



## INFORME TECNICO FINAL

<b>Nombre del proyecto</b>	Programa de manejo integrado de plagas biointensivo con productores familiares hortofrutícolas de Rapa Nui.
<b>Código del proyecto</b>	PYT – 2018-0146.
<b>Informe final</b>	-
<b>Período informado</b> (considerar todo el período de ejecución)	Desde el 01 de marzo de 2018 hasta el 29 de enero de 2021
<b>Fecha de entrega</b>	15 de febrero de 2021

<b>Nombre coordinador</b>	Natalia Olivares Pacheco
<b>Firma</b>	

## INSTRUCCIONES PARA CONTESTAR Y PRESENTAR EL INFORME

- Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.
- Sobre la información presentada en el informe:
  - Debe dar cuenta de todas las actividades realizadas en el marco del proyecto, considerando todo el período de ejecución, incluyendo los resultados finales logrados del proyecto; la metodología utilizada y las modificaciones que se le introdujeron; y el uso y situación presente de los recursos utilizados, especialmente de aquellos provistos por FIA.
  - Debe estar basada en la última versión del Plan Operativo aprobada por FIA.
  - Debe ser resumida y precisa. Si bien no se establecen números de caracteres por sección, no debe incluirse información en exceso, sino solo aquella información que realmente aporte a lo que se solicita informar.
  - Debe ser totalmente consistente en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
  - Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero final y ser totalmente consistente con ella.
- Sobre los anexos del informe:
  - Deben incluir toda la información que complementa y/o respalda la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
  - Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
  - También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información.
- Sobre la presentación a FIA del informe:
  - Se deben entregar tres copias iguales, dos en papel y una digital en formato Word (CD o pendrive).
  - La fecha de presentación debe ser la establecida en el Plan Operativo del proyecto, en la sección detalle administrativo. El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.
  - Debe entregarse en las oficinas de FIA, personalmente o por correo. En este último caso, la fecha válida es la de ingreso a FIA, no la fecha de envío de la correspondencia.

- El FIA se reserva el derecho de publicar una versión del Informe Final editada especialmente para estos efectos.

## CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES GENERALES .....	5
2.	EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO .....	6
3.	RESUMEN EJECUTIVO .....	6
4.	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO .....	10
5.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE) .....	10
6.	RESULTADOS ESPERADOS (RE) .....	11
7.	CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO .....	21
8.	ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO .....	23
9.	POTENCIAL IMPACTO .....	28
10.	CAMBIOS EN EL ENTORNO .....	28
11.	DIFUSIÓN.....	30
12.	PRODUCTORES PARTICIPANTES .....	33
13.	CONSIDERACIONES GENERALES .....	35
14.	CONCLUSIONES .....	37
15.	RECOMENDACIONES .....	38
16.	ANEXOS.....	39
17.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	41

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Nombre(s) Asociado(s):	Instituto de Desarrollo Agropecuario
	Maria Cristina Manuatomatoma
	Angel Pate
	Inés Teave
	Hitirenga Zuñiga
	Anastasia Icka
	Mario Olivares
	Atariki Nahoe
	Omar Castillo
	Blanca Tuki
	Alfonso Rapu
	Jimmy Araki
	Pio Haoa
	Puharoa Teave
	Manuel Hereveri
Maximiliano Allendes	
Coordinador del Proyecto:	Natalia Olivares
Regiones de ejecución:	Región de Valparaíso
Fecha de inicio iniciativa:	01 de marzo de 2018
Fecha término Iniciativa:	29 de enero de 2021

## 2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

Costo total del proyecto	
Aporte total FIA	
Aporte Contraparte	Pecuniario
	No Pecuniario
	Total

Acumulados a la Fecha	
Aportes FIA del proyecto	
1. Aportes entregados	Primer aporte
	Segundo aporte
	Tercer aporte
	Cuarto aporte
	Quinto aporte
2. Total de aportes FIA entregados (suma N° 1)	
3. Total de aportes FIA gastos	
4. Saldo real disponible (N° 2 - N° 3) de aportes FIA	
Aportes Contraparte del proyecto	
1. Aportes Contraparte Programado	Pecuniario
	No Pecuniario
2. Total de aportes Contraparte gastados	Pecuniario
	No Pecuniario
3. Saldo real disponible (N° 1 - N° 2) de aportes Contraparte	Pecuniario
	No Pecuniario

### 3. RESUMEN EJECUTIVO

#### 3.1 Resumen del período no informado

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante el período comprendido entre el último informe técnico de avance y el informe final. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

La etapa no informada del proyecto comprende entre el 16 de junio de 2020 y el 29 de enero de 2021. Entre las actividades técnicas, se realizaron visitas periódicas a los agricultores beneficiarios del proyecto para recopilar información respecto de pérdidas a cosecha asociadas a plagas. Además, se hizo seguimiento a las capturas de picudo negro del banano *Cosmopolites sordidus*, logradas desde las trampas de feromonas instaladas en Rapa Nui. En este periodo se realizó la reunión técnica de cierre del proyecto en la cual participaron agricultores asociados al proyecto y representantes de instituciones relacionadas como INDAP, SAG, PDTI.

Además, se realizó la evaluación económica de la situación con y sin proyecto, encontrándose que realizada la intervención con MIPB los retornos se obtienen a partir del tercer año y la recuperación de la inversión total es al sexto año. Proyectando el análisis a un periodo de 10 años, el VAN es de \$ 708.939.806 y la TIR de 22,7%.

Como material técnico y de difusión del proyecto se publicó la guía de campo, en formato de boletín INIA N° 429 "Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui" y cuatro fichas técnicas: Fichas técnicas: N° 108: Camotes: ¿Cómo prevenir el ataque del picudo *Euscepes postfasciatus*?; N° 109: Chanchito blanco de cola larga en el cultivo de la piña en Rapa Nui; N° 110: Plátanos: Cómo iniciar un cultivo libre del picudo del banano y N° 111: Picudo negro del banano en Rapa Nui: Monitoreo mediante uso de feromonas. Este material se presenta tanto en su versión impresa, la que ha sido distribuidas entre los agricultores e instituciones del agro en el continente y Rapa Nui, como en formato digital, el que se encuentra disponible en el sitio web de INIA [www.inia.cl](http://www.inia.cl)

#### 3.2 Resumen del proyecto

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante todo el período de ejecución del proyecto. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

Las actividades del proyecto comenzaron en Rapa Nui con la coordinación con la Agencia de área del Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP Rapa Nui. En conjunto con personal INDAP se realizaron visitas a los agricultores usuarios del instituto para presentar antecedentes del proyecto e invitarlos a participar del mismo. A partir de estas visitas técnicas se incorporaron 15 productores de frutas y hortalizas, calificados todos como pequeños productores, los que cuentan preferentemente con más de un cultivo, establecido en reducidas superficies.

A partir de estas visitas se realizó un diagnóstico de las explotaciones agrícolas

asociadas a través de la aplicación de una encuesta productiva que permitió detectar puntos críticos en el manejo de plagas en los principales cultivos presentes en Rapa Nui. Esta encuesta mostró que los cultivos son en su mayoría manejados de forma extensiva, sobre todo los exclusivos de la isla, tales como camote, banano, piña, yuca y taro. Los agricultores presentaron desconocimiento de las plagas presentes para cada uno de ellos, realizando monitoreo el 45% de ellos y utilizando plaguicidas el 36%. El destino de sus producciones es consumo familiar y venta en ferias libres y hostales-hoteles. Otros cultivos, como tomate y lechuga han sido manejados de manera intensiva, mediante la incorporación de sistemas de riego y a la eventual aplicación de plaguicidas. Estos cultivos se orientan preferentemente a la venta incorporando además entre sus canales de comercialización a los supermercados.

Trabajando en conjunto con los agricultores se detectaron las plagas de mayor impacto en los cultivos más representativos de la isla, las que fueron *Euscepes postfasciatus* en camote, *Cosmopolites sordidus* en banano y pseudocóccidos en piña. Además, se realizaron evaluaciones sobre otros cultivos que, si bien no son ancestrales en Rapa Nui, son importantes en relación a su producción local como son tomate, lechuga y limonero.

Se estableció un programa de visitas periódicas a los agricultores beneficiarios del proyecto para monitorear las plagas presentes, considerando su abundancia y estado de desarrollo. Además, se seleccionaron las herramientas del Manejo Integrado de Plagas Biointensivo a implementar, haciendo seguimiento periódico de ellas. Estas labores fueron realizadas preferentemente por el técnico contratado por el proyecto, el que cuenta con residencia permanente en la isla.

El rol del asesor técnico correspondió a la vinculación de INIA con los agricultores. Mediante su asesoría se conoció en terreno el trabajo agronómico que realizaban los agricultores en sus parcelas, como el daño ocasionado por plagas y las consecuentes pérdidas en las cosechas de los diferentes cultivos. Las funciones principales del asesor en este proyecto fueron el seguimiento de la valoración, implementación y reforzamiento de las medidas de manejo integrado de plagas que el equipo INIA fue incorporando en las parcelas de los asociados. Asimismo, recopilar los antecedentes de los cultivos ancestrales de la isla, para incluirlos en la publicación final de este proyecto. Los principales resultados del proyecto corresponden a la incorporación en los cultivos de herramientas de MIPB por parte de los agricultores como reconocimiento de las plagas, aplicación de *Bacillus thuringiensis*, instalación de trampas de luz, instalación de feromonas, aplicación de aceites, selección del material de propagación para el control de las plagas presentes y la incorporación en el monitoreo y control del Picuo Uri Uri o Picudo del banano *C. sordidus* el uso de trampas de feromonas específicas, ubicadas en zonas agrícolas y urbanas de Rapa Nui. Evaluaciones realizadas en base a la utilización de material vegetativo libre de plagas en camote y banano, permitieron la obtención de plantaciones sanas.

Las propuestas técnicas asociadas al monitoreo sistemático permitieron reducir los daños en las producciones locales, como ha sido en el caso del camote, en el cual se lograron producciones libres de daño por *E. postfasciatus* de un 82,5%. En piña, el uso de depredadores permitió reducir las poblaciones de pseudocóccidos a niveles que no afectan el desarrollo de las plantas y permiten alcanzar cosechas comercializables en un 100%. Otros cultivos como tomate, las producciones libres de daño y comercializables alcanzaron el 63%, en lechuga el 90% y en limonero el 100%

Actividades de capacitación presencial fueron desarrolladas por el equipo técnico de

INIA y correspondieron a seis días de campo relacionados al reconocimiento y manejo de las principales plagas en los cultivos de camote, banano y piña, además de la optimización en el uso de equipos de aplicación de plaguicidas disponibles en Rapa Nui. Se realizaron además dos seminarios en los que se presentaron los avances del proyecto según periodo. Finalmente, se realizó una reunión técnica de cierre, en la que se entregó un consolidado de los resultados obtenidos durante la ejecución del programa. Estas actividades consideraron la participación de las distintas instituciones relacionadas a la agricultura en Rapa Nui como son INDAP, SAG, la Comunidad Indígena Polinesia Ma'u Henua y Codeipa-CONADI. Lograron un interés permanente por parte de los agricultores, lo que se vió reflejado en las asistencias, que fueron crecientes durante la ejecución del proyecto.

La evaluación económica de la situación con y sin proyecto, mostró que la intervención con MIPB origina retornos a partir del tercer año y la recuperación de la inversión total ocurre al sexto año. En un horizonte de 10 años, el VAN es de \$ 708.939.806 y la TIR de 22,7%.

En lo que respecta a la difusión y transferencia se editaron fichas técnicas relacionadas al reconocimiento y monitoreo de las principales plagas en camote (*E. postfasciatus*), banano (*C. sordidus*), piña (*Pseudococcus longispinus*), métodos de preparación de material vegetativo y establecimiento de cultivos de camote y plátano libres de plagas. Se publicó también una guía de campo en formato de boletín INIA N° 429 “manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui”. Todo este material se distribuyó entre los agricultores asociados al proyecto e instituciones relacionadas en formato impreso y quedó disponible en sus versiones digitales en la página web de INIA [www.inia.cl](http://www.inia.cl).

Se logró la difusión de las actividades del proyecto a través de tres entrevistas en el programa radial de INDAP transmitido por Manukena F.M. y cubiertas por la televisión local, en tres notas periodísticas emitidas en el noticiero local Parau Api de Mata O Te Rapa Nui. Como fuente de difusión complementaria se utilizaron las redes sociales de INIA.

#### 4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Implementar un programa de manejo integrado de plagas biointensivo (MIPB) para cultivos hortofrutícolas de importancia en Rapa Nui.

#### 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

##### 5.1 Porcentaje de Avance

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula luego de determinar el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

Nº OE	Descripción del OE	% de avance al término del proyecto <sup>1</sup>
1	Diagnosticar la situación inicial de la presencia de plagas en los cultivos relevantes de agricultores familiares de Rapa Nui.	100%
2	Diseñar una propuesta de intervención técnica en base al Manejo Integrado de Plagas Biointensivo (MIPB) según las condiciones de Rapa Nui.	100%
3	Implementar un Programa MIPB en Rapa Nui	100%
4	Difundir a la comunidad agrícola de Rapa Nui el programa de MIPB	100%

<sup>1</sup> Para obtener el porcentaje de avance de cada Objetivo específico (OE) se promedian los porcentajes de avances de los resultados esperados ligados a cada objetivo específico para obtener el porcentaje de avance de éste último.

## 6. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

Para cada resultado esperado debe completar la descripción del cumplimiento y la documentación de respaldo.

### 6.1 Cuantificación del avance de los RE al término del proyecto

El porcentaje de cumplimiento es el porcentaje de avance del resultado en relación con la línea base y la meta planteada. Se determina en función de los valores obtenidos en las mediciones realizadas para cada indicador de resultado.

El porcentaje de avance de un resultado no se define según el grado de avance que han tenido las actividades asociadas éste. Acorde a esta lógica, se puede realizar por completo una actividad sin lograr el resultado esperado que fue especificado en el Plan Operativo. En otros casos se puede estar en la mitad de la actividad y ya haber logrado el 100% del resultado esperado.

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado <sup>2</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR)						
			Nombre del indicador <sup>3</sup>	Fórmula de cálculo <sup>4</sup>	Línea base <sup>5</sup>	Meta del indicador <sup>6</sup> (situación final)	Fecha alcance meta programada <sup>7</sup>	Fecha alcance meta real <sup>8</sup>	% de cumplimiento
1	1.1	Selección de los beneficiarios directos con los cuales se trabajará y aplicará la metodología del aprender haciendo para los cultivos relevantes	Selección de los beneficiarios directos con los cuales se trabajará y aplicará la metodología del aprender haciendo para los cultivos relevantes	Nº de agricultores	0 agricultores	15 agricultores	Mes 4 (jun-2018)	Mes 4 (jun-2018)	100
	1.2	Prospección técnica de presencia de plagas y enemigos naturales en cultivos relevantes de agricultores de Rapa Nui	Prospección técnica de presencia de plagas y enemigos naturales en cultivos relevantes de agricultores de Rapa Nui	Prospección de plagas y enemigos naturales	Escasa referencia bibliográfica	Listado de plagas y enemigos naturales en 10 cultivos relevantes de Rapa Nui	Mes 7 (sep-2018)	Mes 7 (sep-2018)	100

<sup>2</sup> Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

<sup>3</sup> Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

<sup>4</sup> Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

<sup>5</sup> Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

<sup>6</sup> Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

<sup>7</sup> Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

<sup>8</sup> Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Resultado 1.1: En conjunto con INDAP, se realizó la selección de los agricultores que mostraron interés en participar de esta iniciativa. Se trabajó inicialmente con 15 agricultores de la isla, cumpliendo de esta manera la meta propuesta, no limitando la incorporación de nuevos agricultores, los que finalmente fueron 20. Una de las primeras actividades realizadas con ellos fue el levantamiento de una encuesta técnico-productiva, desde la cual se reconoció una amplia variedad de cultivos entre los que se encuentran algunos exclusivos de la isla, tales como camote, banano, piña, yuca y taro, todos ellos manejados de forma tradicional. Solo el 45% de los agricultores realizaba monitoreo y el 36% utilizaba plaguicidas. Los productores presentaron inicialmente desconocimiento de las especies plagas presentes en los cultivos de camote, banano y piña, su biología y comportamiento. Taro y yuca son cultivos que no presentaron plagas. El destino de las producciones es el consumo familiar y la venta en ferias libres, hostales-hoteles y a los supermercados locales. Otros de los cultivos importantes en Rapa Nui son tomate y lechuga, los que se manejan bajo una modalidad intensiva, mediante la incorporación de sistemas de riego y a la eventual aplicación de plaguicidas.

Resultado 1.2: Dentro de los campos de los agricultores participantes se monitorearon las plagas de los siguientes cultivos: camote; piña; lechuga; tomate; sandía; repollo; plátano; papayo; limonero y taro.

En función de la obtención de este resultado se realizaron visitas periódicas a Rapa Nui por parte del asesor técnico del proyecto. Estas se enfocaron en la determinación en conjunto con los agricultores asociados, de los avances del proyecto, evaluar aspectos relativos a la comercialización y el reconocimiento de sus requerimientos en relación al manejo de las plagas que afectan sus cultivos. Existe un respeto, confianza y credibilidad a su persona por parte de los agricultores, debido a su participación en la ejecución de diferentes proyectos agrícolas desarrollados en la isla en conjunto con INDAP.

Los agricultores señalaron no tener grandes problemas en relación a la comercialización de piña, camote, yuca o taro, ya que una vez que se logran las producciones, existe un mercado capaz de absorberlas. En relación a otros cultivos como es el tomate, el mayor ingreso de producción proviene del continente, sin embargo, esto no afecta de sobremanera a los productores locales. Los requerimientos asociados al manejo de las plagas, se enfocaron preferentemente en su interés por mantener el uso de herramientas MIPB y de poner énfasis en, de caso de ser necesario, la utilización de alternativas de manejo como son los plaguicidas biológicos. En el diálogo del asesor técnico con los productores, se reconoció la valorización de la implementación de técnicas de transferencia tecnológica asociadas a la observación directa y crítica, el *aprender haciendo* implementado en el proyecto, puesto que es una modalidad a través de la cual los agricultores Rapa Nui incorporan de mejor forma los nuevos métodos productivos. En este sentido apoyaría el proceso la generación de material gráfico didáctico y sencillo en los cultivos relevantes. Reconocieron que, en otros cultivos como camote, yuca y taro la importancia de la selección del material vegetativo libre de plagas es la base para un cultivo sano. Manifestaron interés en gestión de enemigos naturales y manejo de insumos técnicos para control biológico.

Se observó entre los agricultores elementos de cambios relacionados al conocimiento práctico del ciclo biológico de las principales plagas que afectan los cultivos de camote, banano, piña, tomate, y hortalizas de Rapa Nui, la incorporación de enemigos naturales depredadores como es el caso de *Cryptolaemus montrouzieri* para el manejo de pseudocóccidos, prácticas culturales innovadoras como el uso de feromonas, aceites minerales y trampas y la integración de especies vegetales como barreras naturales en la gestión de poblaciones de insectos perjudiciales. El proyecto además facilitó una mejor comprensión de las relaciones existentes entre los procesos de nutrición vegetal, sitios de plantación, disponibilidad hídrica y susceptibilidad de presencia de plagas, aportando a un mejor entendimiento y valoración de prácticas agroecológicas de base biológica.

Se reconoció la necesidad del establecimiento de normas técnicas para su producción en relación a propagación y manejos agronómicos para la obtención de mejores rendimientos.

Durante estas visitas a Rapa Nui, el asesor técnico realizó el levantamiento de información para la elaboración de la Guía de campo “Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui”, recopilando antecedentes de los cultivos ancestrales de la Isla, sus orígenes, características y usos según especie y variedad.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)  
Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 1. Listado de agricultores participantes  
Anexo 2. Resultados de encuesta técnico-productiva.  
Anexo 3. Listado de plagas y enemigos naturales presentes en los diversos cultivos  
Anexo 4. Informes entregados por asesor técnico.

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
2	2.1	Programa de Manejo Integrado de Plagas Biointensivo diseñado para las condiciones de Rapa Nui.	Parcelas diseñadas en MIPB	N° de prácticas sugeridas por parcela	Prácticas de manejo bajo sistema convencional	Cuatro prácticas de manejo sugeridas por parcela	Mes 8 (oct-2018)	Mes 8 (oct-2018)	100

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Resultado 2.1: En base a las prospecciones de plagas realizadas se definieron prácticas de MIPB inicialmente en los cultivos de tomate, repollo, lechuga y limón. En tomate, a través de las acciones de monitoreo se diagnosticaron dos plagas de importancia económica: la polilla del tomate *Tuta absoluta* y moscas minadoras *Liriomyza* sp., no detectándose asociaciones con enemigos naturales. La plaga más recurrente fue *T. Absoluta* y para su manejo se instalaron trampas de luz y feromonas, trampas delta y se aplicaron plaguicidas de bajo impacto negativo sobre el ambiente como es Dipel, en base a *Bacillus thuringiensis*. Al inicio del cultivo, se presentaron densidades de huevos de polilla de 7,6/fofolo y a través de la implementación de las prácticas de manejo indicadas se redujo esta densidad durante el desarrollo del cultivo hasta llegar a cero a los 45 días. La reducción en los huevos de polilla permitió que la densidad de larvas fuera muy baja, llegando a los 0,4/fofolo a los 35 días y a cero a los 45, manteniendo sano el cultivo.

En limonero, se observó presencia de mosquita blanca *Aleurothrixus floccosus*, frente a lo cual se implementaron las siguientes medidas: poda severa y aplicación de aceite miscible, lo que significó la reducción en un 90% las poblaciones de mosquita blanca. Sin embargo, ante un aumento en las poblaciones en la temporada siguiente, se realizó una aplicación de un plaguicida específico sobre la

plaga y de bajo impacto sobre el medio, logrando reducir su abundancia en un 85% a 10 días post aplicación. Como efecto asociado, se observó también la reducción de la población de arañita roja de los cítricos.

Sobre el cultivo de la lechuga se realizaron acciones de monitoreo, mostrando ataques leves de moscas minadoras *Liriomyza* sp. las que no lo afectaron, no siendo necesarias otras medidas de manejo.

El manejo de las plagas presente en los cultivos de plátano, camote y piña, requirió de un análisis más en profundidad el que contempló el conocimiento de su biología y hábitos, considerando que, si bien los agricultores reconocen la presencia de plagas dañinas en sus cultivos, no conocían la especie y por lo tanto aspectos clave de su comportamiento. En base a las prospecciones realizadas en campo se reconoció que el factor fundamental en la presencia e intensidad de ataque de estas plagas sobre los cultivos tanto para camote como para plátano es el inicio de una plantación con material vegetativo limpio. Ambos cultivos son atacados por los picudos *Euscepes postfasciatus* y *Cosmopolites sordidus* respectivamente, ambas especies pertenecientes al orden Coleoptera, familia Curculionidae.

En camote, el principal problema de plagas es la presencia de picudo del camote *Euscepes postfasciatus*. A partir de los ensayos realizados en camote, se observó que la condición del material vegetativo a utilizar en las plantaciones nuevas y el establecimiento de cultivos en zonas en las cuales no ha habido camote anteriormente, o que se han mantenido en barbecho, permiten lograr cosechas sin presencia de picudo por sobre el 85%. Se realizó una segunda experiencia la que mediante la elección de guías que se utilizaron para el trasplante, buscó establecer un cultivo sin la presencia del picudo del camote. El material vegetativo, para ser establecido, debió corresponder a los 20 cm del ápice de la guía y estar libre de los distintos estados del *E. postfasciatus* ante inspección con lupa 10X. La evaluación realizada en una plantación con una guía obtuvo una cosecha de un 100% de camotes sin picudo. El cultivo establecido con cuatro guías alcanzó un 87% de camotes sanos, siendo este porcentaje mayor a lo logrado tradicionalmente por los agricultores. En una segunda experiencia, se obtuvo plantas vigorosas y cosechas con camotes sin presencia de picudo en su totalidad. En relación a los rendimientos, el tratamiento consistente en la plantación con una guía limpia, se obtuvieron en promedio 3,0 camotes por planta, teniendo un peso promedio de 320 g. Desde la plantación realizada con cuatro guías limpias se obtuvieron 6,1 camotes, cada uno de ellos con un peso promedio de 170 g. Estas prácticas han sido incorporadas por los productores asociados al proyecto, logrando producciones comercializables de un 82,5%.

En relación al cultivo de piña, se estableció como práctica de manejo inicial el monitoreo periódico de las plantas. Se reconoció a los pseudocóccidos como el principal problema asociado a plagas. Para su manejo se implementaron como prácticas el monitoreo de estos insectos y sus enemigos naturales. En base a estas acciones se determinó como plaga única el chanchito blanco de cola larga *Pseudococcus longispinus*, asociado preferentemente a los frutos en maduración y en condición de cosecha. Frente a esta situación se realizaron liberaciones del enemigo natural *Cryptolaemus montrouzieri*, logrando en todos los casos reducir las poblaciones de la plaga en niveles de un 60% o más. Se realizó además una segunda liberación a inicios del año 2020, comparando el desempeño del depredador en dos temporadas. Se evidenció la acción de *Cryptolaemus montrouzieri* como depredador de pseudocóccidos para el cultivo de la piña. Su eficacia estaría condicionada a las características del entorno, siendo más favorable un ambiente más diverso, el que ofrecería a los depredadores otros servicios agroecológicos tales como otras fuentes de alimento y refugio para su mantención.

En el caso del plátano, su principal problema de plagas es el picudo Uri Uri o picudo del banano *C. sordidus*. Se realizó un ensayo de propagación de banano, tomando como base el uso de material vegetativo que fue sometido a acciones de limpieza previo a su plantación. Los parámetros considerados son la condición de las plantas, la presencia y cantidad de hijuelos producidos. El 95% de las plantas se ha desarrollado de forma sana, libre de picudo, produciendo al menos un promedio de 3,5 hijuelos en esta misma condición. Todas las plantas fueron productivas formando sus racimos

en condiciones de ser comercializados en un 100%.

Para un manejo a nivel más amplio en Rapa Nui se realizó la gestión con la empresa Feromonas Chile para el ingreso de la feromona específica de esta especie. Logrado el ingreso como muestra experimental de la trampa Sordi Pro de M2i Biocontrol, se distribuyeron en zonas agrícolas y urbanas de Rapa Nui según el siguiente detalle: Mataveri - Servicio Agrícola y Ganadero (1 trampa); Mataveri (3); Corporación Nacional Forestal (1); Kahurea (2); Orito (4); Te Hoe Manu (2). En base a los resultados obtenidos es posible señalar que la feromona Sordi Pro de M2i Biocontrol, logra atraer los machos de *Cosmopolites sordidus* presentes en Rapa Nui. Después de 10 meses de monitorear y controlar los picudos con trampas de feromona, las capturas de esta plaga se mantuvieron constantes en todos los sectores seleccionados. Se reconoce que el uso de feromonas es una herramienta eficaz para el monitoreo y control del picudo negro del banano, pudiendo disminuir en el tiempo las poblaciones de este insecto plaga, presente en las plantaciones de plátano de Rapa Nui.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 5. Prácticas de manejo sugeridas e implementadas por agricultor.

Anexo 6. Ensayo de propagación de camote 2018.

Anexo 7. Ensayo de propagación de camote. Segundo establecimiento. 2019.

Anexo 8. Ensayo para obtención de una plantación sana de banano.

Anexo 9. Evaluación de liberaciones de *Cryptolaemus montrouzieri* para el control de pseudocóccidos en piña.

Anexo 10. Manejo de *Cosmopolites sordidus* mediante el uso de feromonas.

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
3	3.1	Programa MIPB en Rapa Nui implementado	Parcelas con MIPB implementadas	Numero de parcelas con MIPB implementadas	Parcelas bajo sistema convencional	15 parcelas implementadas con MIPB	Mes 18 (ago-2019)	Mes 18 (ago-2019)	100
			Producción sin daño por plagas	Porcentaje de producción sin daño / producción total  Porcentaje de producción comercializable / producción total	65 a 70% de la producción dañada por plagas	Disminución del porcentaje de productos dañados por acción de plagas en cada cosecha evaluada, a menos de un 50%	Mes 33 (nov-2020)	Mes 18 (ago-2019)	100
	3.2	Evaluación del costo/beneficio de implementar la metodología	Rentabilidad de la implementación de la metodología en el resultado económico de los cultivos	Informe presentado	No existe este dato	La rentabilidad es superior a los intereses bancarios	Mes 33 (nov-2020)	-	100
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
<p>Resultado 3.1:</p> <p>La implementación de herramientas de manejo de plagas biointensivo, descrita en el punto 2.1 fue realizada en las 15 parcelas de los agricultores participantes. Las evaluaciones fueron realizadas en relación a pérdidas a cosecha por acción de plagas, sin considerar otras variables que determinan el rendimiento de un cultivo.</p> <p>Específicamente, las pérdidas por acción de plagas se han reducido a los siguientes porcentajes: camote 17,5%; piña 0%, tomate 37%, lechuga 10% y en limonero 0%. La producción comercializable en relación a la producción total lograda alcanzó el 87,1% bajo el sistema de Manejo Integrado de</p>									

Plaga Biointensivo (MIPB).

- Piña: Mediante el uso de depredadores de la principal plaga de este cultivo, fue posible reducir las pérdidas por acción de pseudocóccidos pasando de un 80% a lograr cosechas sin daño por plagas y comercializables en un 100% en la temporada siguiente. Si bien fue posible detectar pseudocóccidos en las parcelas, sus poblaciones se mantuvieron en niveles que no afectaron el desarrollo de las plantas, los frutos y la obtención de la totalidad de frutos en condiciones de venta. Esta situación significa una disminución de las labores de post cosecha, al no ser necesaria la limpieza de la piña previo a su venta.

- Camote: Mediante el manejo de material vegetativo de propagación libre de *E. postfasciatus* en sus distintos estados de desarrollo, desde la implementación de esta práctica se lograron producciones libres de daño por plagas en un 82,5% de forma permanente. El volumen cosechado fue íntegramente comercializado.

- Lechuga: Este cultivo presentó puntuales ataques de plagas, los que se manifestaron en bajas intensidades, no afectando la producción. En promedio, las producciones libres de daño alcanzaron el 90%, la que fueron comercializadas en su totalidad. Las pérdidas en este cultivo correspondieron en la última temporada a un 10%, siendo este porcentaje atribuido a elongación del tallo floral, no relacionándose a efecto de plagas.

- Tomate: En este cultivo fue posible lograr producciones libres de daño de plagas de un 63%, siendo este el volumen que estuvo en condiciones de ser puesto a la venta. Este porcentaje se explica en una experiencia de pérdida total una parcela de tomate por efecto de *T. absoluta*, que presentó un ataque de alta intensidad, asociado a condiciones climáticas adversas de viento y lluvia, que destruyeron las trampas de feromona instaladas. En este caso particular, además no fue posible, la implementación de medidas de manejo químico convencional por su no disponibilidad en esa oportunidad en Rapa Nui.

- Limonero: Las producciones de limón fueron logradas en un 100% de producto comercializable.

Resultado 3.2:

Al comparar la situación con y sin proyecto en un período de 10 años, se observa la rentabilidad del programa MIPB implementado para los cultivos de piña, camote y plátano, encontrándose que los retornos se obtienen a partir del tercer año y la recuperación de la inversión total es al sexto año. Bajo este escenario, el VAN es de \$708.939.806 y la TIR de 22,7%.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 11. Parcelas con MIP implementadas.

Anexo 12. Cuantificación de pérdidas a cosecha por efecto plaga.

Anexo 31. Evaluación económica de cultivos relevantes en Rapa Nui.

