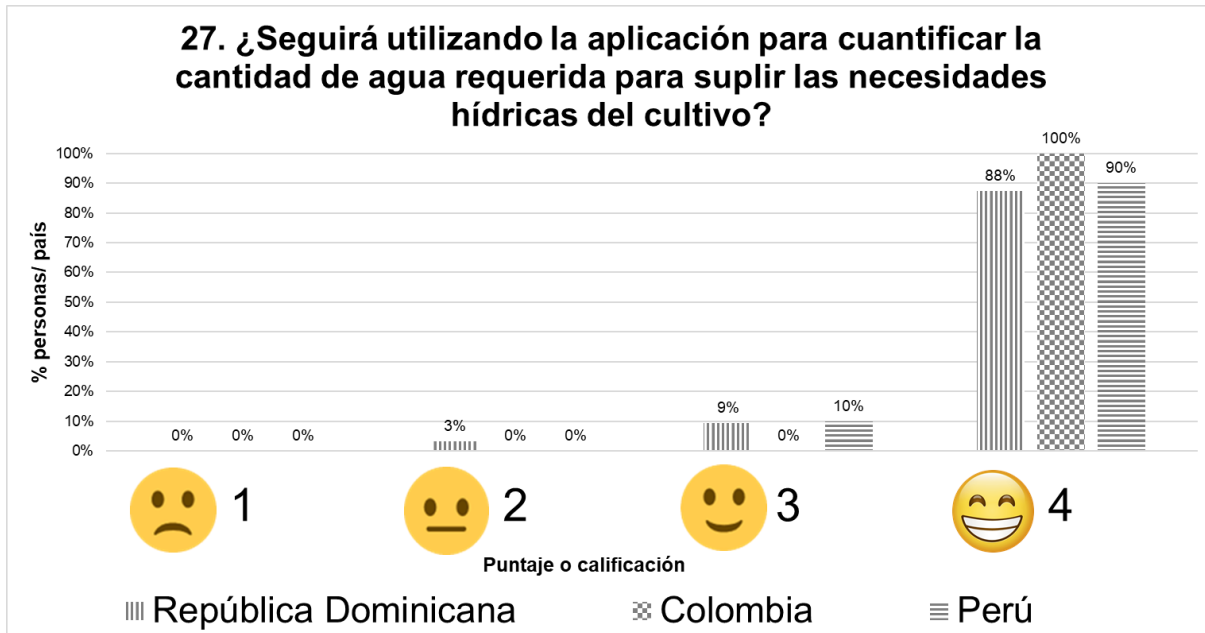
Como se observa en la **Figura 25** las opiniones varían desde que es poco clara la información reportada en esta función, hasta que es totalmente claro, lo cual indica la importancia de realizar algunos ajustes, de tal manera que pueda ser comprendida por todos los usuarios. En cuanto a la utilidad, la mayoría de los encuestados no dudaron en responder que es muy útil (**Figura 26**), al igual que al afirmar que continuarían usando esta función muy frecuentemente (**Figura 27**).



**Figura 25:** Resultados de la pregunta 25- función 5: ¿Es clara la información brindada acerca de la cantidad de agua requerida para suplir las necesidades hídricas del cultivo?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 26:** Resultados de la pregunta 26- función 5: ¿Qué tan útil es para usted saber la cantidad de agua requerida para suplir las necesidades hídricas del cultivo?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 27:** Resultados de la pregunta 27- función 5: ¿Seguirá utilizando la aplicación para cuantificar la cantidad de agua requerida para suplir las necesidades hídricas del cultivo?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, Republica Dominicana 32 y Perú 20)

