

APRENDAMOS en territorios cafetaleros



# App IHR-CAFÉ: Tu asistente personal en el cafetal

Ariana Karina Román Ruiz  
Carlos Hugo Ruiz Aguilar  
Eder Valente Toledo Nuñez  
Isidra Ocampo Guzmán  
Juan F. Barrera Gaytán

APRENDAMOS en territorios cafetaleros

# App IHR-CAFÉ: Tu asistente personal en el cafetal

Ariana Karina Román Ruiz

Carlos Hugo Ruiz Aguilar

Eder Valente Toledo Nuñez

Isidra Ocampo Guzmán

Juan F. Barrera Gaytán



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS  
Fresca. 31903



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



**ECOSUR**



Coordinadora Mexicana de  
Pequeños Productores  
de Comercio Justo



**INECOL**  
INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.

**Cafecol.mx**



**IIGERCC**  
Instituto de Investigación en Gestión de  
Riesgos y Cambio Climático

**FONDO PARA  
La Paz**

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

EE  
633.73  
A6 / 9

*App IHR-CAFÉ : tu asistente personal en el cafetal* / Ariana Karina Román Ruiz, Carlos Hugo Ruiz Aguilar, Eder Valente Toledo Nuñez, Isidra Ocampo Guzmán, Juan F. Barrera Gaytán. - San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México : El Colegio de la Frontera Sur, 2024.

1 recurso digital : PDF 39 páginas : fotografías, ilustraciones; 9.2 MB.

Bibliografía: página 27

(Colección aprendamos en territorios cafetaleros; número 9)

1. Caficultura, 2. Herramienta digital, 3. Manejo de enfermedades y plagas, 4. Manejo holístico de plagas, I. Román Ruíz, Ariana Karina (autora), II. Ruiz Aguilar, Carlos Hugo (autor), III. Toledo Nuñez, Eder Valente (autor), IV. Ocampo Guzmán, Isidra (autora), V. Barrera, Juan F. (autor).

Este manual es el producto de un trabajo colectivo financiado por el proyecto PRONAII Sistemas Socioecológicos Sustentables en Territorios Cafetaleros del Sureste de México. Segunda Fase, PRONAII 319068.

Primera edición digital, noviembre de 2024  
Fotografía de portada: Ariana Karina Román Ruiz.

D. R. © El Colegio de la Frontera Sur  
Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, C. P. 29290  
Barrio María Auxiliadora  
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México  
[www.ecosur.mx](http://www.ecosur.mx)

Se autoriza la reproducción de esta obra para propósitos de divulgación o didácticos, siempre y cuando no existan fines de lucro, se cite la fuente y no se altere el contenido (favor de dar aviso: [llopez@ecosur.mx](mailto:llopez@ecosur.mx)). Cualquier otro uso requiere permiso escrito de los editores.

Hecho en México / *Made in Mexico*

# Contenido

Agradecimientos.....	5
Presentación .....	6
Introducción.....	7
Organización del manual .....	9
Capítulo 1	
Lo que usted necesita conocer .....	10
1.1. Características del dispositivo móvil.....	10
1.2. Secciones y subsecciones .....	12
1.3. Botones de acción App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal.....	13
1.4. Aprendiendo sobre riesgo a plagas y enfermedades de café .....	15
Capítulo 2	
La App en su dispositivo móvil.....	17
2.1. Descarga de la herramienta digital ODKCollect .....	17
2.2. Configurar la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal en el dispositivo móvil.....	20
2.3. Obtener formularios de la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal.....	23
2.4. Captura de datos en la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal.....	24
Capítulo 3	
Generación de datos.....	32
3.1. Encuesta al productor.....	32
3.2. Muestreo del cafetal .....	32
Capítulo 4	
Análisis de datos: Tablero Kibana .....	35
Capítulo 5	
Generación de resultados y recomendaciones.....	37
Apéndice .....	38
Marco teórico del IHR.....	38
Literatura citada .....	39

# Agradecimientos

Se agradece a las y los siguientes productoras y productores, personas e instituciones por el apoyo brindado durante el proceso de diseño, elaboración y ejecución de la herramienta digital:

A los productores de los ejidos Alpujarras, municipio. Cacahoatán; y 11 de Abril, Eureka y Talquian, municipios de Unión Juárez, Chiapas, México.

A los propietarios y encargados de las fincas La Alianza, La Laguna Prime, Chiripa, Hamburgo, y Agroforestal Chicharras, municipio de Tapachula, Chiapas, México.

Al M.C. Javier de la Rosa Cancino y la M.C. Jasmín Cruz Bustos del equipo técnico de la línea de investigación Control Biológico y Manejo de Plagas de ECOSUR.

A las y los estudiantes Ana Laura Pacheco, Judith Velázquez, Nidia Gutiérrez, Ali Rodas, Luis Aquino, Ángeles Palomeque, Fabiola Hernández, Claudia Albores, Brenda Morán, Fabiola Hernández, Alondra Mercado, Alan Cruz, Alondra, Mariana Yadira López, Eulises Chavéz, Ana Isabel Hernández, Génesis Sánchez, Anette Mecott, Edyciel Alvarado, Montserrat Padilla y Julia Edelmann.

A la familia Madrid Marroquín y grupo de vecinas y vecinos de la colonia FOVISSSTE (Tapachula, Chiapas).

A CONAHCYT por el financiamiento otorgado para la realización de esta investigación a través del proyecto PRONACE “Sistemas Socioecológicos Sustentables en Territorios cafetaleros del sureste de México. Segunda fase” (Clave 319068), coordinado por la Dra. Lorena Soto Pinto; y por la beca de estancia posdoctoral otorgada a AKRR (CVU 293465).

# Presentación

“**A**PRENDAMOS en territorios cafetaleros” es una colección de documentos diseñados para quienes vivimos, cultivamos, comemos, estudiamos, trabajamos e investigamos en estos territorios. Son una co-construcción realizada a través de un trabajo participativo entre un grupo de personas académicas, productoras, organizaciones civiles y de base social, sustentada en diálogo de saberes.

Plantea soluciones de experiencias piloto y narraciones de las lecciones aprendidas y seleccionadas por ser buenas prácticas para la producción y alternativas económicas, con la finalidad de motivar el aprendizaje, propagar estas experiencias con las personas interesadas y aquellas involucradas en la formación de capacidades locales, así como fomentar el cuidado del ambiente y de la salud alimentaria sin el uso de agroquímicos. Es importante recordar que el uso consciente y responsable de nuestro entorno local garantiza un futuro más próspero para nuestras familias y comunidades.

El presente manual brinda las instrucciones de uso de la “App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal”, una herramienta digital para dispositivos móviles que tiene el objetivo de estimar el riesgo que puede tener una plantación de café a plagas y enfermedades con énfasis en broca (*Hypothenemus hampei*) y roya (*Hemileia vastatrix*). La estimación del riesgo a estas plagas se realiza con base en el concepto del Índice Holístico de Riesgo o IHR, considerado la piedra angular en la toma de decisiones del Manejo Holístico de Plagas (MHP).

En el manual se explican los requisitos para poder usar la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal, como las características que debe tener el dispositivo móvil, la descarga y configuración de los formularios en el móvil y la navegación por los formularios para su llenado. Asimismo, se explica el tipo de información que se debe capturar en la herramienta digital, ya sea por medio de entrevista al productor o productora y el muestreo de su plantación.

Finalmente, se explica el proceso de generación de resultados y recomendaciones para que la productora o el productor reduzca la incidencia y vulnerabilidad hacia las plagas, y mejore su capacidad de respuesta para combatirlas. Además, en el manual se explica cómo acceder y analizar la base de datos en el caso de usuarios autorizados como instancias gubernamentales, organizaciones del sector productivo y la academia. Cabe mencionar que el acceso a la base de datos restringe la consulta de toda información sensible para garantizar su confidencialidad e integridad. Se espera que esta herramienta oriente y facilite al sector productivo en la toma de decisiones para el manejo de plagas y enfermedades en sistemas socioambientales de café.

Este manual es el producto de un diálogo de saberes en el marco del Proyecto Sistemas Socioecológicos Sustentables en Territorios Cafetaleros del Sureste de México, Segunda Fase, financiado por CONACHYT, 319068.

**Palabras clave:** Herramienta digital, plagas y enfermedades de café, Manejo Holístico, riesgo, muestreo agroecológico rápido (MAR), cafecultura, amenaza, vulnerabilidad, capacidad de respuesta.

# Introducción

El presente manual se desarrolló con la finalidad de facilitar el proceso de configuración y uso de la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal, la cual es una herramienta tecnológica que implementó El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) para mejorar el proceso de levantamiento de información con el método Muestreo Agroecológico Rápido (MAR) (ver capítulo 2) y la estimación del riesgo o Índice Holístico de Riesgo (IHR) en zonas cafetaleras (ver sección 1.4).

La App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal integra herramientas digitales incluidas algunas de acceso libre (Kobotoolbox y ODKCollect) siendo la mayoría diseñadas y desarrolladas específicamente para el estudio del riesgo en los sistemas cafeticultores (p. ej. Api rest, plugins, ver <https://ihr-cafe.ecosur.mx/plataforma-tecnologica-para-el-calculo-de-ihr/>).

Con la App es posible, I) realizar el MAR en el sitio de muestreo, es decir, dentro del cafetal y registrar la información directamente en los formularios correspondiente a una entrevista semiestructurada que solicita información del propietario/a, predio y organización; y, un formulario para el muestreo del cafetal que permite conocer la situación del cafetal (ver capítulo 2) (Barrera *et al.* 2018; Barrera 2020); II) estimar el IHR y los constructos de amenaza (A), vulnerabilidad (V) y capacidad de respuesta (C) que alimentan la ecuación  $IHR = (A + V) / C$ ; III) generar recomendaciones para gestionar el riesgo a plagas y enfermedades del cafetal de una manera rápida, eficaz, confiable y precisa; y, IV) contar con los resultados de A, V, C, IHR y recomendaciones en menor tiempo, comparado con lo habitual.