Nº O E	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
4	4.1	Guía de campo de plagas en los cultivos relevantes de Rapa Nui	Una guía de campo con las plagas de los cultivos de Rapa Nui	Número de guías de campo publicadas	Referencia bibliográfica	1	Mes 33 (nov-2020)	Mes 34 (dic-2020)	100
	4.2	Fichas técnicas de plagas de cultivos relevantes de rapa Nui	Número de fichas técnicas	Número de fichas técnicas editadas	Referencia bibliográfica	6	Mes 32 (oct-2020)	Mes 34 (dic-2020)	100
	4.3	Seminarios de difusión de proyecto en ejecución	Número de asistentes	Número de asistentes a seminarios	No existe	224 asistentes	Mes 34 (dic-2020)	Mes 13 (abr-2019)	100
	4.4	Difusión en radio y televisión local	Número de programas radiales y televisivos	Número de apariciones en programas radiales y televisivos	No existe	2 TV 1 Radio	Mes 34 (dic-2020)	Mes 22 (dic-2019)	100

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Resultado 4.1: Guía de campo redactada bajo el formato de boletín INIA, Nº 429, denominado “Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas en Rapa Nui”. Esta guía es un documento técnico de aproximadamente 160 páginas y consta de cinco capítulos relacionados a la agricultura en Rapa Nui, sus orígenes, principales cultivos y plagas asociadas a ellos y experiencias de manejo realizada en conjunto con los productores. En función de su público objetivo, cada capítulo cuenta con apartados en lengua Rapa Nui. La versión actual definitiva de la guía se encuentra en formato impreso y digital y ha sido distribuida entre los agricultores asociados al proyecto en la reunión técnica de cierre del proyecto y remitida mediante despacho postal a instituciones relacionadas al programa tales como FIA, INDAP, SAG en el continente y en Rapa Nui a la Agencia de área INDAP, Oficina Sectorial SAG, CONAF, Gobernación Provincial, Ilustre Municipalidad, Codeipa-CONADI Rapa Nui, Comunidad Indígena Polinesica Ma’u Henua y ONG Toki Rapa Nui.

Resultado 4.2: El día 8 de noviembre de 2018, durante el desarrollo del día de campo se hizo entrega a los asistentes de la Ficha técnica: “*Cosmopolites sordidus* en el cultivo de la banana”. Esta ficha técnica se seguirá entregando en las distintas actividades de difusión contempladas en el desarrollo de este proyecto. Además, fueron entregadas lupas de bolsillo 40X.

El día 27 de abril de 2019 se desarrolló el día de campo “Reconocimiento y manejo del Picudo del camote *Euscepes postfasciatus* en Rapa Nui”, oportunidad en que entregó a los asistentes la ficha técnica: “*Euscepes postfasciatus* en el cultivo del camote”. Esta ficha técnica fue distribuida en las distintas actividades de difusión contempladas en el desarrollo de este proyecto y entre los

agricultores.

El 29 de enero de 2021 en la reunión técnica de cierre del proyecto se entregaron las fichas técnicas: Camotes: ¿Cómo prevenir el ataque del picudo *Euscepes postfasciatus*?; Chanchito blanco de cola larga en el cultivo de la piña en Rapa Nui; Plátanos: Cómo iniciar un cultivo libre del picudo del banano y Picudo negro del banano en Rapa Nui: Monitoreo mediante uso de feromonas.

Resultado 4.3: El día 26 de julio de 2018 se realizó el seminario de lanzamiento del programa. Este seminario fue el primero de los tres comprometidos durante la ejecución del proyecto. En él se contó con la participación de 29 asistentes, y se dio a conocer los objetivos y resultados esperados del proyecto, además del diagnóstico a la fecha de las plagas presentes en la isla y manejos agroecológicos potenciales de ser usados. Asimismo, se presentó información biológica de plagas presentes en Rapa Nui, en cultivos del camote y plátano.

El día 29 de abril de 2019 se realizó el seminario de avance del proyecto. Contó con la participación de agricultores y representantes de instituciones relacionadas al agro en Rapa Nui. Se presentaron avances del proyecto junto con las presentaciones “Biología y manejo de chanchitos blancos en piña” y “Biología y manejo de *Euscepes postfasciatus*”.

El día 24 de julio de 2019 se realizó el día de campo “Calibración de equipos hidráulicos para optimizar aplicaciones de insumos agrícolas en cultivos frutales y de hortalizas en Rapa Nui”. En este día de campo se entregaron como material de apoyo las guías “Inspección y regulación de pulverizadores agrícolas” y “Calibración de pulverizadores hidráulicos de pitón para aplicaciones de plaguicidas en frutales”. En la misma jornada se desarrolló además el día de campo “Uso de feromonas para monitoreo y control de plagas”.

El 12 de marzo de 2020 se realizó el día de campo “Reconocimiento y manejo del Picudo del banano *Cosmopolites sordidus* en Rapa Nui”. Además, fueron entregadas lupas de bolsillo 40X.

Resultado 4.4: El lunes 22 de julio de 2019 se realizó una presentación del proyecto y resultados a la fecha en el programa radial de la Oficina INDAP Rapa Nui, transmitido por Manukena FM y el domingo 28 de julio de 2019 se transmitió en el canal de televisión Mata O Te Rapa Nui una nota relativa a las actividades del proyecto y los días de campo realizados ese mes.

El domingo 15 de diciembre de 2019 se transmitió en el noticiario Parau Api de Mata O Te Rapa Nui antecedentes generales del proyecto y labores específicas como el inicio del monitoreo y manejo del Picuo Uri Uri o Picudo del Banano *Cosmopolites sordidus*.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 13. Seminario de inicio. Invitación y programa de la actividad; Lista de participantes a seminario; PPT con charlas realizadas; Material entregado; Resultados encuesta.

Anexo 14. Ficha técnica: “*Cosmopolites sordidus* en el cultivo de la banana”.

Anexo 15. Invitación y programa del día de campo “Reconocimiento y manejo del picudo del plátano *Cosmopolites sordidus* en Rapa Nui”; Lista de participantes a seminario; Material entregado; Imágenes de la actividad.

Anexo 16. Invitación y programa del día de campo “*Cryptolaemus montrouzieri* como controlador biológico de chanchitos blancos en el cultivo de piña en Rapa Nui”; Lista de participantes a seminario; Material entregado; Imágenes de la actividad.

Anexo 17. Invitación y programa del día de campo “Reconocimiento y manejo del Picudo del camote *Euscepes postfasciatus* en Rapa Nui”; Lista de participantes al día de campo; Material entregado. Ficha técnica: “*Euscepes postfasciatus* en el cultivo del camote”.

Anexo 18. Invitación y programa del seminario de avance; Lista de participantes; Material entregado; Imágenes de la actividad.

Anexo 19. Invitación y programa del día de campo “Calibración de equipos hidráulicos para optimizar aplicaciones de insumos agrícolas en cultivos frutales y de hortalizas en Rapa Nui”; Lista de participantes; Material entregado guías “Inspección y regulación de pulverizadores agrícolas” y “Calibración de pulverizadores hidráulicos de pitón para aplicaciones de plaguicidas en frutales”. Imágenes de la actividad.

Anexo 20. Invitación y programa del día de campo “Uso de feromonas para monitoreo y control de plagas”. Lista de participantes. Imágenes de la actividad.

Anexo 21. Invitación y programa del día de campo “Reconocimiento y manejo del Picudo del banano *Cosmopolites sordidus* en Rapa Nui”. Lista de participantes; Imágenes de la actividad.

Anexo 22. Invitación, lista de participantes e imágenes de la reunión técnica de cierre del proyecto.

Anexo 23. Difusión en medios de comunicación locales. Respaldo de entrevista radial realizada en Manukena FM y nota emitida en televisión por Mata O Te Rapa Nui.

Anexo 24. Difusión en medios de comunicación locales. Respaldo de notas periodísticas emitidas en el noticiero Parau Api de Mata O Te Rapa Nui.

Anexo 25. Guía de campo. Boletín INIA N° 429 “Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui”.

Anexo 26. Ficha técnica. Camotes: ¿Cómo prevenir el ataque del picudo *Euscepes postfasciatus*?

Anexo 27: Ficha técnica. Chanchito blanco de cola larga en el cultivo de la piña en Rapa Nui.

Anexo 28: Ficha técnica. Plátanos: Cómo iniciar un cultivo libre del picudo del banano.

Anexo 29. Ficha técnica: Picudo negro del banano en Rapa Nui: Monitoreo mediante uso de feromonas.

Anexo 30. Menciones en otros medios de comunicación.

## **6.2 Análisis de brecha.**

Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos.

No se presentaron brechas relacionadas a aspectos técnicos del proyecto. La contingencia Covid-19 ocurrida en Chile durante 2020 y las medidas sanitarias implementadas, solo significaron la recalendarización de las actividades. Se esperó en base a la evolución de la enfermedad en el territorio, completar las actividades en curso y cumplir con los objetivos y resultados comprometidos en el plazo determinado en el Plan operativo del proyecto, Modificación N° 2, del 19 de mayo de 2020.

## 7. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y/o problemas enfrentados durante el desarrollo del proyecto. Se debe considerar aspectos como: conformación del equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
Agricultores que se mantuvieron sin producciones constantes: 1. Ines Teave 2. Atariki Nahoe 3. Hitirenga Zúñiga 4. Hella Tuki 5. Vera Berrios	No se presentaron efectos negativos sobre la ejecución del proyecto, puesto que durante su ejecución se incorporaron nuevos productores.	Para mantener 15 parcelas activas bajo la modalidad MIPB se han incorporado otros agricultores, en los siguientes cultivos: 1. Ricardo Tepihe (piña) 2. Manuel Hereveri (piña) 3. Blanca Tuki (piña) 4. Maximiliano Allendes (tomate) 5. Ma'u Henua (cítricos).  En relación a la dinámica de las actividades productivas desarrolladas por la población en Rapa Nui, que son multi rubro y consideran a la agricultura como una de ellas, se determinó mantener la participación en el proyecto de los productores que no mantuvieron cultivos en desarrollo. Ellos tuvieron la opción de formar parte de las actividades de difusión e incorporarse a las labores de monitoreo e implementación de herramientas MIPB propuestas en el proyecto al momento de establecimiento de sus cultivos.
Cambio en equipo técnico (Alejandra Guzmán)	No se presentaron efectos negativos sobre la ejecución del proyecto, puesto que durante su ejecución se incorporó un nuevo profesional.	No fueron necesarios ajustes al presupuesto, ya que el profesional ingresado (Alejandro Morán), lo hizo con el mismo compromiso laboral que el profesional saliente. Ref: UPP-A N° 1014 del 23 de mayo de 2019.
Cambio de un agricultor asociado (Oscar Calderón)	No genero consecuencias negativas, ya que desde el comienzo se contó con otro agricultor interesado en participar.	No fueron necesarios ajustes al presupuesto, ya que el aporte comprometido por el asociado inicial fue cubierto por el nuevo asociado (Mario Olivares). Ref: UPP-A N° 2183 del 10 de octubre de 2019.
Contingencia Covid-19 en Chile continental e insular	No se han generado consecuencias negativas relacionadas a aspectos técnicos del proyecto, solo una recalendarización de actividades.	Solicitud de extensión de plazo para la finalización del proyecto a diciembre de 2020 y posteriormente a enero de 2021, estructuración de nuevo plan operativo del proyecto, reprogramación de actividades y gastos.

## 8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

### 8.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

- **Visita a agricultores para diagnóstico de situación de plagas y prácticas de manejo ejecutadas:** En el periodo informado se realizaron las siguientes visitas por parte del equipo técnico del proyecto:
- 13 al 19 de mayo de 2018: Natalia Olivares, José Montenegro y Renzo de Kartzow. Reunión de coordinación con Agencia de Area INDAP y Oficina sectorial SAG Rapa Nui. Primera visita a los agricultores asociados al proyecto, realizada en conjunto con profesionales de INDAP. Diagnóstico de plagas en cultivos implementados a esa fecha y aplicación de encuesta socio-productiva.
  - 9 al 16 de junio de 2018: José Montenegro y Mará Antonieta Cardemil. Visita a los agricultores, actualización de la condición de las plagas en los cultivos. Toma de muestras e inspección de material biológico en laboratorio.
  - 22 al 28 julio de 2018: Natalia Olivares, Aart Osman, Alejandra Guzmán y Renzo de Kartzow. Visita de los campos de todos los agricultores asociados al proyecto, incluyendo Vaitea (Ma'u Henua). Se realiza la inspección de plantaciones de banano atacadas por *C. sordidus* colectando material e inspeccionándolo en laboratorio.
  - 19 al 25 de agosto de 2018. María Antonieta Cardemil. Visita a agricultores para evaluación de condición de plagas en las parcelas. Inspección en laboratorio de material biológico colectado en campo. Implementación de ensayo de propagación de banano.
  - 23 al 29 de septiembre de 2018. Alejandra Guzmán. Visita a los agricultores, actualización de la condición de las plagas en los cultivos. Toma de muestras e inspección de material biológico en laboratorio.
  - 6 al 13 de noviembre de 2018. Natalia Olivares y María Antonieta Cardemil. Visita a los agricultores, actualización de la condición de las plagas en los cultivos. Toma de muestras e inspección de material biológico en laboratorio.
  - 5 al 11 de diciembre de 2018. Renzo de Kartzow. Evaluación de estados de avance de las actividades del proyecto en Rapa Nui y mantención de dialogo con los productores in situ en relación a programas de trabajo y labores de campo y reconocimiento de requerimientos técnicos parte de los agricultores.
  - 27 de enero al 1 de febrero de 2019. Natalia Olivares y Fernando Rodríguez. Visita a los agricultores, actualización de la condición de las plagas en los cultivos. Toma de muestras e inspección de material biológico en laboratorio. Liberación de controladores biológicos de pseudocóccidos en piña.
  - 26 al 30 de abril de 2019. Natalia Olivares y Fernando Rodríguez. Visita a los agricultores, actualización de la condición de las plagas en los cultivos. Toma de muestras e inspección de material biológico en laboratorio. Liberación de controladores biológicos de pseudocóccidos en piña.
  - 16 al 22 de junio de 2019. Fernando Rodríguez y Alejandro Morán. Visita a los predios con cultivos establecidos. Actualización de la situación de cada uno de ellos en relación a la presencia de plagas, toma de muestras e inspección de material en laboratorio y evaluación de ensayo de *C. sordidus* sobre banano. Levantamiento de información sobre equipamiento para aplicaciones de abonos y plaguicidas para la organización de actividades futuras.

- 21 al 27 de julio de 2019. Natalia Olivares y Alejandro Morán. Visita a los agricultores, actualización de la condición de las plagas en los cultivos. Toma de muestras e inspección de material biológico en laboratorio.
- 6 al 12 de septiembre de 2019. Natalia Olivares. Evaluaciones a los ensayos establecidos para el manejo de plagas en camote y banano. Visitas a agricultores para reconocimiento de la situación de los cultivos. Definición en coordinación con personal SAG de lugares para la instalación de trampas de feromonas para *C. sordidus* en zonas agrícolas y urbanas.
- 18 al 25 de octubre de 2019. Alejandro Morán. Control de escamas y mosquitas blancas en cítricos con plaguicidas de bajo impacto ambiental. Visita a los cultivos en curso para seguimiento en el estado de las plagas.
- 7 al 13 de noviembre de 2019. Renzo de Kartzow. Determinación de estados de avance de las actividades del proyecto en Rapa Nui y mantención de dialogo con los productores in situ en relación a programas de trabajo y labores de campo y reconocimiento de requerimientos técnicos parte de los agricultores.
- 6 al 11 de diciembre de 2019. Natalia Olivares. Evaluaciones a los ensayos establecidos para el manejo de plagas en camote y banano. Visitas a agricultores para reconocimiento de la situación de los cultivos. Instalación de trampas de feromonas para *C. sordidus* en zonas agrícolas y urbanas.
- 9 al 15 de marzo de 2020. Natalia Olivares y María Antonieta Cardemil. Reunión de coordinación con personal INDAP. Visita a los agricultores, actualización de la condición de las plagas en los cultivos. Revisión de trampas de feromonas para el manejo de *C. sordidus* instaladas en terreno.

El trabajo de campo desde el inicio de las actividades en Rapa Nui fue realizado por el profesional de apoyo Ignacio Ahumada. El levantamiento de la información para determinar la actividad de las plagas, el seguimiento de la efectividad de las medidas de MIPB implementadas y de los ensayos llevados a cabo durante la ejecución del proyecto, corresponden a actividades realizadas en terreno siguiendo una metodología y periodicidad establecida. El vínculo generado por nuestro técnico en campo, significó el éxito de las actividades de difusión que se hicieron con activa participación de agricultores, autoridades y profesionales de la isla.

Durante el período de pandemia, se hizo una reorganización de sus actividades, estableciéndose como prioritarias el seguimiento de las poblaciones de *Cosmopolites sordidus* en bananos, la evaluación del ensayo de obtención de una plantación de banano libre de picudo negro, evaluación ensayo de depredación *Cryptolaemus* sobre pseudocóccidos, evaluaciones de cosecha y apoyo en obtención de información para publicaciones divulgativas.

- **Selección de herramientas de MIPB a implementar:** Una vez definidas las herramientas de MIPB a implementar en los cultivos relevantes, implementaron de forma paulatina incorporando inicialmente elementos de reconocimiento de plagas y monitoreo. Posteriormente en base a los requerimientos particulares de cada parcela se implementaron prácticas de manejo específicas según plaga y cultivo.

Reconociendo la condición del material de propagación en camote y banano como uno de los factores fundamentales en la sanidad durante su desarrollo y sus producciones, se establecieron pruebas de establecimiento con material limpio, libre de estados de plagas y/o desinfectado.

- **Monitoreo de plagas en cultivos relevantes:** Se prospectó periódicamente las plagas y enemigos naturales presentes en los cultivos de los agricultores asociados. Esta labor fue realizada por parte del equipo técnico de INIA presente de manera permanente en Rapa Nui, con el apoyo del personal presente en el continente. Mediante estas acciones se identificaron las plagas que afectan a los cultivos relevantes de Rapa Nui, que para cada uno de ellos fueron las siguientes:

- Camote: Picudo *Euscepes postfasciatus*
- Banano: Picudo negro o picudo Uri Uri *Cosmopolites sordidus*
- Piña: Pseudocóccidos, preferentemente *Pseudococcus longispinus*
- Tomate: Polilla del tomate *Tuta absoluta*
- Lechuga: Mosca minadora *Lyriomiza* sp.
- Limonero: Mosquita blanca algodonosa de los cítricos *Aleurothrixus fluccosus*

El detalle de la evolución de las plagas en las parcelas durante la ejecución del proyecto se presenta en el Anexo 5.

- **Implementación de herramientas culturales, biológicas, físicas y químicas de MIPB según cultivo:** Durante la ejecución del proyecto los agricultores asociados implementaron diversas herramientas para el control de plagas asociadas a manejos culturales tales como la selección del material de propagación sano y libre de organismos dañinos.

Se evaluó el control biológico a través de la liberación de enemigos naturales en el cultivo de piña, estableciendo relaciones entre la intensidad de los ataques y las superficies de las parcelas.

Se incluyeron herramientas de monitoreo como son las trampas de feromona y luz para polillas y la confusión sexual a través de la disposición de trampas delta de feromonas frente a lepidópteros que atacan cultivos como el tomate.

Cuando la intensidad de los ataques de plagas requirió la implementación de medidas complementarias como aplicaciones de plaguicidas, se seleccionaron los de menor impacto ambiental como son *Bacillus thuringiensis* y la aplicación de aceites agrícolas.

Al presentarse situaciones particulares como fue el ataque de mosquita blanca en limonero, se realizaron aplicaciones con plaguicidas de síntesis química, que en este caso fue de etiqueta verde para la clasificación toxicológica de plaguicidas, lo que lo considera en categoría IV de productos que normalmente no ofrecen peligro y que en este caso particular es virtualmente no tóxico para las abejas.

Las herramientas señaladas se implementaron en 15 parcelas, propiedad de los asociados del proyecto en los cuales se desarrollaron los cultivos de camote, piña, banano, limonero y otros cítricos, tomate y lechuga.

El detalle de las prácticas de manejo sugeridas en cada parcela durante la ejecución del proyecto se presenta en el Anexo 5.

- **Seguimiento y evaluación de la implementación de herramientas MIPB para los cultivos relevantes de Rapa Nui.** El seguimiento y evaluación de las herramientas MIPB sugeridas se realizó de forma permanente y estuvo a cargo del Técnico contratado por INIA, con residencia permanente en Rapa Nui y supervisado por los profesionales del proyecto desde el continente y durante sus visitas periódicas.

- **Confección y publicación de fichas técnicas de plagas en cultivos de Rapa Nui:** Se editaron las fichas técnicas de entomología de INIA La Cruz N° 45 *Cosmopolites sordidus* en el cultivo de la banana y N° 46 *Euscepes postfasciatus* en el cultivo del camote.

- **Confección y publicación de guía de campo de plagas en cultivos de Rapa Nui:** Guía de campo "Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui" redactada, en proceso de revisión por parte de comité técnico de INIA.

- **Difusión en radio y televisión local:** En el periodo informado se realizaron dos entrevistas en el programa radial de INDAP, transmitido por Manukena F.M. y se emitieron dos notas periodísticas televisiva en el noticiario Parau Api de Mata O Te Rapa Nui.

- **Seminario de inicio:** Se realizó la presentación del proyecto el 26 de julio del 2018 en Rapa Nui.

- **Seminario de avance:** Se llevó a cabo el seminario de avance del proyecto en Rapa Nui en el mes de abril de 2019.

- **Reunión técnica de cierre:** Se realizó la presentación de los resultados el 29 de enero de 2021 en Rapa Nui.

- **Días de campo:** Se realizaron las actividades señaladas a continuación:

- 8 de noviembre de 2018. Reconocimiento y manejo del picudo del plátano *Cosmopolites sordidus* en Rapa Nui.

- 28 de enero de 2019. "*Cryptolaemus montrouzieri* como controlador biológico de Chanchitos blanco en el cultivo de la piña en Rapa Nui".

- 27 de abril de 2019. "Reconocimiento y manejo del Picudo del camote *Euscepes postfasciatus* en Rapa Nui".

- 24 de julio de 2019. "Calibración de equipos hidráulicos para optimizar aplicaciones de insumos agrícolas en cultivos frutales y de hortalizas en Rapa Nui".

- 24 de julio de 2019. "Uso de feromonas para monitoreo y control de plagas".

- 12 de marzo de 2020. "Reconocimiento y manejo del Picudo del banano *Cosmopolites sordidus* en Rapa Nui".

## 8.2 Actividades programadas y no realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

Ninguna.

**8.3 Analizar las brechas entre las actividades programadas y realizadas durante el período de ejecución del proyecto.**

No existen brechas.

## 9. POTENCIAL IMPACTO

### 9.1 Resultados intermedios y finales del proyecto.

Descripción y cuantificación de los resultados obtenidos al final del proyecto, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias; ventas y/o anuales (\$), nivel de empleo anual (JH), número de productores o unidades de negocio que pueden haberse replicado y generación de nuevas ventas y/o servicios; nuevos empleos generados por efecto del proyecto, nuevas capacidades o competencias científicas, técnicas y profesionales generadas.

- Reducción de pérdidas en cultivos por acción de plagas. En piña, se logró entre un 80-100% de fruta libre de pseudocóccidos y en condición de ser comercializada. En camote las producciones libres de daño por plagas en un 80% de forma permanente, siendo este volumen íntegramente comercializado. Para tomate, las producciones libres de daño de plagas se encontraron cerca del 57%, siendo este el volumen comercializado. Este cultivo es sensible a las condiciones climáticas adversas y se ve afectado por viento y lluvias intensas. En frutales como limonero, sus producciones fueron logradas en un 100% de producto comercializable.

- Lo anteriormente señalado se relaciona directamente con las prácticas de manejo implementadas en cada uno de los cultivos, las que, realizadas en conjunto con los agricultores asociados, permitieron la incorporación de nuevas competencias técnicas entre los productores, como son el uso de material de propagación libre de plagas en camote y banano, el monitoreo de plagas y reconocimiento de insectos benéficos en piña, la implementación de prácticas culturales como podas en cultivos de frutales y el manejo convencional de cultivos como el tomate.

## 10. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno que afectaron la ejecución del proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros, y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

Durante el año 2020 se presentó la aparición de casos de Covid-19 tanto en el territorio continental como en Rapa Nui, con lo que a partir del 19 de marzo de 2020 se decretó cuarentena en la isla, la que se mantuvo vigente hasta el 17 de abril.

Ante esta situación se presentó un estado de situación de proyecto ante FIA, indicando implicancias de esta contingencia para el proyecto. En función de los avances de las actividades hasta marzo de 2020, con fecha 20 de abril se solicitó la extensión de fecha de finalización de proyecto hasta el 31 de diciembre de 2020, contemplando la estructuración de nuevo plan operativo, reprogramación de actividades en curso y gastos. La solicitud fue aprobada e informada al equipo técnico de INIA en la carta Ref:

UPP-A N° 788 del 24 de abril de 2020.

El 11 de diciembre de 2020 se solicitó una nueva extensión de la fecha de finalización del proyecto, recalendarizando actividades hasta el 29 de enero de 2021, la cual fue aprobada en la carta Ref: UPP-A N° 2072 del 16 de diciembre de 2020.

Las actividades reprogramadas en el periodo junio de 2020 a enero de 2021 se relacionaron a la ejecución de labores específicas en Rapa Nui y fueron el seguimiento de registros de cosecha en parcelas demostrativas establecidas, monitoreo de picudo negro del banano *Cosmopolites sordidus* mediante el uso de feromonas y la recopilación de información para la elaboración de material técnico y de difusión como son fichas técnicas y Guía de campo “Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui”. Las actividades presenciales, como visitas del personal INIA del continente y otras de difusión a realizar como seminarios y reuniones quedaron condicionadas a las medidas establecidas para el manejo de Covid-19 tanto en Rapa Nui como en el continente, siendo finalmente ejecutadas en Rapa Nui por el técnico contratado por el proyecto.

## 11. DIFUSIÓN

Describe las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto. Considere como anexos el material de difusión preparado y/o distribuido, las charlas, presentaciones y otras actividades similares.

	Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
1	26 de julio 2018	Hotel Hanga Roa	Seminario de lanzamiento	29	Presentaciones realizadas (Anexo 14)
2	8 de noviembre 2018	Campo María Cristina Manuatomatoma	Día de campo: Reconocimiento y manejo del picudo del plátano <i>Cosmopolites sordidus</i> en Rapa Nui	37	Ficha técnica INIA N° 45: " <i>Cosmopolites sordidus</i> en el cultivo de la banana" (Anexo 15)
3	28 de enero de 2019	Campo Pio Haoa	Día de campo: " <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> como controlador biológico de Chanchitos blanco en el cultivo de la piña en Rapa Nui"	26	Presentación "Control biológico de chanchitos blancos en piña" (Anexo 16)
4	29 de abril de 2019	Centro Cultural Tongariki	Seminario de avance	18	Presentaciones "Biología y manejo de chanchitos blancos en piña" y "Biología y manejo de <i>Euscepes postfasciatus</i> " (Anexo 19)
5	27 de abril de 2019	Campo María Cristina Manuatomatoma	Día de campo "Reconocimiento y manejo del Picudo del camote <i>Euscepes postfasciatus</i> en Rapa Nui"	16	Ficha técnica del Picudo del camote <i>Euscepes postfasciatus</i> (Anexo 18)
6	22 de julio de 2019	Rapa Nui	Entrevista en Programa radial INDAP en Manukena FM	Alcance de los medios	Respaldo de entrevista realizada (Anexo 23)

7	24 de julio de 2019	Campo Angel Pate	Día de campo "Calibración de equipos hidráulicos para optimizar aplicaciones de insumos agrícolas en cultivos frutales y de hortalizas en Rapa Nui"	24	Guías prácticas "Inspección y regulación de pulverizadores agrícolas" y "Calibración de pulverizadores hidráulicos de pitón para aplicaciones de plaguicidas en frutales" (Anexo 20)
8	24 de julio de 2019	Campo Angel Pate	Día de campo "Uso de feromonas para monitoreo y control de plagas"	27	-
9	28 de julio de 2019	Rapa Nui	Nota periodística editada y en noticiario Parau Api de Mata O Te Rapa Nui	Alcance de los medios	Respaldo de nota periodística generada (Anexo 24)
10	15 de diciembre de 2019	Rapa Nui	Nota periodística editada y emitida en noticiario Parau Api de Mata O Te Rapa Nui	Alcance de los medios	Respaldo de nota periodística generada (Anexo 24)
11	12 de marzo de 2020	Campo María Cristina Manuatomatoma	Día de campo "Reconocimiento y manejo del Picudo del banano <i>Cosmopolites sordidus</i> en Rapa Nui"	33	-
12	29 de enero de 2021	Oficina Sectorial SAG Rapa Nui	Reunión técnica de cierre del proyecto	14	<p>Guía de campo: Boletín INIA N° 429 "Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui" (Anexo 25).</p> <p>Fichas técnicas:  N° 108: Camotes: ¿Cómo prevenir el ataque del picudo <i>Euscepes postfasciatus</i>? (Anexo 26).</p> <p>N° 109: Chanchito blanco de cola larga en el cultivo de la piña en Rapa Nui (Anexo 27).</p>

					<p>Nº 110: Plátanos: Cómo iniciar un cultivo libre del picudo del banano (Anexo 28).</p> <p>Nº 111: Picudo negro del banano en Rapa Nui: Monitoreo mediante uso de feromonas (Anexo 29).</p>
			Total participantes	224	

## 12. PRODUCTORES PARTICIPANTES

Complete los siguientes cuadros con la información de los productores participantes del proyecto.

### 12.1 Antecedentes globales de participación de productores

Debe indicar el número de productores para cada Región de ejecución del proyecto.

Región	Tipo productor	N° de mujeres	N° de hombres	Etnia (Si corresponde, indicar el N° de productores por etnia)	Totales*
Valparaíso	Productores pequeños	8	11	Rapa Nui	19
	Productores medianos-grandes	0	0	-	0
<b>Totales</b>		<b>8</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	

\* El participante N° 20 es la Comunidad Indígena Polinésica Ma'u Henua en el fundo Vaitea.

### 12.2 Antecedentes específicos de participación de productores

Nombre	Ubicación Predio			Superficie Há.	Fecha de ingreso al proyecto
	Región	Comuna	Dirección Postal		
María Cristina Manutomatoma Pakarati	Valparaíso	Rapa Nui		10,3	Mar-2018
María Anastasia Icka Paoa				5,0	Mar-2018
Jimmy Araki Crossan				0,6	Mar-2018
Alfonso Rapu Haoa				21,5	Mar-2018
Jorge Pio Andres Haoa Riroroko				0,3	Mar-2018
Puharoa Teave Tuki				0,2	Mar-2018
Comunidad Indígena Ma'u Henua				3,5	Mar-2018
Inés Teave Hey				1,3	Mar-2018
Atariki Nahoe Chaura				1,0	Mar-2018
Angel Miguel Pate Tuki				10	Mar-2018

Omar Castillo Cares				10,3	Mar-2018
Hitirenga Zúñiga Tuki				5,5	Mar-2018
María Chamorro Rapu*				3,7	Mar-2018
Vera Berrios Teao*				0,2	Mar-2018
Lotte Hella Tuki Huke*				0,1	Mar-2018
Mario Olivares Pate				0,5	Oct-2018
Ricardo Tepihe Hotu				0,4	Feb-2019
Manuel Hereveri Tepihe				5,3	Feb-2019
Maximiliano Allendes Tuki				5,0	Jun-2019
Blanca Tuki Teao				7,0	Jun-2019
Oscar Calderon Teao**				1,5	-

\* Nunca establecieron cultivos.

\*\* No participó de las actividades, siendo reemplazado por Mario Olivares Pate.

### **13. CONSIDERACIONES GENERALES**

#### **13.1 ¿Considera que los resultados obtenidos permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto?**

Se considera que por el avance del proyecto durante su desarrollo, el cumplimiento de las actividades programadas y el interés por parte de los agricultores de participar y aprender del conocimiento que ha entregado el equipo técnico de INIA ha sido alcanzado el objetivo general del proyecto. Asimismo, a través de las acciones implementadas se logró disminuir las pérdidas de cosechas por presencia de plagas en ellas.

#### **13.2 ¿Cómo fue el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?**

El funcionamiento del equipo técnico fue el esperado durante la ejecución del proyecto. Fue posible el desarrollo de las actividades de manera acorde a lo programado en el plan operativo establecido. La relación con los asociados se logró sin inconvenientes, situación que se mantuvo hasta la finalización del programa. Los agricultores mostraron interés creciente en las actividades ejecutadas bajo el marco del proyecto. Las propuestas técnicas de MIPB presentadas fueron consideradas para ser incorporadas en los cultivos. Se reconoce una relación fluida y de colaboración por parte de los asociados, al dejar disponible sus huertos para la ejecución de actividades de capacitación y difusión como han sido los días de campo e incluso el ingreso de prensa. En período de pandemia, existió plena conciencia por parte de los agricultores de la imposibilidad de realizar actividades masivas, sin embargo, continuaron aplicando las técnicas aprendidas con la colaboración del técnico presente en la isla.

#### **13.3 A su juicio, ¿Cuál fue la innovación más importante alcanzada por el proyecto?**

Entre las principales innovaciones alcanzadas por el proyecto se pueden señalar las siguientes:

- Identificación de los problemas de plagas para los principales cultivos de Rapa Nui, reconociendo las especies causantes de daño para cada uno de ellos, a nivel de poder establecer un listado para cada caso.