## CONSIDERACIONES GENERALES DEL APLICATIVO

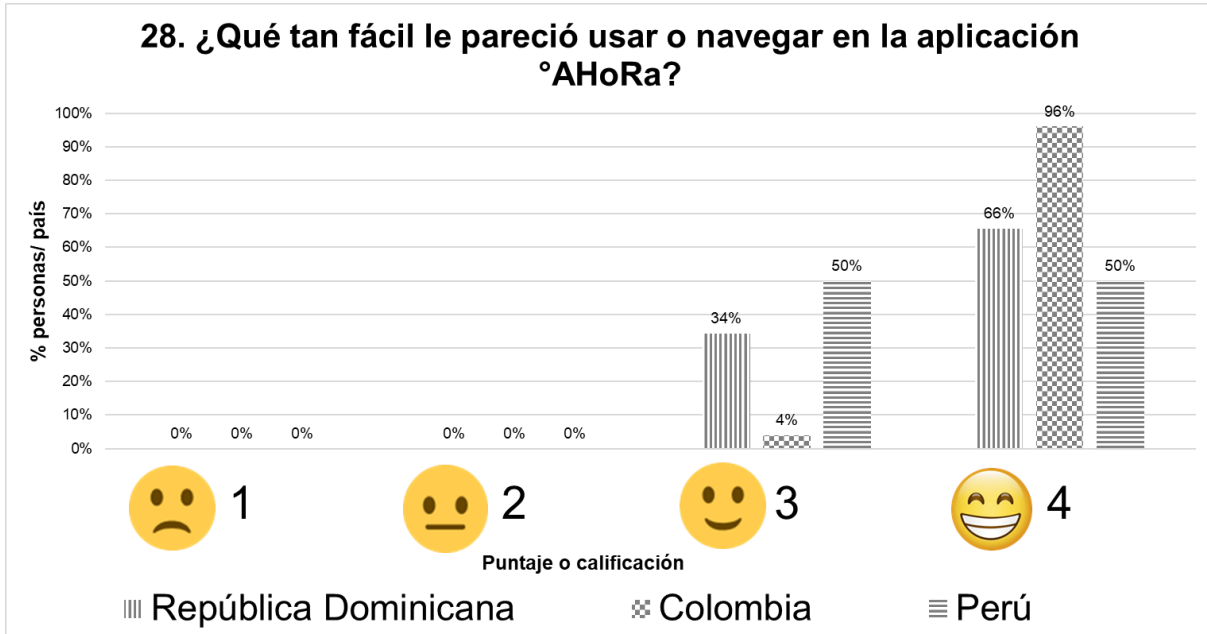
Además de las preguntas realizadas por cada una de las funciones del aplicativo, se realizaron cinco preguntas adicionales tendientes a determinar la percepción general de la aplicación.

En cuanto a la facilidad de navegación por las diferentes funciones de la App, los usuarios dieron una calificación entre cuatro y cinco, lo cual indica que es sencillo o muy sencillo realizarlo (**Figura 28**).

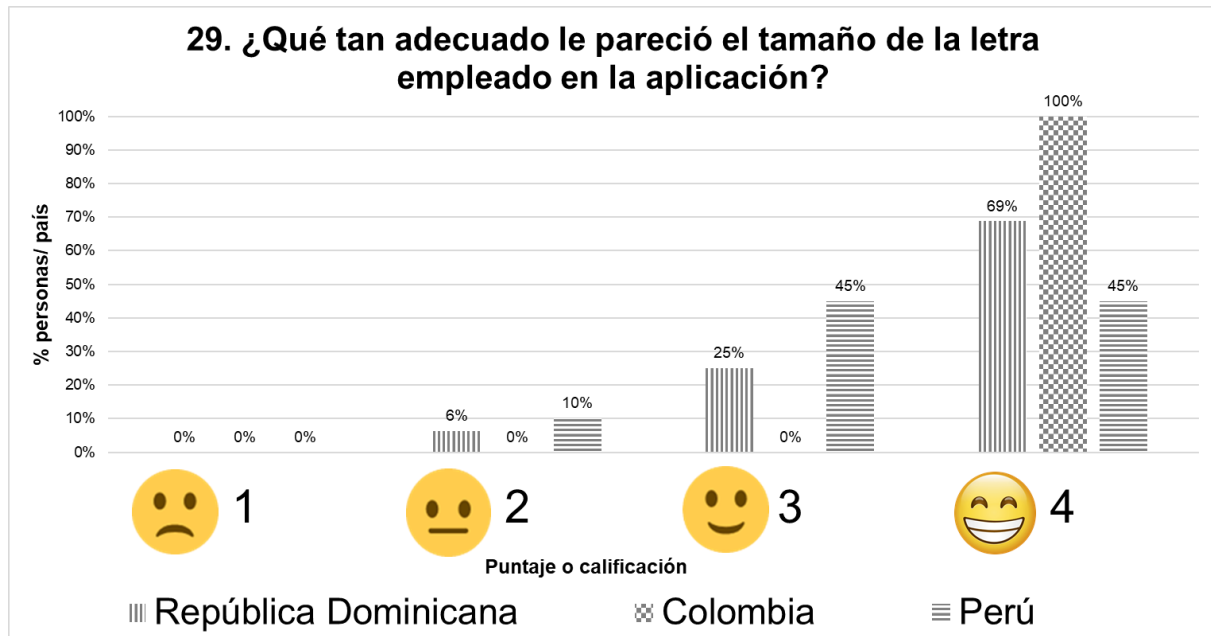
El tamaño de la letra le pareció muy adecuado al 100% de los usuarios colombianos. Por otro lado, los participantes de República Dominicana y Perú dieron calificaciones de “Regular” (6% y 10%, respectivamente), “Bien” (25% y 45%, respectivamente) y “Excelente” (69% y 45%, respectivamente) (**Figura 29**). El lenguaje o los términos empleados en la aplicación fueron de fácil o muy fácil comprensión para los usuarios de los tres países (Error! Reference source not found.).