La App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal puede ser utilizada por cualquier productor de café, dado que su uso es fácil, intuitivo y práctico. Desde el primer acercamiento con la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal, se comprende el manejo y favorece la adecuada interacción y manipulación durante el proceso de estimación del IHR. Asimismo, permite reducir el error mecánico y tiempo destinado al proceso, incrementar la confiabilidad, autogestionar la estimación del IHR, y principalmente, que la productora o el productor aprendan a conocer y manejar su sistema, para

actuar consciente y oportunamente ante alguna amenaza. Se espera que la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal facilite la toma de decisiones con un enfoque holístico; que permita realizar, oportunamente, acciones de control, manejo y/o prevención de amenazas en el cafetal mediante el incremento de la capacidad de respuesta y resiliencia, y la reducción de la vulnerabilidad que presenta el sistema socioambiental de café ante la amenaza de plagas y enfermedades de café.

Para conocer más visite la página web del proyecto:

<https://ihr-cafe.ecosur.mx/>



## Organización del manual

**E**l presente manual está organizado en cinco capítulos. El capítulo 1, indica la información que usted debe conocer antes de utilizar la App. El capítulo 2, enfatiza la forma en la que se adquiere la información del productor, predio y organización, con la finalidad de identificar los indicadores y variables que integran los constructos de amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta que conforman al IHR. El capítulo 3, señala los pasos a seguir para usar la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal en su dispositivo móvil y configurar/descargar los formularios correspondientes a la entrevista y muestreo de cafetal, así como una breve reseña del llenado de los formularios. El capítulo 4 describe brevemente qué es y para qué sirve el tablero Kibana, herramienta utilizada para realizar el análisis de datos, estimación del IHR y visualización de la información capturada y analizada. El capítulo 5 explica cómo se generan los resultados del IHR y las recomendaciones que se emiten para reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de respuesta del cafetal ante la amenaza de plagas y enfermedades de café. Finalmente, se anexa un marco teórico para comprender el enfoque holístico que maneja la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal.

# Capítulo 1

## Lo que usted necesita conocer

### 1.1. Características del dispositivo móvil

Para que usted pueda utilizar la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal en su dispositivo móvil, debe contar con:

- ▶ Un dispositivo móvil con sistema operativo Android 10 o superior.
- ▶ Tener suficiente carga en la batería del dispositivo móvil y contar con suficiente almacenamiento interno (memoria libre, por lo menos 20 MB) para descargar fácilmente la App KoboCollect y los formularios. Para verificar si cuenta con espacio libre en su dispositivo, ingrese a configuración, seleccione almacenamiento interno y verifique el espacio.
- ▶ Tener conexión a internet para la descarga de ODKCollect y la primer configuración de los formularios de la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal. Posteriormente, el llenado de los formularios se puede realizar sin conexión a internet (*offline*).
- ▶ Conocer como está constituido el MAR (Sección 2.2.).
- ▶ Descargar las aplicaciones de ayuda, HabitApp y Canopeo en su dispositivo móvil (opcional) (Fig. 1). Cabe mencionar que, estas aplicaciones son de apoyo e incrementan la precisión en el análisis de información, sin embargo, no son obligatorias.

A



B



Fig. 1. Aplicaciones gratuitas para dispositivo móvil, que ayudan a determinar la sombra y cobertura vegetal del predio. A) HabitApp para medir porcentaje de sombra; B) Canopeo para medir porcentaje de cobertura vegetal en suelo.

- ▶ Identificar los botones de acciones que se encuentran en la parte inferior de su celular. (Fig. 2).

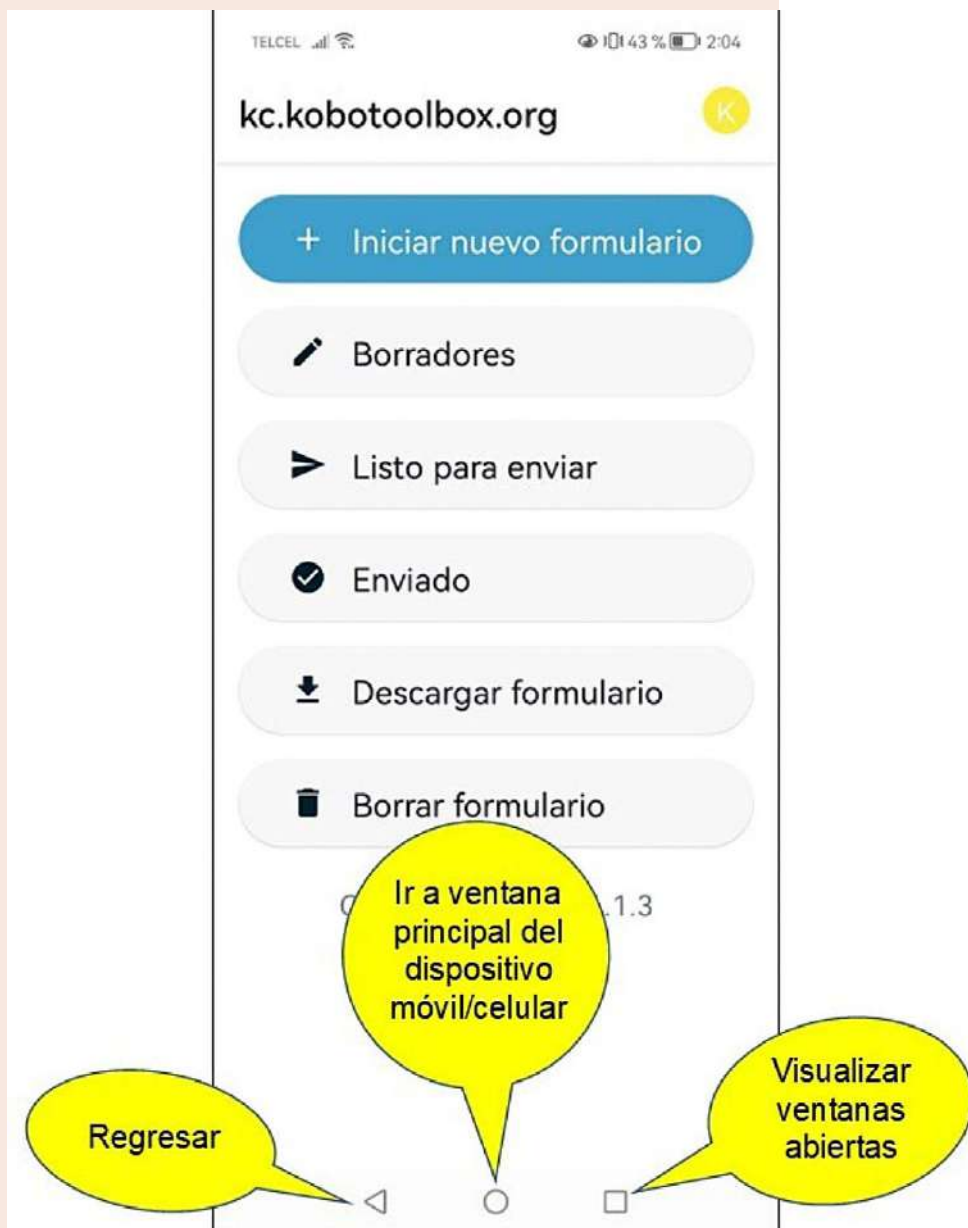


Fig. 2. Botones de acción del dispositivo móvil/celular.

- ▶ Identificar los botones o gestos de acciones App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal para el llenado de formularios (Sección 1.3).
- ▶ Cada 5 minutos se activa el guardado automático de la información registrada en los formularios. Sin embargo, se recomienda guardar la información al menos cada 20 minutos, haciendo clic en el botón “guardar” (Sección 1.3).

## 1.2. Secciones y subsecciones

### Secciones

Los formularios están divididos por grupos de preguntas que integran la información según su origen, los cuales se conocen como secciones. Por ejemplo, Información sobre el productor sección 1 y el predio es la sección 2 del formulario MAR (Entrevista) (Fig. 3A).

### Subsecciones

Las subsecciones son grupos de preguntas que se desglosan según la información que se desea conocer de cada sección, es decir, para conocer la información de la Sección 2, Información sobre el productor y el predio, que se encuentra en el formulario MAR (Entrevista), está compuesto por las subsecciones nombre del predio, tenencia de la tierra, coordenadas geográficas, información sobre el propietario (a), etc. (Fig. 3B).