- Implementación de herramientas de MIPB al manejo las plagas de los principales cultivos de Rapa Nui, incluyendo el reconocimiento de estas y la incorporación de prácticas que promueven la sanidad de las plantas como son por ejemplo la selección de material vegetativo limpio y libre de insectos dañinos. En relación a medidas correctivas, se encuentran la utilización de controladores biológicos y plaguicidas biológicos o de bajo impacto ambiental.

**13.4 Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).**

Existe interés de continuar trabajando y avanzando en la sanidad vegetal de la isla por parte de agricultores, servicios del agro (SAG, INDAP, CONAF) y autoridades locales.

## 14. CONCLUSIONES

Realice un análisis global de las principales conclusiones obtenidas luego de la ejecución del proyecto.

Se evidenció desde la etapa de diagnóstico del proyecto un desconocimiento de las plagas específicas presentes en los cultivos ancestrales de parte de agricultores e INDAP. Los problemas de los cultivos asociados a plagas eran reconocidos de manera general, asociándolos inicialmente a “gusanitos” que causaban daño en las plantas y en los frutos.

Mediante la ejecución de esta iniciativa fue posible reconocer la existencia de un mayor número de plagas de importancia económica y su impacto para los distintos cultivos ancestrales presentes en Rapa Nui, que generalmente perjudicaban su desarrollo o dañaban las cosechas en su totalidad. La oportunidad de entregar las bases del Manejo Integrado de Plagas, como son el reconocimiento y monitoreo de las plagas ha permitido que los agricultores detecten tempranamente y realicen los manejos validados por INIA en Rapa Nui. La técnica *aprender haciendo* implementada en esta iniciativa, permitió una interacción fluida con los agricultores de Rapa Nui, obteniendo cambios relevantes en el modo de entender y manejar las plagas, incorporando competencias técnicas entre los agricultores y logrando una disminución de las pérdidas en las cosechas que presentaron en el inicio del proyecto.

El material divulgativo de fácil lectura y con componentes en lengua Rapa Nui, entregado en formato impreso a los agricultores, se constituyó en una herramienta para reforzar los conocimientos generados en campo.

Durante la ejecución de las actividades presenciales se reconoció un interés creciente por parte de los productores y de la comunidad Rapa Nui en avanzar en el conocimiento de las plagas presentes en los cultivos y su manejo.

## 15. RECOMENDACIONES

Señale si tiene sugerencias en relación a lo trabajado durante el proyecto (considere aspectos técnicos, financieros, administrativos u otro).

Es relevante para Rapa Nui continuar con el proceso de avance en manejo de la sanidad vegetal, de manera de preservar los cultivos ancestrales bajo una estrategia de Manejo Integrado. Asimismo, INIA reconoce la necesidad de continuar fortaleciendo las competencias técnicas que en este proyecto han comenzado a ser instaladas en relación al manejo integrado de plagas en la isla.

## 16. ANEXOS

- 1 Listado de agricultores participantes del proyecto
- 2 Resultados de encuesta técnico-productiva
- 3 Listado de plagas y enemigos naturales presentes en los diversos cultivos
- 4 Informes del asesor técnico del proyecto
- 5 Prácticas de manejo sugeridas e implementadas según agricultor
- 6 Ensayo de propagación de camote 2018
- 7 Ensayo de propagación de camote. Segundo establecimiento. 2019.
- 8 Ensayo para obtención de una plantación sana de banano
- 9 Evaluación de liberaciones de *Cryptolaemus montrouzieri* para el control de pseudocóccidos en piña
- 10 Manejo de *Cosmopolites sordidus* mediante el uso de feromonas
- 11 Parcelas con MIPB implementadas
- 12 Cuantificación de pérdidas a cosecha por efecto de plagas.
- 13 Seminario de lanzamiento del proyecto
- 14 Ficha técnica. *Cosmopolites sordidus* en el cultivo de la banana
- 15 Día de campo “Reconocimiento del picudo del banano *Cosmopolites sordidus*”
- 16 Día de campo “*Cryptolaemus montrouzieri* como controlador biológico de chanchitos blancos en el cultivo de piña en Rapa Nui”
- 17 Día de campo “Reconocimiento y manejo del Picudo del camote *Euscepes postfasciatus* en Rapa Nui”. Ficha técnica: “*Euscepes postfasciatus* en el cultivo del camote”
- 18 Seminario de avance del proyecto
- 19 Día de campo “Calibración de equipos hidráulicos para optimizar aplicaciones de insumos agrícolas en cultivos frutales y de hortalizas en Rapa Nui”

- 20 Día de campo “Uso de feromonas para monitoreo y control de plagas”
- 21 Día de campo “Reconocimiento y manejo de *Cosmopolites sordidus* en Rapa Nui”
- 22 Reunión técnica de cierre del proyecto.
- 23 Difusión en medios de comunicación locales. Manukena FM
- 24 Difusión en medios de comunicación locales. Mata O Te Rapa Nui
- 25 Guía de campo. Boletín INIA N° 429 “Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui”
- 26 Ficha técnica. Camotes: ¿Cómo prevenir el ataque del picudo *Euscepes postfasciatus*?
- 27 Ficha técnica. Chanchito blanco de cola larga en el cultivo de la piña en Rapa Nui
- 28 Ficha técnica. Plátanos: Cómo iniciar un cultivo libre del picudo del banano.
- 29 Ficha técnica: Picudo negro del banano en Rapa Nui: Monitoreo mediante uso de feromonas
- 30 Menciones en otros medios de comunicación
- 31 Evaluación económica de cultivos relevantes en Rapa Nui

## 17. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ANITHA, G. y K. PARIMALA. 2014. Evaluation of Biointensive Pest Management (BIPM) package in rice varieties as an effective means to tackle stem borer. *Plant Archives* 14 (1): 185-187.

ARMENDARIZ, I.; LANDAZURI, P.; TACO, M. y ULLOA, S. 2016. Efectos del control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en el plátano. *Agron. Mesoam.* 27(2):319-327.

ARMENDARIZ, I.; LANDAZURI, P. y ULLOA, S. 2014. Buenas Prácticas para el Control del Picudo del Plátano, *Cosmopolites sordidus*, en Ecuador. Technical Report · Universidad de las Fuerzas Armadas, ESPE. IASA 1 y 2. 30 p.

BARRERA, J. 2006. Manejo holístico de plagas: Hacia un nuevo paradigma de la protección fitosanitaria. En: Pohlan, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): *El cafetal del futuro: Realidades y Visiones*. Aachen, Shaker Verlag. 2006. 61-81.

CAPINERA, J. 2012. Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Insecta: Lepidoptera: Plutellidae) Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 3 p.

CHARLIN, R. 1973. Coccoidea en Isla de Pascua. *Revista chilena de entomología* 7: 111-114.

CHONG, J.; ARISTIZABAL, L. y ARTHURS, S. 2015. Biology and management of *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on ornamental plants. *Journal of Integrated Pest Management* 6 (1): 1-14.

CONSEJO NACIONAL DE LA CULTURA Y LAS ARTES. 2012. Estudio diagnóstico del desarrollo cultural del pueblo Rapanui. Sección Observatorio cultural. 461 p. <[www.cultura.gob.cl/estudios/observatorio-cultural](http://www.cultura.gob.cl/estudios/observatorio-cultural)>.

CONSORCIO DNA y CHIAS MARKETING. 2014. Turismo Rapa Mui. Bien Público. Resumen ejecutivo. Fase 1. Análisis y diagnóstico. 133 p.

CLIFFORD, S.; PENA, S.; KARAMURA, E. 2003. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) *Integrated Pest Management Reviews* 6: 79–155.

CRUCES, L.; Y. CALLOHUARI y C. CABRERA. 2016. Quinua. Manejo integrado de plagas. Estrategias en el cultivo de la quinua para fortalecer el sistema agroalimentario en la zona andina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Santiago de Chile. 198 p.

DE LIMA, E. 2002. A Broca da Batata-Doce (*Euscepes postfasciatus*): Descrição, Bionomia e Controle. Seropédica, RJ. 12 p.

DHANDAPANI, N.; R. UMESHCHANDRA y M. MURUGAN. 2003. Bio-intensive pest management (BIPM) in major vegetable crops: An Indian perspective. *Food, Agriculture & Environment* 1(2): 333-339.

DUBOIS, A. & al. 2013. Plantas de Rapa Nui. Guía Ilustrada de la Flora de Interés Ecológico y Patrimonial. Umanga mo te Natura, CONAF, ONF International, Santiago, 132 p.

DUFOUR, R. 2000. Farmscaping to enhance biological control. *Pest Management Systems Guide. Appropiatte Technology Transfer por Rural Areas (ATTRA)*. Fayetteville, Arkanzas. 40 p.

DUFOUR, R. 2001. Biointensive Integrated Pest Management (IPM). *Fundamentals of sustainable agriculture. Appropiatte Technology Transfer por Rural Areas (ATTRA)*. Fayetteville. 52 p.

EARNSHAW, S. 1994. Hedgerows for California Agriculture. A Resource Guide. Community Alliance with Family Farmers. Davis, California. 70 p.

ELGUETA, M. y MARVALDI, A. 2006. Lista sistemática de las especies de Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) presentes en Chile, con su sinonimia. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 55: 113-153

ESPINOZA, A.; HODGES, A; HODGES, G. y MANNION, C. Coconut mealybug *Nipaecoccus nipae* (Maskell) (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae). *Featured Creatures from the Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*. 4 p.

ESPINOZA, A.; HODGES, A; HODGES, G. y MANNION, C. Coconut mealybug *Nipaecoccus nipae* (Maskell) (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae). *Featured Creatures from the Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*. 4 p.

FIGUEROA, E. y ROTAROU, E. 2013. Impactos ambientales y desafíos del desarrollo turístico en Isla de Pascua. *Environmental impacts and challenges of tourism development on Easter Island. Gran Tour: Revista de Investigaciones Turísticas* 7: 39 – 59.

FINLAY-DONER, M. y WALER, G. 2012. Behavioral responses to specific prey and host plant species by a generalist predatory coccinellid (*Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant). *Biological Control* 63: 270–278.

GONZALEZ, G. 2006. *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, 1853. Los Coccinellidae de Chile (online). <https://www.coccinellidae.cl/paginasWebChile/PaginasOriginal/cryptomonstrouzieri.php>

INGENIERIA AGRÍCOLA LIMITADA. 1998. Diagnóstico para el desarrollo integral de Isla de Pascua. Comisión Nacional de Riego. Departamento de Estudios. 41 p.

IOWA STATE UNIVERSITY. 2015. A resource guide for beginning farmers. [www.extension.iastate.edu](http://www.extension.iastate.edu)

JACKSON, M.; BORAK, J.; LAWRENCE, D.; CLARKE-HARRIS, D.; Mc COMIE, L.; GORE, J.; Mc GLASHAN, D.; CHUNG, P.; EDWARDS, S.; TOLIN, S. y EDWARDS, C. 2002. Integrated Pest Management of Sweetpotato in the Caribbean. *Acta Hort* 583: 143-154

MUÑOZ, C. Fluctuación poblacional del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) del plátano (*Musa AAB*) en San Carlos, Costa Rica *Tecnología en Marcha* 19(1): 24-41.

ODEPA y PROGRAMA ORÍGENES. 2011. Agricultura indígena chilena. Ministerio de Agricultura, Chile. 252 p.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO). 2007. Rapa Nui pasado, presente, futuro. 100 p.

PEREZ, C. 2011. Bases Geográficas para el Desarrollo Agrícola en Isla de Pascua: Relaciones físicoambientales, socioproductivas y de gestión. Tesis para optar al grado académico de Geógrafo. Facultad de Arquitectura y Urbanismo Departamento de Geografía. Universidad de Chile. 176 p.

PIEDRA BUENA, A.; PARRILLA, M. y PERERA, S. 2019. Evaluación de la eficacia de productos comerciales en base a hongos entomopatógenos para el control de la cochinilla del aguacate (*Nipaecoccus nipae* Maskell) en condiciones de semicampo.

RIPA, R.; ROJAS, S. y ROFRIGUEZ, F. s.f. Los éxitos en Isla de Pascua. Control biológico de plagas. *Avances en investigación. Tierra adentro*. 48-50.

RODRÍGUEZ, M. s.f. Guía de identificación y manejo integrado de plagas y enfermedades en piña. Proyecto demostrativo "Evaluación del sistema de producción de piña y la implementación tecnológica de BPA en la Región Nor-atlántica de Costa Rica". 58 p.

VARGAS, E. 2011. Guía para la identificación y manejo integrado de plagas en piña. Fundación Proagroin. 29 p.



# Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui

Editores

Natalia Olivares P., Ingeniero Agrónomo, Mg

Alejandro Morán V., Ingeniero Agrónomo

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Boletín INIA / N° 429

ISSN 0717-4829





# Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui

Natalia Olivares P., Ingeniero Agrónomo, Mg  
Alejandro Morán V., Ingeniero Agrónomo  
Editores







# Haka tere iga o te manu rake- rake punua i ruga i te rauhuru kai oka o Rapa Nui

Natalia Olivares P., Nuna'a hapi o runga i te ha'apu oka kai, Mg  
Alejandro Morán V., Nuna'a hapi o runga i te ha'apu oka kai  
Tangata papa'i puka

Vaenga tapu va'e hau o te nuna'a haka tere hapi INIA La Cruz



# Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui

## Editores

Natalia Olivares P.  
Ingeniero Agrónomo, Mg  
Alejandro Morán V.  
Ingeniero Agrónomo

## Edición de textos

Luis Devotto M., Andrés France I., Patricia Navarro G., Claudio Salas F., Érika Salazar S. y Nancy Vitta P.

## Traducción

Mariana Olivares T.  
Carolo Paoa T.

## Diseño gráfico e impresión

Andrés Valladares C. Bigráfica

## Director Regional INIA

Patricio Fuenzalida R.  
Boletín INIA N° 429

## Cita bibliográfica

Olivares N. y A. Morán 2020 (eds). Manejo de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui. Boletín INIA N° 429. 160p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Cruz, Chile.

ISSN 0717- 4829

Permitida la reproducción parcial o total de esta obra citando a la fuente y a los autores.

© 2020. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Centro Regional de Investigación INIA La Cruz, Ministerio de Agricultura. Chorrillos 86, teléfono (56) 332321780, La Cruz, Región de Valparaíso, Chile.

Las marcas y nombres comerciales de productos y empresas mencionadas en este boletín, sólo se incluyen por su pertinencia técnica en temas específicos y no representan recomendación de INIA.

La Cruz, Chile, diciembre de 2020.

# Agradecimientos

A la Fundación para la Innovación Agrarias (FIA) y al Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), quienes hicieron posible la ejecución del “Programa de manejo integrado de plagas biointensivo con productores familiares hortofrutícolas de Rapa Nui”, PYT-2018-0146 (2018 - 2021).

Al personal del área de entomología de INIA, especialmente a los técnicos de laboratorio y campo, María Antonieta Cardemil y José Montenegro, quienes colaboraron activamente en la ejecución de las actividades del proyecto, entregando con su vasta experiencia y conocimientos valiosos aportes para enfrentar y resolver las problemáticas relativas al manejo de plagas que el desarrollo de esta iniciativa presentó como desafío para todo el equipo técnico.

Al personal de INDAP y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) a nivel central, regional y especialmente a las avanzadas de estas instituciones establecidas en la Agencia de área y Oficina Sectorial Rapa Nui. A la Gobernación Provincial de Isla de Pascua y la Ilustre Municipalidad, ya que el permanente apoyo y siempre buena disposición fueron componentes facilitadores para el cumplimiento de los objetivos planteados en este proyecto.

Finalmente, queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a los agricultores asociados al programa, quienes nos mostraron su realidad en el ámbito agrícola y siempre con la mejor de las voluntades nos permitieron proponer prácticas de manejo e implementarlas en conjunto, para avanzar en el establecimiento de una agricultura Rapa Nui más productiva, autosuficiente y amigable con el ambiente.

# Maururu atu

Ki te nuna'a Kimi aga api mo te agraria (FIA) e Hare ha'u'u tangata keu keu henua (INDAP), hai raua i riva ai mo haka tu'u i te "Te vaha mo haka tere rivariva i te manu ino ata pagaha'a ko ia ko te raua tagata e he hua'ai oka i te rauhuru kai i Rapa Nui", PYT-2018-0146 (2018 - 2021).

Ki te nu'u aga o te entomologġa o INIA, peira'a ki te nu'u aga o te piha u'i rauhuru rave'a e kia María Antonieta Cardemil e ko José Montenegro, o raua i ha'u'u mai i te rauhuru aga o te haka tupu aga nei, e hai raua maramarama e hai raua ite i va'ai mai ai i te hagu mo aga e mo haka noho i te ati nei o te manu ino, hora ha'amata era te haka tere i ni roa i ai ro te ku'i ku'i mo te nuna'a aga era.

Ki te tagata o te INDAP e Hare ana mo hapa'o i te henua o o'o mai te manu (SAG) ki te roa o te vaega henua e ki te Regional e peira'a ki te kona aga ata horou haka tu'u i te raua hare kona aga e ki te piha Sectoral i Rapa Nui. Ki te hare hakatere henua o Rapa Nui e kite hare Tavana, i puā maī ai te raua rima mo haka tere i te aga mo te riva riva o te henua ā te roa era o te keu keu henua.

Mo haka mao, haga'a matou o maururu atu ki te tagata oka kai e haka piri ki te rave'a nei, o raua i haka tike'a mai i te parauti'a i te roa era o te oka e ko ia ko te haga mo riva riva i ha'ati'a mai ai mo haka tama i te aga nei hai piri o te ta'ato'a, mo tere mo oho a te roa mo haka hagu, mo haka rahi e mo haka tama i te aga he oka kai i Rapa Nui e i te raua kona noho.

# Índice de contenidos

<b>Prólogo</b>	11
CAPITULO 1	
<b>Rapa Nui, una agricultura polinésica insular</b>	13
CAPITULO 2	
<b>Cultivos ancestrales de Rapa Nui</b>	19
2.1. Camote, batata, boniato, Kuma, Kumara	19
2.2. Piña, Piña de América, Piña de Indias, Anana	29
2.3. Banana, Plátano, Maduro, Topocho, Cambur, Maika	35
2.4. Taro, Malanga, Alcocaz, Papa china, Ñampí, Ñamera, Macal, Taro	43
2.5. Yuca, Mandioca, Guacamote, Manioca, Yuka	49
CAPITULO 3	
<b>Manejo integrado de plagas</b>	59
3.1 Evaluación de prácticas para el manejo integrado de plagas biointensivo en plátanos Maika ri'ō de Rapa Nui	61
3.2 Evaluación de prácticas para el manejo integrado de plagas biointensivo en camotes de Rapa Nui	68
CAPITULO 4	
<b>Plagas de importancia en cultivos de Rapa Nui</b>	75
4.1 Picudo del camote, Mamoe uri Ō`i o`i ote kuma	75
4.2 Picudo del banano, Manu uri uri o te maika	80
4.3 Chanchitos blancos, Oru tea tea	84
4.3.1 Chanchito blanco de cola larga, Oru tea tea hiku roa roa	85
4.3.2 Chanchito blanco de los cítricos, Oru tea tea o te kai mageo	87
4.3.3 Chanchito blanco de la vid, Oru tea tea o te vino	88
4.3.4 Chanchito blanco del cocotero, Oru tea tea o te ha'ari	90
4.4 Polilla del tomate, Manu o te tomati	92
4.5 Polilla de la col, Manu o te col	95
4.6 Gusano del choclo, Anuhe o tarake	98
4.7 Minador de las chacras, Manu o te ha'apu riki riki	99

4.8 Minador de las hortalizas, Manu haka pupa i te kai	102
4.9 Mosquita blanca algodonosa, Takaure tea tea huru huru	103
CAPITULO 5	
<b>Experiencias de manejo integrado de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui</b>	111
5.1 Cultivo de camote, sector Puna Pau	112
5.2 Cultivo de camote, sector Vaihú	116
5.3 Cultivo de piña, sector Ahu Akivi	119
5.4 Cultivo de piña, sector Maunga O Tu 'u	124
5.5 Cultivo de tomate, sector Akahanga	129
5.6 Cultivo de plátano, sector Orito	132
5.7 Cultivo de limonero, sector Hanga Roa	135
<b>Notas</b>	143
<b>Glosario</b>	147
<b>Literatura consultada</b>	151

# Índice de autores

## **Natalia Olivares P.**

Ingeniero Agrónomo, Mg  
INIA La Cruz  
nolivare@inia.cl

## **Alejandra Guzmán L.**

Ingeniero Agrónomo  
INIA La Cruz

## **Fernando Rodríguez A.**

Biólogo, Mg  
INIA La Cruz

## **Alejandro Morán V.**

Ingeniero Agrónomo  
INIA La Cruz  
alejandro.moran@inia.cl

## **Renzo De Kartzow G.**

Ingeniero Agrónomo

## **Ignacio Ahumada G.**

Ingeniero de Ejecución Agrícola  
INIA La Cruz



# Prólogo

Rapa Nui es un lugar especial, por su ubicación geográfica ha logrado obtener características propias, particulares y diferentes en todos los aspectos que la conforman. Su gente, sus lugares y su cultura, todo es único. La agricultura no escapa a esto y al construirse desde múltiples y muchas veces remotos orígenes tiene sus singulares componentes.

El desarrollo del “Programa de manejo integrado de plagas biointensivo con productores familiares hortofrutícolas de Rapa Nui”, PYT-2018-0146 (2018 - 2021) ha permitido tomar contacto con esta noble actividad, en este excepcional territorio, y reconocer, en conjunto con los agricultores, que enfrenta problemáticas que ponen en riesgo sus producciones. El enfrentamiento de este desafío técnico, que podría considerarse como una compleja tarea, reconociendo el desconocimiento inicial de las plagas y su asociación con los cultivos relevantes de Rapa Nui, requiere sin embargo de los mismos pasos que en otros ambientes, los que, en términos generales, se relacionan a diagnosticar, proponer, implementar y evaluar.

Esta publicación integra los conocimientos logrados durante la ejecución del proyecto, considerando las características propias de la agricultura en la isla, sus cultivos más importantes y su asociación con organismos, que bajo esas condiciones se constituyen en plagas, estableciendo para cada caso un problema a resolver. Contiene además una serie de propuestas de manejo integrado de plagas, implementadas y evaluadas en Rapa Nui, información que contribuye en parte a encontrar la solución a los retos enfrentados.

Se presenta este boletín con el objetivo de compartir información práctica asociada al manejo de las plagas agrícolas, lograda a través del trabajo en conjunto entre personal técnico y agricultores locales, dejándolo a disposición como una herramienta que permita fortalecer la agricultura de la isla, base de la cultura culinaria y apoyo de la economía local de Rapa Nui.

# Haka ite atu

A Rapa Nui he henua mo'a, i to'ona roa noho ko ai'a te rau huru me'e riva riva, me'e mo'a, e he rauhuru roa haka topa ke. To'ona tagata e he vi'e henua, te kona e te raua haka 'ara e topa ke ro'a. Te oka kai ina he tere mai te roa nei, ai ka haka tu'u ro i te rauhuru rave'a, pauro te mahana e i te huruke me'e, i ai ro te ano'ino'i riki-riki.

Te aga o te "vaha mo haka tere riva riva i te manu ino ata pagaha'a ko ia ko te raua tagata e he hua'ai oka i te rauhuru kai i Rapa Nui PYT-2018-0146 (2018 - 2021) ko ha'ati'a a mo piri ki te aga riva nei. I te henua nehe-nehe nei, e he haka ite anake ko te tagata e ko te vi'e oka, penei e i mu'a o raua te ati haka rake-rake i te raua kai. Te haka tika o te aga nei e riva no mo haka tano pahe aga hope'a o te nui-nui, ko ia ko te ta'e agi-agi i te ha'amata iga o te ga manu rake-rake nei e he aha raua hagu haka piri ki te kai oka o Rapa Nui, te me'e tano he tute i te roa aga o te tetahi kona mo u'i, mo haka ite, mo hapi e mo haka riva-riva.

Te tapura nei e ma'u ro'a i te maramarama rava'a i te hora ha'amata era te aga, ko ia ko te mana'u i te huru o te oka iga i ruga i te motu nei, te raua me'e oka ata puai e te raua piri ki te o'i o'i, e mai ra roa e tu'u ena he manu rake-rake, e mai ira he haka tupu i te rave'a mo haka riva-riva i te ga ati nei. E ai tako'a ro'a te rauhuru mana'u mo haka tere i te ga manu nei, haka aga i Rapa Nui, e peira'a he kimi i te rave'a mo haka kore i te ga parehe rehe e piri haka'ou era.

Haka ite atu i te vaha nei mo u'i mo mahia i te rauhuru ite haka tere o te ga manu nei a te roa o te tagata ta'ato'a, mai te tagata ite i te roa nei, ki te tagata oka o te henua, mo haka tama i te ite nei mo ha'ati'a mo haka hagu i te aga he oka o te henua, ko ia ko to'ona haka 'ara, e ko te ha'u'u i te noho iga i Rapa Nui.

# Capítulo 1

## Rapa Nui, una agricultura polinésica insular

**Renzo De Kartzow G.**

El poblamiento temprano de las islas del Pacífico Sur, se realizó usando una estrategia de ocupación agro productiva de los nuevos territorios, que se conoce como *paisaje transportado*. Los navegantes colonizadores llevaban en sus embarcaciones especies vegetales, animales y enseres desde sus lugares de orígenes, con el fin de asegurar su supervivencia. Este accionar generaba profundas alteraciones y cambios en los nuevos ecosistemas descubiertos. Se señala que al menos 72 especies vegetales nativas del sureste asiático, fueron introducidas en Rapa Nui, junto con formas particulares de cultivo.

Los primeros pobladores polinésicos de Rapa Nui (980 a 1250 d. C.), ocuparon gradualmente los diferentes sectores del territorio, generando variaciones en el ecosistema insular preexistente, cubierto por un bosque mesófito dominado por palmas, posiblemente del género *Jubaea*. Estudios diversos señalan que, como resultado del laboreo agrícola, variaciones del clima, naturaleza del sustrato volcánico y topografía, se generaron variaciones sustanciales en la fertilidad de los suelos, según su localización geográfica en la isla, produciéndose además una disminución y desaparición de especies animales y vegetales. Estudios de paleobotánica sitúan en a lo menos veintiuna las especies extintas.

La existencia de abundantes evidencias de suelos antropogénicos, manavai<sup>1</sup> (**Figura 1.1**) y jardines líticos, en diferentes áreas de cultivo de la isla, es señal clara de las profundas adecuaciones agro culturales realizadas por el pueblo Rapa Nui, en la medida que se generaban cambios en el clima, la ecología, la fertilidad de los suelos, la cantidad de población y la estructuración social y cultural de la isla, todo esto antes de 1722, fecha de la llegada los europeos<sup>2</sup>.



**Figura 1.1.** Manavai.

Los suelos antropogénicos presentan en Rapa Nui características arqueológicas, estructurales y texturales que señalan su uso como jardines de cultivos. En estas áreas se han identificado cenizas, pasto, madera, estiércol, restos de peces, carbón y harina de roca incorporados para mejorar la productividad. Existen evidencias de cambios positivos en la fertilidad de los suelos con protecciones líticas y manejo, en relación a suelos no protegidos.

El Pueblo Rapa Nui y su territorio, presentan una fuerte y amplia diferenciación, siendo relevante destacar algunas particularidades a ser tomadas en cuenta, para lograr una adecuado entendimiento y valoración de la cultura agroproductiva insular.

La agricultura Rapa Nui es el resultado de, por lo menos, mil años de acciones e interacciones, que incluyen desde los primeros pobladores<sup>3</sup>, a los usos posteriores de la tierra<sup>4</sup>, los conflictos tribales y cambios climáticos<sup>5</sup>, la llegada de los primeros exploradores europeos (1722), las incursiones de aventureros y esclavistas (1800 a 1870), lo que significó que la isla en 1877 contó con una población de solo 111 personas. Este largo camino ha tenido claros efectos en el desarrollo de suelos y cultivos, presentando en la actualidad cambios vegetacionales de consideración y marcados procesos de erosión y deforestación.

La importancia y permanencia que se observa en un conjunto de cultivos tradicionales en Rapa Nui, es señal clara de su significación social y adaptación al medio ambiente, siendo relevantes los siguientes: camote (*Ipomoea batatas*), taro (*Colocasia esculenta*), piña (*Ananas comosus*), manioca (*Manihot esculenta*), plátano (*Musa x paradisiaca*) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)<sup>6</sup>.

La alimentaria que se deriva de los cultivos tradicionales, da origen a eventos como el *umu ta'ō*, curanto (**Figura 1.2**), componente indispensable de celebraciones sociales y religiosas, donde los alimentos se preparan al aire libre, a cargo de un grupo familiar y luego se comparten con toda la comunidad. En la actualidad existe entre 14 y 16 curantos que se repiten anualmente, generando una rica cultura agroalimentaria, que sitúan los alimentos como parte integral de los rituales de intercambio. La dietética actual es el resultado de una hibridación de prácticas ancestrales y modernas, lo que hace un patrimonio alimentario dinámico y en constante cambio, el que tiene la oportunidad de constituirse en un producto turístico que acompaña las visitas de sitios arqueológicos<sup>7</sup>.



**Figura 1.2.** Curanto.

El entorno agroalimentario Rapa Nui presenta particularidades, destacándose la multi actividad económica por parte de los productores, los cuales combinan la ganadería, el turismo, la pesca, la artesanía, el arte escénico y otros oficios con la agricultura (**Figura 1.3**).



**Figura 1.3.** Tongariki.

Otro elemento destacable es la realización de actividades de *mano vuelta* o mingas, por medio de las cuales se comparten labores agrícolas y pecuarias (**Figura 1.4**). La organización se da de preferencia al interior de los clanes familiares, existiendo un limitado número de organizaciones por territorios o rubros productivos.



**Figura 1.4.** Cosecha a *mano vuelta* o minga.

Se observa además una fuerte diferenciación de los modos de producción de cada familia, con un enfoque a producir a su manera y una limitada disponibilidad de mano de obra para las labores agrícolas. Los productores plantean una alta valoración de participar en experiencias prácticas como forma de aprendizaje, asegurando que solo un hacer reflexivo permite entender y aprender.

# Vaha Ra'e

## Rapa Nui, motu porinetia oka ha'apu

**Renzo De Kartzow G.**

Te noho horou o te tagata i te motu o te Pacífico Sur, i ha'amata ai ki ai te ki iga nei he agro haka tupu i te henua api, e ki ena *kona tau haka tere*. Te tagata tere vai to'o henua e ma'u era i ruga i te raua vaka i te rauhuru tiare, animare, e he huruke tao'a mai te raua kona poreko, te tumu he hapa'o mo haka ora e mo haka rahi. Te aga nei he haka huruke e he haka mono i te ga tao'a nei i te kona api era ka ma'u era i te hahata o te kona. I tapura ai peneie e 72 (hitu ahutu ma piti) huru tiare o te kaiga o te tenito i ma'u mai ki Rapa Nui ko ia ko te huru topa ke mo oka.

Te tagata porinetia ra'e noho i Rapa Nui (980 ki 1250 d.C.) i noho ai i te rauhuru kona o te henua, ai ka haka aga ro i te rauhuru roa i rote henua apa ora, ai ka puru ro hai taka taka tumu ha'ari, e riva no mo ai ko te hau era he Jubaea. Huruke hapi he haka ite mai peneie, te aga hope'a o te roa oka kai, mono o te ra'a, he 'ua, he tokerau, haka tere iga o te Rano e he haito, i ai ai te huruke mono o te riva riva o te o'one, mai te roa era o te noho iga o te motu, i ha'amata i kore ai te animare, te rauhuru tiare, he peira a te tumu. Te hapi o te paleobotánica haka ite peneie e piti ahuru ma ho'e huru i kore ai.

I te haka rahi o te me'e ai haka aga e te tagata i rote o'one, te manavai, e i te kona haka tupu tiare hapa'o, haka tapa mai te huruke kona oka o te henua, he parauti'a o te rahi huru o te agro kaiga haka aga e te nuna'a tagata o Rapa Nui, i te roa mono o te tokerau, o te henua, te riva-riva o te o'one, te rahi o te tagata e te pu'oko mahia e haka tere o te henua, ta'ato'a me'e nei i te 1722, ta'u tu'u mai o te paratane.

