

# **Aplicación móvil para el uso de plantas como sustitutos a los agroquímicos en la agricultura**

## **Resumen**

Las plagas y enfermedades generan importantes pérdidas en la agricultura y para afrontar este problema se han empleado gran cantidad de agroquímicos con serios impactos al ambiente y la salud de las personas. Existen diversas alternativas agroecológicas al manejo de plagas que reducen los problemas relacionados a los agroquímicos, sin embargo, el conocimiento y herramientas para que puedan ser aplicadas no son de fácil acceso. Para contribuir al manejo de plagas y al desarrollo de una agricultura sostenible se pretende desarrollar una aplicación móvil de distribución gratuita que permita identificar los problemas y las alternativas ecológicas para controlar plagas y enfermedades, enfocado en el uso y manejo de 300 plantas con potencial para sustituir agroquímicos. La aplicación móvil está dirigida al productor e investigador latinoamericano como una herramienta que facilita el acceso a la información sobre alternativas agroecológicas para controlar plagas y enfermedades de forma eficiente, a bajo costo, con reducido impacto ambiental y capaz de contribuir a la autosuficiencia del agricultor.

## **Introducción**

Las plagas y enfermedades reducen la producción agrícola mundial en un 20 a 40% cada año con importantes pérdidas económicas y poniendo en riesgo la fuente de vida y seguridad alimentaria de millones de personas. La alternativa más utilizada para contrarrestar el problema es el uso de agroquímicos y su uso ha permitido reducir estos problemas a corto plazo, sin embargo, también está asociado a impactos negativos como la contaminación del ambiente, pérdida del equilibrio ecológico o problemas de salud en las personas. En la práctica y la investigación los agroquímicos han prevalecido como la mejor alternativa al manejo de plagas dejando de lado otras alternativas como mejoras en el manejo agronómico o el mejor manejo y uso de la biodiversidad. Existe alrededor de 650 especies de plantas registradas con diversos usos y compuestos que representan una alternativa para prevenir, disminuir o contrarrestar el ataque de plagas, muchas de las cuales se encuentran en América latina. El uso de estas plantas puede ser una alternativa con importantes impactos a nivel social, ambiental y económico al reducir la dependencia y uso de insumos externos que pueden ser costosos y tóxicos para el ambiente y las personas. Una alternativa para hacer accesible la información relacionada al uso de estas plantas es mediante la telefonía celular y las aplicaciones móviles para generalizar y facilitar el acceso a alternativas agroecológicas. La aplicación móvil que se pretende desarrollar permite reconocer plagas y enfermedades en distintos cultivos y las alternativas agroecológicas para su manejo enfocadas en el uso de plantas.

## **Justificación**

Hacer accesible la información relacionada al desarrollo de la agricultura sostenible como las tecnologías y prácticas agroecológicas debe ser una prioridad para generar soluciones sostenibles en la agricultura. Esto puede contribuir a cumplir algunos objetivos del milenio propuestos por la ONU como erradicar la pobreza extrema, el hambre y garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Identificar distintas plagas y enfermedades y las alternativas agroecológicas para su manejo orientado al uso de plantas para su control utilizando información sistematizada y concisa, puede contribuir a una agricultura sostenible en:

- a) mejorar la productividad
- b) reducir el impacto ambiental y social relacionado al uso de agroquímicos

- c) fortalecer el conocimiento y autosuficiencia del agricultor, d) reducir las pérdidas agrícolas y el uso de agroquímicos, e) facilitar el acceso a la producción y consumo de alimentos libres de agroquímicos.

### Antecedentes

- En general la información, conocimiento, asistencia técnica y acceso a alternativas en el manejo de plagas y enfermedades está orientada al uso de agroquímicos.
- Existen algunas aplicaciones móviles libres orientadas a identificar plagas y enfermedades; algunas proponen alternativas para su control orientado al uso de agroquímicos (unas desarrolladas por la industria química).
- Hay una amplia base con información sobre el uso de plantas como alternativas para el control de plagas y enfermedades, sin embargo, esta información no es accesible a todo el mundo y se requiere mucho esfuerzo para encontrar y sistematizar la información para que pueda ser utilizada.