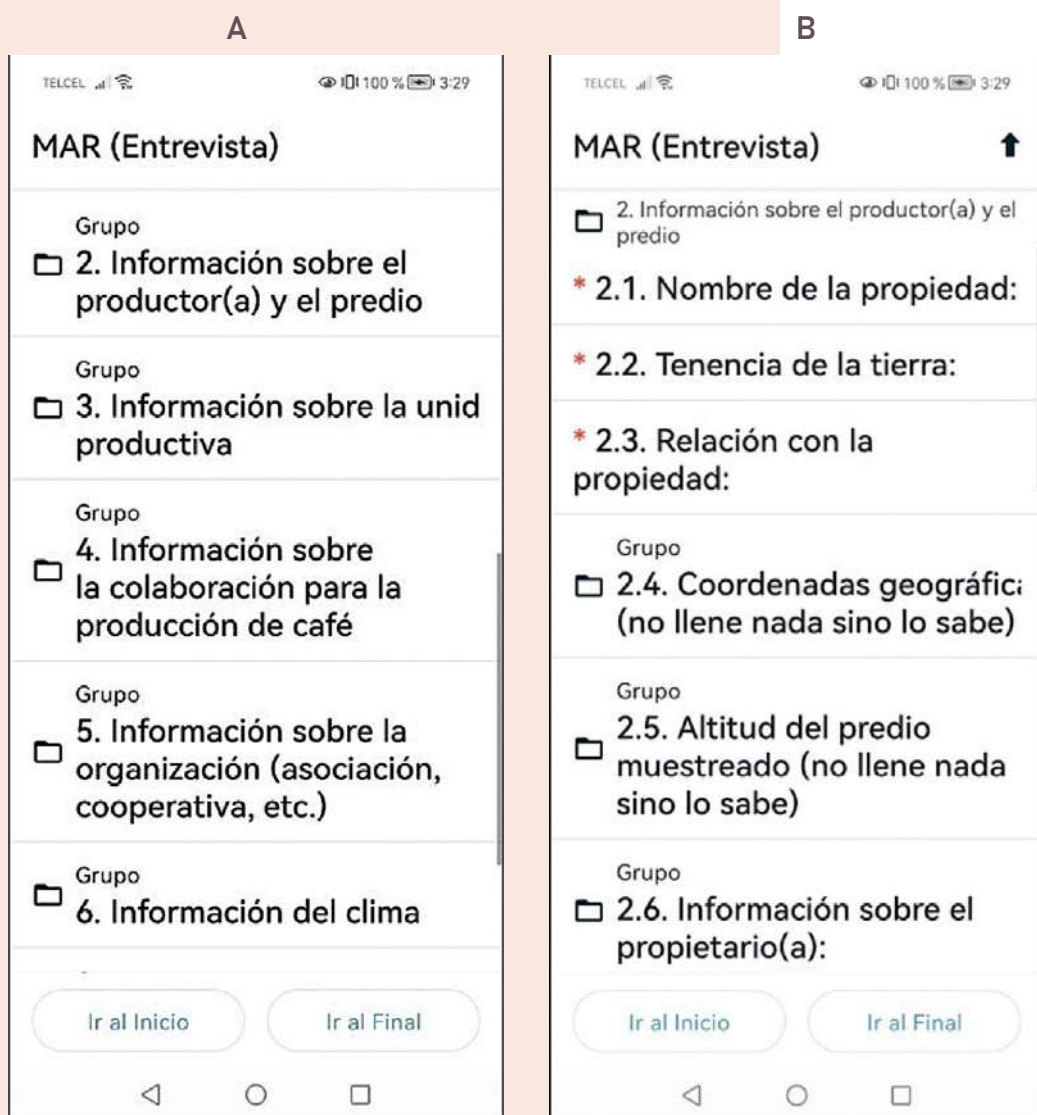





Fig. 3. Clasificación del contenido de los formatos, ej. MAR (Entrevista). A) Secciones, y B) Subsecciones.

### 1.3. Botones de acción App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal

La App KoboCollect cuenta con 13 botones de acciones que permiten navegar con fluidez y rapidez en la interfaz (Cuadro 1).

Cuadro 1. Botones de acciones App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal.

No	Imagen	Botón	Acción	Ubicación	Sección
1		Orden ascendente o descendente.	Ordena alfabéticamente los formularios, de manera ascendente o descendente.	Parte superior derecha de la venta de descarga de formularios.	Descarga de formularios.
2		Buscar	Busca de manera manual el formulario deseado.	Parte superior derecha de la venta de descarga de formularios.	Descarga de formularios.
3		Localización precisa	Solicita permiso para mostrar su ubicación cuando se usa la App.	Parte superior derecha de la venta de descarga de formularios.	Iniciar nuevo formulario – MAR (Entrevista).
4		Guardar	Permite guardar manualmente la información registrada en el formulario.	Parte superior derecha.	Formularios MAR (Entrevista) MAR (muestreo en cafetal).
5		Visualizar menú de subsección	Regresa a la subsección donde se ubica la pregunta actual.	Parte superior derecha de cada subsección.	Formularios MAR (Entrevista) MAR (muestreo en cafetal).
6		Menú de proyecto	Permite configurar proyecto o checar errores.	Parte superior derecha	Formularios MAR (Entrevista) MAR (muestreo en cafetal).
7	<b>SIG.&gt;</b>	Siguiente/avanzar	Avanzar a la siguiente pregunta.	Parte inferior derecha.	Formularios MAR (Entrevista) MAR (muestreo en cafetal).
8	<b>&lt;RETROCEDER</b>	Retroceder/regresar	Regresar a la pregunta anterior.	Parte inferior izquierda.	Formularios MAR (Entrevista) MAR (muestreo en cafetal).
9	No Agregar	No agregar	Finaliza el llenado de la subsección y pasa a la siguiente pregunta.	Ventana emergente.	Cuadros de diálogos emergentes de los formatos.

10	Agregar	Agregar	Agrega una planta, árbol, variedad, etc., según se requiera, para continuar con el registro de información.	Ventana emergente.	Cuadros de diálogos emergentes de los formatos.
11		Agregar	Agrega manualmente una planta, árbol, variedad, etc., según se requiera, para continuar con el registro de información.	Parte superior derecha.	Algunas subsecciones de los formularios. MAR (Entrevista) MAR (muestreo en cafetal).
12		Eliminar	Elimina el grupo de preguntas correspondientes a la planta, árbol, variedad, etc., que se agregó por error.	Parte superior derecha de la subsección 10.2. Árboles de sombra.	Algunas subsecciones del MAR (muestreo en cafetal).
13		Menú de sección o menú principal.	Permite visualizar el menú de cada sección o el menú principal de los formularios.	Parte inferior derecha de cada sección.	Formularios MAR (Entrevista) MAR (muestreo en cafetal).

## 1.4. Aprendiendo sobre riesgo a plagas y enfermedades de café

El cafetal o el sistema socioambiental de café es un sistema integrado por factores sociales, económicos y ambientales que pueden favorecer o perjudicar la producción, rendimiento, comercialización, manejo, etc., es decir, pueden incrementar o reducir el riesgo de un sistema de ser atacado por plagas como la broca del café (*Hypothenemus hampei*), escama (*Hemiptera*), piojo harinoso (*Planoccus minor*), minador (*Leucoptera coffeella*), barrenador (Carambycidae), grillos (Gryllidae), etc., o enfermedades u hongos fitopatógenos causante de roya (*Hemileia vastatrix*), ojo de gallo (*Mycena citricolor*), mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) o antracnosis (*Colletotrichum* spp.), entre otros. En la mayoría de los casos, la presencia de uno o más plagas y enfermedades, propician una merma en la producción y calidad del café, lo que se traduce en pérdidas económicas importantes que afectan el bienestar de la productora o del productor (Barrera, 2017).

La experiencia participativa en diversas regiones cafetaleras, direccionaron el enfoque de los estudios de control y manejo de plagas y enfermedades, es decir, pasar del enfoque “reduccionista” que centra a la plaga como origen del problema, a uno más “holístico” donde las variables sociales, económicas y ambientales del sistema son consideradas como un “todo” (Barrera, 2020a, 2020b).

La palabra “riesgo” es descrita como “la posibilidad de que algo malo suceda”, e involucra múltiples factores que integran al sistema en estudio. Una visión amplia y holística, permite conocer e identificar, oportunamente, las variables involucradas en el riesgo, así como estimar y gestionarlo de manera oportuna y preventiva. La estimación del riesgo o Índice Holístico de Riesgo (IHR), integra y clasifica las variables e indicadores del cafetal dentro de los constructos de amenaza (A), vulnerabilidad (V) y capacidad de respuesta (C) que alimenta a la ecuación  $IHR = (A + V) / C$  (Barrera *et al.*, 2018; Barrera, 2020a; Barrera, 2020b).

En ECOSUR, se ha afinado el MAR, método utilizado para recopilar la información para estimar el IHR a plagas y enfermedades de café. El MAR está conformado por a) una entrevista o MAR (Entrevista) que se realiza al productor para conocer el estado del predio, organización y socioeconómica del

productor, y, b) un muestreo del cafetal o MAR (muestreo de cafetal), donde se recaba información del estado actual del cafetal, p. ej. cobertura arbórea y del suelo, presencia de plagas y enfermedades, productividad, estimación de cosecha, entre otros factores (ver capítulo 2).

En el MAR, las características del relieve, densidad de siembra, personal técnico, captura de información en la base de datos, análisis de la información; así como, la accesibilidad y disponibilidad del productor para permitir realizar el estudio, son algunos factores que determina el tiempo de duración del proceso. En la mayoría de los casos, estas actividades se realizan en dos días, sin tomar en cuenta la captura de información y análisis del IHR, lo que retrasa la estimación y emisión de recomendaciones sobre las acciones que se deben considerar para manejar holísticamente el cafetal.

Por esta razón, se planteó la necesidad de contar con una herramienta que facilite el proceso de estimación del IHR mediante dispositivos móviles, en áreas remotas, sin conexión a internet, que sea de fácil uso, ejecutable en la mayoría de las marcas de dispositivos móviles; pero, principalmente, que calcule el IHR de manera inmediata y confiable, y que emita recomendaciones particulares que contribuyan en la reducción del nivel de vulnerabilidad y amenaza, e incrementen la capacidad de respuesta del sistema cafetalero.



## Capítulo 2

# La App en su dispositivo móvil

### 2.1. Descarga de la herramienta digital ODKCollect

Descarga de ODKCollect desde la Play Store de Android en su dispositivo móvil.

► Busque en la tienda **Play Store** la palabra **ODKCollect**, una vez encontrada de clic en **Instalar**, espere un momento para que sea instalada y posteriormente de clic en **Abrir** (Fig. 4, Fig.5 y Fig. 6).



Fig. 4. Identificación del icono de Play Store en el dispositivo móvil.



Fig. 5. Identificación del icono de ODKCollect en Play Store del dispositivo.



Fig. 6 Instalación de la plataforma digital ODKCollect donde se utilizará laApp IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal, en el dispositivo móvil.

► Regrese a la ventana principal del dispositivo móvil, **verifique que el icono de ODKCollect se encuentre en su pantalla.** Después de clic en el icono (Fig. 7).