Te o'one haka aga e ai ro'a te rauhuru tao'a tupuna, haka tu'u e papa'i mo tuhi pahe kona hapa'o tiare mo oka. I te kona nei i take'a ai te cenita, te mauku, te miro, tuta'e pua'a, parehe ika, he arahu e he haraoa mata ma'ea mo haka riva-riva i te ha'apu. E airo'a te rau huru rave'a tano mo te titika o te o'one, hai hapa'o e hai haka tere, mata u'i ki te o'one ta'e hapa'o.

Te henua ko Rapa Nui e te raua kona, e ai ro'a te puai e te nui-nui topa ke, e riva ro mo ha'ani e mo ma'u i roto i te mana'u, e mo rova'a i te agi tano mo mo'a i te roa o te agro haka tupu henua.

Te oka kai Rapa Nui he punua o te ka ki atu, ta'utini matahiti o te aga ko ia ko ku'i-ku'i, i te ga nu'u ra'e noho era, ki te haka aga haka'ou i te 'o'one, ki te ture hua'ai e he mono henua, ki te tu'u iga ra'e o te paratane (1722), ki te nu'u haka teka e haka utu'a tagata (1800 ki 1870), ai ka hakare ro i te henua i te matahiti 1877 e 111 no tagata. Te ara roa roa nei i ai ro te rauhuru makenu o te 'o'one e o te oka, haka take'a mai i agarina i te huruke tiare mo ma'u e he tapu i te ga'aha henua e i te hore-hore tumu.

Te rave'a tano e te hapa'o e mata'ita'i ena ananake ko te me'e oka tupuna o Rapa Nui, he haka ite ma'eha o to'ona tapura mahia e haka tano ki te tokerau henua. Te ata hagu he kuma (*Ipomoea batatas*), he taro (*Colocasia esculenta*), anana (*Ananás comosus*), manioka (*Manihot esculenta*), maika (*Musa x paradisiaca*) e he toa (*Saccharum officinarum*).

Hai rau huru kai e to'o mai ena mai te ha'apu henua e haka tama ena mo te kai umaga pahe *umu ta'o* e aga ena mo te rau huru área-rea e mo te mahana 'atua, e te kai nei e aga ena i te kona hahata o te hua'ai ko raua te pu'oko haka tere, ki oti he mahia ki te tagata ta'ato'a o te kaiga. I aganira e aga ena ki 14 e 16 umu hua'ai i rote matahiti, mo haka 'ite i te haka ara o te kaiga a te roa o te kai, mo ako i te raua haka ke. Te hapa'o hakari mai te me'e kai he poreko mai te haka tere iga tuai e 'api o aganira, peira e haka tupu ena i te kai iga riva riva ko ia ko te mono, mo haka piri ki te papa'a e hokorua ena ki te kona tupuna.

Te roa nei o te agro henua o Rapa Nui e ai ro'a to'ona mana, haka hagu te rau huru aga o te tagata oka, ko ia ko te ano'i ki te hapa'o pua'a, te haka tere papa'a, te hi ika, te tarai moai e tetahi haka tere aga henua. Te rua me'e mo haka ite atu he huruke aga ha'u'u ko ia ko te mahia, e a te roa nei e umaga ena i te oka kai ko ia ko te hapa'o pua'a. Te haka aga e va'ai ena i roto i te nuku-nuku hua'ai, e eai ro'a te roa rahi o te nuku-nuku tagata mo va'ai te henua.

He mata u'i takoa te hagu o te hata'a i te huru oka o te hua'ai, a te roa o te oka hai mana'u o raua e ina he rahi te rima mo haka aga i te roa o te oka kai. Te tagata oka he haka ite i te raua haga mo hapi e mo ata ma'a o raua ko ia ko te hati'a mo agi-agi e mo ite.

# Capítulo 2

## Cultivos ancestrales de Rapa Nui

**Renzo De Kartzow G., Natalia Olivares P., Alejandro Morán V. e Ignacio Ahumada G.**

En Rapa Nui, existen cultivos hortofrutícolas ancestrales que se encuentran fuertemente vinculados a la cultura polinésica, por ser ingredientes básicos en platos tradicionales. La civilización Rapa Nui prehistórica que construyó los moai presentes en la isla se originó a partir de navegantes polinesios y desde aquel entonces las principales plantas cultivadas antes de tener contacto con los europeos correspondieron a: taro, ñame, kuma o camote y maika o plátano. Actualmente, su producción es realizada principalmente para el autoconsumo y venta a nivel local. Por su parte, la piña es un cultivo más nuevo cuyo destino es preferentemente para la venta a hoteles y turistas.

El conocimiento de las características de cada especie es importante al momento de establecer posibles relaciones con los organismos que las atacan. Antecedentes productivos y de rendimiento permiten a la vez cuantificar los efectos que las plagas pueden tener sobre los cultivos establecidos. A continuación, se presenta una descripción de especies de mayor valoración cultural en la isla como son camote, piña, plátano, taro y manioca.

### 2.1 Camote, Batata, Boniato, Kuma

Sweet potato, batate

*Ipomoea batatas* (L.) Lam.

Solanales: Convolvulaceae

#### Taxonomía

La familia Convolvulaceae está conformada por 20 géneros, en su gran mayoría comprende plantas herbáceas con flores acampanadas de colores fuertes, sus tallos son volubles y trepadores (convolvere en latín es enrollar). Tiene presencia en zonas tropicales y templadas. Varias especies en Chile central son malezas (correhuela, cabello de ángel, suspiro azul).

El género *Ipomoea* L. comprende 71 especies, gran número de ellas son parte de la flora tropical templada de América y África. Son plantas herbáceas anuales o perennes, a veces árboles o arbustos (*I. pauciflora*), glabras o variablemente pubescentes, tallos postrados, trepadores o erectos, sus hojas a menudo variables en un mismo individuo, por lo general pecioladas, con lámina entera o variablemente lobada. Son parte de éste género *Ipomoea batatas* e *I. aquatica*, ambas de importancia alimentaria, la segunda es conocida como espinaca de agua en el sudeste asiático. En Rapa Nui el género está representado por dos especies, *I. pes-caprae* (L.) R. Br ssp *brasiliensis* (L.) Van Ooststroom, e *I. batatas* (L.) Lam.

El nombre de la especie deriva de las palabras *Ipomoea*, originada a la vez de las palabras griegas *ips* (gusano, oruga), y *homoios* (como, parecido), que se puede interpretar *como un gusano* o *como una oruga*, aludiendo a los tallos de las plantas, que se extienden enrollándose y *batata* es el nombre que, en taíno, lengua indígena del Caribe, se le daba al cultivo. Es la especie más conocida del género, por su amplio uso alimentario e industrial. Su cultivo en áreas tropicales y templadas se ha extendido alrededor del mundo durante los últimos 1.200 años.

## Origen

Para determinar el origen del cultivo, se han realizado amplias investigaciones, debido a que el camote presenta varios niveles de plodía (3X, 4x, y 6X), con un alto grado de polimorfismo genético, condición que no se conoce en estado silvestre, siendo la variedad cultivada hexaploide ( $2n=6X=90$ ). El origen genético por auto o alo poliploidización, no está definido. En el caso de ser aloploiploide, se vincula la especie a un cruce entre *I. trifida* y *I. triloba*. Además, se ha sugerido un origen autoploiploide del camote, que es compartido con *I. trifida*, que podría ser similar a las accesiones tetraploides silvestres de *Ipomoea*.

En la actualidad se estima que la mayor diversidad molecular del camote se encuentra en Centroamérica, que debería ser el centro de origen, considerando la riqueza de especies de *Ipomoea* silvestres estrechamente relacionadas. Otros autores sugieren que el camote pudo haber evolucionado por separado en América Central, incluido el Caribe, y en América del Sur (Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú) mediante autoploiploidización de distintas poblaciones.

## Dispersión

La dispersión del camote plantea también grandes interrogantes, dado que es el único cultivo alimentario del cual se tiene la certeza que desde su origen

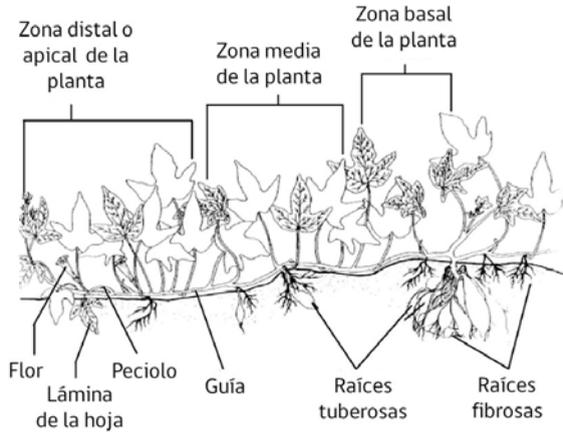
americano, se expande a la polinesia mucho antes de la llegada de los europeos, posiblemente entre los siglos VII a VIII abarcando el triángulo, Nueva Zelanda, Rapa Nui, Hawái, observándose además que el vocablo quechua kumara, con variaciones fonéticas, se encuentra en todo este territorio. Esta constatación etnobotánica plantea la existencia de viajes oceánicos de pueblos originarios que vinculan la Polinesia con América.

## **Descripción Morfológica**

Se trata de una planta perenne, que se cultiva como anual. Los diferentes cultivares de camote, presentan consistencia herbácea con tallos aéreos erectos/rastreros y compactos en variedades seleccionadas y rastreros de larga extensión en cultivares tradicionales. Los tallos son glabros o pubescentes y presentan una longitud variable de 1 a 6 m, son cilíndricos o aristados de 4 a más de 10 mm de grosor. Su coloración varía de verde a morado. Las hojas presentan una alta variación de formas nervaduras y colores. El pecíolo es largo y se prolonga en la hoja en un nervio central y dos o más laterales. Las láminas pueden ser enteras de forma triangular o acorazonada, de presentar lóbulos estos pueden dar a la hoja una forma digitada con tres a nueve divisiones (**Figura 2.1**).

Las flores se disponen en dicasios de tres a siete flores, insertas en un largo pedúnculo, el cáliz floral tiene forma de copa y está compuesto por cinco sépalos verdes o violetas, la corola tubular se abre en cinco lóbulos de color blanco a morado. El fruto es una cápsula con una a cuatro semillas según el cultivar y cada semilla está cubierta por una testa dura que dificulta la germinación. La mayoría de los clones cultivados son auto incompatibles, es decir, no producen semillas por autopolinización y en muchos se presentan grados altos de esterilidad por conformación anormal del polen.

Las raíces tuberosas, órganos de almacenamiento de reservas, son la parte de mayor utilidad de la planta y se forman a partir de los nudos de los tallos junto con las demás raíces, diferenciándose de éstas al desarrollar al inicio 5 o 6 cordones de xilema primario y una medula bien desarrollada. Las raíces diferenciadas que acumulan reservas, están unidas al tallo por una porción basal estrecha, desde donde, por un floema secundario amplio se produce el traspaso de los elementos desde el follaje. Las formas, coloración y textura de las raíces son múltiples y variables según los cultivares. El desarrollo, tiempo de maduración y carácter alimentario de las raíces tuberosas, está fuertemente determinado por las condiciones ambientales y los suelos, razón por la cual los periodos de plantación y la forma de laboreo son variables significativas según la localización del cultivo.



**Figura 2.1.** Partes de la planta del camote (Adaptado de Wilson, 1988).

### **Variedades, cultivares y ecotipos**

Se estima que existen más de 400 variedades y miles de cultivares y ecotipos, derivadas de la temprana domesticación de la especie por los pueblos originarios de América, además de las mutaciones naturales y de los cruces intervarietales, generados durante más de 8.000 años<sup>8</sup>. Las variedades, seleccionadas por la calidad de la pulpa y otros atributos agronómicos, se mantienen en el tiempo por la reproducción agámica propia del cultivo. Las variedades se diferencian por la forma de hojas y tallos y fundamentalmente por el tamaño color y textura de sus raíces tuberosas. Bajo estos criterios es posible distinguir variedades de camote con piel de color morado como Kuma mea mea (**Figura 2.2**) o Kuma pita (**Figura 2.3**), rosado, naranja como el Tea tea Rapa Nui o Ariga riki riki (**Figura 2.4**) o casi blanco como el Kuma cubano (**Figura 2.5**), con variaciones de color en su parte interior que van desde el blanco/crema, en algunos clones antillanos, al amarillo en variedades de la costa peruana, o al anaranjado intenso con un mayor contenido de caroteno de clones mexicanos<sup>9</sup>.



**Figura 2.2.** Camote morado Kuma mea mea. Cosecha 2019, Rapa Nui.



**Figura 2.3.** Kuma Pita. Cosecha 2020, Rapa Nui.



**Figura 2.4.** Kuma Tea Tea o Ariga riki riki. Cosecha 2019, Rapa Nui.



**Figura 2.5.** Kuma cubano o camote cubano. Cosecha 2019, Rapa Nui.

Otra diferenciación de las variedades está dada por la composición químico biológica de las raíces tuberosas, donde la cantidad de almidón, carbohidratos, proteínas, minerales, vitaminas (especialmente vitamina A) y presencia de compuestos bioactivos como cumarina y triterpenos, es muy variable. El nivel de dulzor de la pulpa es otra diferenciación significativa.

En Rapa Nui existen unos 10 a 20 ecotipos de camote ampliamente cultivados en la actualidad. Entre ellos se encuentran los llamados, Ure omo, Pita, Uri uri. Sus nombres en Rapa Nui dicen relación al color, la forma u otras características de la raíz

### **Valor nutricional del camote**

Las raíces tuberosas del camote presentan un alto contenido de calorías (114 kcal por 100 gr), con un gran contenido de almidón, que según el cultivar, varía entre un 52 y 74 % de la materia seca. El contenido en azúcar en raíces frescas va entre de un 6 y un 14% valor este que se incrementa en la cocción, por hidrólisis del almidón. Las proteínas presentes en las raíces no superan el 4% del peso en fresco y las vitaminas A, B y C tienen presencia en porcentajes de interés para la nutrición humana y animal. Mayor contenido de vitaminas A y C se encuentra en cultivares de pulpa naranja y amarilla.

### **Requerimientos edafoclimáticos del cultivo del camote**

#### **Suelo**

El camote se adapta a un variado tipo de suelos, expresando de mejor forma su potencial productivo, en suelos de textura franca, arenosa o arcillosa, bajo la condición que presenten excelente drenaje, por ser un cultivo que no soporta excesos de humedad. La profundidad del suelo en el sitio de plantación debe ser superior a los 30 cm, tener un pH en el rango entre a 5,5 y 7,0 y niveles de materia orgánica superiores al 3%. Es un cultivo que no soporta niveles de salinidad.

#### **Clima**

Se trata de un cultivo de clima tropical a templado, que disminuye su crecimiento con temperaturas inferiores a 16° C. La temperatura óptima de cultivo es entre 20 y 30°C asociadas a humedades relativas superiores al 75%. Para un adecuado crecimiento y acumulación en las raíces tuberosas, se requiere de fotoperiodo de 10 a 11 horas. Periodos más largos, promueven la producción de follaje, disminuyendo

el crecimiento de raíces y alargando el periodo vegetativo. La gran existencia de cultivares con requerimientos climáticos diferentes amplía las áreas de cultivo desde el nivel del mar hasta los 1.300 m.s.n.m.

## **Agua**

En Rapa Nui el cultivo es realizado en condiciones de secano, obteniendo este recurso desde las precipitaciones ocurridas durante la temporada. El requerimiento del camote se estima en 100 mm de agua al mes.

## **Aspectos culturales del cultivo del camote**

En Rapa Nui, el cultivo del camote se realiza en pequeñas superficies, las que van entre 0,1 y 0,3 hectáreas. Su propagación es de forma vegetativa, usando estacas de tallos aéreos, raíces enteras o partes de ellas. La selección y manejo del material vegetativo es relevante para la obtención de raíces tuberosas sanas y homogéneas.

Para la obtención de plantas vigorosas y con buenos rendimientos, se deben utilizar 4 guías, las que deben corresponder a la parte terminal de los tallos, contar con un largo de 20 cm, con 4 a 5 nudos desde donde se generarán las raicillas de las nuevas plantas. El marco de plantación más frecuente en plantaciones comerciales es de 0,25 a 0,30 m sobre la hilera y 1,0 a 1,2 m entre las hileras. Se utilizan camellones altos o camas de plantación para un adecuado crecimiento de las raíces tuberosas.

Las labores que más ejercen los agricultores Rapa nui son el *puke* que corresponde a aporcar con las manos las plantas, de esta manera obtendrán raíces abundantes (**Figura 2.6**), lo que se lleva a cabo dos semanas después del trasplante. El *hua'a te kumara* o el aporcamiento con caballo se realiza a partir de las cuatro semanas del cultivo y se mantiene durante el periodo de crecimiento de las plantas. Es durante estos aporcamientos en que se aplican e incorporan fertilizantes nitrogenados y se forman los camellones que se advierten generalmente en las plantaciones.



**Figura 2.6.** Puke.

En Rapa Nui el camote puede ser cultivado todo el año, sin embargo, la época de plantación más frecuente es durante el otoño e invierno. En el ciclo vegetativo del camote se diferencian con claridad tres fases o periodos. El primero corresponde a la fase de establecimiento, donde ocurre un desarrollo acelerado de las raíces adventicias desde los nudos de las guías plantadas, observándose la formación de un sistema radicular fibroso extenso y un desarrollo menor de su parte aérea.

Las plantas usan los carbohidratos generados para asegurar su sistema radicular y el desarrollo de un follaje inicial. La segunda fase se caracteriza por un desarrollo rápido del follaje, que coincide con el surgimiento de las raíces tuberosas, observándose que al declinar el crecimiento acelerado de la parte aérea de las plantas, se acelera el engrosamiento de las raíces de reserva. El desarrollo mayor de las raíces tuberosas ocurre en la tercera fase donde el crecimiento del follaje prácticamente se detiene y las plantas acumulan almidón y otros nutrientes.

La duración del cultivo desde la plantación a la cosecha fluctúa según la variedad entre los tres y seis meses, siendo en Rapa Nui la siguiente: Camote cubano Kuma cubano, tres meses; Kuma pita, cuatro meses; Camote morado Kuma mea mea, seis meses; Tea tea Rapa Nui o Ariga riki riki, seis meses. Los rendimientos dependen de la variedad y se estiman entre 2 a 5 kilos por planta.



**Figura 2.7.** Plantación inicial Kuma Pita. Sector Puna Pau, Rapa Nui, 2018.

## 2.2 Piña, Piña de América, Piña de Indias, Anana

Pineapple

*Ananas comosus* (L.) Merr.

Bromeliales: Bromeliaceae

### Taxonomía

La familia Bromeliaceae está compuesta aproximadamente 15 géneros los que son cultivados por su valor ornamental, medicinal y como frutas. El género *Ananas*, está conformado por una exclusiva especie, *Ananas comosus*, comunmente conocida como piña, que es una especie de gran importancia económica por la gran demanda de sus frutos, especialmente en zonas tropicales y subtropicales. Es un fruto ampliamente aceptado en todo el mundo tanto en forma natural como industrializada, por su llamativa forma y color, su sabor y olor, características que, asociadas a la presencia de una corona en su parte superior, fue reconocida como la reina de los frutos coloniales por los exploradores europeos a su llegada al Nuevo Mundo.

### Origen

Las bromeliaceas son originarias de América subtropical y tropical. La piña *Ananas comosus* (L.) Merr es la especie más importante de esta familia, originaria de un lugar no especificado de Sudamérica. Estudios de diversidad sugieren que se originó entre Brasil, norte de Argentina y Paraguay en los bordes meridionales del Amazonas desde donde se difundió al curso superior del Amazonas, la zona de Venezuela y las Guayanas. Era un componente estable del complejo vegetativo de los cultivos y en la dieta de los nativos americanos en las tierras bajas tropicales. Los exploradores europeos quedaron impresionados por esta fruta abundante y deliciosa, siendo con frecuencia mencionada y descrita en sus crónicas.

### Dispersión

Hay indicios de que la domesticación ocurrió muchos siglos antes de la era precolombina. Su dispersión por varios países americanos comenzó con el intercambio entre tribus. Desde principios del siglo XVI, la piña fascinó a los europeos, que la cultivaron en invernaderos. El primer cultivo exitoso de este tipo fue implementado por Le Cour, al final del siglo XVII, cerca de Leyden en los Países Bajos. Él publicó un tratado sobre la horticultura de piña, incluyendo forzar

a las plantas en flor. Plantas de piña eran distribuidas desde los Países Bajos a los jardineros ingleses en 1719 y en Francia en 1730. El cultivo de piña se expandió en invernaderos europeos durante los siglos XVIII y XIX y se importaron muchas variedades, extendiéndola rápidamente en Europa, Asia e incluso África.

### **Descripción Morfológica**

La piña es una planta herbácea perenne, cuya inflorescencia terminal da origen a una fruta múltiple. Después de la maduración de los primeros frutos, la planta desarrolla nuevos brotes a partir de yemas axilares, para producir nuevos ejes de crecimiento capaces de producir otro fruto. La planta adulta es de 1 a 2 m de altura y tiene de 1 a 2 m de ancho.

El tallo es en forma de bastón, con una longitud de 25 a 50 cm y una anchura de 2 a 5 cm en la base y de 5 a 8 cm en la parte superior. Su parte aérea es recta, erecta y se curva marcadamente cuando viene de un hijuelo. Como los tallos de estos propágulos son en forma de coma, es menos curvado cuando viene de un retoño y erecto al venir de una corona.

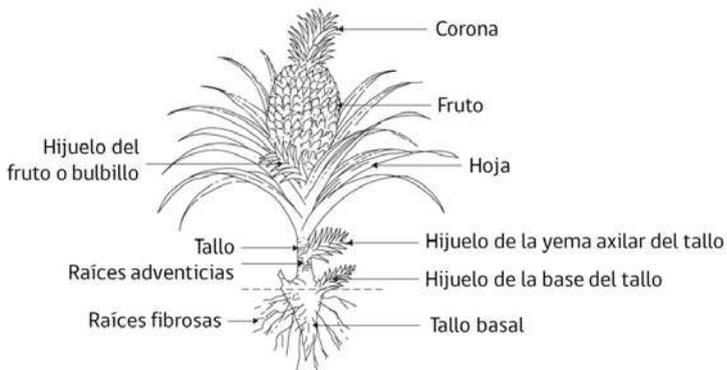
Los nudos pueden ser visualizados por las cicatrices de las hojas después de quitarlas del tallo. Los entrenudos son cortos (1 a 10 mm en función de su posición). Una característica notable del tallo de piña es la presencia de raíces adventicias a través de la epidermis, creciendo aplanadas y distorsionadas, enrolladas alrededor del tallo, entre las hojas. Estas raíces aéreas raramente producen laterales. Son alargadas desde unos pocos milímetros en la región subapical a 10 cm o más cerca de la base del tallo. Por lo tanto, la parte subterránea del tallo está cubierta con un mechón de raíces adventicias fibrosas.

El tallo constituye un cilindro central y una corteza, separadas por una capa delgada de haces vasculares producidos por el meristemo apical en forma de cúpula. Las hojas sésiles encierran el tallo en dos terceras partes de su circunferencia, siendo variable en número, pero que en promedio va de 40 a 80. Las hojas inferiores, originarias del material del cultivo son más pequeñas, de 5 a 20 cm en comparación con las más jóvenes, que pueden alcanzar más de 1,6 m de largo y 7 cm de ancho, dependiendo de la variedad y condiciones ecológicas. Las hojas apicales son cortas, erectas, ensiformes y excepto para las más pequeñas apicales, más amplias en su base, que forman una vaina no clorofílica alrededor del tallo. El estrés temporal durante el crecimiento puede causar variaciones en la anchura o espinosidad.

Las hojas son semirrígidas, gracias a su sección de forma de media luna, esto permite a la planta a recoger el agua en la roseta, donde puede ser absorbida por las raíces adventicias del tallo. La cara adaxial es cóncava y de color verde oscuro, con algunas antocianinas, a rojo oscuro o púrpura, de acuerdo a la variedad y condiciones. El lado abaxial es convexo, con una superficie corrugada por ranuras longitudinales. Ambas partes están cubiertas por tricomas peltados, particularmente el abaxial, que es densamente furfuráceo y plateado. Los márgenes de las hojas son generalmente espinosos, sin embargo, en algunas variedades son lisos (**Figura 2.8**).

Las raíces primarias sólo se encuentran en las plántulas muy jóvenes. Ellas mueren poco después de la germinación y son reemplazadas por las raíces adventicias. Estas forman un sistema corto y compactado en la base del tallo, con numerosas raíces fuertes y limitada ramificación. En condiciones ideales, el sistema radicular del suelo puede extenderse hasta 1 a 2 m lateralmente y 0,85 m de profundidad. El número de raíces producidas después de la siembra se correlaciona positivamente con el peso de los retoños y coronas, produciendo más raíces que originan brotes.

El pedúnculo e inflorescencia se desarrollan a partir del meristema apical. La etapa de la emergencia de la inflorescencia se llama “corazón rojo”. Las brácteas del pedúnculo son cortas y estrechas. El pedúnculo se alarga después de la floración y su longitud varía mucho con las variedades. La inflorescencia tiene menos de 50 a más de 200 flores individuales y finaliza en una corona, compuesta por numerosas hojas cortas (hasta 150) en un tallo corto. Las flores o frutas individuales están dispuestas alrededor del eje central. Entre la flor superior y la corona hay una zona de transición con brácteas, pero no de flores.



**Figura 2.8.** Partes de la planta de piña (Adaptado de Hassan y colaboradores, 2011).

## Variedades, cultivares y ecotipos

La excesiva dependencia de la industria de la piña en un solo cultivo con una estrecha base genética ha provocado que sea extremadamente vulnerable a las amenazas de plagas y enfermedades. En el mundo se han realizado desarrollos enfocados en la obtención de cultivos resistentes a enfermedades y que a la vez sean productivas y con adecuadas características organolépticas. Entre las principales variedades se encuentran Cayena Lisa, Singapore Español, Queen, Española Roja, Perola, Manzana, el Híbrido MD-2, entre otras.

La variedad que se cultiva en Rapa Nui no está bien determinada, se estima que podría corresponder a un ecotipo de la variedad sativus, conocida localmente como Anana o Anana Tahiti (**Figura 2.9**).



**Figura 2.9.** Anana Tahiti.

## Valor nutricional de la piña

El jugo de la piña es una bebida muy energética, conteniendo 150 ml de jugo aproximadamente 150 Kcal y un contenido de azúcares que oscilan entre el 12 y el 15%, del cual aproximadamente el 66% son sacarosa y el 34% azúcares agentes reductores. El fruto es abundante en azúcar si madura en la planta y muy rico en sales minerales y vitaminas tales como A, B1, B2 y C. Cada 100 g de pulpa de piña fresca contienen aproximadamente 50 Kcal, un 89% agua, 0,3% de proteína, 0,5% de lípidos, 5,8% de glúcidos, 3,2% de celulosa y un 0,3% de sales, presentando una cantidad considerable de potasio, hierro, calcio, manganeso y magnesio.

## Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de la piña

### Suelo

El cultivo se adapta a una gran variedad de suelos que van desde los suelos francos a francos arenosos. La piña, necesita de suelos sueltos y bien drenados. El exceso de humedad perjudica a la plantación. Sus raíces, que son frágiles y no soportan encharcamientos en el terreno. El pH más adecuado va de 5 a 6, lo que se relaciona además con la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Valores de pH más cercanos al neutro facilitan la disponibilidad de fósforo de manera significativa, favoreciendo el desarrollo de las plantas de piña y aumentando el rendimiento y calidad de la fruta. Un suelo bien nutrido y con alta proporción de materia orgánica y componentes húmicos ofrece además las condiciones para la mantención de un cultivo vigoroso y sano la presencia de microorganismos benéficos que pueden actuar como controladores biológicos de plagas y enfermedades. Un ejemplo de la importancia de la nutrición del suelo en la obtención de buena fruta, es la diferencia que se observa en las producciones obtenidas en nuevas plantaciones de piña sobre suelos descansados, con cinco o más años sin cultivo, en los que se ha logrado la regeneración de la micro fauna y flora del suelo.

### Clima

El cultivo se desarrolla en temperaturas que varían de los 20 a los 32°C, la óptima es de 22 a 27°C. Temperaturas mayores de 35°C o menores de 20° C reducen el crecimiento de la planta y afectan la formación, maduración y la calidad del fruto. Temperaturas menores a los 16 o 17°C detienen el crecimiento de las plantas. La humedad atmosférica alta y la radiación solar directa son factores beneficiosos para el cultivo.

### Agua

La piña necesita para su desarrollo entre 1.100 y 1.400 milímetros de lluvia al año. Aunque tolera largos periodos de sequía, la falta de agua al momento de la plantación, al inicio de la floración y durante la formación de fruto, retarda el crecimiento y reduce su tamaño. En Rapa Nui, el cultivo de la piña se realiza en condiciones de secano.

## Aspectos culturales del cultivo de la piña.

El cultivo de la piña en Rapa Nui se realiza en superficies que van entre 0,5 y 2 hectáreas. La piña se propaga a nivel de campo a través de material vegetativo, en un proceso de reproducción asexual, sin nuevas combinaciones de genes. Los propágulos son producidos naturalmente constituyen el material de plantación convencional y puede provenir de la corona, que se localiza sobre la parte superior del fruto, desde los hijuelos basales del fruto o bulbillos, los hijuelos del tallo que se desarrollan a partir de yemas axilares del tallo y los hijuelos de la base del tallo los que por su proximidad al suelo presentan raíces propias cualidad que los convierte en aptos para una segunda cosecha. En Rapa Nui el material de propagación más utilizado corresponde a hijuelos de las yemas axilares del tallo. El marco de plantación de la piña no está estandarizado, dependiendo su definición del criterio de cada agricultor, sin embargo, las distancias más frecuentes en parcelas enfocadas a la comercialización son de 0,25 a 0,30 m sobre la hilera y 1,2 a 1,5 m entre ellas (**Figura 2.10**).



**Figura 2.10.** Plantación de piña. Sector Te miro O'one, Rapa Nui, 2019.

El desarrollo del ciclo de la piña presenta dos etapas principales: crecimiento vegetativo y fase reproductiva, induciendo su proceso de floración y desarrollo del fruto. Todo este proceso puede extenderse hasta aproximadamente 14 meses. Existe una tercera etapa, la propagativa, que empieza durante el desarrollo de las fases anteriores, pero continúa después que la fruta es cosechada. En Rapa Nui, la época de plantación más frecuente es entre febrero y marzo. Entre las labores que se realizan sobre el cultivo de la piña, la más importante es el control de

malezas, realizándose de forma manual durante todo el año. Además, se realizan aporcamientos y raleo de hijuelos. Algunos productores realizan aplicaciones de fertilizantes nitrogenados, llevadas a cabo al momento de la floración.

La cosecha de la piña se realiza en Rapa Nui durante el verano, entre los meses de diciembre y febrero. El rendimiento es variable y depende de la edad de la planta. En el primer año se produce solo un fruto, y a partir del segundo entre uno a tres, pesando cada fruto entre uno a tres kilos. La planta de la piña puede permanecer productiva hasta más de ocho años, aunque su mayor potencial de rendimiento es alcanzado hasta el cuarto. En este período es posible obtener frutos de tamaño y peso considerable, comenzando a declinar a partir del quinto año.

## 2.3 Plátano, Banana, Maduro, Topocho, Cambur, Maika

Banana

*Musa paradisiaca*. (L.) o *Musa x paradisiaca* L. (pro sp.)

Zingiberales: Musaceae

### Taxonomía

La familia Musaceae integra dos géneros de plantas monoicas, *Musa* L. y *Ensete* Horan., con 8 especies. Corresponden a plantas herbáceas perennes, gran tamaño, con tallos subterráneos, rizomatosos con un tallo verdadero que florece, fructifica y muere. El género *Musa*, comprende más de 1.000 variedades agrupadas en cuatro secciones: Australimusa, Callimusa, Rhodochlamys y Eumusa.

El nombre de la especie es conocido como *Musa paradisiaca*. (L.) o *Musa x paradisiaca*. En Rapa Nui todas las variedades se les denominan Ma'ika, agregando a este prefijo un calificativo que dice relación con el color, tamaño, forma o uso de la planta o los frutos.

### Origen

Los plátanos y bananos cultivados, de la sección Eumusa, se originaron hace unos 10.000 años en la región Indomalaya donde se encuentran los tipos *M. acuminata*, creciendo en áreas de gran humedad y los tipos de *M. balbisiana* que se ubican en áreas más secas. Ambas especies se postulan como progenitores de los bananos

y plátanos modernos cuyos genomas son de tipo AB, AAB y ABB. Sus primeras huellas están datadas en el siglo VII a.C. en Papúa Nueva Guinea. En la actualidad, todavía se encuentra en estado salvaje en Filipinas e Indonesia donde cruzamientos naturales han producido una importante diversidad genética.