La impresión general de los usuarios acerca de la utilidad de la aplicación fue buena, dado que el 100%, 85% y 84%, de los usuarios de Colombia, Perú y Republica Dominicana, opinaron que la App es muy útil (Error! Reference source not found.). La disposición de los participantes a continuar usando la aplicación también fue alta, 100 % en Colombia, 94% en República

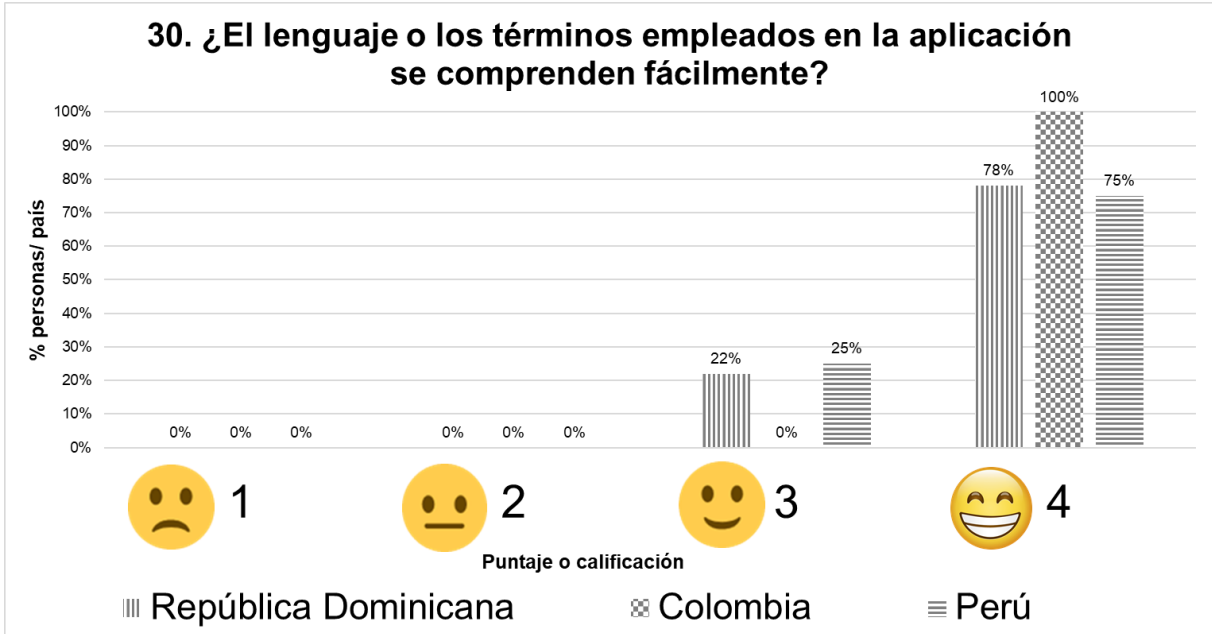
Dominicana y 95% en Perú (Error! Reference source not found.).