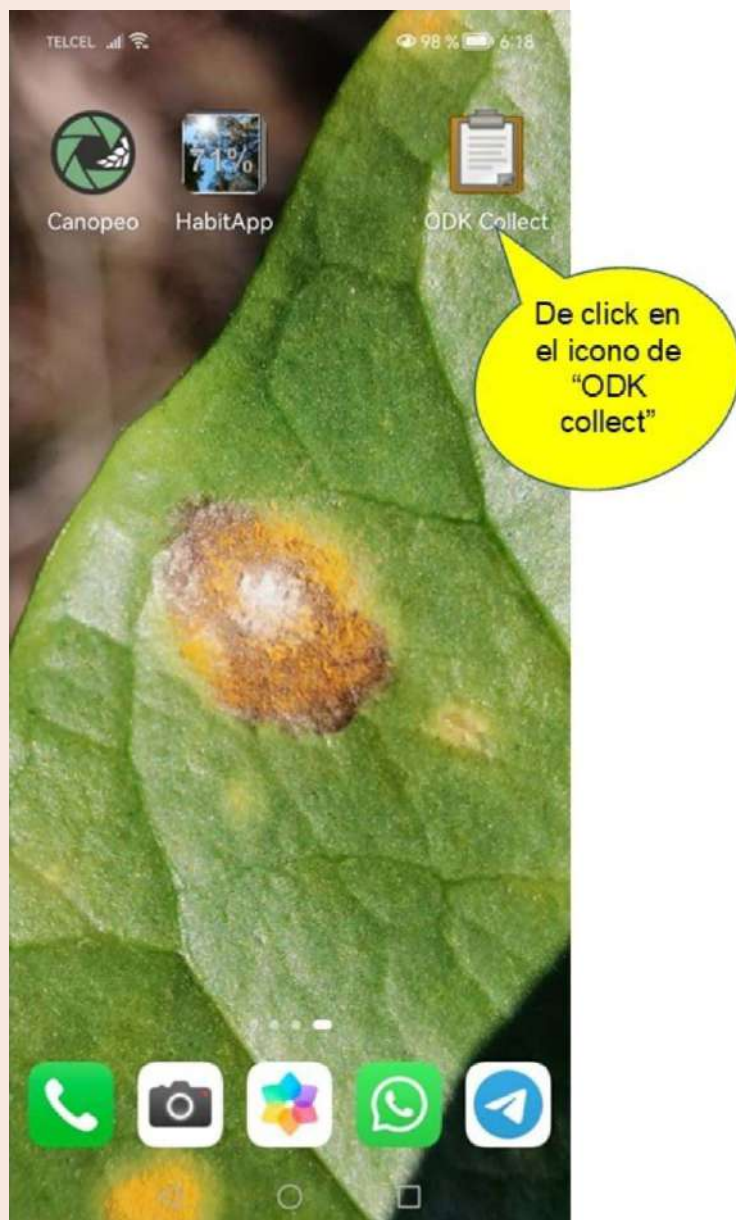


Fig. 7. Visualización de icono de la App en el dispositivo móvil.

## 2.2. Configurar la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal en el dispositivo móvil

► Abra la app ODKCollect, al inicio le aparecerá la opción de configurar su proyecto, para poder descargar los formularios relacionados con el proyecto, **seleccione “Ingrese manualmente los detalles del proyecto”** (Fig. 8).

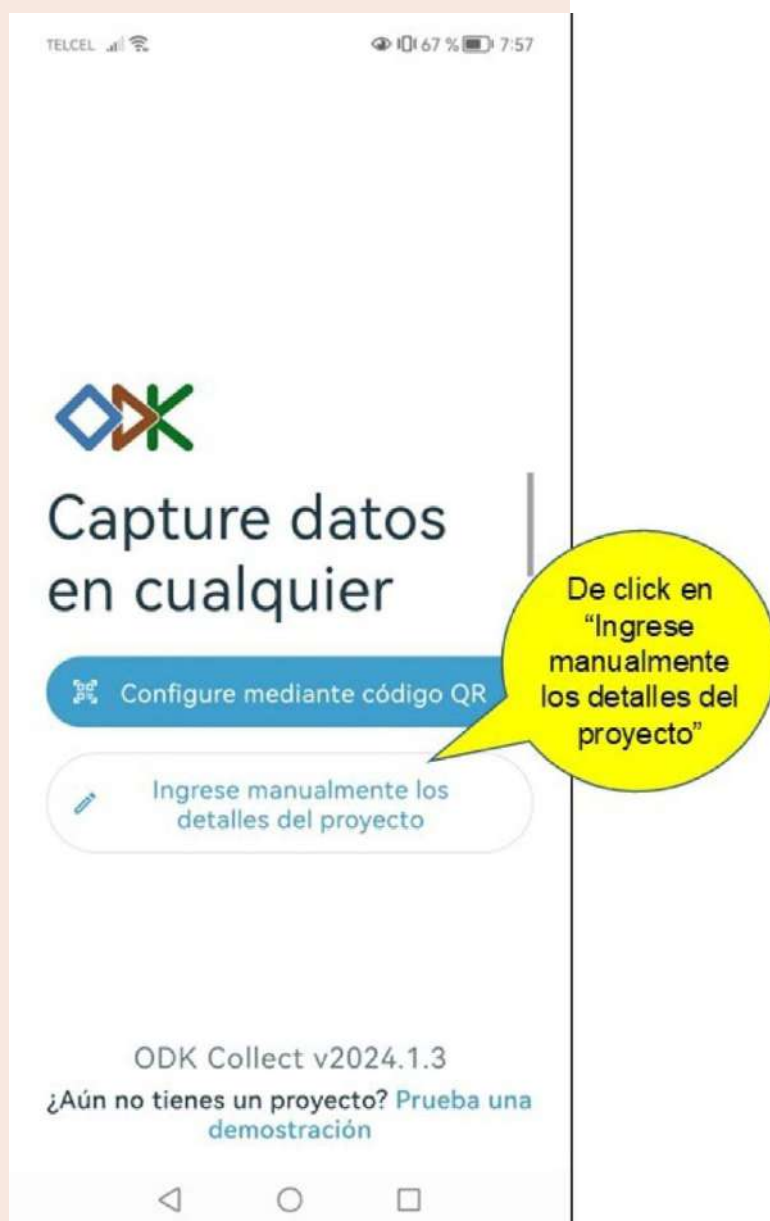


Fig. 8. Configuración de la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal.

## 2.2.1. Información para descarga de los formularios del proyecto

► Ingrese los siguientes datos en la pantalla de configuración de ODKCollect:

URL: <https://kc.kobotoolbox.org/>

Nombre del usuario: **ihr\_cafe**

Contraseña: **W375\_%\_ep8**

Después de clic en **Agregar** (Fig. 9).

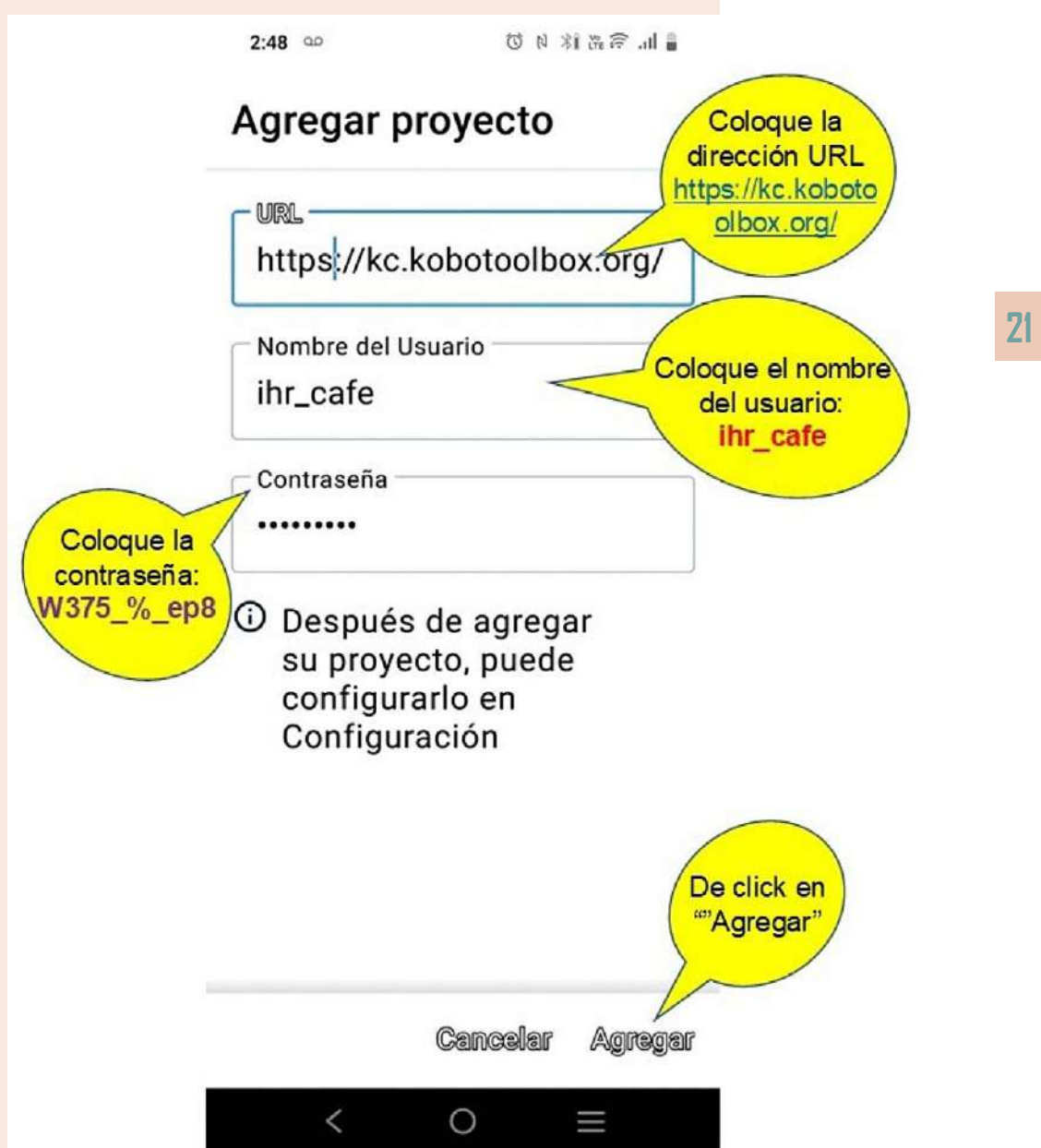


Fig. 9. Usuario y contraseña para agregar proyecto de estimación del IHR en sistemas agroecológicos de café.

## 2.2.2. Menú de la herramienta digital ODKCollect

▶ Aparecerá la ventana principal de la ODKCollect (Fig. 10).



Fig. 10. Pantalla principal de ODKCollect en el dispositivo móvil.

## 2.3. Obtener formularios de la App IHR-CAFÉ: Tu asistente personal en el cafetal

► Se observará la pantalla inicial de ODKCollect, **seleccione “Descargar formulario”** (Fig. 11).