## **Dispersión**

En la dispersión y domesticación del plátano, han sido determinantes dos fenómenos biológicos, esterilidad y partenocarpia, a lo que se suma el surgimiento en forma natural de mutaciones, generándose clones, los que fueron propagados por las poblaciones primitivas. Desde el territorio original, las diferentes variedades colonizaron las islas del Pacífico y África Oriental desde donde se extendieron al resto de África, llegando hasta las Islas Canarias, desde donde fueron traídos al Caribe<sup>10</sup>. En América su dispersión fue muy rápida alcanzando en el año 1600 gran parte de las áreas tropicales del continente. En los registros de navegantes europeos de 1722 ya se reconoce la existencia de plátanos y bananos en Rapa Nui.

## **Descripción morfológica**

Son hierbas gigantes, conformadas por un tallo subterráneo compuesto de cormos o rizomas cortos de crecimiento apical, con numerosos meristemas, que originan pseudotallo, yemas vegetativas y raíces. Su crecimiento, se origina en el cormo, donde se desarrolla un pseudotallo aéreo y un eje floral, generándose al mismo tiempo de forma subterránea, diferentes yemas, algunas de las cuales se transforman en nuevos cormos, asegurando la propagación. De esta forma, la planta crece de manera radial estructurando un sitio con hijos y brotes y de forma vertical por los tallos aéreos que fructifican y mueren de forma sucesiva. Este hábito de crecimiento identifica a las *Musas* como macollas compactas de pseudotallo de diferentes edades.

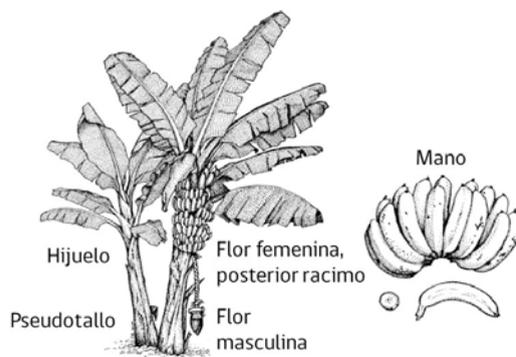
El sistema radicular está conformado por raíces que nacen de la parte superior del cormo, las cuales se extienden en la horizontal ocupando una capa superficial del suelo (25 a 30 cm) y alcanzando entre 3 a 5 m de crecimiento lateral. Las raíces principales se ramifican en secundarias que presentan pelos absorbentes. Las raíces que nacen de la parte inferior del cormo, según las condiciones del suelo, pueden penetrar hasta 1,5 m de profundidad.

La parte aérea de las plantas está conformada por un pseudotallo estructurado por las vainas envolventes de las hojas. Las hojas se forman en el interior del pseudotallo y emergen enrolladas, son grandes, verdes y dispuestas en forma de

espiral, de 2 a 4 m de largo y hasta 1,5 m de ancho, con un peciolo de 1 m o más de longitud y un limbo elíptico alargado que es una extensa área de fotosíntesis que asegura el crecimiento de la planta. El tallo aéreo verdadero, es un rizoma, que sale del cormo y ocupa una porción de la masa del pseudotallo terminando en una inflorescencia. El tallo floral, según el cultivar, expresa la inflorescencia entre 8 y 12 meses después de plantar el cormo y después de haber crecido por el centro del pseudotallo.

Las flores se sitúan en un escapo pubescente que termina en un racimo de 1 a 2 m de largo, con múltiples brácteas ovales alargadas donde nacen las flores normalmente amarillentas e irregulares. Cada grupo de flores presentes en una bráctea conforma lo que se llama una *mano* con un número variable de flores que se distribuyen en dos capas configurando los *dedos*. Las flores son de tres clases, pistiladas en la parte superior del racimo, neutras en la parte central y estaminadas en la porción inferior. Solo las flores pistiladas generan frutos. Al extremo de la inflorescencia las brácteas conforman una masa denominada bellota.

Los frutos son una baya oblonga que se desarrolla de los ovarios de las flores pistiladas por aumento de las paredes de las celdas del ovario. Su forma y color difiere según el cultivar, variando su color entre, amarillo verdoso, amarillo, amarillo-rojizo, o rojo. El desarrollo de la pulpa comestible de los frutos es el resultado de una partenocarpia vegetativa, sin ser necesaria la polinización. Los óvulos atrofiados se pueden reconocerse como puntos más oscuros en la pulpa. Los frutos son estériles en razón de diferentes variaciones genéticas (**Figura 2.11**).



**Figura 2.11.** Partes de la planta de plátano (Adaptado de Daniells, 2003).

## **Variedades, cultivares y ecotipos**

Existe una gran variedad de cultivares tanto de bananos como de plátanos. En los cultivos de exportación de banano las variedades Gros Michel (AAA) originaria de Malasia está siendo remplazada por Cavendish enano y Valery (AAA) variedades tolerantes a la enfermedad de Panamá. En América latina se cultivan diversas variedades Dominico, Guineo, Gran enano, Lacatan, Robusta.

En Rapa Nui se estima existen amplio número de cultivares, todos bajo el nombre genérico de Maika, de los cuales se relevan cuatro variedades.

**Maika Ri'o:** Es una planta de gran altura, alcanzando entre 5 y 6 m. Presenta una fructificación de 1,5 m, con frutos amarillos de 15 a 18 cm. Su sabor es sabor dulce y se utiliza preferentemente para su consumo en fresco. Es el más reconocido entre la comunidad local **(Figura 2.12)**.

**Maika Hiva:** Es una planta que alcanza entre 2,0 a 2,5 m de altura, con racimos de 1 m de longitud. Presenta frutos amarillos de 20 a 23 cm. Su sabor es dulce y es utilizado de diversas formas **(Figura 2.13)**.

**Maika Puka Puka:** Es una planta de menor altura, midiendo entre 1,5 y 2,0 m de alto. Su fructificación tiene 1,0 m de largo y sus frutos son gruesos, amarillos verdosos y de 12 cm. Su sabor es dulce/amargo y se usa preferentemente cocinado **(Figura 2.14)**.

**Maika Toroto mea mea:** Es una planta de 2 a 3 m de altura, que presenta un tronco de color morado. Su fructificación es de 0,8 m, siendo los frutos morados, que logran una longitud de 15 cm. Solo es comestible cocinado **(Figura 2.15)**.



**Figura 2.12.** Maika Ri'o a) planta; b) fruto.



**Figura 2.13.** Maika Hiva a) planta; b) fruto.





**Figura 2.14.** Maika Puka Puka a) planta; b) fruto.



**Figura 2.15.** Maika Toroto mea mea a) planta; b) fruto.

## Valor nutricional del plátano

Los aportes nutricionales del plátano por 100 gr de fruta son: 22,5% de hidratos de carbono, un valor energético de 96,4 Kcal. Un contenido de fibra de 2,5%, y un 1,7% de proteína. El potasio (490 mg.) el magnesio (38,5 mg) y el fosforo (59,1 mg) son los minerales con mayor presencia. Se trata de un alimento que por su contenido de almidón debe consumirse cocinado. El plátano se industrializa bajo la forma de hojuelas. En relación al banano sus valores nutricionales por 100 gr de fruta son: 26,5% de hidratos de carbono, un valor energético de 110,1 Kcal. Un contenido de fibra de 2.3%, y un 0,3 % de proteína. El potasio (434 mg) el magnesio (41,5mg) y el fosforo (59,1mg) son los minerales con mayor presencia. Se trata de un alimento que por su bajo contenido de almidón puede consumirse crudo. Ambas frutas, son alimentos altamente energéticos y tienen un contenido variable de vitaminas. Sus parámetros alimentarios varían según el clon que se trate y las condiciones de cultivo.

## Requerimientos edafoclimáticos del cultivo del plátano

### Suelo

Es un cultivo que presenta buena tolerancia a los suelos ácidos. Se desarrolla adecuadamente en suelos bien drenados donde la capa freática se ubique por debajo de los 80 cm, en suelos que estén bien aireados y con niveles medios a altos de materia orgánica. No soporta encharcamientos prolongados. Demanda niveles altos de potasio, magnesio, calcio y nitrógeno. Prefiere suelos planos, profundos con texturas francas, sin embargo, dada la amplitud de cultivares y variedades, se trata de plantas herbáceas con un alto nivel de fotosíntesis en sus grandes áreas foliares, que se adaptan a una amplia condición de suelos y pendientes.

### Clima

El desarrollo del plátano y el banano requiere de temperaturas medias del orden de los 26°C, reduciendo su actividad vegetativa cuando esta desciende de los 16°C. En los cultivos localizados en zonas subtropicales, la disminución de la cantidad efectiva de horas de luz, alarga el ciclo vegetativo de las plantas. La pluviosidad mensual requerida es del orden de los 120 a 180 mm dependiendo de la humedad ambiente y las temperaturas promedio. Periodos prolongados sin precipitaciones afectan las hojas, el crecimiento de los pseudotallos, y el desarrollo de los tallos florales y frutos, no así la capacidad reproductiva de los cormos que se mantiene por largos periodos. Vientos recurrentes de más de 20 km/h afectan el desarrollo

del cultivo, provocando una aceleración de la transpiración y pérdida de turgencia de las hojas, afectando la producción y calidad de los frutos. Por su parte, vientos de más de 60 km/h quiebran los peciolos, dañan las láminas y pueden quebrar o arrancar las plantas.

## **Agua**

El plátano es una planta que requiere para su desarrollo entre 1.000 y 2.000 milímetros de lluvia al año. Bajo las condiciones de Rapa Nui, es posible cultivarlo en secano.

## **Aspectos culturales del cultivo del plátano**

En Rapa Nui, los plátanos se establecen generalmente en los patios de las casas y en áreas públicas urbanas, de manera aislada o en pequeños grupos, no constituyendo zonas de cultivo. La propagación puede realizar usando cormos enteros, pedazos o hijuelos. En la isla, se usa de forma tradicional hijuelos de plantas madres de 1 a 1,5 metros de alto. Idealmente, las plantas deben establecerse en terrenos bien preparados que no hayan tenido plátanos en los últimos años para reducir los riesgos de ataque de plagas y aparición de enfermedades.

El plátano presenta un ciclo con dos estados vegetativos, partiendo de la plantación de un cormo sin brote, el que en las primeras cuatro semanas desarrolla raíces y el pseudotallo en la parte central. Aproximadamente a los seis meses se empieza a conformar la macolla al ser visible hijuelos y el pseudotallo engrosado ha generado un considerable número de hojas. A partir de los ocho meses empieza a ser visible el tallo verdadero en la parte superior de la planta, apareciendo más hijuelos en la macolla. Después de unos once meses aparece la inflorescencia al final del tallo floral conformándose el racimo de fructificación el cual cosechado da paso a la generación de un eje floral en el primer hijo del cormo madre repitiéndose el proceso hasta que la macolla se agota y tiende a desaparecer.

En Rapa Nui, la época de plantación más frecuente es durante el otoño e invierno, preferentemente entre los meses de junio y agosto. Las labores más comunes que se realizan sobre las plantas son el desmalezamiento, limpieza de hojas secas y cobertura de pseudotallo. La cosecha y la producción depende de la variedad, ocurriendo entre uno a dos años desde su plantación, generando racimos de entre 5 y 50 kilos.

## 2.4 Taro, Malanga, Alcocaz, Papa china, Ñampí, Ñamera, Macal

Elephant Ear, Blue Hawaii, Dasheen

*Colocasia esculenta* (L) Schott

Arales: Araceae

### Taxonomía

En la familia Araceae se encuentran varios géneros que son cultivados por sus cormos o tallos subterráneos, que presentan un alto valor como alimento. La presencia de cristales de oxalato de calcio y tanino en los cormos de algunas variedades, condiciona su uso como plantas comestibles.

El género *Colocasia* está compuesto por una especie, correspondiente a plantas perennes herbáceas, caracterizadas por desarrollar rizoma sobre y bajo el terreno y grandes hojas de hasta más de un metro de largo con una particular forma de flecha. Presenta una cercana relación con los géneros *Caladium* Vent; *Alocasia* Schott; *Xanthosoma* Schott.

La especie *Colocasia esculenta* (L) Schott se encuentra representada por un conjunto de clones muy diversos, que se reconocen por su hábito cormoso, láminas foliares peltadas, de color verde, de gran tamaño, con forma de flecha. Presentan en algunos clones una mancha purpúrea sobre la inserción del pecíolo. Se cultiva por sus cormos comestibles y su nombre proviene de una expresión griega que la sitúa como raíz de alimento y del adjetivo latino comestible. Presenta una amplia sinonimia y en la cultura popular tiende a confundirse con otras especies de los géneros *Alocasia*, *Colocasia* y *Xanthosoma*.

### Origen

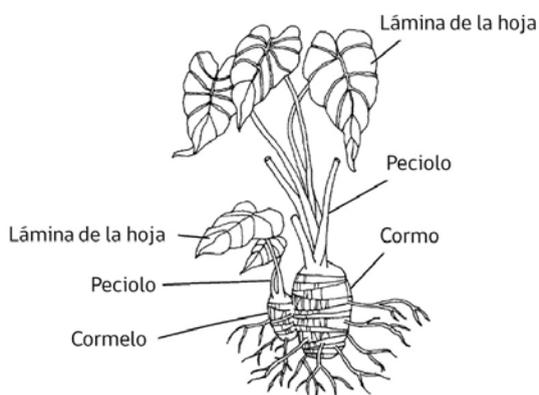
El taro es considerado como uno de los cultivos más antiguos en la humanidad. Existen evidencias de su uso hace ya 28 mil años. Su centro de origen aún no se encuentra claramente determinado, sin embargo, se reconoce al noreste de India y Nueva Guinea como potenciales centros separados de domesticación.

## Dispersión

El historial de dispersión del taro ha sido poco estudiado. Se estima que se extendió sobre zonas húmedas del sudeste de Asia, Filipinas, Polinesia, Madagascar y África, existiendo referencias de su establecimiento en Egipto y Siria 100 años antes de la era cristiana y entre Senegal y Gambia en el siglo XVI, mucho antes de que los navegantes portugueses llegaran a África Occidental. También se cultiva en América, especialmente en la zona del Caribe. En las Indias Occidentales, el taro fue claramente mencionado en 1897, pero probablemente se introdujo como cultivo en Guadalupe antes durante la época colonial. El historiador Du Terte en 1667 mencionó *fausse racine de Chine* (raíz china falsa) pero no proporcionó suficientes detalles para confirmar definitivamente que se refería al taro. El taro se encuentra en todas las islas del Caribe, en América Central y del Sur y también en los EE.UU., donde se ha descrito como una maleza.

## Descripción Morfológica

Es una planta herbácea perenne, que para su cultivo solo se propaga por material vegetativo. Se caracterizan por poseer tallos subterráneos como órganos de multiplicación y reserva de nutrientes. La forma de los cormos y su ramificación varía según los ecotipos, siendo en algunos la parte comestible el cormo central, en otros los cormelos. Los cormos están cubiertos por una capa corchosa y su interior está formado por una zona cortical y un cilindro central. En los cormos se sitúan haces vasculares y células con cristales circulares de oxalato de calcio, con una presencia variable según los ecotipos. Las hojas se producen desde el meristema apical del cormo. Una vez generada la primera, las demás salen enrolladas por entre los peciolos de las anteriores. El peciolo es cilíndrico en la parte inferior y acanalado en la inserción con la lámina foliar, su coloración varía según el ecotipo. Las láminas son sagitadas y su dimensión y forma también varían según el ecotipo. La nervadura central es ancha y el color de la lámina varía dentro de diferentes tonos de verde. En algunos clones en la inserción del peciolo se visualiza una mancha púrpura denominada *piko*. La inflorescencia se da en una espata y no genera semillas fértiles (**Figura 2.16**).



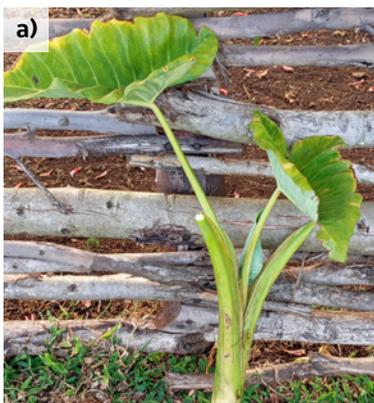
**Figura 2.16.** Partes de la planta de taro (Adaptado de Miyasaka y colaboradores, 2003).

### Variedades, cultivares y ecotipos

El taro presenta una amplia expresión de clones, que se estiman en más de 200, diferenciados por la presencia de cormos simples a ramificados, encontrándose desde formas esféricas (tipo *eddoe*) a cilíndricas (tipo *dassheen*), variando también la cantidad y forma de las hojas que se presentan en macolla con coloración y largo de tallos diversos. Algunas variedades son: Aloha, Chino, Black, Magia negra, Hawaiana punch, Gigante, San Bento. Dada su reproducción vegetativa y mutaciones de yemas, los cultivares presentan una amplia adaptación a diversos lugares de cultivo, de forma general se distinguen grupos de clones con preferencia a producir en tierras inundadas, y otros para tierras bien drenadas. En Rapa Nui, las variedades de taro fueron introducidas gradualmente desde la colonización polinésica de la isla a mediados del primer milenio, siendo las más importantes el Taro Vaihi (**Figura 2.17**), Taro Hiva (**Figura 2.18**) y Taro Vaihoiti (**Figura 2.19**).



**Figura 2.17.** Taro Vaihi. a) planta; b) cormelos.



**Figura 2.18.** Taro Hiva. a) planta; b) cormo.



**Figura 2.19.** Taro Vai hoiti. a) planta; b) cormo.

## **Valor nutricional del taro**

El valor nutricional del taro es alto como alimento energético (142 calorías/100 g), por su gran contenido de carbohidratos (34,6 g/100 g), bajo la forma de almidón. Su cantidad de proteína oscila entre el 1,75 y 11,72%, y el contenido de aminoácidos esenciales, es satisfactorio en comparación con la proteína de referencia FAO. Es una especie que ofrece una cantidad básica de vitamina A y C, pero altas cantidades de minerales como potasio, magnesio, calcio, hierro y sodio. Su contenido de fibra dietética, mayor al de otras raíces y tubérculos, lo hace un alimento de alta digestibilidad.

## **Requerimientos edafoclimáticos del cultivo del taro**

### **Suelo**

Es un cultivo que se adapta bien a diferentes tipos de suelo, prefiriendo los suelos con pH entre 5,5 y 6,5, con adecuado nivel de materia orgánica, profundos y de texturas livianas. La mayoría de los clones cultivados requieren suelos con buena retención de humedad, soportando mal la sequía.

### **Clima**

Por tratarse de un cultivo de trópico/subtrópico, su desarrollo vegetativo requiere de temperaturas entre los 20 y 32°C. Las temperaturas bajas favorecen la formación de cormos y las más alta la formación de follaje. Temperaturas nocturnas entre 15 y 25°C facilitan un adecuado desarrollo, sin embargo, temperaturas sostenidas sobre los 29°C afectan los procesos de acumulación de reserva. El fotoperiodo y la exposición solar afectan la producción de cormos, según sean los atributos de cada cultivar.

### **Agua**

El taro requiere para su desarrollo precipitaciones bien distribuidas del orden de los 2.000 mm. Bajo las condiciones de Rapa Nui se cultiva en condiciones de secano.

## **Aspectos culturales del cultivo del taro**

El cultivo del taro en Rapa Nui se realiza en superficies de entre 0,1 y 0,3 hectáreas. En estado natural la planta se propaga por estolones que brotan de un cormo original. Las plantaciones se inician utilizando una porción del cormo incluyendo

las bases enrolladas de las hojas. Los cormos a ser plantados deben estar libres de raíces y no presentar daños o pudriciones. Las partes vegetativas se disponen a 50 cm sobre la hilera y 1 m entre estas. El suelo debe estar mullido y de preferencia acamellonado en 30 a 40 cm, asegurando de esta forma un crecimiento adecuado de los cormos. El taro se cultiva durante todo el año, sin embargo, la época más frecuente es durante el invierno, entre los meses de junio y julio. Los agricultores señalan además, que es recomendable plantar en días con luna llena, lo que haría más probable un periodo de establecimiento con presencia de lluvias.

La práctica cultural más común corresponde al aporcamiento con caballo, el que se realiza hasta que la planta alcanza un crecimiento medio. Otra labor importante es el control manual de malezas. Este cultivo no utiliza aporte externo de nutrientes por medio de fertilización y no es afectado por plagas y enfermedades.

La duración del ciclo del taro depende la variedad, siendo completado en Taro Vai Hoiti y Taro Vaihi en un periodo de 6 a 8 meses y en Taro Hiva en un año. La reducción de la altura y la pérdida de hojas de la planta, son los indicadores de madurez y tiempo de cosechar en los tipos *eddoe*.

En relación al rendimiento, las variedades Taro Hiva y Vai Hoiti producen sólo un cormo por planta, el que puede llegar a pesar entre uno a cinco kilos. Por su parte, la variedad Taro Vaihi produce muchos cormelos por planta, los que en conjunto pueden llegar a pesar cinco kilos aproximadamente.



**Figura 2.20.** Plantación de taro variedad Vaihi. Sector Te miro O'one, Rapa Nui, 2019.

## 2.5 Yuca, Mandioca, Guacamote, Tapioca, Manioca, Yuka

Cassava, Manioc

*Manihot esculenta* Crantz

Malpighiales: Euphorbiaceae

### Taxonomía

La familia Euphorbiaceae comprende plantas de estructura diversa, desde arboles a hierbas, caracterizadas por poseer canales lactíferos. La familia integra del orden 83 géneros y sobre 3.300 especies, que abarcan el caucho (*Hevea brasiliensis*), el tung (*Aleurites* spp), la higuera (*Ricinus communis*) y raíces alimenticias. El género *Manihot* comprende un poco más de 10 especies mayoritariamente localizadas en los sectores tropicales de América, África y Asia.

La especie *Manihot esculenta* Crantz posee una una extensa sinonimia encontrándose referencias como *M. utilissima*, *M. aipi*, *M. dulcis*, *M. flexuosa*, *M. flabellifolia*. En Rapa Nui desde 1770 se identifica como parte de los cultivos realizados por la población indígena<sup>11</sup>.

### Origen

Existe consenso en señalar que hay cuatro posibles áreas geográficas primarias de domesticación del cultivo. El primer centro de domesticación se estima que está ubicado en América del Sur, específicamente el centro de Brasil, existiendo otros centros en la cuenca del Orinoco/Amazonas donde es posible encontrar amplia riqueza de biotipos de manioca, situación similar a la que se presenta en México y América Central.

### Dispersión

Su expansión, al Caribe e interacción con cultivares mexicanos por el norte, y a la cuenca del Paraná por el sur, presenta una data probable de diez mil años. La manioca domesticada era una planta ampliamente disponible en casi todas las comunidades ambientales neotropicales, por lo menos desde 6.500 años atrás. Restos arqueológicos de 2.700 años a.C. en Venezuela y de 3.000 años de antigüedad en la costa del Perú dan cuenta de su importancia en la alimentación de las diversas culturas originales de América. La manioca fue llevada a África en el siglo XVII por colonizadores portugueses, pasando a ocupar un lugar relevante en la alimentación de África Occidental. Su avance a la India y Sudeste Asiático y la Polinesia se generó durante el siglo XVIII.

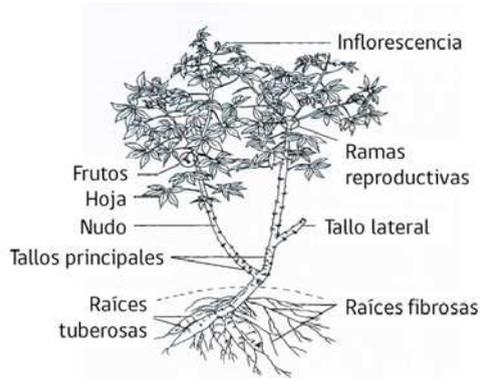
## Descripción morfológica

Los distintos ecotipos de manioca son arbustos perennes con un tamaño variable entre 1,5 y 3,0 m de altura. La planta posee tallos por regla general ramificados con tres ejes de crecimiento, los que dependiendo de su altura los tallos tienen grosores variables. Los troncos y las ramas tienen nudos formados por las bases de las hojas y la estructura y distancia de estos son característicos de cada cultivar. El color de los tallos es diferente según el ecotipo, predominantemente marrón, amarillo o plateado y varía según la edad de las plantas.

Las hojas son caedizas de forma palmipartida, con 5 a 7 lóbulos y pueden tener forma aovada o linear. Son simples, alternas y de una longitud de 15 a 20 cm aproximadamente. Los peciolos son largos y delgados, de 20 a 40 cm de longitud y de un color que varía entre el rojo y el verde.

La manioca es una especie monoica por lo que la planta produce flores masculinas y femeninas. Las inflorescencias son panículas de 5 a 15 cm de largo con brácteas basales angostas. Las flores pistiladas se ubican en la parte baja de la planta, menores en número que las estaminadas, de la parte superior. Las flores masculinas son más pequeñas. Las flores femeninas se abren 6 a 10 días antes que las masculinas. La polinización cruzada es normal.

El sistema radicular toma formas diferentes si la planta se origina por semilla o por estaca. En este último caso se forman de dos a diez raíces tuberosas con una distribución y profundidad variable según el ecotipo que se trate. Las raíces de manioca son compuestas de cáscara en aproximadamente el 10 y el 20% de su volumen. La capa de corcho representa entre el 0,5 y 2,0% del peso total del tubo. El xilema, que es la parte comestible y que constituye entre el 80 y 90% de la raíz, tiene un color que va de blanco a crema o amarillo y presenta una estructura variable de dura a esponjosa. El peso de las raíces es muy diverso según variedad y condiciones del cultivo pudiendo superar los 10 kg por planta (**Figura 2.21**).



**Figura 2.21.** Partes de la planta de manioca (Adaptado de Okai, 2001).

### **Variedades, cultivares y ecotipos**

Los ecotipos de manioca pueden ser más de mil en el mundo. Presentan entre ellos diferencias morfológicas en sus hojas y ramificaciones, color y textura de la corteza de la raíz, tamaño y forma de la misma. Sin embargo, en base al contenido de ácido cianhídrico en los tejidos, se dividen en dos grandes grupos, manioca amarga o brava y manioca dulce o fresca.

En Rapa Nui no existe una descripción detallada de los ecotipos que se observan en el campo y patios de las casas. Se estima que se presenta solo uno, conocido genéricamente como manioca, el que es cultivado en toda la isla (**Figura 2.22**).



**Figura 2.22.** Planta de manioca. Sector Te hoe manu, Rapa Nui.

### **Valor nutricional de la manioca**

Las raíces están compuestas por entre un 60 y un 65% de agua, un 30 a 35% de carbohidratos, un 1 a 2% de proteína, entre un 0 y un 0,2% de grasa, un 1 a 2%

de fibra, un 1 a 1,5% de materia mineral en la pulpa de la raíz. La proteína de la manioca es rica en arginina, pero es bajo en metionina y lisina. La riqueza en carbohidratos de estas raíces las hace muy útiles para la elaboración de harinas, almidones y otros derivados alimentarios e industriales, destacando además su alto potencial en la producción de bioetanol.

## **Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de la manioca**

### **Suelo**

La manioca presenta una gran tolerancia a condiciones de suelos ácidos y una alta adaptabilidad a suelos pobres, sin embargo, responde muy bien a la aplicación de abonos orgánicos y minerales. Prácticas de cultivos intercalados de leguminosas, incorporación de abonos verdes y otros rastrojos de cultivos, se han observado como relevantes para mantener producciones sostenibles<sup>12</sup>.

### **Clima**

Su cultivo encuentra condiciones óptimas de desarrollo en climas tropicales húmedos con temperaturas promedios de 25 a 27° C y precipitaciones bien distribuidas de 1.200 a 1.700 mm anuales. Temperaturas constantes bajo los 16° C detienen el crecimiento y alteran las funciones metabólicas primarias de la planta. La manioca requiere de foto periodo de 10-12 horas de luz, presentes en latitudes tropicales.

### **Agua**

El requerimiento hídrico mínimo de la manioca se sitúa en los 400 mm por año. En Rapa Nui el cultivo se realiza en condiciones de secano.

## **Aspectos culturales del cultivo de la manioca.**

En Rapa Nui, la manioca se cultiva en pequeñas superficies las que pueden alcanzar 0,1 hectáreas. Su propagación es vegetativa, por estacas obtenidas de plantas madres en buen estado sanitario. Las estacas deben tener de 20 a 30 cm de largo, abarcando entre 15 y 20 nudos o yemas y de ser posible deben obtenerse de tallos primarios de plantas maduras (de más de 10 meses) con un diámetro superior a 3 cm. La sección de la raíz utilizada para la propagación de las plantas es preferentemente la correspondiente a la zona apical. Entre las prácticas de manejo realizadas sobre el cultivo se encuentran el aporcamiento y el control

manual de malezas. Este cultivo no utiliza aporte externo de nutrientes por medio de fertilización y no es afectado por plagas y enfermedades.

En Rapa Nui las raíces tuberosas de la manioca se pueden cosechar a partir de un año desde la plantación, sin embargo, se pueden mantener en terreno hasta los tres años, observando el desarrollo de la raíz (**Figura 2.23**). Su cosecha por lo tanto puede ser escalonada y adecuarse a las necesidades del productor. Respecto del rendimiento, una planta de manioca puede producir entre 10 y 25 kilos de raíces comestibles.



**Figura 2.23.** Raíz tuberosa de manioca en cosecha. Rapa Nui, 2018.

# Rua vaha

## Kai oka tuai o Rapa Nui

**Renzo De Kartzow G., Natalia Olivares P., Alejandro Morán V. e ko Ignacio Ahumada G.**

I Rapa Nui e ai ro'a te rauhuru kai oka tuai e hagu ro'a te haka tano ki te kai o te tetahi motu ma'ohi, o te ai he tano mo te aga haga tuai era o te kai. Te haka 'ara Rapa Nui tuai era i ha'amata ai hai tagata tere vaikava ma'ohi 'e i ra hora ina kai piri 'a ki te marite, te kai ata 'oka; he taro, he 'uhi, he kuma e he maika. Te ga ha'apu nei e oka era mo kai o te hare e peira'a mo ho'o ki te tagata henua. He oho mai ia he anana e ho'o era ki te papa'a e ki te hare haka noho papa'a. Ta'ato'a ga ha'apu haka ite atu ena ko haka tano tahi'a ki te noho iga o te tokerau, o te 'ua e o te ra'a o te henua e peira he aga he oho mo te ta'ato'a ta'u.

### Kuma

Te haka ara o te kuma he marite, to'o mai te tiare oka mo te matahiti. Te kuma he 'aka etahi e oka ena hai rau, e i Rapa Nui e rahi ro'a te huru o te kuma, e mo agi-agi e u'i ena a te raupa, a te aka, a te korore e a te pego-pegno o te raua aka. I rote ga huru nei e ai ro'a te kuma kiri hega-hega te igoa he kuma mea-mea e he kuma pita, he oho mai te kuma kiri korore anani te igoa he tea-tea Rapa Nui e he Ariga riki-riki, e he apa tea-tea pahe kuma cubano.

Te tere o te kuma pahe mauku'a, e mo riva riva e mo ata rahi e oka e ha rau ka tahi pu, e ai ko te rau era o te potu, e ai 20 haito o te roa-roa, peira'a e ai e ha ki rima nuku-nuku mo tupu o te aka o te tiare api. Ana oka e ai e 0,25 o 0,30 o te parera, e 1,0 o 1,2 o te roa-roa mai te pu ra'e era i roto i te ava. I roto i te tahi aga he oho mai te puke, te rapu e ki oti he hua mai te kumara e he tano mo hoa hai avono mo haka riva-riva i te kai.

Te ta'u ata tano mo oka te ga kai nei he toga, e mo tano mo keri mai e tiaki mai te e toru ki te e ono ava'e, i Rapa Nui; te kuma cubano e toru ava'e, kuma pita e ha ava'e, kuma hega hega, kuma mea mea e ono ava'e, kuma tea tea Rapa Nui e he ariga riki riki e ono ava'e. Te rahi e e'a ena i te huru o te kuma e he tu'u ro mai te e rua ki te e rima to'ona haito pagaha'a.

## Anana

To'ona haka ara o te henua marite kona mahana e he ra'a. Te tiare e tu'u ro'a pahe mauku e to'ona ora e rahi ro te matahiti, e i to'ona tiare ta'e rahi he tupu te anana rahi, eo, e he nene no mo kai. Te rau huru e oka ena i Rapa Nui ko haka tano riva-riva'a, peira'a, e tano no mo ki peneie te huru he sativus, ata agi-agi pahe Anana o Anana Tahiti.