### Características de la aplicación móvil

- Es una aplicación móvil gratuita para teléfonos inteligentes con sistema Android dirigida a agricultores, investigadores e interesados en las plantas.
- La aplicación permite identificar distintas plagas y enfermedades y ofrece alternativas agroecológicas para su manejo orientado al uso de 300 especies de plantas que tienen el potencial de sustituir el uso de agroquímicos.
- También se puede identificar los principales problemas de plagas y enfermedades en 30 cultivos de importancia en la región. A corto plazo se podrán incorporar más especies de plantas útiles y cultivos.
- La aplicación se podrá retroalimentar y actualizar, los usuarios podrán aportar y sugerir mejoras con base a sus experiencias.

### Como usar la aplicación móvil

#### - Formas de iniciar la búsqueda en la aplicación

La búsqueda para obtener la información relacionada a la planta útil que puede sustituir los agroquímicos y sus formas de utilizar y preparar se puede hacer por medio de tres vías:

- 1- Por el problema o síntoma: a) general: defoliadores, raíces, hongos, hormigas, b) específico: mosca de la fruta, roya del café, etc.
- 2- Por el cultivo de interés: tomate, maíz, papa, etc.
- 3- Por la planta útil en el control de plagas y enfermedades: neem, ají, albahaca, etc



Figura 1. Formas de acceder y encontrar la información relacionada al uso de plantas que pueden sustituir los agroquímicos.

## 1- Por el problema o síntoma:

Permite identificar los síntomas del ataque de plagas mediante fotografías y una breve descripción. Permite acceder la información sobre las distintas alternativas para combatir determinado problema. Por ejemplo, si el agricultor reconoce el problema que afecta a su cultivo de tomate como áfidos, el productor puede identificar 17 plantas con propiedades para combatir dicha plaga de entre 300 plantas que contiene la aplicación.

### Ejemplo de la ficha por problema o síntoma que afecta al cultivo




Nombres comunes	Áfidos	  	
Nombre científico	Varias		
Super familia	Aphidoidea		
Características del ataque	-Hojas.... -Tallo.... -Ocasiona...		
Plantas que combaten los áfidos	Ají picante	Capsicum sp.	Formas de utilizar y recetas
	Albahaca	Ocimum basilicum	
	Paraíso	Melia azederach	
	Ricino o Tártago	Ricinus communis	
	Más...		

Figura 2. Ficha y esquema del problema o síntoma que presenta el cultivo para identificar la plaga y las alternativas agroecológicas a su manejo.

Con este listado de 17 plantas el productor puede seleccionar las plantas que tiene disponible o son fácil de obtener. Presionando sobre el nombre de la planta de interés se accede a las características de la planta y la forma de utilizar.

### Cuadro 1. Ejemplo de las plantas que tienen propiedades para combatir áfidos.

Nombre común (planta para combatir el problema)	Nombre científico	Imagen de la planta
Ají picante	<i>Capsicum sp.</i>	
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	
Paraíso	<i>Melia azederach</i>	
Ricino o Tártago	<i>Ricinus communis</i>	
Yerba del bicho	<i>Polygonum punctatum</i>	
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	
Cuasía	<i>Cuassia amara</i>	
Helecho	<i>Polypodium sp. o Drypteris sp.</i>	
Hierba buena, Yerbabuena	<i>Mentha piperita</i>	
Mamey	<i>Mammea americana</i>	
Tabaco	<i>Nicotiana tabacum</i>	
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	
Ortiga	<i>Urtica urens</i>	
Ajo	<i>Allium sativum</i>	
Tabaquillo, Tabaco silvestre	<i>Nicotiana glutinosa, Nicotiana glauca, Nicotiana physaloide</i>	
Albahaca (a,b,c); c) Hierba del zopilote	a) <i>Ocimum basilicum</i> , b) <i>Ocimum micranthum</i> , c) <i>Ocimum selloii</i>	
Ajenjo	<i>Artemisia absinthium</i>	



## 2- Por el cultivo de interés:

El agricultor puede seleccionar un cultivo de interés dentro de una lista de cultivos de importancia en la región (30 aprox.). El productor puede encontrar las principales plagas que afectan al cultivo e información sobre las plantas y recetas que se recomienda para tratar los principales problemas de plagas y enfermedades del cultivo. Por ejemplo, si el agricultor observa que sus plantas de tomates son atacadas por algo que seca las hojas, él puede identificar el problema al comparar con imágenes de las plagas y enfermedades del cultivo. Al identificar la plaga, el productor puede buscar y seleccionar las alternativas para su control.