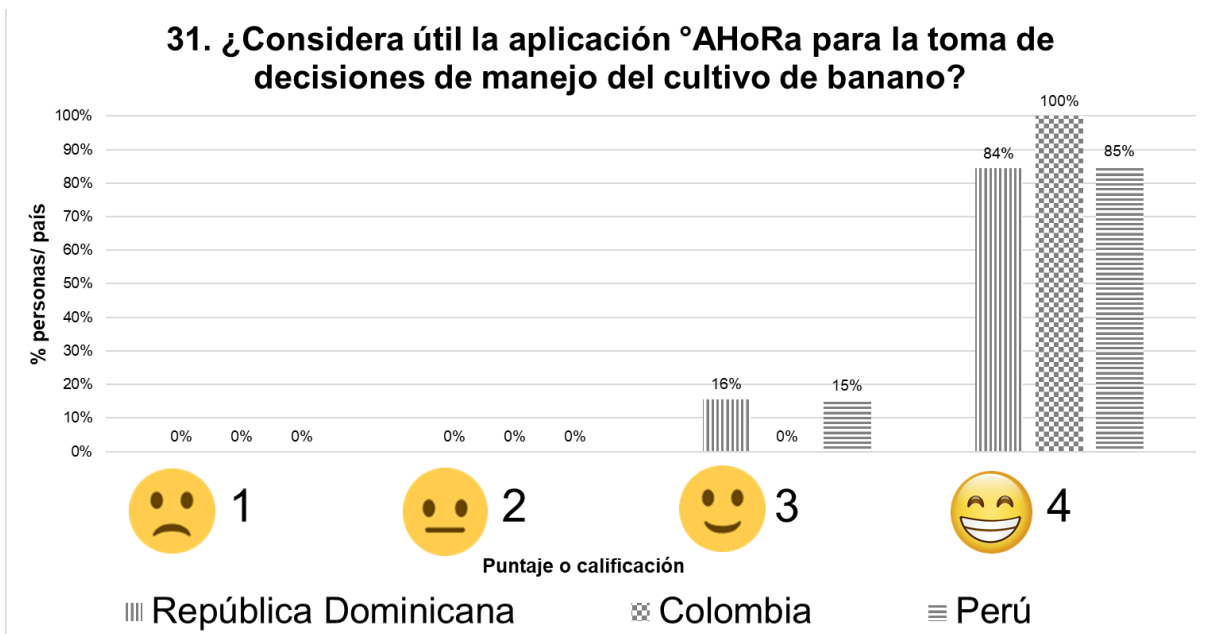
**Figura 28:** Resultados de la pregunta 28: ¿Qué tan fácil le pareció usar / navegar en la aplicación °AHoRa?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



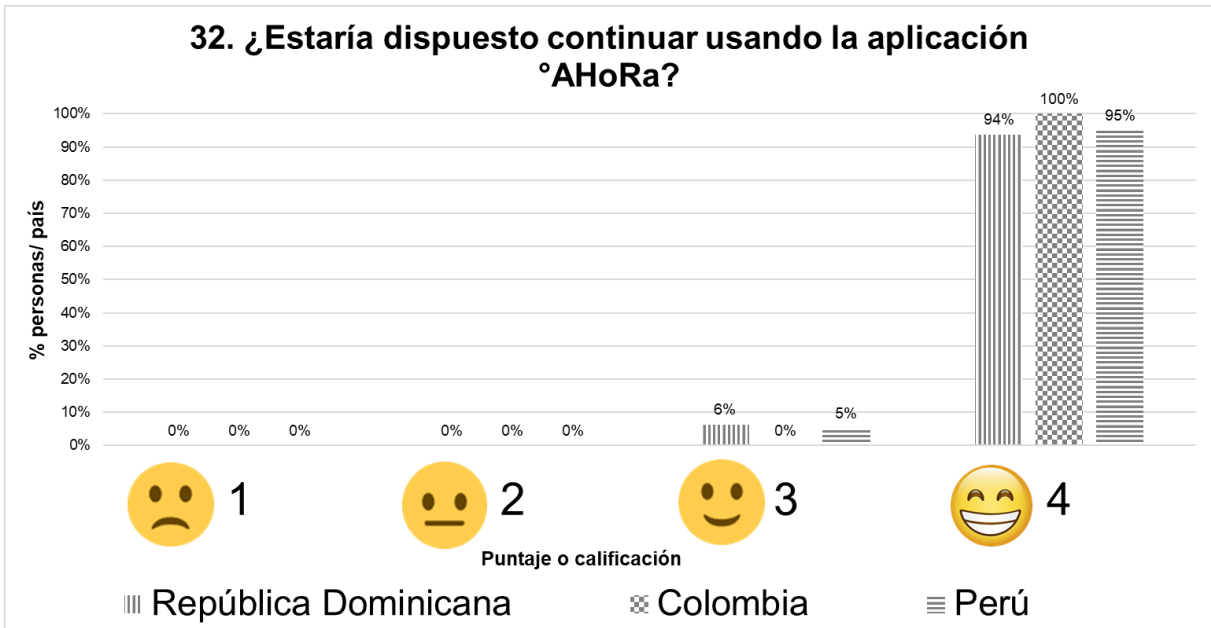
**Figura 29:** Resultados de la pregunta 29: ¿Qué tan adecuado le pareció el tamaño de la letra empleado en la aplicación?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 30:** Resultados de la pregunta 30: ¿El lenguaje o los términos empleados en la aplicación se comprenden fácilmente?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 31:** Resultados de la pregunta 31: ¿Considera útil la aplicación °AHOra para la toma de decisiones de manejo del cultivo de banano?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, República Dominicana 32 y Perú 20)