Te Anana e haka rahi ena i roto i te ha'apu hai ohi Anana, e i Rapa Nui e haka tama ena hai gapoki punua mai i ruga i te aka. Te roa mo oka o te Anana mo te tagata oka e u'i pehe, te roa tano mo oka e ai 0,25 ki te 0,30 te parera o te ava e te roa mo hata'a e tu'u ro mai te 1,2 ki te 1,5 te o te ava-ava.

Te roa ta'u o te Anana e tu'u ro ki te 14 ava'e. Te ta'u tano mo oka mai te ava'e era o Hetu'upu ki Tarahao. I roto i te rahi aga o te oka, te aga ata hagu he haka heu pauro te matahiti. Peira'a te pu'a hai tahi me'e o tupu horou te mauku e he haka topa te gapoki mo haka hagu te tumu matu'a, mo pamu hai ra'au mo riva-riva mo te hora era o te tiare.

Te Anana e kato ena mai te ava'e era o Koro ki te ava'e era o Te Hetu'upu e e ko tano mo ite i te huru o te Anana, mo haka tano ki te matahiti e ki te tuai o te 'ohi. I te matahiti ra'e he hua etahi no Anana, e mai te rua matahiti he hua mai te erua ki toru Anana, e he tu'u mai te etahi ki toru to'ona haito o te pagaha'a. Te ohi Anana e tano ro mo tu'u mai te e va'u matahiti pe ruga o to'ona hua, e i te ha matahiti no era te hagu mau ka noho era. I te ta'u nei he rava'a te Anana tau e tano o te nui-nui.

## Maika

Te maika he haka 'ara o te Indomalayo. Huri nui nui koia ko to'ona aka hau-hau rahi pepego ta'e roroa e nui-nui ro te tumu pe ruga, i ruga e tupu era te kahoi haka roa-roa pe raro koia ko te tiare e mai ruga he hua mai te maika. I Rapa Nui e rahi ro'a te huru o te maika, e te raua igoa he Maika Ri'o, Maika Hiva, Maika Puka-Puka, Maika Toroto Mea-mea. Ta'ato'a e ai ro'a te raua huru o te huri e peira'a te huru o te kai. Peira'a e airo'a te maika mo haka para ana kai e tako'a mo tunu ana kai.

E oka ena hai gapoki punua i muri i te rua huri e ai etahi metera ki metera e te afa te ruga nui. Ki tano ka ono ava'e o te oka he ha'amata he oga te aka, te tiare e ki tano ka va'u ava'e he take'a mai te tumu e peira'a te gapoki o te huri. Ki tano e ho'e ahuru ma ho'e ava'e he oga mai te tiare mo ha'amata te poreko o te rito.

I Rapa Nui, te ta'u tano mo oka he toga, ki te ga ava'e era o Maro kia Hora Iti. Te aga ata rahi he haka heu, he tope-tope. Te kato e te hua e to'o ena e i te huru o te maika e he tu'u ki te erua matahiti mai te hora o te oka, e he hua mai te kahoi mai te e rima ki te e pae ahuru to'ona haito pagaha'a.

## Taro

Te Taro e ki ena he kai oka ata tuai o te ao ta'a to'a, e to'ona haka ara ina kai agi-agi riva-riva 'a, penei e ki ena o te henua era o te India e o Nueva Guinea. To'ona huru pahe tiare tere pahe mauku e e haka tama ena hai uru. Te uru e airo'a te aka te igoa he cormos e a ira e punua mai era, he nui-nui i te me'e rahi e e'a era e he tu'u ki te roa era mo kai. I Rapa Nui te huru o te taro i tari mai ai hora tu'u mai era te tagata ki te henua, e te ata hagu o te ga huru nei he Hiva, Vaihi e he Vaiho'iti.

E oka ena hai uru koia ko te parehe take i ruga. Ana oka e ai e 50cm o te parera e etahi metera o te 'ava-'ava, ta'ato'a no ava'e o te matahiti e tano no mo oka i te taro, e ata hagu ena i te ga ava'e era o Maro e o Anakena. Te tagata oka haka ite atu penei ki ai te mahina omotohi he ata tano mo oka ki ata hagu ai mo horou mo hua koia ko te me'e 'ua. Te aga haga ata puai pahe ma'ohi he rapu hai arote haro e te hoi ki te roa era ko manege a te uru. Te rua aga tako'a he haka heu mo to'o i te mauku. Te kai nei ina he rakei ki te tetahi me'e mo ra'au mo pamu e ina he rava'a i te manu e i te mau-i.

Te roa o te taro mo keru e u'i ena a te huru o te taro, te taro Vaihi e te Vai ho'iti e tu'u ro mai te e ono ki te va'u ava'e, e i te taro Hiva e ohoro etahi matahiti. Ki te roa era o te hua te Hiva ararua ko te Vai ho'iti e hua ena etahi no taro i te uru e he oho atu mai te etahi ki rima to'ona haito pagaha'a, he oho mai ia te taro Vaihi e rahi ro'a te taro e hua ena i te uru e mo haka piri tahi e tu'u no ki te e rima haito te pagaha'a.

## Manioka

Te manioka he haka 'ara marite. He tumu haka tupu i te aka haka piri e mai ira e nui-nui mai era ka tu'u ro ki te roa mo kai. I Rapa Nui etahi no huru o te ha'apu nei e ki ena he manioka.

To'ona oka iga, hai maga hati-hati mai ruga i te tumu matu'a, te roa tano mai te 20 ki te 30 cm o te roa-roa mo ra'au mai te 15 ki te 20 puku-puku e te nui-nui e ai 3cm to'ona taka-taka, to'omai mai te potu o te ohi matu'a. E haka ma'itaki ena hai rima'a koia ko te haka heu. Te kai nei ina he ra'au e ina he pamu, e ina he eke e te manu e peira'a ina he mau-i.

I Rapa Nui te manioka he tano mo keru mai ki tano te matahiti o te oka, e tano tako'a no mo hakare i rote 'o'one ki toru matahiti, koia ko te mata'ita'i i te aka. Ana keru koro'iti no a te tapa. Te manioka e tano no mo tu'u mai te 10 ki te 25 to'ona haito pagaha'a o te aka era mo kai.



# Capítulo 3

## Manejo integrado de plagas en Rapa Nui

**Natalia Olivares P. y Alejandro Morán V.**

El manejo integrado de plagas (MIP) es una estrategia que se basa en la protección sostenible de los cultivos. El MIP permite a los agricultores manejar las plagas de una manera rentable, ambientalmente racional y socialmente aceptable. Según la FAO, el MIP se define como “la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para el control de plagas y la subsecuente integración de medidas que desincentiven el desarrollo de sus poblaciones y mantengan los plaguicidas y otras intervenciones en niveles económicamente justificados, reduciendo o minimizando los riesgos para la salud humana y el medio ambiente”.

Por su parte, el manejo integrado de plagas biointensivo (MIPB), se define como un enfoque sistemático para el manejo de plagas basado en una comprensión de la ecología de las plagas. Éste, comienza con un diagnóstico certero de la naturaleza y la fuente de origen de las plagas. Luego se basa en la integración de tácticas proactivas para mantener las poblaciones de éstas dentro de límites aceptables. Estas prácticas incluyen la rotación de cultivos, uso de cultivares resistentes, semillas y plantas libres de enfermedades, saneamiento y rotación de cultivos, cambios en fechas de siembra o trasplante, entre otros. El uso de plaguicidas es considerado como último recurso, siempre y cuando las otras prácticas no hayan sido lo suficientemente efectivas. El MIPB incorpora factores ecológicos y económicos en el diseño y la toma de decisiones del sistema agrícola abordando la calidad ambiental y la seguridad alimentaria. El beneficio de implementar un MIPB es la posibilidad manejar las plagas de forma más efectiva y sostenible, con una reducción del uso de insumos químicos, lo que significa una disminución de impactos ambientales a corto y largo plazo.

El MIPB comparte muchos de los componentes que el MIP, incluidos: el monitoreo, el uso de umbrales económicos, uso de registros y la planificación, sin embargo, presenta una diferencia ya que pone énfasis en utilizar medidas proactivas para rediseñar el ecosistema agrícola, dando condiciones que pongan en desventaja el desarrollo de las plagas y faciliten la acción de los enemigos naturales presentes.

Algunos conceptos fundamentales para el entendimiento de estas estrategias son los siguientes:

- **Monitoreo:** es una herramienta clave dentro del manejo integrado de plagas y consiste en la determinación periódica de la abundancia o densidad de las plagas y sus enemigos naturales en cada huerto. El monitoreo entre otros aspectos, permite conocer la distribución, densidad y magnitud del daño de las plagas; el efecto de las acciones de control.

- **Umbral económico:** corresponde al nivel de la población plaga en el cual debe estar controlada, para impedir un daño económico en la producción. Es un parámetro variable, afectado por el estado fenológico de la planta, el precio del producto, la variedad y el costo de las medidas de control, entre otros. La mayoría de los umbrales económicos utilizados para el manejo de las plagas no han sido establecidos, estando basados en la práctica o en algunos casos imitados de otras áreas.

- **Umbral de acción:** es la densidad de plaga que justifica la realización de medidas de control.

- **Acciones de control:** corresponden a las alternativas para el control de plagas, que pueden ser utilizadas solas o en conjunto. En el MIP se reconocen: control biológico, cultural, físico, y químico. Para el MIPB el control cultural está definido como una práctica proactiva y el control biológico, físico y cultural como prácticas reactivas.

**Control biológico:** regulación de las plagas mediante la acción de organismos benéficos como: parasitoides, depredadores, entomopatógenos, entre otros.

**Control cultural:** prácticas de manejo agronómico de los cultivos como poda, limpieza de follaje, control de malezas, fertilización, entre otras, las cuales realizadas en el momento adecuado contribuyen a hacer el ambiente menos favorable para la sobrevivencia, crecimiento y reproducción de una plaga.

**Control físico:** es el uso de elementos como barreras físicas para disminuir la presencia de la plaga, evitando su establecimiento en el cultivo, como, por ejemplo, mallas, trampas pegajosas, mulch, etc.

**Control químico:** es la regulación o manejo de una especie plaga mediante el uso de sustancias químicas.

Considerando los antecedentes recopilados sobre los cultivos de Rapa Nui, se determinó al plátano y camote como los más adecuados para la implementación de una estrategia de manejo integrado de plagas biointensivo, lo que requirió la evaluación de prácticas de manejo proactivas, cuyos resultados se presentan a continuación.

### **3.1 Evaluación de prácticas para el manejo integrado de plagas biointensivo en platanos Maika Ri’o de Rapa Nui**

Para implementar una estrategia de manejo de plagas en plátano, se realizó un diagnóstico de la situación fitosanitaria de las plantaciones en la isla.

El primer paso correspondió a la identificación de las plagas que provocaban problemas y los manejos que los agricultores realizaban. Se reconoció un desconocimiento de los productores de la plaga presente en los plátanos, el picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus*) y de la biología y comportamiento del insecto.

El sistema de plantación comúnmente utilizado es la colecta de hijuelos, los cuales son trasladados a nuevos sitios con el fin de obtener otra área productiva. Esta acción involucra, en caso de que estas estructuras de propagación contengan insectos, la diseminación de la plaga, su establecimiento en el nuevo cultivo, ocasionando pérdidas parciales o totales.

El segundo paso, correspondió a construir una estrategia de manejo de acuerdo al ciclo del cultivo, definiendo el cómo realizar el monitoreo y frecuencia a utilizar (**Cuadro 3.1**). Luego, decisiones de manejo se discuten en relación a cuál deberá ser el umbral de acción para esta plaga, entendiendo el concepto como el nivel de ataque de la plaga que causa daños económicos en el cultivo.

**Cuadro 3.1.** Estrategia de manejo de plagas biointensivo en plátano.

<b>Bases del MIP</b>	Identificación de la plaga	Picudo negro del Banano. Plaga presente solo en musáceas. En el interior del pseudotallo de la planta se encuentran todos los estados de desarrollo, correspondientes huevos, larvas, pupas y adultos
	Monitoreo de la plaga	Frecuencia semanal. Inspección interna de cormos, con destrucción por personal entrenado en el reconocimiento de los distintos estados de desarrollo
	Umbral de acción	En prospección realizada en diferentes plátanos de la isla se define que existe una infestación de las plantas por presencia de esta plaga. Es por ello que se ha determinado que en una nueva plantación el umbral de acción será un individuo
<b>Prácticas Proactivas</b>	Cambio lugar de plantación	Sin plantación previa. Kahurea, Rapa Nui
	Desinfección de tierra	Calentador artesanal. Desinfección de suelo para cada nueva planta
	Saneamiento de hijuelos	Lavado, inspección y limpieza utilizando lupa 10X y navaja fácil de limpiar
	Desinfección hijuelos	Lavado, inspección, limpieza y desinfección utilizando lupa 10X, navaja y solución de plaguicida
	Seguimiento de plantas	Crecimiento de hijuelos con evaluación quincenal
<b>Prácticas reactivas</b>	Control químico	Disposición de trampas de feromonas específicas para el control de picudo negro

En relación a las prácticas proactivas que se implementaron para evitar la colonización del picudo negro del banano en la plantación nueva, se realizó una desinfección de la tierra utilizando un calentador artesanal (**Figura 3.1**), para luego plantar cada uno de los hijuelos en macetas individuales.

Los hijuelos que fueron seleccionados y colectados se sometieron a prácticas de lavado, limpieza y desinfección. Se probaron dos modalidades de manejo una de ellas correspondió al uso de hijuelos lavados, inspeccionados y completamente libres de los diferentes estados de desarrollo de la plaga encontrados (**Figuras 3.2 y 3.3**). La segunda modalidad evaluada fue el uso de hijuelos lavados, inspeccionados,

libres de la plaga y sumergidos en solución insecticida en base a Imidan 70 WP (i.a: Fosmet) previo a su plantación **(Figura 3.4)**.



**Figura 3.1.** Desinfección de suelo.



**Figura 3.2.** Lavado de hijuelos.





**Figura 3.3.** Limpieza de hijuelos.



**Figura 3.4.** (a) Hijuelos limpios; (b) inmersión de hijuelos en solución con plaguicida.

Bajo ambas modalidades de preparación de material se obtuvo plantas vigorosas de tamaño y desarrollo adecuado (**Figuras 3.5 y 3.6**). En relación a la supervivencia de las plantas, este fue de un 95% en el manejo consistente en sólo lavado e inspección de hijuelos eliminando los individuos de la plaga. Esta pérdida se encuentra asociada a daño físico causado por la manipulación durante su limpieza exhaustiva y el trasplante, ya que al ser inspeccionada posterior a su muerte no mostró sintomatología asociada a ataque de picudo negro del banano ni se encontraron individuos de la plaga en alguno de sus estados de desarrollo.

En las plantas sometidas a los manejos de inspección de hijuelos, eliminación de individuos de picudo e inmersión en solución de plaguicida, la supervivencia fue de un 100%.

En relación a la cantidad de hijuelos producidos, ambos manejos obtuvieron un similar número, alcanzando en promedio de 4 hijuelos en un periodo de 20 meses. En el transcurso de dos años, el 65% de las plantas formó la cabeza de frutos en ambas modalidades de manejo.

Considerado que el desarrollo vegetativo de las plantas fue similar bajo ambas modalidades de preparación de hijuelos previo a su plantación, se reconoce la inspección del material de propagación como factor primordial para el manejo de la plaga picudo negro del banano, buscando se encuentre libre de cualquier estado de desarrollo de la plaga. Bajo las condiciones de esta experiencia, es importante destacar que el uso de plaguicidas no contribuyó a mejorar la condición sanitaria de las plantas. El cultivo del plátano puede implementarse sin la utilización de plaguicidas de síntesis para el manejo de esta plaga, manteniendo su potencial de desarrollo y productivo.



**Figura 3.5.** Condición de las plantas a nueve meses de su establecimiento.



**Figura 3.6.** Condición de las plantas a dieciséis meses de su establecimiento.

Acompañando al proceso anterior, durante el año 2019, se gestionó con la empresa Feromonas Chile el ingreso de la trampa Sordi Pro de M2i Biocontrol, correspondiente a feromonas específicas para la atracción de machos de esta plaga.

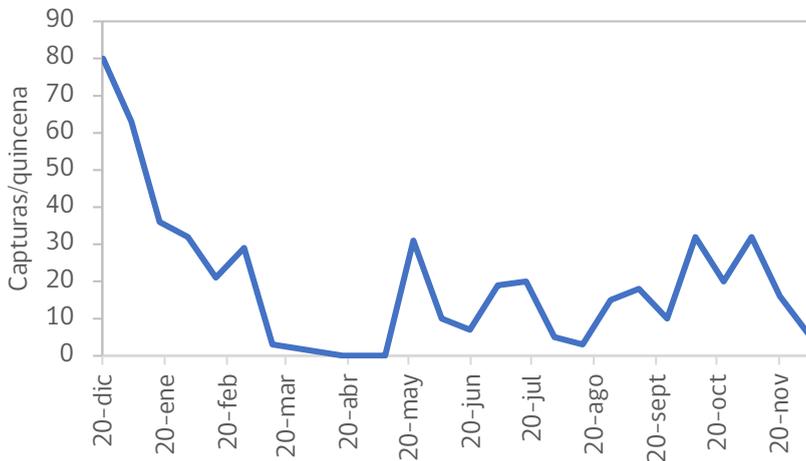
Con el fin de reducir la distribución del picudo negro del banano hacia las plantas nuevas, se estableció como práctica de manejo la instalación de trampas de feromonas (**Figura 3.7**) en el lugar donde se colectaron los hijuelos, distantes a 200 m. Se registraron capturas desde el inicio del monitoreo, las que, aunque fueron reduciéndose en el tiempo, se mantuvieron presentes durante varios meses (**Figura 3.8**). Es importante recordar, que el material utilizado para la plantación bajo evaluación contaba con la presencia de picudo negro en todos sus estados de desarrollo.



**Figura 3.7.** Instalación de trampas de feromonas.

Con el uso de la feromona Sordi Pro de M2i Biocontrol, se logró atraer a los machos de picudo negro presentes en el área. A través del uso de la feromona, fue posible determinar la fluctuación poblacional, mostrando mayor intensidad de las capturas entre los meses de diciembre y enero. La captura de machos de picudo a través del uso de feromonas, contribuye a evitar el encuentro entre hembras y machos, interfiriendo en la posibilidad de cópula y de las nuevas generaciones de esta plaga.

A través de las medidas implementadas fue posible mantener una plantación de plátano 100% libre del picudo negro del banano y la obtención de hijuelos desde estas plantas completamente libres de la plaga.



**Figura 3.8.** Capturas de picudo negro, sector Kahurea, Rapa Nui, 2019-2020 (n=2).

### 3.2 Evaluación de prácticas para el manejo integrado de plagas biointensivo en camotes de Rapa Nui

Para implementar una estrategia de manejo de plagas en camote, se realizó un diagnóstico de la situación fitosanitaria de las plantaciones de este cultivo en la isla, buscando identificar los organismos que provocaban problemas y asociar sus efectos a los manejos técnicos que los agricultores realizaban. De la misma forma que en el cultivo del plátano, se reconoció que los productores desconocían las especies plagas presentes en los camotes, aspectos de su biología, comportamiento y la relación con las plantas.

El manejo tradicional de la plantación de camote correspondía a la colecta de guías enteras, sin inspeccionar en relación a la presencia de plagas, las cuales eran cortadas y trasladados a nuevos sitios con el fin de obtener un nuevo cultivo (**Figura 3.9**). En este material, generalmente se encontraban individuos del picudo del camote *Euscepes postfasciatus* en sus distintos estados de desarrollo, lo que significaba la distribución de la plaga a las nuevas plantaciones, con efectos que podían ir desde disminución de vigor en las plantas, reducción de su desarrollo y pérdidas parciales o incluso totales a nivel de cosecha.



**Figura 3.9.** Guías usadas tradicionalmente para nuevas plantaciones, no seleccionadas.

Una vez identificada la plaga, fue necesario elaborar la estrategia de manejo de acuerdo al ciclo del cultivo, definiendo el cómo monitorear, la frecuencia a utilizar y la determinación del umbral de acción (**Cuadro 3.2**).

**Cuadro 3.2.** Estrategia de manejo de plagas biointensivo en camote.

<b>Bases del MIP</b>	Identificación de la plaga	Picudo del camote ( <i>Eusepes postfasciatus</i> ). Plaga presente en el interior de las guías de la planta y tubérculo. Se encuentran todos los estados de desarrollo, correspondientes huevos, larvas, pupas y adultos
	Monitoreo de la plaga	Frecuencia semanal. Inspección interna de guías e inspección interna del 10% de los tubérculos en la cosecha
	Umbral de acción	Un individuo
<b>Prácticas Proactivas</b>	Cambio lugar de plantación	Sin plantación previa. Kahurea, Rapa Nui Sin plantación previa. Hanga Roa
	Barbecho	Suelo contaminado y con plantación de camote
	Guías inspeccionadas	Nueva plantación utilizando el ápice de éstas
	Plantación con 1 o 4 guías	Camote Kuma Pita Camote cubano Kuma cubano
	Aporcado	Durante el periodo del cultivo
	Seguimiento de plantas	Se evaluó quincenalmente el crecimiento de las plantas hasta cosecha
<b>Prácticas reactivas</b>	No se usaron	-

Referente a las prácticas proactivas que se implementaron para evitar la colonización del picudo del camote en las nuevas plantaciones, se establecieron los cultivos donde no hubo plantación de este cultivo al menos en tres meses anteriores. Considerando que la zona apical de las guías es la que presenta una reducida o nula cantidad de picudo en sus distintos estados de desarrollo, se seleccionaron los últimos 20 cm para hacer las nuevas plantas (**Figura 3.10**). De todas formas, este material fue inspeccionado para asegurar su condición de libre de picudo. Se evaluaron dos prácticas de manejo: una de ellas correspondió a la plantación con una guía y la segunda práctica con cuatro guías. Todas las guías utilizadas tuvieron el mismo origen, fueron de una variedad de ciclo corto y se colectaron desde campos con alta presencia de picudo del camote.



**Figura 3.10.** Guías apicales de camote seleccionadas para plantación.

En el **Cuadro 3.3** se indican las evaluaciones realizadas en camote, con prácticas proactivas durante el año 2018 y 2019.

**Cuadro 3.3.** Evaluación de camotes Rapa Nui 2018-2019.

Año	Tipo de camote	Nº guías/planta (ápice 20 cm)	Cosecha	Nº plantas	Frutos cosechados/planta	Porcentaje de frutos sin presencia de picudo	Observaciones
2018	Camote morado Kuma mea mea	4	3 meses (abril 2019)	20	3,5	100%	Cuatro frutos presentaban pequeños orificios en la superficie, sin embargo al inspeccionar su interior, estaban completamente sanos
		1	3 meses (abril 2019)	20	1	87%	11 frutos con daño, sólo 9 con presencia de picudo

Año	Tipo de camote	Nº guías/planta (ápice 20 cm)	Cosecha	Nº plantas	Frutos cosechados/planta	Porcentaje de frutos sin presencia de picudo	Observaciones
2019	Camote cubano Kuma cubano	4	4 meses (agosto 2019)	20	6,1	100%	El mismo día de la plantación se le realizó una aplicación de fertilizante vía foliar (Nutriplant) para estimular el crecimiento radicular y la disminución del estrés de trasplante
		1	4 meses (agosto 2019)	20	3	100%	El mismo día de la plantación se le realizó una aplicación de fertilizante vía foliar (Nutriplant) para estimular el crecimiento radicular y la disminución del estrés de trasplante

Mediante la implementación de estas prácticas se observó un mayor desarrollo de las plantas que fueron establecidas con cuatro guías (**Figura 3.11**) y una mayor cantidad de frutos por planta, en comparación con las plantas provenientes de una guía. Al momento de la cosecha, fue posible lograr un 97 % de los camotes libres del picudo del camote (**Figura 3.12**).

Bajo las características de esta evaluación, se reconoce como factor fundamental para evitar el daño del picudo del camote sobre la producción, la condición del material de propagación a establecer, debiendo estar libre de individuos de picudo, lo que es más factible, al utilizar la zona apical de las guías de camote.



**Figura 3.11.** Plantas de Kuma cubano o camote cubano en crecimiento. Rapa Nui, 2019. Desarrollo según número de guías utilizadas: Cuatro guías (izq); una guía (der).



**Figura 3.12.** Kuma cubano o camote cubano. Cosecha 2019, Rapa Nui.

# Toru vaha

## Haka tere iga o te manu i Rapa Nui

**Natalia Olivares P. e ko Alejandro Morán V.**

Te haka tere iga o te manu (MIP) he rave'a haka tano ki te hapa'o o te me'e oka. Te MIP he hati'a ki te tagata oka mo ma'u i te ga manu nei mo haka noho e mo haka kore mai te aro era e oka era e mo rava'a mo u'i. E peira'a te haka tere iga nei o te manu rake-rake (MIPB) he haka tupu mo u'i riva-riva i te manu ko ia ko te ma'a mai he e oho mai ena. E ha'amata ena hai hapi he ra'e i te kona noho e mai he e punua mai ena. Ki oti he Kimi i te rave'a hapi mo rava'a mo haka noho i te roa o te raua punua-nua. Ga haka atu nei he o'o takoa te haka teka ha'apu. Ha'apu hio-hio, he karu e he tiare ta'e maui-ui, he pamu e he harui te ha'apu, kamiare te mahana o te haka tupu e o te oka, tetahi atu aga. Te ra'au mo pamu e haka aga ena ki tu'u ki te roa hope'a o te ta'e rava'a mo haka noho mo ai te ga aga ra'e era ina kai tano.

Ararua haka tere iga mo te manu e ai ro'a te riva-riva, peira'a te MIPB he haga mo haka aga hai roa api mo haka ora haka'ou i te kona oka, ko ia ko te va'ai i te roa o horou o tupu te manu mo hati'a i te haka matara o te tahi hau i rote henua.

Te rave'a ata puai mo te agi-agi o te ga haka aga iga nei, he Kimi hai makini i te manu, he haka titika i hare tupu moni e i te aga, te aga haka noho pahe 'o'one, henua, hakari e he ra'au.

Ko haito'a rauhuru haka aga o te MIPB mo haka ai o te rauhuru haka tere iga o te manu i ruga i te maika e i te kuma.

Te maika, ko take'a a i te manu i ruga i te ha'apu, he manu uri-uri, ko ia ko te agi-agi i to'ona ai tako'a i ruga i te gapoki o te maika. Te igo-igo haka tama nei ko tata'a e ko u'i a ata ka rava'a ro i te huruke me'e ta'e hati'a mo tere mo oho te manu. Ta'ato'a aga nei i haka tupu ai i roto i te 'o'one ma'itaki, ka ai atu peira, etahi apa o te gapoki ko haha'o a ki rote vai ra'au mo tiga'i i te manu topa i oti era te u'i ra'e era.

Hai ni ga huru haka rito o te igo-igo nei ararua i rava'a ai te tiare tano e riva-riva. Te ora iga o te tiare ko tu huru'a, ina etahi rake-rake haka pua ki te manu uri-uri o te maika mo ai ko piri a te manu i te hora ha'amata era mo nui-nui. Ki te roa era o te haka tupu gapoki, ararua haka tere iga i ai ai ko tu rahi'a, ka tu'u ro ki te e 4 gapoki i rote roa era e 20 ava'e. Ki oti ko tano'a ka 2 matahiti, te 65% o te tumu ko ai 'a te kahoi maika ka ai atua ararua haka tere iga i haka atu ai.

I te aga haga nei i agi-agi ai pahe rave'a ata hagu mo te haka tere o te manu uri-uri o te maika, te hapi i te roa o te rahi o te manu, ko ia ko te Kimi i te ta'ato'a huru poreko-reko o te manu. Te ra'au pamu ina kai tano mo haka riva-riva i te te huru o te tiare. Te maika e tano no mo oka ina ko pamu hai ra'au mo te manu, ai ka haka noho no i to'ona hagu oka e mo mnui-nui.

Ararua ko te hapi ra'e era, i haka tu'u ai te rave'a mo haka kore i te manu rake-rake i te kona to'o mai era te gapoki hata'a ki te 200m. Ko rava'a mo haka puru mai te hora ha'amata era'a, ni ka ai atu ko rehe ko oho'a i te vari o te mahana, ko te noho iga'a hai ava'e, 'ai ka haka tari mai i te manu uri-uri tane o ra kona. Hai haka aga o te ra'au nei he feromona i haka tano ai te rahi, ko ia ko te haka tike'a mai i te rahi rava'a i te ga ava'e era o Koro e o Tu'uaharo. Te rava'a mo 'a'aru o te manu uri-uri hai haka aga o te feromona, he tano mo ta'e hati'a mo piri te manu tane ki te manu vahine, o rava'a ro i te roa mo haka tama e mo haka ai haka'ou i te manu.

Hai ga rave'a nei i riva ai mo ma'u riva-riva i te oka maika ki te 100% kore o te manu uri-uri e i te rava'a hai gapoki mai te tumu hope'a o te manu.

I te kuma, te rava'a o te manu haka tike'a mai i te manu o te kuma he Euscepes postfasciatus pahe ati ra'e. To'ona tere e oho ena a ruga i te rau api era ko ia ko te o'i o'i o te rauhuru tere iga. Mo haka kore te haka rahi o te manu i ruga i te rau api, ko haka aga a i ruga i te ga rau ta'e ai era te kuma i te ava'e e toru pe tu'a. He vae mai te potu hope'a era o te rau 20 cm mo aga api mo oka, i te potu nei pa'i ina he rahi te manu. To'o i ra ga rau he hapi e he u'i o ai te manu i ruga.

Erua huru haka tere i aga ai: etahi i haka atu ai etahi no rau e te rua i haka atu ai e ha rau. Ta'ato'a ra ga rau ko tu huru 'a, kato mai ai mai te rau api e mai roto i te henua hagu o te manu kuma.

Hai haka tere iga o te rave'a nei i mata'ita'i ai te ata horou o te tiare oka era e ha rau, e peira'a te rahi o te kuma i raro i te tiare mo haka tano ki te rau oka era etahi no. Ki te roa riva riva o te tiare e o te kuma i ra ga oka iga era ararua, he rava'a mai i te 97% o te kuma ina he manu hora keru mai era.

Mai ra roa haka aga era he agi-agi e tatou, te roa haka tama o te kuma ka noho era, ai ka noho ro ina etahi manu e he tano mo oka hai kona potu era o te rau kuma.

# Capítulo 4

## Plagas de importancia en cultivos de Rapa Nui

**Alejandro Morán V., Natalia Olivares P., Alejandra Guzmán L. y Fernando Rodríguez A.**

La presencia de plagas en un cultivo provoca daños tanto en el desarrollo de la planta como en los productos cosechados. El conocimiento de la morfología, biología, comportamiento y su relación con el cultivo son la base para implementar una estrategia de manejo integrado de plagas, la que comienza siempre con una precisa identificación y reconocimiento, para posteriormente continuar con el monitoreo y su manejo. Este capítulo presenta una descripción de las principales plagas asociadas a cultivos hortofrutícolas establecidos en Rapa Nui.

### 4.1 Picudo del camote, Mamoe uri uri O`i o`i ote kuma

West Indian sweet-potato weevil  
*Euscepes postfasciatus* (Fairmaire)  
Coleoptera: Curculionidae

**Origen:** América

**Distribución:** América del Sur, Centroamérica y el Caribe, Asia y Oceanía. En Chile, se encuentra presente en Rapa Nui.

**Importancia económica:** Primaria.

**Hospederos:** Especies pertenecientes al género *Ipomoea*, entre las cuales destaca el camote (*Ipomoea batatas*) por su importancia agrícola. Otros cultivos en los cuales ha sido encontrado son: *Ipomoea pentaphylla*, *Ipomoea triloba*, *Ipomoea horsfalliae* e *Ipomoea reptans*.

## Morfología y biología

Los adultos miden entre 3 a 5 mm de largo por 1,6 mm de ancho, son de color marrón claro al momento de la emergencia, oscureciendo posteriormente (**Figura 4.1**). No pueden volar y su dispersión geográfica es extremadamente lenta. A simple vista, machos y hembras tienen un tamaño similar, aunque la hembra tiende a ser un poco más grande, aunque esta diferencia puede deberse a condiciones nutricionales de los individuos. En cuanto a su forma, vistos por el lado ventral, los machos presentan el metasterno deprimido longitudinalmente en el área central y densamente cubierto por escamas elipsoidales y semi-erectas entre el segundo y tercer par de patas, mientras que las hembras presentan el metaesternito plano y con escamas más dispersas.