**Cuadro 2. Algunos cultivos que estarán presentes en la aplicación y con acceso a información sobre las plagas y enfermedades y las alternativas agroecológicas para su manejo.**

1. Tomate	10. Plátano y banano
2. Maíz	11. Cítricos
3. Frijol	12. Lechuga
4. Ají o locoto	13. Yuca
5. Café	14. Cebada
6. Cacao	15. Tomate de árbol
7. Papa	16. Arroz
8. Trigo	17. Otras frutales
9. Caña de azúcar	18. Hortalizas

### Ejemplo de la ficha por cultivo de interés

<b>Nombres comunes</b>	Tomate	
<b>Nombre científico</b>	<i>Solanum lycopersicum</i>	
<b>Familia</b>	Solanaceae	
<b>Plagas o enfermedades</b>	Ácaros Hongos Hormigas Defoliadores Nemátodos Más...	
<b>Lista de plantas útiles para combatir determinada plaga:</b> Planta 1 Planta 2 Planta 3 Planta 4 Planta 5 Más...	<b>Formas de utilizar y recetas</b> <b>Planta1</b> - Para el control de hongos •Macerado acuoso o infusión •Para el control de hongos que atacan las raíces - Para Control de Hormigas Para control de hormigas Más...	

**Figura 3. Ficha y esquema del cultivo de interés e información sobre sus plagas y enfermedades y las alternativas agroecológicas para su manejo.**

### 3- Por la planta útil en el control de plagas y enfermedades:

Si el agricultor quiere conocer las propiedades de determinada planta o utilizar la planta que ha seleccionado puede acceder a la información sobre su uso seleccionando la planta de interés. Por ejemplo, si el agricultor ha seleccionado el ricino de entre las 17 plantas que pueden combatir los problemas de áfidos, se presiona sobre el nombre de la planta de interés para acceder a las características de la planta y la forma de utilizarla.

#### Ejemplo de la ficha por planta útil para acceder a la información:


<b>Nombres comunes</b>	Ricino, Tártago, Higuera, Mocojó		
<b>Nombre científico</b>	<i>Ricinus communis</i>		
<b>Familia</b>	Euphorbiaceae		
<b>Características generales de la planta</b>	-Condiciones agroecológicas para el desarrollo de la planta -Manejo básico de		
<b>Plagas y enfermedades que combate</b>	<b>Lista:</b> 1. Hongos 2. Hormigas 3. Hormigas cortadoras 4. Insectos en general 5. Moscas	6. Mosquitos 7. Nemátodos 8. Hongos 9. Hormigas 10. Hormigas cortadoras 11. Ver más...	<b>Formas de utilizar y recetas</b> <b>Control de hongos</b> •Macerado acuoso o infusión •Para el control de hongos que atacan las raíces <b>Control de Hormigas</b> Para control de hormigas: • Ver más...

Figura 4. Ficha y esquema de la planta útil para acceder a la información sobre sus usos.

#### Avance y desarrollo del proyecto

Se recopiló y sintetizó durante años información relacionada al uso de más de 650 plantas utilizadas en el manejo de plagas y enfermedades en la agricultura. Una primera versión de la aplicación pretende copilar la información de 300 especies de plantas para ser ampliada y actualizada a corto plazo en una versión actualizada.

Se busca fuentes de financiamiento para sistematizar, diseñar, desarrollar y liberar una aplicación móvil que pueda hacer accesible la información sobre el uso de plantas como sustitutos de agroquímicos mediante una herramienta digital masiva con información confiable para manejar las plagas y enfermedades en la agricultura.

#### Alcance y beneficiarios del proyecto

El desarrollo de la aplicación está dirigido principalmente a productores de América Latina, desde México hasta Argentina, pero es de utilidad para estudiantes e investigadores también. Cualquier persona con acceso a un smartphone y conexión a internet puede acceder a la aplicación.

#### Ventajas para el usuario

- Acceso a una amplia información, fácil de utilizar y de forma gratuita.
- Alternativas al uso de agroquímicos en la agricultura.



## Anexos e información generada

- Biblioteca sobre los compuestos activos de las plantas.
- Fichas técnicas con información sobre cultivos, plagas y enfermedades y 350 plantas útiles para manejar estos problemas (ver anexo).
- Léxico de términos técnicos.