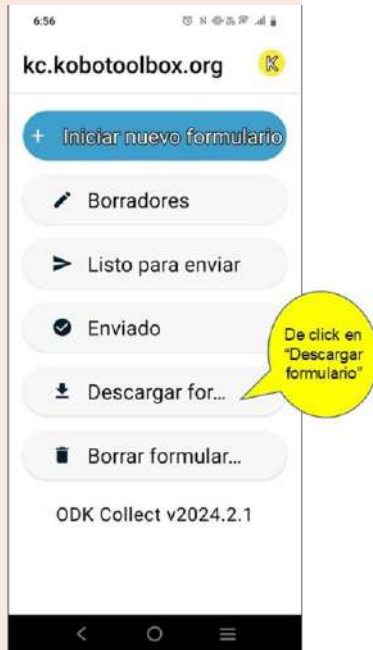


Fig. 11. Identificación del icono para descarga de formularios.

► Aparecerán dos formularios en la pantalla: MAR (Entrevista) y MAR (muestreo en cafetal), **Marque ambos formularios** y presione el botón **“Obtener los seleccionados”** (Fig.12A). Si la descarga es correcta visualizará un mensaje donde indica que el proceso se realizó correctamente y de clic en **“De acuerdo”** (Fig. 12B).

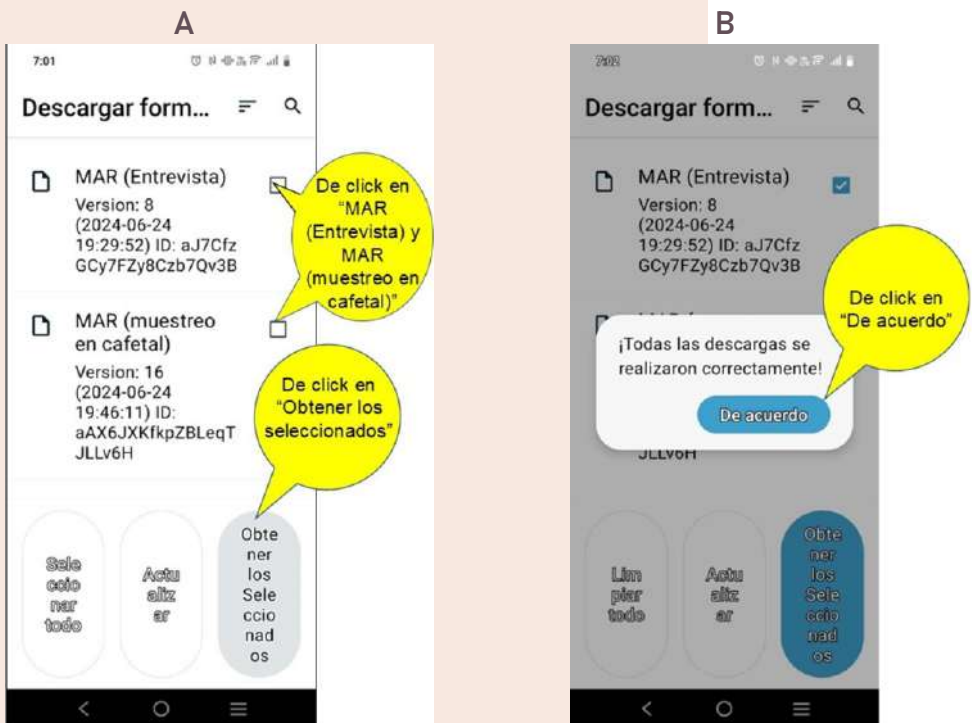


Fig. 12. Proceso para la descarga de formularios. A) Selección de formularios; B) Confirmación de descarga de formularios.

## 2.4. Captura de datos en la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal

### 2.4.1. Selección de los formularios

▶ En el menú inicial de la aplicación, **seleccione “Iniciar Nuevo Formulario”** (Fig. 13A). Seleccione el formulario que desea trabajar.

▶ Si desea registrar datos socioeconómicos del productor, unidad productiva (parcela) y organización, **seleccione MAR (Entrevista)** (Fig. 13B).

▶ Pero, si registrará información sobre el cultivo y parcela en campo, **seleccione MAR (muestreo en cafetal)** (Fig. 13C).

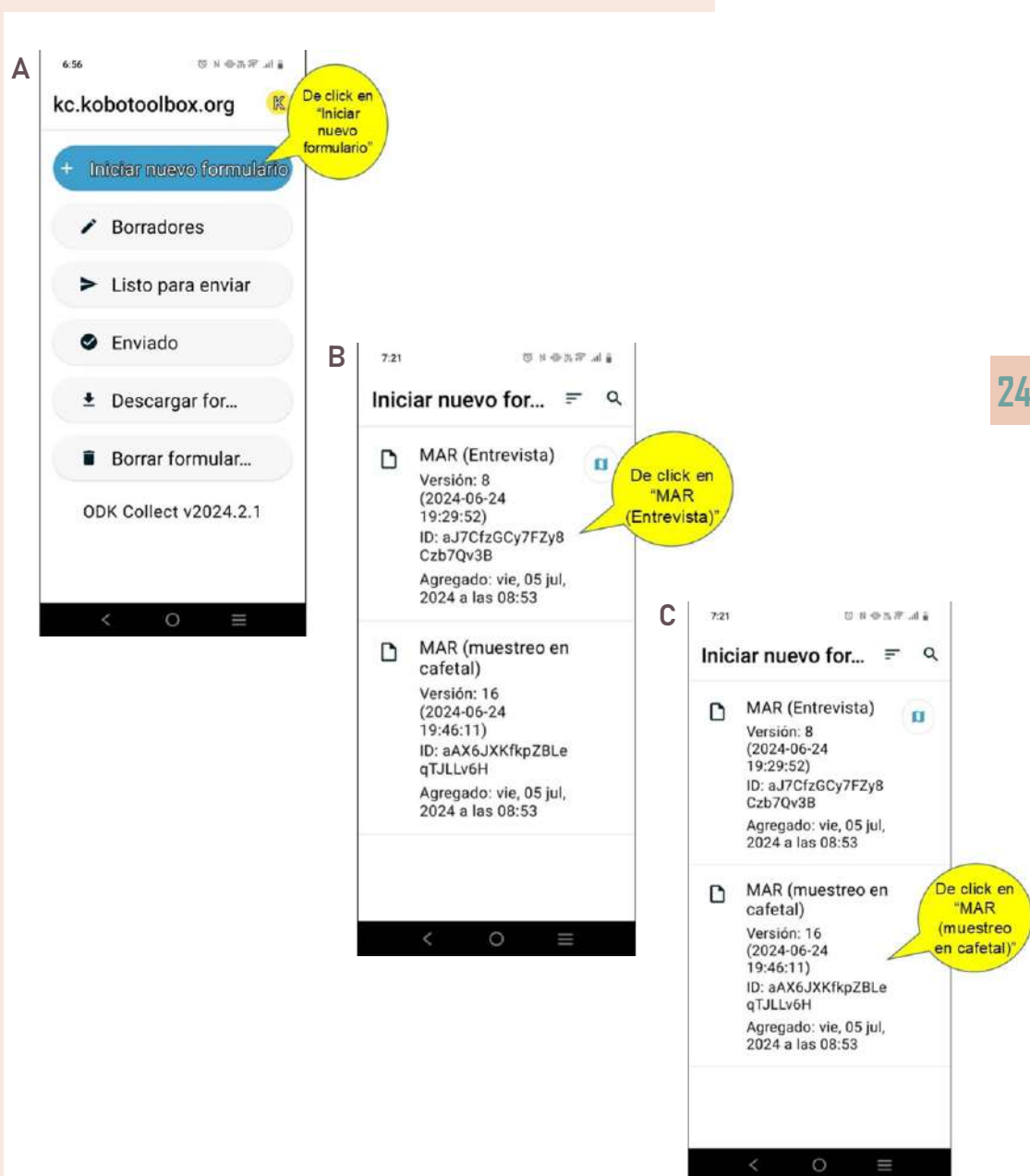


Fig. 13. Selección de formularios. A) Identificación del botón para seleccionar el formulario que se llenará; B) Botón para seleccionar formulario correspondiente a la entrevista; C) Botón para seleccionar formulario correspondiente al muestreo del cafetal.



## 2.4.2. Iniciar llenado de formularios

▶ Al seleccionar cualquier formulario le aparece el **“AVISO DE PRIVACIDAD:”**, seleccione **“OK. Por favor continúe”** (Fig. 14A), y enseguida aparecerá una **ADVERTENCIA**, las cuales deben leer cuidadosamente antes de iniciar el llenado de los formularios. Enseguida de clic en **“Sig”** para iniciar el llenado del formulario (Fig. 14A y 14B).



Fig. 14. Leyendas que deben leerse cuidadosamente antes de iniciar el llenado de los formularios. A) Aviso de privacidad; B) Advertencia.

► Aparecerá la primera pregunta del formulario, de clic en la línea de respuesta y comience el llenado. **Todas las preguntas con un asterisco (\*) son obligatorias de responder.** Coloque la información solicitada, y después de clic en **“Sig.”** (Fig. 15).



Fig. 15. Inicio del registro de información en los formularios App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal.

▶ En la primera sección de cada formulario, la información registrada en las preguntas 1.1 a la 1.4 son las que conformarán la identificación de su cafetal (ID\_encuesta), por lo que es necesario registrar información verídica.

**El ID\_encuesta se conforma de la siguiente manera:**

Para formar el ID\_encuesta: **CHS0240818\_5626**, se tomarán de 2 a 4 caracteres alfanuméricos de la siguiente información:

- ▶ Las dos primeras letras del estado, p. ej. Chiapas - **CH**
- ▶ Las dos primeras letras de la región del estado, p. ej. Región Soconusco, **SO** o Región Altos **AL**.
- ▶ Las últimas dos cifras del año, p. ej. Para el año 2024, se coloca **24**
- ▶ El mes con dos dígitos numéricos, p. ej. Para octubre **08**
- ▶ El día del mes, p. ej. **18**
- ▶ Los últimos cuatro dígitos del número de teléfono, p. ej. 989 543 **5626**, se coloca **5626**

**NOTA:** En el formulario MAR (muestreo del cafetal), si en la pregunta: \*La superficie cultivada de café en su predio, responde es mayor a 4 hectáreas o 10 hectáreas, tendrá que asignar el número consecutivo de muestreo separado por un guión, de acuerdo con el número de muestreos que realice en su cafetal. (Ej. **CHS0240818\_5626\_1**).

▶ Después, de clic en **“Sig.”** para continuar con el llenado del formulario o de clic en **“Retroceder”** para regresar a modificar o verificar alguna información (Fig. 16).