**Figura 4.1.** Adulto de picudo del camote.

Los huevos miden entre 0,32 a 0,40 mm de diámetro, son de color blanquecino y tienen forma esférica (**Figura 4.2**).



**Figura 4.2.** Huevo de picudo del camote.

Las larvas miden 0,5 mm de largo cuando eclosionan y alcanzan entre 4 y 5 mm de longitud cuando están completamente desarrolladas. Son de color blanco-lechoso y su cápsula cefálica es parda; las estructuras bucales de color marrón oscuro. Tienen una forma subcilíndrica ligeramente encorvada y no poseen patas (**Figura 4.3**).



**Figura 4.3.** Larvas de picudo del camote.

Las pupas miden entre 4 y 4,5 mm de longitud, su coloración cambia con el desarrollo, siendo al comienzo blanco-lechoso para terminar en marrón claro (**Figura 4.4**). Son del tipo exarata, es decir, los apéndices del cuerpo están libres y pueden moverse.



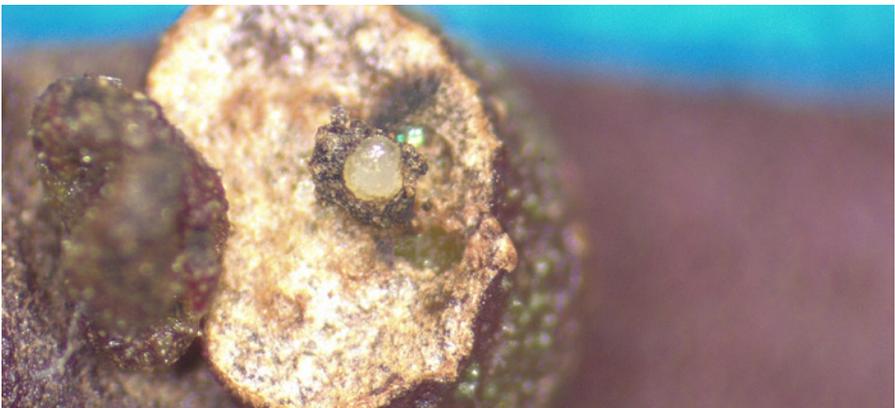
**Figura 4.4.** Pupa de picudo del camote.

Al momento de emerger, los adultos son sexualmente inmaduros e inactivos, permaneciendo dentro de la planta, ya sea en la parte aérea (ramas) o en la parte subterránea (raíz tuberosa), entre 3 y 4 días. La madurez sexual se alcanza entre 9 y 12 días después de la emergencia. Luego de su apareamiento, las hembras comienzan a oviponer de preferencia sobre la superficie de las ramas, junto a las yemas, en la parte más gruesa cerca del cuello de la planta y sobre las raíces tuberosas, principalmente en aquellas ubicadas a no más de 20 mm de profundidad. Durante su ciclo de vida una hembra ovipone en promedio 330 huevos.



**Figura 4.5.** Adultos de picudo del camote en cópula.

Los huevos son depositados en forma aislada en pequeños orificios realizados por la hembra con su aparato bucal y luego son cubiertos con fecas (**Figura 4.6**). La duración de este estado puede variar entre 7 y 10 días.



**Figura 4.6.** Huevo de picudo del camote cubierto con fecas.

Las larvas presentan cinco estadios de desarrollo los que ocurren durante un período que va de 18 a 24 días, luego pupan y permanecen en este estado entre 7 y 12 días. La duración del ciclo de vida completo de este insecto varía entre 32 y 46 días, dependiendo de las condiciones climáticas y la disponibilidad de alimento.

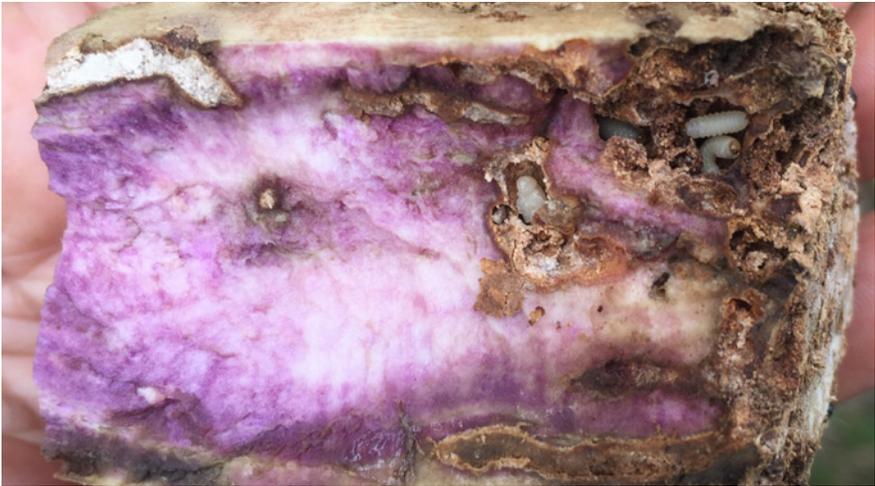
### **Daño**

Las larvas y adultos del picudo causan daños severos al cultivo del camote al alimentarse del tejido de ramas (guías) y raíces tuberosas de la planta. Luego de la eclosión, las larvas van generando galerías en el interior de los tallos y raíces que son difíciles de ver externamente (**Figura 4.7 y 4.8**). A medida que las larvas crecen y se desarrollan, las galerías también aumentan en diámetro y longitud, observándose cerca de las yemas zonas necrosadas y con depresiones. Estas galerías interrumpen el flujo de savia, interfiriendo en los procesos fisiológicos de la planta, lo que genera un notable retraso en el desarrollo de su parte aérea. Ataques severos pueden causar la muerte de la planta. Los adultos, se alimentan externamente de la epidermis de raíces y de la raíz tuberosa donde producen pequeñas escarificaciones superficiales.



**Figura 4.7.** Galería en rama de camote.

En las galerías perforadas en las raíces tuberosas se generan compuestos contaminantes como terpenos, los que generan olores y sabores desagradables que afectan la calidad organoléptica del producto.



**Figura 4.8.** Daño producido por picudo del camote en raíz tuberosa de camote.

## 4.2 Picudo del banano, *Manu uri uri* o *te maika*

Banana borer weevil

*Cosmopolites sordidus* (Germar)

Coleoptera: Curculionidae

**Origen:** Indomalayo.

**Distribución:** Cosmopolita. En Chile se encuentra presente en Rapa Nui, donde fue reportada por primera vez en 1980.

**Importancia económica:** Primaria.

**Hospederos:** Especies pertenecientes a la familia Musaceae, entre las que destacan especies del género *Musa* como el plátano y banano, además de otras especies del género *Ensete*.

### **Morfología y biología**

Los adultos miden entre 10 y 15 mm de largo, son de color pardo-rojizo al momento de emerger y luego se va oscureciendo hasta llegar a negro. La superficie corporal es glabra, es decir, sin pelos. La región dorsal del tórax y abdomen se encuentra

cubierta por muchos poros y poseen una cabeza compacta y pequeña. Presentan alas funcionales, aunque rara vez vuelan (**Figura 4.9**).

Los machos y las hembras son bastante similares entre sí, pero al observar con detención su cabeza, antenas y abdomen, los machos se distinguen porque la porra (extremo) de sus antenas es ligeramente más amplia, tienen unas cavidades sobre el rostrum que se extienden más allá del punto de inserción de las antenas y también el último esternito abdominal presenta una curvatura más pronunciada.

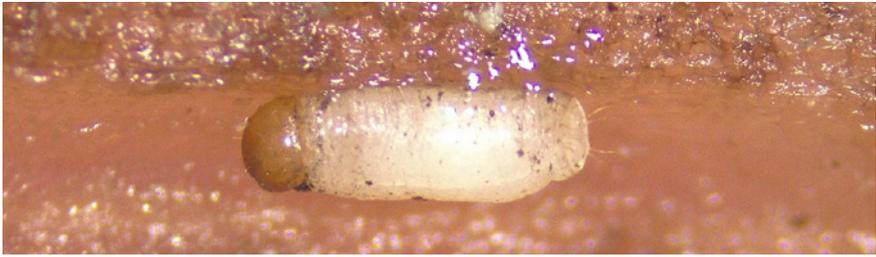


**Figura 4.9.** Adulto de picudo del banano.

Los huevos miden aproximadamente 0,5 mm de ancho y 2 mm de largo, son de color blanco perlado y su forma es cilíndrica (**Figura 4.10**). Las larvas son ápodas y de color blanco, su cápsula cefálica tiene forma de cúpula y su superficie es lisa. Las larvas son de color ámbar (**Figura 4.11**) y las pupas presentan una longitud promedio de 12,7 mm, de color blanco-lechoso. Son del tipo libre o exarata (**Figura 4.12**).



**Figura 4.10.** Huevos de picudo del banano.



**Figura 4.11.** Larva neonata de picudo del banano.



**Figura 4.12.** Pupa de picudo del banano.

El picudo del banano presenta un comportamiento críptico, porque durante el día los adultos permanecen ocultos en la vegetación y su actividad es preferentemente nocturna. Son fuertemente atraídos por las sustancias volátiles de la planta hospedera.

Los adultos en condiciones de campo pueden vivir entre 5 y 8 meses, aunque existen reportes que señalan una sobrevivencia cercana a 2 años. Prefieren ambientes húmedos, donde pueden mantenerse sin alimento entre 3 y 6 meses. En condiciones ambientales de humedad muy baja pueden morir durante los primeros 10 días. Luego de aparearse, las hembras oviponen en plantas de todas las edades, casi siempre sobre el cuello del cormo, muy cercano al nivel del suelo. Durante su vida una hembra puede oviponer 100 huevos en promedio.

Los huevos son introducidos individualmente en orificios de 1 a 2 mm de profundidad que la hembra realiza con su aparato bucal, la duración de este estado a 25°C es entre 7 y 9 días; los huevos no se desarrollan con temperaturas menores a 12°C. La eclosión de las larvas ocurre principalmente entre los 25 y 30°C, mientras que temperaturas superiores a 32°C la inhiben.

Las larvas se alimentan y desarrollan en el interior de galerías en los tejidos de su hospedero. Presenta de 5 a 8 estadios larvales y su duración en condiciones naturales varía entre 3 y 17 semanas. Esta variación depende de factores ambientales, nutricionales, densidad del insecto, estado fenológico y variedad de la planta.

Las pupas, en condiciones naturales, permanecen en ese estado entre 6 y 12 días. En condiciones de laboratorio su desarrollo es de 6 días a 30°C y de 23 días a 16°C. Las pupas se encuentran en el cormo, en cámaras ovas que construye la larva previa a su pupación.

## Daño

El daño directo es ocasionado por la alimentación de las larvas, ya que construyen galerías en el cormo y pseudotallo (**Figura 4.13**). Esta acción reduce la absorción y transporte de agua y nutrientes, disminución en el vigor de las plantas y atraso en la floración. Indirectamente, disminuyen la productividad y aumentan la susceptibilidad a otras plagas y enfermedades, acortando la vida del cultivo.



**Figura 4.13.** Daño en plantas de plátano: (a) larva de picudo del banano en galería al interior de pseudotallo; (b) galería en cormo.

En plantaciones nuevas originadas a partir de hijuelos, interfieren con su enraizamiento, limitando la absorción de agua y nutrientes. Una sola larva puede matar a un hijuelo si ataca el punto de crecimiento. Poblaciones altas del insecto, en plantaciones nuevas, pueden impedir el establecimiento del cultivo.

### 4.3 Chanchitos blancos, Oru tea tea

Los chanchitos blancos (Hemiptera: Pseudococcidae) constituyen un grupo de especies de insectos que tiene una gran importancia económica y cuarentenaria, por lo que afecta especialmente a la fruticultura de exportación. La mayoría de ellos se desarrollan y reproducen sobre numerosas plantas hospederas de las cuales extraen la savia del floema a través de un especializado aparato bucal chupador.

La mayoría de las especies presentes en Chile tienen un cuerpo cubierto por una especie de polvo ceroso de color blanco que origina su nombre común. En general son de forma ovalada, más o menos aplanada dorsoventralmente, lo que varía según la especie. Su tamaño rara vez sobrepasa los 5 mm y por su lado ventral pueden distinguirse tres pares de patas muy pequeñas.

La mayoría de las especies presentes en Chile presentan en sus bordes filamentos marginales cerosos que se proyectan horizontalmente. Estas proyecciones tienen forma y longitud distintas según la especie, lo que ayuda una identificación preliminar en terreno. Sin embargo, la correcta y definitiva identificación a nivel de especie en chanchito blanco a menudo se basa en características morfológicas de hembras adultas que sólo pueden observarse con técnicas entomológicas en laboratorio.

Estos insectos tienen la capacidad de alimentarse en cualquier órgano de la planta, incluyendo cuello y raíces. Al igual que otros insectos que se alimentan de savia, poseen en su sistema digestivo un órgano que filtra el contenido de lo que succionan, excretando hidratos de carbono en forma de mielecilla. Esta mielecilla es atractiva para otros insectos, como las hormigas, las que establecen relaciones de mutualismo con los chanchitos blancos, recibiendo alimento y entregando protección frente a los enemigos naturales de los pseudocócidos. La mielecilla además puede ser colonizada por hongos saprófitos, formando fumagina, la que deteriora la calidad de la fruta e interfiere en los procesos fotosintéticos de la planta.

La literatura señala la presencia en Rapa Nui de las siguientes especies de chanchitos blancos de importancia agrícola: chanchito blanco de cola larga (*Pseudococcus longispinus*), chanchito blanco de los cítricos (*Planococcus citri*), chanchito blanco de la vid (*Pseudococcus viburni*), chanchito blanco del cocotero (*Nipaecoccus nipae*), chanchito blanco de la guayaba (*Pseudococcus elisae*) y el chanchito blanco de la piña (*Dysmicoccus brevipes*). A continuación, se presenta una descripción de las especies de chanchitos blancos encontrados en Rapa Nui durante las temporadas 2018 a 2020.

En relación al chanchito blanco de la guayaba, no se detectó su presencia en plátanos y guayabas. En relación al chanchito blanco de la piña, no se reconoció su presencia en piña ni plátanos, ni signos claros de la enfermedad viral a la que esta especie se encuentra asociada como vector.

### 4.3.1 Chanchito blanco de cola larga, Oru tea tea hiku roa roa

Long-tailed mealybug

*Pseudococcus longispinus* (Targioni y Tozzetti)

Hemiptera: Pseudococcidae

**Origen:** Australasia.

**Distribución:** Cosmopolita. En Chile entre la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de la Araucanía, más Rapa Nui.

**Importancia económica:** Primaria.

**Hospederos:** Especie altamente polífaga con más de cien hospederos distintos, destacan entre ellas los cítricos: naranjo, limonero, mandarino y pomelo. Otros frutales: granado, palto, chirimoyo, guayabo, mango, piña, entre otras.

#### Morfología y biología

La hembra adulta mide entre 3 y 3,5 mm de largo por 1,8 a 2 mm de ancho. Se encuentra cubierta de polvo ceroso blanco y ocasionalmente presenta una franja longitudinal en el dorso muy tenue de color gris. Poseen 17 pares de filamentos marginales finos y tan largos como la mitad del ancho del cuerpo. Los filamentos caudales pueden ser tanto o más largos que su cuerpo, característica que permite su identificación a simple vista. Los filamentos subcaudales son paralelos a los caudales y de menor tamaño, aunque más largos que los laterales (**Figura 4.14**). Las ninfas son similares a las adultas, sin embargo, como en otras especies de la familia, es común que no se observen con claridad los filamentos caudales característicos, debido a una muda reciente o a una remoción por acción mecánica.



**Figura 4.14.** Hembras de chanchito blanco de cola larga.

Las hembras son ovovivíparas, es decir, los huevos se desarrollan en su interior y las ninfas migratorias emergen directamente de la hembra. Una hembra produce entre 150 a 200 ninfas y en general, las ninfas son colocadas en lugares protegidos de la planta.

Como en las otras especies de la familia, los machos son muy pequeños y alados, desprovistos de aparato bucal, de color oscuro con un par de largos y delgados filamentos caudales blancos similares a los de la hembra. Las ninfas presentan tres estadios de desarrollo: ninfa migratoria; ninfa II y ninfa III. Se dispersan en la planta buscando estructuras expuestas como brotes, frutos y en menor medida, hojas.

### **Daño**

En los frutos puede ocasionar decoloración en las zonas donde se alimentó el insecto. También dejan residuos de insectos muertos, mielecilla y fumagina que afectan su calidad. En hojas, la fumagina impide una correcta fotosíntesis al cubrir la lámina foliar, pudiendo debilitar árboles en formación cuando las densidades del insecto son altas.

### 4.3.2 Chanchito blanco de los cítricos, Oru tea tea o te kai mageo

Citrus mealybug

*Planococcus citri* (Risso)

Hemiptera: Pseudococcidae

**Origen:** Paleártico.

**Distribución:** Cosmopolita. En Chile entre la Región de Arica y Parinacota hasta la Región del Bío Bío, más Rapa Nui.

**Importancia económica:** Primaria.

**Hospederos:** Cítricos, chirimoyo, granado, guayabo, caqui, palto, mango, piña, entre otros.

#### Morfología y biología

La hembra adulta tiene cuerpo ovalado y mide entre 2,5 a 3,5 mm de largo. Se encuentra cubierta de polvo ceroso blanco y a veces se trasluce un tinte rosado bajo la cera. Frecuentemente, se observa una banda más grisácea sobre la parte dorsal media de la hembra adulta. Poseen 17 pares de filamentos marginales (laterales) gruesos y cortos. Los dos filamentos caudales son ligeramente más grandes que los marginales (**Figura 4.15**). Las ninfas tienen una forma similar a las adultas y son de color rosado amarillento.



**Figura 4.15.** Hembras de chanchito blanco de los cítricos.

Las hembras son ovíparas, es decir, depositan sus huevos en un saco ovífero algodonoso del cual emergen pequeñas ninfas migratorias que colonizan follaje y frutos nuevos. Se observa una preferencia de las hembras a localizarse entre frutos pegados entre sí para poner los huevos. Antes de llegar a hembra adulta, este insecto pasa por tres estadios ninfales. En Chile, este insecto presenta 3 a 4 generaciones anuales que se superponen entre sí, lo que origina que su presencia en las plantas se verifique durante todo el año.

### **Daño**

Elevadas poblaciones del insecto generan grandes cantidades de mielecilla que ocasionan principalmente un daño cosmético por los residuos de cera, insectos muertos y la misma mielecilla deshidratada que atrae un hongo llamado fumagina, que cubre el tronco, follaje y frutos. En los sitios de alimentación del insecto se pueden observar cambios en la coloración del fruto. Asimismo, cuando la fumagina cubre una parte importante del follaje interfiere la fotosíntesis y el normal desarrollo de las plantas.

## **4.3.3 Chanchito blanco de la vid, Oru tea tea o te vino**

Obscure mealybug

*Pseudococcus viburni* (Signoret)

Hemiptera: Pseudococcidae

**Origen:** Neotrópico.

**Distribución:** Cosmopolita. En Chile: Región de Arica y Parinacota hasta la Región de la Araucanía y Rapa Nui.

**Importancia económica:** Primaria.

**Hospederos:** Principalmente vid. También se encuentra en ciruelo, caqui, nectarino y peral, entre otras.

### **Morfología y biología**

La hembra adulta tiene cuerpo ovalado y es aplanada dorso-ventralmente. Tiene una longitud cercana a 4 mm. Se encuentra cubierta por una cera blanquecina

pulverulenta que deja vislumbrar una coloración gris o rosada, dependiendo del desarrollo del insecto. Probablemente lo más distintivo de la hembra (que permite una identificación preliminar de la especie a simple vista), son los 16 pares de filamentos marginales de tamaño máximo cercano a la mitad de su ancho, delgados y con un diámetro que se conserva en gran parte de su extensión. Los filamentos caudales son más largos que los marginales (**Figura 4.16**). El adulto macho es un insecto alado que no excede 2 mm de longitud y posee delgados filamentos caudales de cera. Los huevos miden cerca de 0,4 mm de largo, color rosado a ligeramente anaranjado, agrupados entre filamentos cerosos.



**Figura 4.16.** Hembras de chanchito blanco de la vid.

Las hembras son ovíparas y ponen 200 a 300 huevos agrupados entre filamentos cerosos (saco ovífero). Las ninfas que eclosionan mudan dos veces para alcanzar el estado adulto. Este ciclo se repite durante la temporada y por ello ocurren varias generaciones que se superponen, lo que origina una población mixta de adultos y estados juveniles que varía en densidad de acuerdo a las condiciones climáticas y hospederos, alcanzando la mayor densidad durante el verano. Se observa una preferencia de las hembras por localizarse entre frutos pegados entre sí para realizar su ovipostura.

### **Daño**

El chanchito blanco de la vid se alimenta exclusivamente de la savia que extrae de los tejidos de la planta y ello produce una disminución de rendimiento y/o calidad. Su importancia económica se debe a un daño por la presencia de sacos ovíferos, estados móviles y mielecilla en follaje y frutos. En estas condiciones se reduce el valor comercial de la fruta en el mercado nacional, además de ser la principal causa de rechazo del producto destinado a la exportación.

#### 4.3.4 Chanchito blanco del cocotero, Oru tea tea o te ha'ari

Coconut mealybug

*Nipaecoccus nipae* (Maskell)

Hemiptera: Pseudococcidae

**Origen:** Neotropical (América).

**Distribución:** América, Oceanía, África, Europa y Asia. En Chile solo se ha registrado en Rapa Nui.

**Importancia económica:** Primaria.

**Hospederos:** Polífago. Se ha encontrado asociado a un centenar de especies de plantas. Las especies más relevantes son: cocotero, banano, palto, guayabo y chirimoyo (*Annona*), además de otras plantas frutales, ornamentales y cafeto.

#### Morfología y biología

La forma tiende a ser ovalada y mide entre 1,5 y 2,5 mm de largo. Su coloración es pardo-rojiza a anaranjada, cubierta por una capa de cera amarilla-anaranjada. Tiene 10 a 12 pares de filamentos cerosos marginales cortos y de forma piramidal. Sobre el dorso del cuerpo se observan otros 5 a 8 filamentos cerosos similares a los filamentos cerosos marginales. En cuanto al color, existe una forma con cera blanca y otra con cera amarilla-anaranjada (**Figura 4.17**). La forma blanca ha sido identificada a menudo como *N. nipae* y la forma amarilla como *N. pseudonipae*, pero no hay características morfológicas definitivas aún para separar las dos formas del estado adulto y por tanto, se trata como un complejo de especies. En Rapa Nui han sido colectadas ambas formas.

Las ninfas del chanchito blanco del cocotero tienen una delgada capa cerosa amarilla-anaranjada. Las ninfas que originan machos se diferencian en el tercer estadio y se desarrollan en capullos de cera blanca muy finos, antes de emerger como adultos, cuyo tamaño es menor a las hembras.



**Figura 4.17.** Hembra adulta de chanchito blanco del cocotero y capullos de seda de machos.

Por la abundante presencia de machos que emergen es claro que el chanchito blanco del cocotero se reproduce sexualmente, pero hasta ahora es muy poco lo que se conoce de su biología.

### **Daño**

El daño es efectuado por el insecto por alimentación directa de la savia de la planta, lo que afecta el normal desarrollo y vigor del hospedero. También la producción de una gran cantidad de mielecilla contamina otras estructuras del hospedero, lo que propicia el crecimiento y desarrollo de hongos de la fumagina afectando el proceso de fotosíntesis (**Figura 4.18**). Lo anterior, además de reducir la calidad de la fruta o el aspecto de plantas ornamentales, puede producir un tipo de marchitez y cambio de coloración del follaje que se torna amarillo, particularmente en especies de palmas.



**Figura 4.18.** Follaje de mango atacado por chanchito blanco del cocotero

## 4.4 Polilla del tomate, Manu o te tomati

South American pinworm

*Tuta absoluta* (Meyrick)

Lepidoptera: Gelechiidae

**Origen:** Sudamérica.

**Distribución:** América, Europa y el norte de África. En Chile entre la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Los Lagos y Rapa Nui.

**Importancia económica:** Primaria.

**Hospederos:** Especies pertenecientes a la familia Solanaceae, entre las que destacan el tomate, también se mencionan como hospederos: berenjena, pepino dulce, tabaco y papa. Dentro de las especies silvestres: *S. nigrum*, *S. bonariense*, *S. sisymbriifolium*, *S. saponaceum*, *S. lyratum*, *S. puberulum*, *S. elaeagnifolium*, *Lycopersicum puberulum*, *L. hirsutum*, *Datura stramonium*, *D. ferox*, *Nicotiana glauca* y *Lycium chilense*.

### Morfología y biología

Los adultos son pequeñas polillas de entre 7 y 10 mm de longitud y 15 mm de envergadura alar. De color pardo grisáceo. Presentan antenas largas y delgadas con palpos muy visibles, las que pueden estar extendidas sobre el cuerpo. Las hembras presentan el abdomen de color café cremoso, más ancho y voluminoso que el de los machos.

Los huevos miden entre 0,36 y 0,40 mm de largo y 0,20 y 0,22 mm de diámetro. Son de color blanco cremoso recién ovipuestos, se tornan amarillo-anaranjado en pleno desarrollo, llegando a color plomizo antes de la eclosión. Son de forma ovalada a cilíndrica (**Figura 4.19**).



**Figura 4.19.** Huevo de polilla del tomate en folíolo.

Las larvas miden alrededor de 8 mm de largo en su primer estadio, hasta alcanzar 10 mm de longitud en su último estadio. Son de color blanco al nacer y sobre ellas se puede reconocer su cabeza oscura. En su último estadio de desarrollo son de color verde con una línea rosada en el dorso. Las larvas son del tipo eruciforme (**Figura 4.20**).



**Figura 4.20.** Larva de polilla del tomate.

Las pupas miden en promedio 10 mm de largo y 2 mm de ancho. Son de color verde cuando están recién formadas tornándose café oscuro. Son de forma cilíndrica y del tipo obtecta. Suelen estar cubiertas por un capullo blanco sedoso.

En condiciones de clima mediterráneo y semicálido, esta polilla puede encontrarse durante todo el año, presentando un ciclo biológico de 29 a 38 días y entre 10 y 12 generaciones al año.

Los adultos presentan una vida media variable, 6 a 7 días los machos y 10 a 15 días las hembras. Una hembra de *T. absoluta* puede colocar entre 40 a 50 huevos aislados, dispuestos preferentemente en los brotes recién formados, en el haz y envés de las hojas. Ocasionalmente, se encuentran huevos en los sépalos, desde donde las larvas nacidas pueden llegar a los frutos. La duración del estado de huevo fluctúa entre 5 y 8 días a 27 y 20°C respectivamente.

Las larvas presentan 4 estadios de desarrollo, y la duración total de este estado es entre 12 y 20 días. Las larvas penetran al interior de las hojas, alimentándose del mesófilo, creando áreas translúcidas llamadas galerías. Al momento de cambiar de estadio por lo general abandona la galería para iniciar otra en una hoja diferente o en un fruto.

Las pupas permanecen en ese estado entre 6 días a 27°C y 12 días a 20°C, y se encuentran preferentemente en el suelo, aunque también se pueden observar en la parte aérea de la planta.

## Daño

El daño en los cultivos es provocado por las larvas en sus distintos estadios. Las larvas se alimentan del tejido interno de las hojas formando galerías transparentes, disminuyendo considerablemente la capacidad fotosintética de la planta. En infestaciones severas pueden llegar a destruir por completo las hojas.

El daño más importante se origina a partir del ataque a los frutos recién cuajados, ya que la larva penetra cercano al punto de inserción del cáliz, generando galerías en el interior del fruto que le provoca deformaciones y además, facilitan la entrada de patógenos secundarios (hongos y bacterias). Cuando la larva penetra en los frutos ya desarrollados, genera perforaciones y galerías internas (**Figura 4.21**). Esto corresponde al daño más severo que ocasiona en este cultivo, ya que disminuye el rendimiento y la calidad del producto final.



**Figura 4.21.** Daño en tomate causado por la polilla del tomate: (a) hojas; (b) fruto.

## 4.5 Polilla de la col, Manu o te col

Diamond back moth

*Plutella xylostella* (Linnaeus)

Lepidoptera: Plutellidae

**Origen:** Europa

**Distribución:** Cosmopolita. En Chile se encuentra desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Magallanes.

**Importancia económica:** Primaria

**Hospederos:** Especies pertenecientes a la familia Brassicaceae, entre las que destacan: repollo, coliflor, brócoli, nabo, rábano y repollito de Bruselas.

### Morfología y biología

Los adultos son pequeñas polillas de aproximadamente 6 mm de longitud, de color marrón grisáceo, con una banda ancha de color marrón en la parte posterior del cuerpo (**Figura 4.22**). Sus antenas son alargadas. En una vista lateral del insecto, se puede apreciar que las puntas de sus alas se giran hacia arriba.



**Figura 4.22.** Adulto de polilla de la col.

Los huevos miden en promedio 0,44 mm de largo y 0,26 mm de ancho, son de color amarillo o verde pálido y tienen una forma ovoide ligeramente comprimida (**Figura 4.23**).



**Figura 4.23.** Huevo de polilla de la col.

Las larvas miden alrededor de 2 mm al momento de eclosionar, llegando a medir unos 11 mm en su último estadio de desarrollo (**Figura 4.24**). El color cambia durante su crecimiento y desarrollo, tornándose de hialino a verde. La forma del cuerpo es angosta en ambos extremos, tiene seis patas en los segmentos anteriores y un par de patas falsas que sobresalen del extremo posterior, formando una "V".



**Figura 4.24.** Larva de polilla de la col.

Las pupas miden entre 7 y 9 mm de longitud. Se presentan envueltas en un capullo de seda muy suelto (crisálida), el cual es tejido por la larva poco antes de pupar (**Figura 4.25**).



**Figura 4.25.** Pupa de polilla de la col.

Los adultos presentan una longevidad de 12 días los machos y 16 días las hembras. Los adultos solo tienen la capacidad de volar a baja altura y distancias cortas, sin embargo, su cuerpo liviano permite que sean arrastradas por el viento a grandes distancias.

Esta especie es muy prolífica porque cada hembra puede oviponer de 250 a 300 huevos en un periodo de 10 días. Los huevos son dispuestos aisladamente o en pequeños grupos en las depresiones de las hojas. Los huevos se desarrollan hasta la eclosión larval durante un periodo de 7 días a 15°C.

Las larvas presentan cuatro estadios de desarrollo y la duración promedio de esta fase es de 17 días a 15°C. Una vez que eclosionan ingresan al mesófilo de las hojas consumiendo este tejido preferentemente por el envés, sin dañar las venas o nervaduras.

En repollo, la pupación ocurre en la cara posterior de las hojas, mientras que en coliflor y brócoli también se pueden encontrar en la inflorescencia. El estado de pupa tiene una duración promedio de 8,5 días.

### **Daño**

El daño es producido por las larvas que se alimentan inicialmente del mesófilo de las hojas dejando galerías en ellas y posteriormente orificios de distintos tamaños (**Figura 4.26**). Cuando el ataque se produce sobre plantas pequeñas, el daño generado no permite que se forme la cabeza en repollo, brócoli y coliflor.



**Figura 4.26.** Repollos con daño intenso de polilla de la col.

## 4.6 Gusano del choclo, Anuhe o tarake

Corn earworm

*Helicoverpa zea* (Boddie)

Lepidoptera: Noctuidae

**Origen:** América.

**Distribución:** En Chile desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Los Lagos.

**Importancia económica:** Secundaria.

**Hospederos:** Ajo, alfalfa, avena, cebolla, clavel, espárrago, poroto, frutilla, repollo, tomate, entre otras.

### Morfología y biología

Los adultos son polillas de tamaño mediano, su expansión alar varía entre 25 y 42 mm. Son de color marrón claro con ligeros tintes amarillo verdoso, con el tórax y el abdomen cubiertos por pelos de estas mismas tonalidades. En el cultivo del tomate, las hembras oviponen sobre las hojas, alcanzando un promedio de 900 a 1.000 huevos.

Las larvas pueden medir entre 35 y 55 mm de longitud y 6 a 7 mm de ancho y su coloración varía desde el rosado claro a marrón oscuro. Cuando han alcanzado mayor desarrollo se dejan caer al suelo para pupar. La pupa es de color rojizo y luego marrón oscuro y se puede encontrar enterrada en el suelo a una profundidad de entre 5 y 8 cm.