**Figura 32:** Resultados de la pregunta 32: ¿Estaría dispuesto a continuar usando la aplicación °AHoRa?, para cada uno de los países, según el puntaje asignado por los 77 participantes (Colombia 25, Republica Dominicana 32 y Perú 20)





## Conclusiones

- Para la ecuación que indica la tasa potencial de emisión de hojas se observó 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.
- Si bien la segunda función “periodo de floración a cosecha”, con sus dos subdivisiones (1. Fecha aproximada en que ocurrió la floración y 2. Fecha aproximada en que se debe cosechar), tuvo una buena acogida por parte de los usuarios que la ensayaron, es importante que se realicen algunos arreglos en la ecuación para la versión Pro, con el fin de asegurar un mejor ajuste en los resultados que arroja la App. Esto es importante realizarlo de manera específica para cada uno de los países, dado que las condiciones climáticas varían, en este caso la temperatura, a partir de la cual se realiza el cálculo de los grados día acumulados y con ello se estima el número de semanas de floración a cosecha. Así, se puede encontrar que para un país normalmente este periodo puede ser de 9 a 11 semanas, pero para otro, ese periodo puede ser más largo.
- Para la tercera función “Peso potencial del racimo” es importante realizar un ajuste en la ecuación con el fin de que los resultados que arroja la App sean más próximos a la realidad, dado que se ha presentado que algunos de los pesos estimados por la App versión demo 2.0 están por encima de los pesos de racimo registrados en campo.
- La ecuación de “demanda de nutrientes” es muy útil para 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.
- La ecuación “demanda de agua y riego” a pesar de que se percibe como útil por todos los participantes, para el caso de Republica Dominicana y Perú 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.
- Es importante incrementar el número de estaciones meteorológicas enlazadas al aplicativo tanto en Colombia como en Perú, para 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.
- Algunas de las observaciones de los productores, técnicos e investigadores, las cuales se determinará si se acogerán en la versión pro de la App o se tendrán en cuenta para futuras actualizaciones, fueron:
  - Mejorar la presentación (ubicación) de los botones en la App, dado que están muy

- juntos y se dificulta la selección de la función que se quiere;
- Se puede implementar un semáforo o un símbolo en cada función, con el fin de que sea más fácil para el productor entender el resultado. No obstante, se debe tener en cuenta que para hacer esto, se debe habilitar en el aplicativo una casilla para que el productor ingrese el valor real, y se pueda hacer una comparación
  - Se puede implementar la función de descarga del resultado o reporte;
  - Implementar un mapa de ubicación de las estaciones para que los productores sepan si tienen cobertura
  - Habilitar la función de almacenar información, así, teniendo ese histórico se puede llevar una trazabilidad desde que se empezó a usar el aplicativo;
  - Implementar en la App el manual al usuario, para que puedan consultar allí mismo, cómo se usa el aplicativo.
  - Es importante que además de presentar los resultados acordes con las unidades del Sistema Internacional de Unidades, se presenten con las unidades propias que manejan los productores en cada país, por ejemplo, en la ecuación “Demanda de nutrientes “de República Dominicana se pueden presentar los resultados en términos de libras/tarea (1 hectárea son 16 tareas).

## Instituciones participantes



UNIVERSIDAD  
DE PIURA



### Como citar este documento (Apa):

Bolaños-Benavides, M. M., Yacomelo, M., Leon-Pacheco, R., Chavarro-Rodríguez, C., Florez-Cordero, E., Roper-Barbosa, L., Rojas, J., Vegas-Rodriguez, U., Medina, G., Nuñez-Ticlihuanc, E., Paulino de la Rosa, A., Rengifo, D., Pérez, E., Suarez, P., Torres, J., Ipanaqué, W& CAVI. Producto 9: Encuestas realizadas sobre la modalidad en que productores y técnicos integran la versión Demo en el análisis del manejo de sus campos de banano. 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)