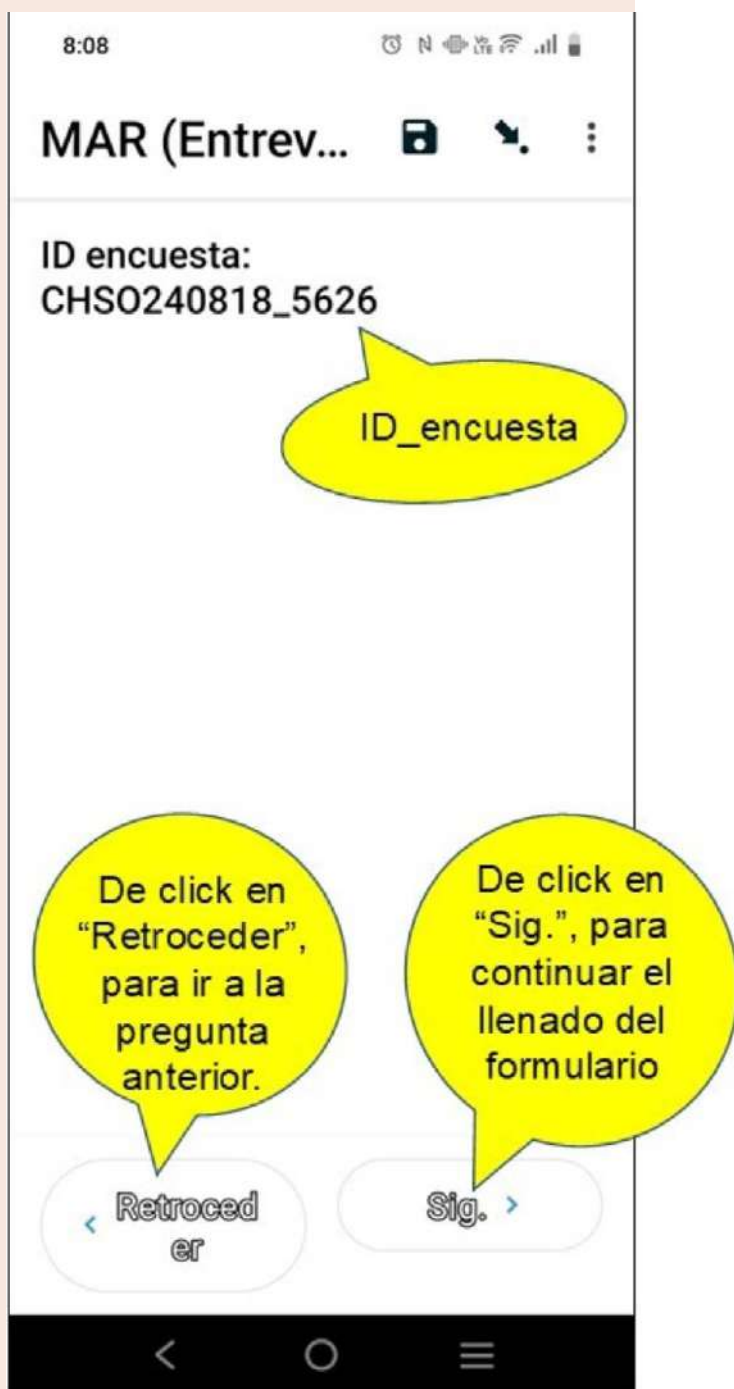


Fig. 16. Ejemplo de la identificación del formulario que se genera con información previamente registrada, y de los botones de acción para continuar el registro o regresar a la pregunta anterior.

Para más detalle, consulte la sección de Material de apoyo en:

<https://ihr-cafe.ecosur.mx/>

### 2.4.3. Finalizar llenado de formularios

▶ Al llegar al final de la encuesta, le aparecerán las opciones para guardar o enviar formulario. Si desea hacer modificaciones posteriores, de clic en **“Guardar como borrador”** (Fig. 17A); si ha concluido el llenado de toda la información haga clic en **“Finalizar”**. (Fig. 17B).

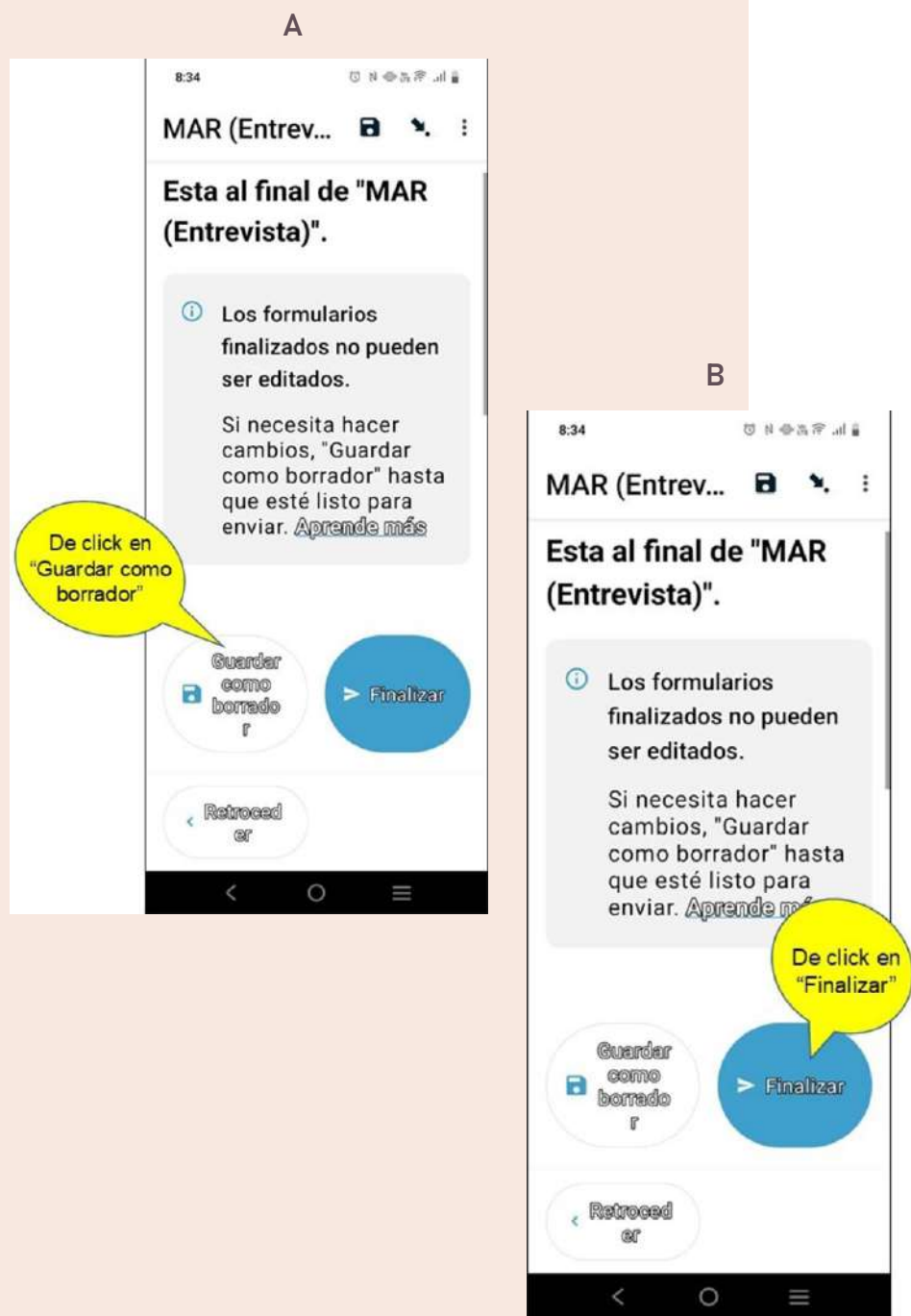


Fig. 17. Proceso para finalizar el registro de información en los formatos. A) Botón para guardar formulario como borrador; B) Botón para finalizar el formulario.

## 2.4.4. Envío de formularios

▶ Para enviar sus formularios se requiere acceso a internet. Para realizar el envío ubique en la pantalla principal la opción **“Listo para enviar”** y haga clic sobre ella (Fig. 18A). Para revisar los formularios enviados haga clic en la opción **“Enviado”** (Fig. 18B).