## Actividades futuras

- Monitoreo: correcciones, actualización, retroalimentación y actualización durante un año después de haber sido lanzada la aplicación.
- Incrementar a corto plazo otros cultivos de interés.
- Hacer pruebas de campo para publicar información sobre otras plantas que podrían tener propiedades insecticidas, fungicidas, pesticidas, nematocidas, etc. debido a sus compuestos químicos.
- Posible traducción de la aplicación al inglés y portugués.

## Evaluación del impacto

- Cantidad de aplicaciones descargadas.
- Retroalimentación y participación de usuarios en alimentar y sugerir mejoras o corroborar la información.

## Anexo

### Ejemplo del contenido de las fichas de planta útil

**Nombre común;** Ricino, Tártago, Higuera, Mocojó

**Nombre Científico:** *Ricinus communis*

**Familia:** Euphorbiaceae

**Imágenes:** 1,3,4-hojas y semillas, 3-semillas



<https://pixabay.com/es/mamona-semilla-semillas-%C3%A1rbol-2536904/>

**Propiedades:** Insecticida, Fungicida

**Plagas que combate (nombre común) la planta de Ricinus (*Ricinus communis*)**

1. Hongos	10. Hormigas cortadoras
2. Hormigas	11. Insectos en general
3. Hormigas cortadoras	12. Moscas
4. Insectos en general	13. Mosquitos
5. Moscas	14. Nemátodos
6. Mosquitos	15. Plagas de granos almacenados
7. Nemátodos	16. Plagas del follaje
8. Hongos	17. Ratones
9. Hormigas	18. Soldado

#### **Notas y observaciones para tener en cuenta**

- Sus semillas presentan alta toxicidad, siendo 10 de ellas suficientes para producir la muerte de una persona adulta.
- Es una planta hospedadora de insectos benéficos y su incorporación al suelo en forma de residuos (dosis 1-2 %) le otorga una mayor fertilidad y mejora su textura.
- Actividad anti fúngica contra seis especies de deuteromicetes parásitos
- En el ámbito de la protección de plantas y productos almacenados la higuera tiene una gran eficacia contra hongos, nematodos, insectos y ácaros.

#### **Formas de utilizar y recetas**

##### **Control de hongos**

- Macerado acuoso o infusión: 500 gramos de hojas se hierven durante 30 minutos en 10 litros de agua. Enfriar, colar y adicionar 40 litros de agua. Se aplica en aspersión al suelo para controlar hongos y nematodos
- También se puede hervir 1 Kg. de hojas durante 30 minutos en 10 litros de agua. Se deja enfriar y luego se cuele. Se diluyen 5 litros de la solución en 11 litros de agua, se agregan 20 gramos de jabón neutro y se aplica en aspersión al suelo.
- Para el control de hongos que atacan las raíces de las plantas se incorpora al suelo las semillas machacadas.

##### **Control de hormigas cortadoras**

- Se recomiendan las siguientes acciones: plantar ricino como barrera o intercalarlo en el cultivo o jardín
- Introducir en el hormiguero el humo producido al quemar las semillas y emplear el aceite como atrayente en los cebos alimenticios.
- Extracto acuoso de las semillas: 500 gramos de polvo de semillas se dejan reposar durante 24 horas en 10 litros de agua. Luego colar y adicionar 90 litros de agua para aplicar sobre las plantas atacadas.
- Aceite de semillas mezclado con agua y un cebo tóxico atrae hormigas arrieras y se puede usar como trampa.

##### **Control de plagas del follaje**

- Se deja macerando ½ Kg. de semillas en 500 mL. de alcohol 90° durante dos días. Para la aplicar se diluye 75 mL. del extracto alcohólico en 20 litros de agua.

##### **Almacenar granos (ej. barrenador y polillas)**

- Para la protección de granos almacenados se seca y se pulveriza las hojas; se utilizan 50 g. de polvo cada 50 Kg. de semillas.

##### **Control de ratas (*Rattus norvegicus*)**

- Se emplea la semilla molida en dosis del 5 al 20% colocada en el cebo alimenticio. Se ha registrado una mortalidad del 100% entre los 3 y 5 días, presentando los machos, mayor susceptibilidad.