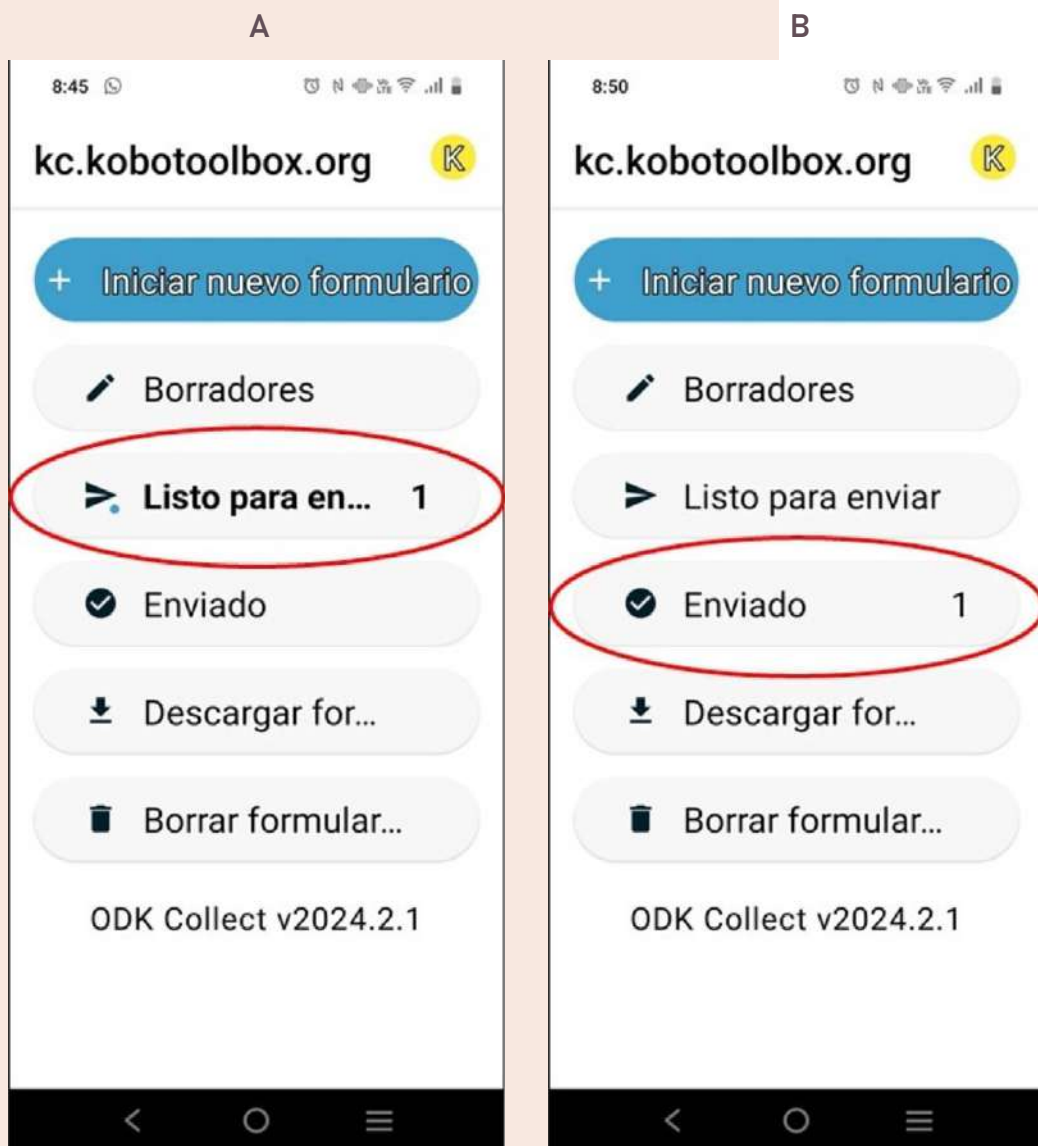


Fig. 18. Envío de formularios. A) Botón que indica cuantos formularios están listos para envío; B) Botón que indica cuantos documentos se han enviado.

## 2.4.5. Borrar formularios

► En caso de que usted desee eliminar algún formulario, de clic en la opción **“Borrar formulario”** de la página principal de la App ODK Collect (Fig. 19A). Aparecerá el listado de formularios llenos (**F. LLENOS ó F. VACIOS**), seleccione el formulario que desea borrar (Fig. 19B), y de clic en **“Borrar los seleccionados”** (Fig. 19C).

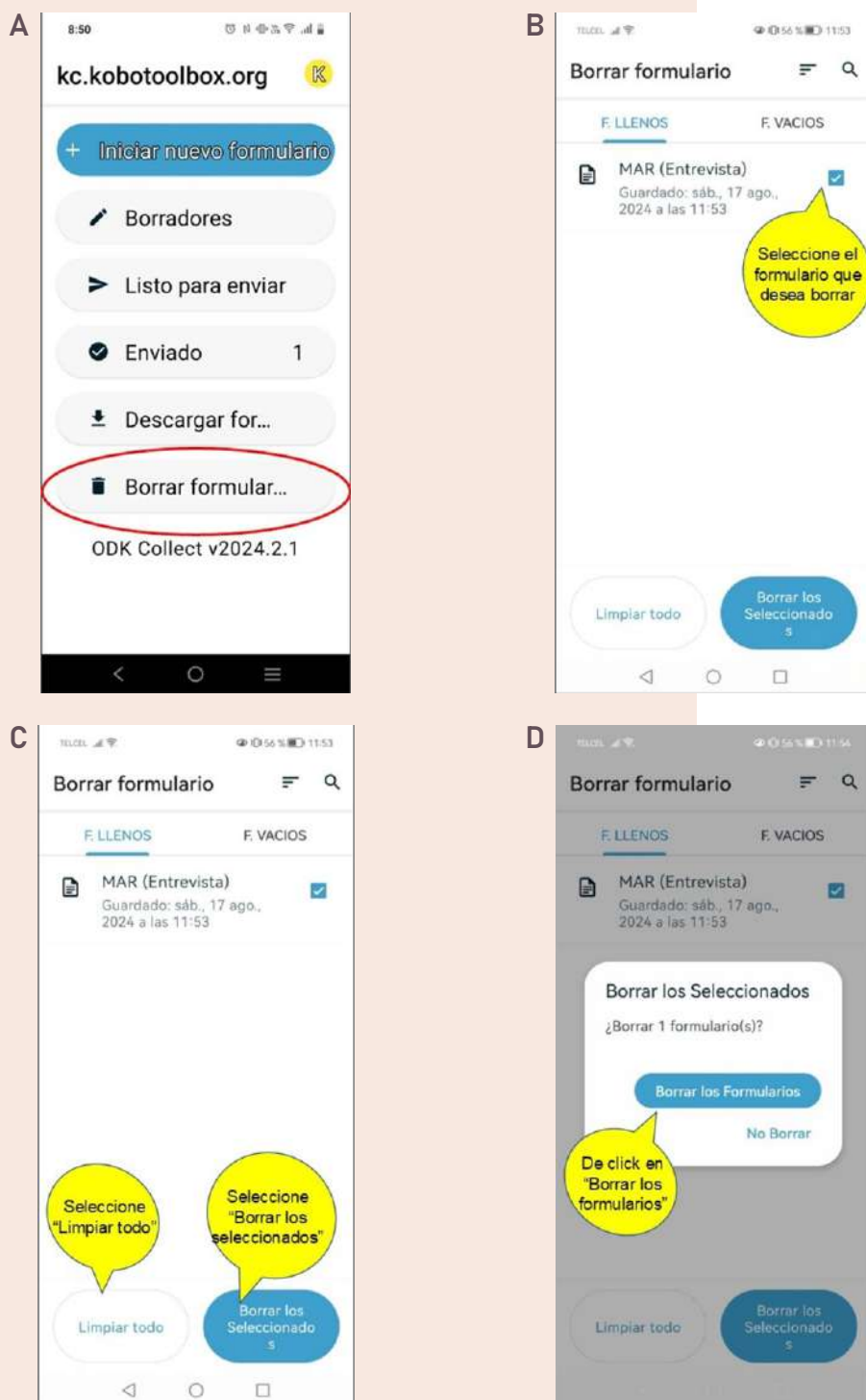


Fig. 19. Borrar formularios. A) Pantalla principal de App ODKCollect; B) Listado de formularios llenos o vacíos que se pueden borrar; C) Opción para borrar los formularios seleccionados o eliminar todo el listado; D) Opción para confirmar la eliminación del o los formularios seleccionados.

# Capítulo 3

## Generación de datos

### 3.1. Encuesta al productor

Mediante una encuesta correspondiente a una entrevista semiestructurada, el personal técnico, la propietaria, el propietario o persona encargada del cafetal, registra la información solicitada en el formulario “**MAR (Entrevista)**”, la cual corresponde a la información sobre el productor, ingresos, familia, manejo, mercado, organización y percepciones. La encuesta está conformada por 387 preguntas, agrupadas en 74 subsecciones y 8 secciones, con su respectivo apartado de observaciones (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Componentes de la encuesta que se utiliza para realizar la entrevista al propietario o encargado del predio.**

Nº	Sección	Nº de subsecciones
1	Identificación de la encuesta	8
2	El productor(a) y el predio	20
3	Unidad productiva	14
4	Colaboración para la producción	7
5	Organización	13
6	Clima	6
7	Cambios de paisaje	2
8	Firmas del entrevistador y entrevistado, y fecha de realización	4

### 3.2. Muestreo del cafetal

Se delimita una parcela interna de 25 X 25 m dentro del cafetal, la cual se secciona para realizar las diferentes mediciones. En la medida de lo posible, se debe evitar traslapes entre secciones, pero en algunos casos, se pueden compartir los cafetos entre las secciones debido a la falta de cafetos para muestrear, como puede ocurrir en la sección de plagas y enfermedades, y categorización productiva.



En dicha parcela:

- I) Se determina el total de cafetos presentes en la parcela interna.
- II) Se estima el porcentaje de sombra y cobertura vegetal a una distancia aproximada de 1.5 m del borde de la parcela interna hacia el interior de esta, se consideran las cuatro esquinas de la parcela.
- III) Se contabiliza los árboles de sombra presentes en la parcela interna que tengan un diámetro del tronco mayor o igual a 5 cm; se determina la especie, altura, diámetro del tallo a la altura del pecho (DAP) o perímetro del tallo a la altura del pecho (PAD), según sea el caso; así como la presencia y cantidad de epifitas y plantas parásitas sobre dichos árboles (ver manual de como realizar los registros en los formularios <https://ihr-cafe.ecosur.mx/material-de-apoyo-apoyo>).
- IV) Se registra la presencia-ausencia de cobertura de suelo, a través de una medición empírica con un patrón de referencia de distancia fija (la punta del calzado), conocido como “método de punta del zapato”, se realizan 30 puntos (cada punto a una distancia de 5 m) dentro de la parcela interna; cuando se observa hojarasca o suelo desnudo se considera como ausencia de cobertura, pero cuando se observa vegetación viva o cobertura vegetal (arvenses o malezas) se marca como presencia de cobertura vegetal;
- V) Se determina el porcentaje de infestación por plagas y enfermedades donde se evalúan 25 cafetos de la parcela interna por medio del método de recuento integral. Aleatoriamente, una rama del tercio medio de la planta se selecciona para contabilizar el número de hojas y/o frutos dañados por broca (*H. hampei*), escama (Hemiptera), piojo harinoso (*Planoccus minor*), minador (*Leucoptera coffeella*), barrenador (Carambycidae), grillos (Gryllidae), etc., u hongos fitopatógenos causante de roya (*Hemileia vastatrix*), ojo de gallo (*Mycena citricolor*), mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) o antracnosis (*Colletotrichum* spp.), entre otros; y,
- VI) Se estima la cosecha, para lo cual, se seleccionan 25 cafetos de la parcela interna distribuidos en un bloque de 5 x 5 cafetos, se determina la altura de la planta, diámetro o perímetro del tallo, número de ejes (ramas

ortotrópicas) e hijuelos (ramas plagiotrópicas), altura y diámetro de la rama más alta, distancia entre calles y entre plantas, se registra la edad y variedad de la planta; se clasifica su producción según cinco categorías productivas (categoría I, II, III, IV, V y VI, ) (sección 13 de MAR (muestreo de cafetal)) y se contabilizan los frutos de un cafeto representativo de cada categoría presente en la parcela interna.

La información solicitada está integrada por 1504 preguntas, agrupadas en 8 secciones (Tabla 3).

**Cuadro 3. Componentes del muestreo del cafetal que se utiliza para realizar la entrevista al propietario o encargado del predio.**

Nº	Sección	Nº de preguntas
1	Identificación de la encuesta	8
2	Tamaño de parcela	2
3	Porcentaje sombra y suelo (cobertura vegetal)	10
4	Árboles de sombra: diversidad, estratos de altura y plantas asociadas	440
5	Muestreo integral de malezas (arvenses)	60
6	Muestreo integral de plagas y enfermedades del café	640
7	Categorías productivas de cafetos	204
8	Conteo de frutos de plantas productivas	140

## Capítulo 4

# Análisis de datos: Tablero Kibana

El tablero en Kibana para el cálculo del IHR en zonas cafetaleras, es una herramienta visual que incluye información relevante para la toma de decisiones por parte de instancias gubernamentales, organizaciones y la academia. Dentro del contexto de la gestión de riesgos de plagas y enfermedades en cafetales, es importante proporcionar una visión integral de los datos y análisis para que sean útiles en la toma de decisiones para prevenir y controlar plagas y enfermedades que puedan afectar la producción.

El tablero está constituido por los siguientes paneles:

- ▶ **Mapa de cafetales:** Un mapa geográfico que muestra la ubicación de los cafetales. Esto permite a los agricultores identificar áreas específicas que podrían estar en riesgo debido a su ubicación geográfica.
- ▶ **Gráficos de series temporales:** Gráficos que muestran la evolución de las variables clave a lo largo del tiempo, como la producción, enfermedades, clima y otros factores ambientales. Esto ayuda a identificar patrones estacionales y tendencias que podrían influir en la propagación de enfermedades.
- ▶ **Tabla de datos:** Una tabla que presenta información detallada sobre cada cafetal, incluyendo la variedad de café, el estado de salud de las plantas, cálculo de IHR y entre otros datos.
- ▶ **Gráficos de distribución:** Gráficos que muestran la distribución de enfermedades en los cafetales. Esto puede incluir un histograma que muestra la frecuencia de enfermedades en función de su gravedad.
- ▶ **Indicadores clave de rendimiento (KPIs):** Paneles que muestran métricas clave, como el IHR promedio de todos los cafetales, la prevalencia de enfermedades, el costo de control de enfermedades y otros KPIs importantes.

El tablero permite a los usuarios aplicar filtros interactivos para explorar los datos de forma detallada. Por ejemplo, podrían seleccionar un rango de fechas específico, una variedad de café particular o una región geográfica, además facilita la exportación de tablas de datos en formato CSV para que las partes interesadas puedan utilizar la información de manera efectiva en sus informes y análisis. El acceso al tablero está restringido y controlado, especialmente para datos sensibles. Esto es esencial para garantizar la confidencialidad y la integridad de los datos.

La consulta y análisis de la información contenida en la base de datos se realiza a través del tablero Kibana. Los usuarios podrán hacer análisis detallados del riesgo (IHR) y sus componentes (amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta) con la finalidad de orientarlos en la toma de decisiones de manejo de plagas y enfermedades del café a nivel regional. El acceso a la base de datos está restringido y controlado, especialmente para datos sensibles con el propósito de garantizar la confidencialidad y la integridad de los datos. La autorización de acceso a la consulta de datos se otorgará a responsables de instancias gubernamentales, organizaciones del sector productivo y la academia que lo soliciten, siempre y cuando lo hagan por escrito y justifiquen el uso de la información.

Parar más detalle consulte <https://ihr-cafe.ecosur.mx/plataforma-tecnologica-para-el-calculo-de-ihr/>, y para más información diríjase al Dr. Juan F. Barrera Gaytán (jbarrera@ecosur.mx).

## Capítulo 5

# Generación de resultados y recomendaciones

Los resultados del IHR y las recomendaciones generales se envían a la dirección de correo electrónico que usted proporcionó al iniciar el registro de información. El remitente será **ihr\_notificacion@ecosur.mx**. En el mensaje, se indica el valor del IHR, A, V, C y aproximación a la resiliencia (E) que presenta su cafetal ante la amenaza de plagas y enfermedades del café.

Las recomendaciones específicas para el manejo de su cafetal se generan utilizando Inteligencia Artificial (IA) basada en información obtenida de las encuestas de entrevista y muestreo del cafetal. Se establecen siete criterios que la IA considera para la emisión de las recomendaciones específicas. Después que la App IHR-café: Tu asistente personal en el cafetal realiza los cálculos de A, V, C, IHR y E, se realiza la siguiente petición:

*“Basado en la información proporcionada y los criterios de clasificación del cafetal, dame recomendaciones que un productor pueda aplicar para reducir el riesgo (IHR), la amenaza (A) y vulnerabilidad (V), así como incrementar la capacidad de respuesta (C) en su cafetal con la finalidad de mejorar el cultivo, la producción y la comercialización del café, y controlar las plagas y enfermedades”*

Las recomendaciones generadas se envían al personal técnico para la verificación, edición o corrección de las recomendaciones y, enseguida se envían los resultados al correo electrónico registrado en los formularios.

Puede volver a consultar toda esta información en la página web de ihr café: <https://ihr-cafe.ecosur.mx/calculoihr/>, para acceder utilice el usuario y contraseña que recibió en el correo. En la misma página puede volver a registrar nuevos formularios y obtener un nuevo cálculo y consultar su historial de IHR calculados en el tiempo.

# Apéndice

## Marco teórico del IHR

El riesgo o Índice Holístico de Riesgo (IHR) se considera como la piedra angular del Manejo Holístico de Plagas (MHP) ya que integra a las variables socioeconómicas y ambientales agrupadas en los constructos de amenaza (A), vulnerabilidad (V) y capacidad de respuesta (C) para poder estimar el riesgo mediante la ecuación  $IHR = (A + V) / C$ . La información que proporciona esta ecuación permite gestionar el riesgo en cafetales a partir de la implementación de acciones sustentables, autogestoras y competitivas mediante el desarrollo e implementación de tácticas preventivas, oportunas y personalizadas (Barrera *et al.*, 2018).

Por ello, para facilitar el establecimiento e implementación de estrategias de manejo bajo un enfoque holístico, es importante considerar la percepción y conocimiento de las productoras y productores de café sobre las plagas y enfermedades, así como del “cafetal” contextualizándolo como un sistema socioambiental que involucra los factores sociales, económicos y ambientales (Barrera *et al.*, 2018; Barrera, 2020a, Barrera, 2020b; Reyes *et al.*, 2022).

En este sentido y aunque son pocos los estudios enfocados en el estudio del IHR (Barrera *et al.*, 2020a; Barrera *et al.*, 2020b; Reyes *et al.*, 2022), el desarrollo de herramientas que faciliten la estimación del IHR de los sistemas socioambientales de café, contribuyen en el fortalecimiento del MHP que busca orientar la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias que reduzcan la vulnerabilidad e incremento de la capacidad de respuesta del cafetal ante la amenaza de plagas y enfermedades.

## Literatura citada

- Barrera, J.F. 2006. Manejo holístico de plagas: Hacia un nuevo paradigma de la protección fitosanitaria, p. 63-82. En: J. Pohlen, L. Soto & J. Barrera (eds.), El cafetal del futuro: Realidades y Visiones. Aachen, Shaker Verlag, Alemania.
- Barrera, J.F. 2020a. Holistic Pest Management, p. 275-293. In: D. Perez-Staples, F. Diaz-Fleischer, P. Montoya & MT Vera (eds.) Area-wide management of fruit fly pests. CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC. Boca Raton, EE.UU.
- Barrera, J.F. 2020b. Beyond IPM: Introduction to the theory of Holistic Pest Management. Springer Nature Switzerland AG. 154.
- Barrera, J.F., J. Herrera & J. Gómez. 2007. Riesgo-vulnerabilidad hacia la broca del café bajo un enfoque de manejo holístico, p. 131-141. En: Barrera, J.F., A. García, V. Domínguez & C. Luna (eds.), La Broca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques. Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. México.
- Barrera, J.F., J. Valle, J. Gómez, et al. 2018. Manejo holístico de plagas en zonas cafetaleras: Concepto y método. Universidad Autónoma Chapingo- Centro Nacional de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Café-El Colegio de la Frontera Sur. 42 p.
- Reyes-Robles, C., Moreno-Reséndez, A., Reyes-Carrillo J. L., Barrera-Gaytán, J. F., Trejo-Sosa, A., & López-Dubón, J.R. 2022. Holistic risk index for decision-making in management of rust *Hemileia vastatrix* in coffee plantations in Honduras. *Agrociencia*. <https://doi.org/10.47163/agrociencia.v56i2.2770>

*App IHR-CAFÉ: Tu asistente personal en el cafetal.*

Redacción de textos: Ariana Karina Román Ruiz<sup>1</sup>, Carlos Hugo Ruiz Aguilar<sup>2</sup>, Eder Valente Toledo Nuñez<sup>3</sup>, Isidra Ocampo Guzmán<sup>4</sup> y Juan F. Barrera Gaytán<sup>5</sup>.

Responsable del proyecto: María Lorena Soto Pinto.  
Coordinación editorial: Eduardo Bello Baltazar  
Cuidado editorial: Fátima del Carmen García Salinas.  
Fotografías: Ariana Karina Román Ruiz.  
Diseño: Rina Pellizzari Raddatz.

El Colegio de la Frontera Sur  
San Cristóbal de Las Casas  
Chiapas, 2024.

<sup>1</sup> El Colegio de la Frontera Sur (ariana.roman@ecosur.mx)

<sup>2</sup> El Colegio de la Frontera Sur (cruiz@ecosur.mx)

<sup>3</sup> El Colegio de la Frontera Sur (edtoledo@ecosur.mx)

<sup>4</sup> El Colegio de la Frontera Sur (iocampo@ecosur.mx)

<sup>5</sup> El Colegio de la Frontera Sur (jbarrera@ecosur.mx)





ECOSUR



Coordinadora Mexicana de  
Pequeños Productores  
de Comercio Justo