### Daño

El daño es producido por la larva, que se alimentan de los pelos del choclo y de los granos jóvenes en la punta de la mazorca. En tomates, la larva recién eclosionada consume hojas y perfora los tallos. En presencia de frutos, la larva se traslada principalmente a los frutos verdes, completando su ciclo en éste (**Figura 4.27**).



**Figura 4.27.** Daño de *Helicoverpa zea* sobre fruto.

## 4.7 Minador de las chacras, Manu o te ha'apu riki riki

Pea leafminer

*Liriomyza huidobrensis* (Blanchard)

Diptera: Agromyzidae

**Origen:** Sudamérica.

**Distribución:** Holártica, Neotropical y en Chile presente desde la Región de Arica y Parinacota hasta Aysén, Rapa Nui y Juan Fernández.

**Importancia económica:** Primaria.

**Hospederos:** Acelga, apio, cebolla, tomate, tabaco, repollo, lechuga, lenteja, entre otras.

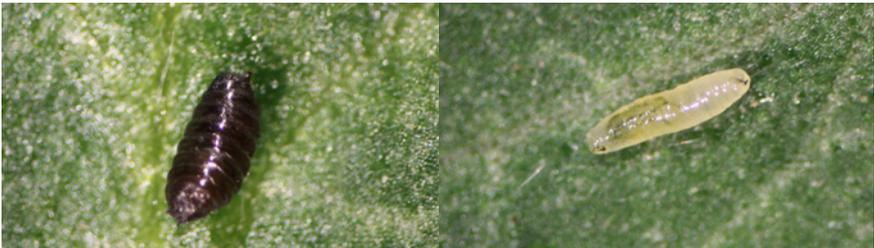
### Morfología y biología

Los adultos son moscas pequeñas de 1,4 a 2,0 mm de longitud. El cuerpo es de color negro brillante, con la frente amarilla, ligeramente castaño. Presenta coloraciones amarillas en el dorso del tórax, abdomen negro brillante, con presencia de cera color ceniza (**Figura 4.28**).



**Figura 4.28.** Adulto de minador de las chacras.

El rango óptimo de temperatura para su desarrollo es entre los 20°C y 27°C. La hembra coloca hasta 80 huevos, disponiéndolos bajo la epidermis de las hojas. Éstos son pequeños, levemente arriñonados y de color blanco, miden en promedio 0,28 mm de largo por 0,15 mm de ancho. Luego eclosiona una larva, que no presenta patas y que tiene el extremo anterior aguzado. Son de color blanco cremoso, de 3 mm de largo, sin diferenciación clara de la cabeza (**Figura 4.29**). Ésta se alimenta del interior de la hoja, realizando galerías. Posee pupas del tipo coartada, cilíndricas y segmentadas de color castaño amarillento (Figura 4.29), las que se ubican al término de las galerías en la hoja o caen al suelo.



**Figura 4.29.** Larva y pupa de minador de las chacras.

## Daño

Las hembras perforan el follaje para alimentarse y ovipositar, dañando cosméticamente las hojas (**Figura 4.30**). La larva forma galerías en la hoja durante su desarrollo (**Figura 4.31**) y con altas poblaciones podría llegar a causar la muerte de la planta. En producciones comerciales de lechuga y tomate se observa el daño recurrente por presencia de este díptero.



**Figura 4.30.** Daño por alimentación y oviposición de minador de las chacras en tomate.



**Figura 4.31.** Galería de minador de las chacras en tomate.

## 4.8 Minador de las hortalizas, Manu haka pupa i te kai

Cabbage leafminer

*Liriomyza sativae* Blanchard

Diptera: Agromyzidae

**Origen:** América.

**Distribución:** Desde la Región de Arica y Parinacota hasta el Bío-Bío.

**Importancia económica:** Primaria.

**Hospederos:** Melón, alfalfa, tomate, pimiento y pepino.

### Morfología y biología

Son moscas de 3 a 4,2 mm de longitud. Tórax completamente negro, con antenas amarillas. El ciclo de vida es similar a *L. huidobrensis*. Varias generaciones se suceden rápidamente en la temporada.

### Daño

Las hembras perforan el follaje para alimentarse y oviponer, dañando cosméticamente las hojas. La larva forma galerías en las hojas durante su desarrollo (**Figura 4.32**).



**Figura 4.32.** Larva y daño de minador de las hortalizas en lechuga.

## 4.9 Mosquita blanca algodonosa, Takaure tea tea huru huru

Woolly citrus whitefly

*Aleurothrixus floccosus* (Maskell)

Hemiptera: Aleyrodidae

**Origen:** Neotropical.

**Distribución:** Cosmopolita y en Chile presente desde la Región de Arica y Parinacota hasta el Maule y Rapa Nui.

**Importancia económica:** Primaria.

**Hospederos:** Naranja, limonero, pomelo y lima. Además, se ha observado su presencia en palto, lúcumo y guayabo.

### Morfología y biología

Las hembras son amarillas, recubiertas de ceras blancas, con una mancha en cada ala anterior y miden 2 mm (**Figura 4.33**). Los huevos son ovoidales, color blanco, miden 0,5 mm de largo (**Figura 4.34**) y son depositados en forma de círculos, en el envés de la hoja. Las ninfas son pequeñas y se encuentran adheridas al envés de la hoja (**Figura 4.35**), produciendo abundante cerocidad en forma de hilos gruesos.



**Figura 4.33.** Hembra de mosquita blanca algodonosa.



**Figura 4.34.** Huevos de mosquita blanca algodonosa.



**Figura 4.35.** Ninfas de mosquita blanca algodonosa.

Los adultos se ubican preferentemente en el envés de las hojas tiernas, donde las hembras depositan sus huevos ordenadamente en arcos o semicírculo, ya que la hembra se mantiene fija a un punto de la lámina mediante el estilete de su aparato bucal, girando en torno a éste mientras se alimenta y ovipone. Un fino polvo ceroso blanco secretado por el adulto cubre los huevos y el área adyacente al sitio de postura. Los huevos dan origen a ninfas que, luego de caminar una corta distancia, insertan su estilete en la hoja. El desarrollo se divide en cuatro estadios ninfales, durante los cuales secreta delgados filamentos cerosos que van cubriendo progresivamente su cuerpo.

Las mosquitas blancas se alimentan y oviponen preferentemente en el envés de las hojas tiernas que brotan en las épocas de crecimiento activo del árbol y en los llamados chupones. Una vez maduras estas hojas, se observan densas colonias con abundante lanosidad blanquecina cerosa que recubre los cuerpos de las ninfas y mielecilla que atrae a las hormigas y otros insectos como abejas, moscas y avispas. Esta lanosidad actúa como un aislante para las ninfas y adultos que emergen, lo que evita que se ahoguen en sus propias excreciones. La lanosidad que recubre las colonias tiene un efecto negativo sobre los enemigos naturales, ya que emplean mucho tiempo limpiando la cera que se adhiere a sus extremidades y antenas, lo que probablemente afecta su efectividad. Por otra parte, la mielecilla también dificulta la acción de los parasitoides que quedan atrapados y mueren adheridos a ésta sustancia de alta viscosidad.

### **Daño**

Las hojas presentan clorosis en el área donde se alimentan las ninfas ocurriendo además una reducción de la capacidad de fotosintética, producto de la mielecilla, fumagina y abundante lanosidad (**Figura 4.36**). En los frutos se pueden observar manchas de mielecilla y formación de fumagina. En situaciones de ataque intenso, se observa además inhibición del crecimiento en ramillas, pérdida de vigor y disminución de la producción.



**Figura 4.36.** Lanosidad producida por ninfas de mosquita blanca algodonosa.

# Te ha vaha

## Te manu ata hagu i ruga o te ha'apu o Rapa Nui

**Alejandro Morán V., Natalia Olivares P., Alejandra Guzmán L. e ko Fernando Rodríguez A.**

Te ai o te manu i ruga i te ha'apu he haka rake-rake te tumu matu'a e peira'a i te kai kato mai era. Te agi-agi o te Morfologia, Biología, haka tere e to'ona piri ki te ha'apu he pu'oko mo u'i etahi rave'a mo haka tere i te manu, ra'e ana u'i e ana haka agi-agi mo tano haka tere. Te manu ata puai e rimu ena i te ha'apu o Rapa Nui.

### **Manu o te kuma-*Euscepes postfasciatus***

To'ona haka 'ara he marite e he rimu i te kuma. He manu iti-iti e te pa'ari e tu'u mai te 3 ki 5 mm o te roa-roa e to'ona 'a'ano e tu'u ro ki te 1,6mm, to'ona korore hega-hega ma'eha hora era o te ati e ki oti he po'uri. E ai ro'a te mamari haka tupu i te o'i-o'i tea-tea, e te roa-roa e tu'u ro mai te 0,5 ki te 4,5mm. Te pupa e tu'uro mai te 4 ki te 4,5mm o te roa-roa, to'ona peni e kamiare ena ki nui-nui ki oho, he ha'amata hai tea-tea ka tu'u ro ki te hega-hega ma'eha.

Te vahine ha'amata he haka tupu i ruga i te maga o te rau kuma, i te kona ata pego-pego era o te gao o te rau e peira'a i ruga i te aka tupu era a ruga'a o te o'one. Ka oga era te o'i-o'i he ha'amata he aga i te haka pu i roto i te aka e he aga ri'a-ri'a mo takea mai haho. Ka nui-nui ka oho era te haka pupa tako'a he manege e he roa-roa, e he tikea mai te kona mate e gatu rahi. Te ga haka pupa nei ina he hati'a i te tapau mo tere riva-riva e he aga rahi mo roroa o te rau. I ruga i te aka takoa he tupu e haka ai i te me'e rake-rake, he haka hau'a e he haka piro i te tau o te kuma. I ruga i te rau e i te aka te manu he tano mo manege e mo pa'ari, mo haka tomo i to'ona ta'u. Te pa'ari e kai ena a te haho o te aka ririki era e te aka matu'a e ai ka hakare i te pu-pu i ruga o te rau.

## **Manu uri uri o te maika—*Cosmopolites sordidus***

Te manu nei to'ona haka ara o te Indomalayo e he rimu i te maika. To'ona roa-roa e tu'u ro mai te 10 ki te 15mm, to'ona peni he apa mea-mea e tu'u ro he uri-uri. To'ona mamari he haka poreko i te o'i-o'i peni apa toumamari ki oti he riro he pupa e to'ona roa-roa he tu'u ki te 12mm, e he kamiare te peni ki te tea-tea u.

Te manu o te maika e piko ena i roto o te huri i te otea, e ki po e aga ena. Te vahine he haka punua i te mamari i roto i te pu-pu o te rito, i rote huri e i ruga o te aka, e 1 ki 2mm o te parera. Mai te mamari nei e poreko ena te o'i-o'i e he noho i ruga i te huri, mo manega e mo pa'ari ai ka haka tomo ro i to'ona ta'u.

Te me'e ta'e tano e va'ai ena ki te maika hora era e kai era te o'i-o'i, he aga i te hakapupa i ruga i te huri e i roto o te rito, e ina he hati'a mo rava'a i te vai e i te me'e riva-riva, koia ko te haka rehe i te hagu o te huri e he haka aga rahi i te hua o te tiare. He haka rehe i te hua o te maika e he haka hagu i te tetahi manu mo pe'e te mau-ui, mo haka kore i te ora o te huri. Etahi no o'i-o'i e tano no mo tiga'i i te gapoki o te maika mo ra'u ro ki te kona haka hagu era i to'ona nui-nui. Mo rahiro te manu i ruga o te huri api, e ko hakare mo riva-riva o te maika.

## **Oru tea tea - Hemiptera: Pseudococcidae.**

Te oru tea-tea he manu o te rau huru haka ara e tu'u ro pahe hakari puru hai puga'ehu vare-vare peni tea-tea haka ara o te igoa. To'ona huru e apa 'ohu ro'a, apa pararaha e haka tano hai huru. To'ona nui-nui ina he oga i te 5mm e a te kao-kao he tike'a e toru va'e ririki.

Te ga manu nei e kai ena ta'ato'a no raua o te ta'ato'a no huru. E ai ro'a i rote raua manava etahi kokoma vae i te raua me'e kai era, ai ka haka e'a mai i te tokerau ta'e tano pahe meri. Te- meri nei e tano no mo te tetahi manu, pahe roe, e peira e haka tupu ena ni te piri ki te oru tea-tea hiku roroa *Pseudococcus longispinus*, poreko i ruga i te anana.

I Rapa Nui haka tama a i te huru o te oru tea-tea pahe manu puai o te oka: oru tea-tea hiku roroa (*Pseudococcus longispinus*), oru tea-tea o te taporo (*Planococcus citri*) oru tea-tea o te vino, (*Pseudococcus viburni*) oru tea-tea o te ha'ari, (*Nipaecoccus nipae*) oru tea-tea o te tuava, (*Pseudococcus elisae*) e he oru tea-tea o te anana (*Dysmicoccus brevipes*).

Te me'e raake-rake e ai ena i te huru o te huri maika era ka rimu era, ai ka haka huruke inte maika a te kona era i ira i gau ai e te manu. Peira'a he hakare i te manu mamate, te meri e te tapau uri-uri haka huruke i te riva-riva o te maika. I ruga o te raupa te tapau nei ina he hati'a i te ra'a mo o'o pahe oru tea-tea era'a o te ha'ari, o te vi e o te maika, ai ka haka rehe-rehe i te tumu api mo ai ko pagaha'a a te manu.

## **Manu o te tomati – *Tuta absoluta***

To'ona haka ara o Sudamérica, e he rimu atu i te tomati peira'a i te tetahi atu kai. He manu iti-iti oho mai te 7 ki te 10 mm o to'ona roa-roa, peni kape kihi-kihi. E airo'a te o'i-o'i tea-tea e ki nui-nui he oho he ritomata to'ona peni ki nui-nui. Ra ga pupa tako'a he peni ritomata hora era e ha'amata iho no'a e he kamiare ki te kape puai, ai ka puru e te kahu-kahu tea-tea heka-heka mo haka mao pahe manu pa'ari.

Te rake-rake e punua ena hai o'i-o'i, e kai ena i te i te roto o te raupa ai ka haka aga i te haka pupoa ma'eha ai ka rimu tahi i te raupa. Peira'a e rimu i te tomati, he o'o ki roto he aga i te haka pupa manu.

## **Manu o te col – *Plutella xylostella***

To'ona haka ara o te henua paratane tupu i ruga i te repollo, coliflor, brócoli, rabano e tetahi atu huru. Manu iti-iti e 6mm te roa-roa peni hega-hega kihi-kihi, e ai ro'a etahi parehe hega i ruga o te hakari. E airo'a te o'i-o'i ma'eha ritomata e te pupa e ai ro'a te kahu-kahu mo hapa'o ki te pa'ari mo haka tomo i to'ona ta'u.

O te o'i-o'i te kai te raupa mo haka rake-rake ai ka hakare i te haka pupa i ruga. Ki oti he aga i te pu-pu nunui e ririki. Mo ai te rimu i aga ai i ruga i te tiare riki-riki, te rake-rake ina he hati'a mo tupu te pu'oko o te repollo, brócoli e he coliflor.

## **Anuhe o tarake – *Helicoverpa zea***

To'ona haka ara he marite e rimu ena ha'apu rahi pahe ajo, alfalfa, avena, cebolla, clavek, repollo, esparrago, frutilla, tomati, ariko. He manu manege e he oho mai te 25 ki te 42 mm. To'ona peni he hega-hega ma'eha apa toumamari ritomata, e te uma raua ko te manava tako'a ko tu peni a. Te manu nei e haka tupu ena i te mamari i ruga i te tiare e haka punua mai i te o'i-o'i mai te 35 ki te 55mm o te roa-roa e te peni he hega-hega ma'eha. Te pupa he peni mea-mea-ai ka hega-hega-puai e he piri atu i roto i te 'o'one e tu'u ro mai te 5 ki te 8cm to'ona parera. Ai ira e tomo ena to'ona ta'u ki pa'ari.

O te o'i-o'i te haka rake-rake, e e kai ena hai vere-vere era o te tarake e mai te ga karu era o te potu o te tuke. I te tomati, ra o'i-o'i e kai ena hai raupa e he haka pu i te tumu. Mo ai o te tarake te manu he tere ki te tarake api mata era, mo haka mao i to'ona ta'u.

## **Takaure haka moe - *Liriomyza huidobrensis* e ko *L. sativae***

To'ona haka ara he marite rimu i te kai pahe acelga, apio, cebolla, tomati, tabaco, repollo, pota, lenteja, marení papa'a, alfalfa, pimiento e he pepino. Ra ga takaure riki-riki no mai te 1,4 ki te 2,0 o te roa-roa, hakari uri-uri pura, tira toumamari apa hega. Te *L. huidobrensis* e ai ro'a te toumamari i te titi o te uma, manava uri-uri pura ai ka ai te cera cenita. *L. sativae* te uma he uri-uri ta'ato'a. T e ga manu nei e haka punua ro'a i te mamari tea-tea vare-vare. Te pupa toumamari apa mea, e noho ena i te hope'a o te hakapupa aga era i ruga o te raupa e he viri ki ruga o te 'o'one, e mai ira e e'a mai era te pa'ari.

Te rake-rake o ruga o te tiere e aga ena o te manu vahine haka pu i te kiri mo kai e mo mo haka punua i te mamari. Te o'i-o'i e aga ro'a i te hare i ruga o te raupa ki nui-nui ki oho e mo rahi ro e tano no mo haka mate i te tiare.

## **Takaure tea tea huru huru - *Aleurothrixus floccosus***

Te huru o te manu nei he Neotropical, e rimu ena ki te fruto rahi pahe ga kai mageo era, he parta, he lúcumo e he tuava. Manu riki riki e te peni he toumamari, e to'ona haito e 2 mm. Haka moe ena i te mamari i ruga o te raupa e i ira e poreko mai ena te ninfa mo haka aga i te i te tapau hau hau. Te ga ninfa nei e noho ena mo haka aga i te huru huru mo puru o te hakari e i te meri, mo ta'e haka tari i te roe e i te tahi atu manu. Te huru huru nei te aga he puru i te ninfa e i te pa'ari hora era mo puko'u, mo ta'e hati'a mo potu o te hagu i te raua nene'i mau era'a e tako'a mo hapa'o mai te tahi manu ino.

Te me'e rake rake e hetu ena ki te raupa, he pe'e te maui ui ki te kona kqi o te ninfa koia ko te haka rehe te hagu o te fotosíntesis, te ai o te meri, te tapau uri uri e i te rahi o te huru-huru. I ruga i te kai e tano no mo tike'a i te meri e i te tapau uri uri. Mo rahi ro te rimu e tano no mo haka kore i te puai o te tiare e ina e ko hua riva riva.



# Capítulo 5

## Experiencias de manejo integrado de plagas en cultivos hortofrutícolas de Rapa Nui

**Natalia Olivares P., Alejandro Morán V., Alejandra Guzmán L. e Ignacio Ahumada G.**

Durante la ejecución del proyecto FIA “Programa de Manejo Integrado de Plagas Biointensivo con productores familiares hortofrutícolas de Rapa Nui” fueron implementadas herramientas de manejo de plagas en cultivos de importancia agrícola, por un periodo de dos temporadas. En este capítulo se presentan las experiencias logradas durante las actividades, realizadas en conjunto con productores de camote, piña, tomate, plátano y limonero en unidades demostrativas que se establecieron en cultivos al aire libre, en parcelas ubicadas en áreas urbanas y rurales de Rapa Nui (**Figura 5.1**).



**Figura 5.1.** Distribución geográfica de las unidades demostrativas.

## 5.1 Cultivo de camote, sector Puna Pau

La unidad demostrativa se estableció en una parcela ubicada en el sector de Puna Pau, que contaba con una superficie de 0,6 hectáreas, manejada sin uso de plaguicidas. Entre los cultivos se encontraba cebolla, tomate, limón y plátano, manejados extensivamente. La parcela demostrativa de MIPB se situó desde el establecimiento del cultivo, sobre 3.000 m<sup>2</sup> de camote (**Figura 5.2**). Mediante el diagnóstico realizado fue posible reconocer en el productor desconocimiento en la detección y biología de la plaga según la fenología del cultivo. En el **Cuadro 5.1**, se indican antecedentes de la parcela implementada.



**Figura 5.2.** Parcela demostrativa de camote. Puna Pau, 2018.

**Cuadro 5.1.** Antecedentes del cultivo en parcela demostrativa de camote.

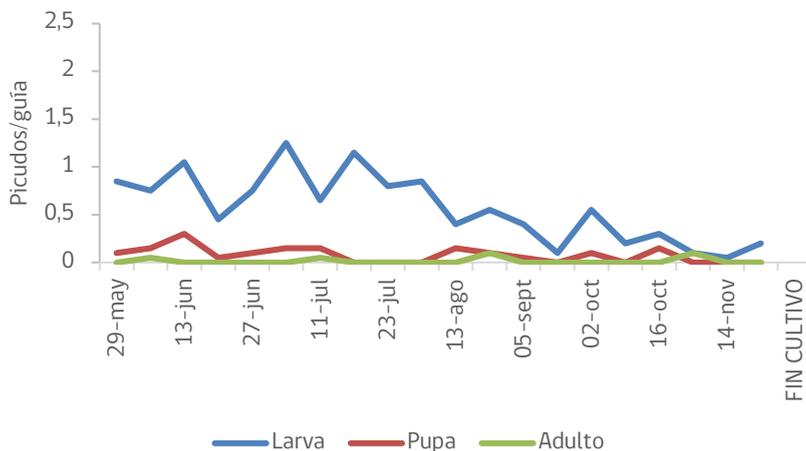
Distancia de plantación	1 x 2 m
Fecha de trasplante	29 de mayo de 2018
Tipo de cultivo	Aire libre
Tipo de riego	Ninguno
Cultivo anterior	Camote
Duración del cultivo	20 semanas
Plagas	Picudo del camote

En base a la revisión de muestras en campo, realizada junto al productor, se reconoció e identificó como la principal plaga en este cultivo al picudo del camote (*Euscepes postfasciatus*) (Coleoptera, Curculionidae), encontrándose larvas, pupas y adultos al interior de las guías ya establecidas (**Figura 5.3**).



**Figura 5.3.** Guía de camote con larva de picudo.

Para determinar la evolución de la plaga, se implementó monitoreo de guías y se elaboraron curvas de actividad, las que mostraron la presencia de la plaga durante todo el desarrollo del cultivo, predominando los estados de larva. Estos estados inmaduros se observaron desde inicios de instalación de la estación de monitoreo, en mayo de 2018, observándose una disminución gradual hacia el mes de octubre de 2018 (**Figura 5.4**).



**Figura 5.4.** Monitoreo de picudo en camote. Puna Pau, 2018.

Debido a que la plantación fue realizada por el agricultor con guías sin inspección previa, esta parcela demostrativa fue abandonada y considerada como pérdida total, a consecuencia de la condición de las plantas, las que sufrieron el ataque intenso del picudo desde el inicio del cultivo.

Se realizó una segunda experiencia, incorporando herramientas de MIPB relacionadas con la prevención de ataques de la plaga. El terreno en el que se estableció la parcela demostrativa, no contaba con cultivos anteriores, por lo que se consideró como barbecho (**Figura 5.5**).

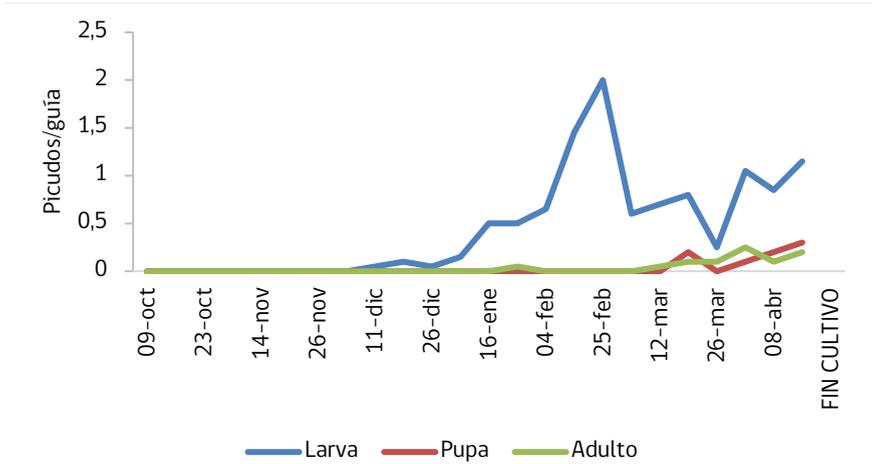


**Figura 5.5.** Parcela demostrativa de camote en Puna Pau, 2018. Segunda experiencia.

**Cuadro 5.2.** Antecedentes del cultivo en parcela demostrativa de camote. Segunda experiencia.

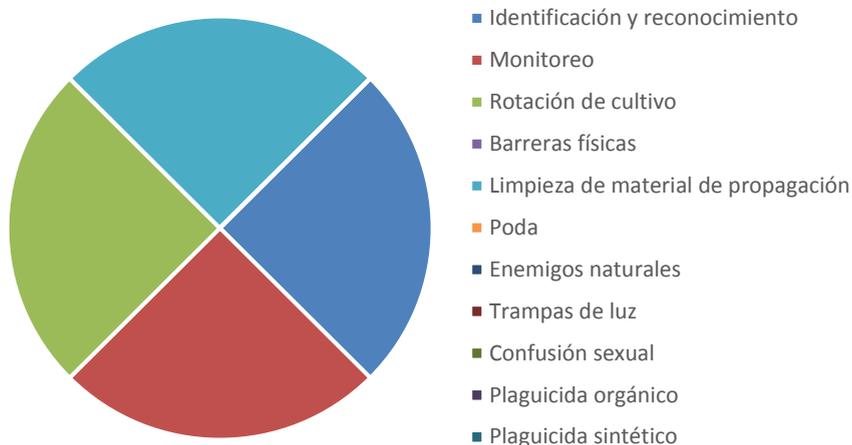
Distancia de plantación	1 x 2 m
Fecha de trasplante	9 de octubre de 2018
Tipo de cultivo	Aire libre
Tipo de riego	Ninguno
Cultivo anterior	Avena
Duración del cultivo	25 semanas
Plaga	Picudo del camote

El material vegetativo se caracterizó por ser la zona apical de la guía, específicamente los últimos 20 cm y se encontraron libres de picudo en sus distintos estados, lo que fue constatado a través de una inspección visual de todo el material parental. Se implementó el método de monitoreo sistemático sobre el cultivo, determinándose la evolución de la población de picudo durante su desarrollo. Se observó que durante los manejos implementados fue posible mantener el cultivo libre de picudo durante ocho semanas. Posteriormente, fueron detectados en las guías, larvas, pupas y adultos de picudo, observándose un máximo de larvas entre el 19 y 25 de febrero (**Figura 5.6**).



**Figura 5.6.** Monitoreo de picudo en camote. Puna Pau, 2018. Segunda experiencia.

Debido a que esta plaga es de amplia distribución en Rapa Nui, existe una alta probabilidad de que los picudos lleguen a las plantaciones, sin embargo, el retrasar el contacto del insecto con las plantas, mediante la utilización de guías apicales, libres de picudo y el establecimiento del cultivo bajo un sistema de rotaciones, permite un desarrollo más vigoroso de éstas y por consiguiente un mayor potencial de producción. A través de la implementación de estas prácticas de manejo (**Figura 5.7**), se logró cosechar 100% de frutos libres de picudo, cumpliendo con los requisitos para su posterior comercialización.



**Figura 5.7.** Prácticas de manejo MIPB implementadas en cultivo de camote. Puna Pau, 2018. Segunda experiencia.

## 5.2 Cultivo de camote, sector Vaihu

La unidad demostrativa fue instalada en una parcela ubicada en el sector de Vaihu, la que contó con una superficie total de 21,5 hectáreas. Era una explotación agrícola diversa, que contaba con distintas áreas de cultivo, como palto, plátano, piña, taro y yuca, todas manejadas sin uso de plaguicidas. La parcela se estableció sobre 200 m<sup>2</sup> de camote (**Figura 5.8**). Otros antecedentes del cultivo se presentan en el **Cuadro 5.3**.

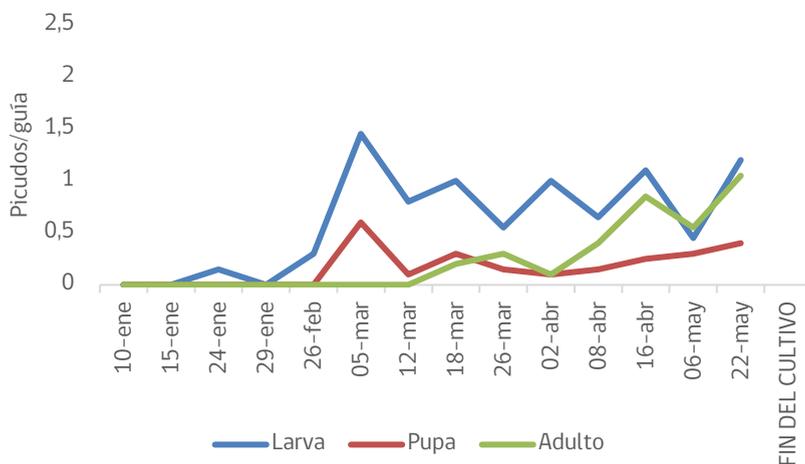


**Figura 5.8.** Parcela demostrativa de camote en Vaihu, 2019.

**Cuadro 5.3.** Antecedentes del cultivo en parcela demostrativa de camote.

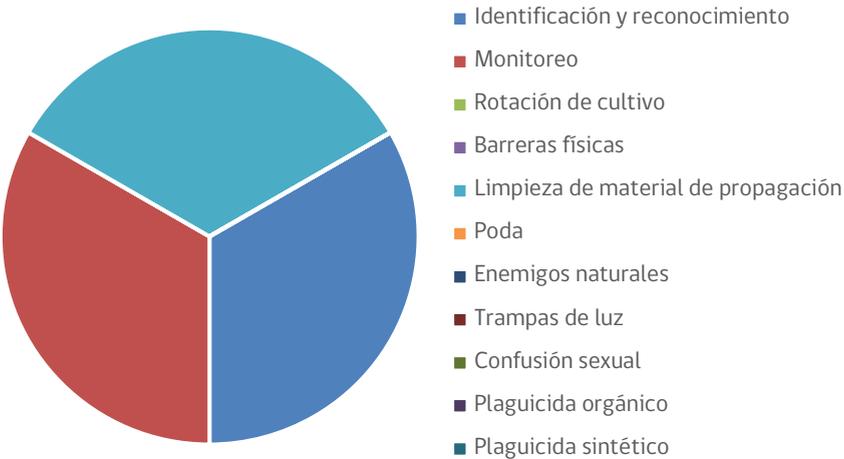
Distancia de plantación	1 x 1 m
Fecha de trasplante	10 de enero de 2019
Tipo de cultivo	Aire libre
Tipo de riego	Ninguno
Cultivo anterior	Camote
Duración del cultivo	14 semanas
Plagas	Picudo del camote

De la misma forma que para todos los productores de camote en Rapa Nui, se identificó como la plaga de mayor importancia al picudo del camote (*E. postfasciatus*). Se sugirió como práctica de manejo la utilización de ápices de guías libres de picudo, de 20 cm de largo, sin embargo, el cultivo se estableció en un área utilizada anteriormente para la producción de camote. Se realizó un monitoreo sistemático de las guías plantadas, buscando presencia de picudos en sus distintos estados de desarrollo. Se construyeron curvas de actividad de la plaga, las que muestran la ausencia de picudo en las guías durante las cuatro primeras semanas del cultivo. A partir de ese momento, fue posible reconocer ataques sobre las guías, los que se mantuvieron de forma sostenida durante el desarrollo del cultivo, pero en una baja densidad (**Figura 5.9**). Una de las razones del ataque temprano a las plantas fue el establecimiento en un terreno sobre en el cual se había detectado la plaga en plantaciones inmediatamente anteriores.



**Figura 5.9.** Monitoreo de picudo en camote. Vaihu, 2019.

Considerando la amplia distribución del picudo del camote en Rapa Nui y la inexistencia de prácticas de manejo implementadas históricamente sobre la plaga, todas las plantaciones se encuentran altamente expuestas al ataque del insecto. Sin embargo, en esta parcela demostrativa mediante la implementación de tres prácticas de manejo (**Figura 5.10**), fue posible la finalización del cultivo con una cosecha de 60% de camote libre de picudo y en condición de ser comercializado.



**Figura 5.10.** Prácticas de manejo MIPB implementadas en cultivo de camote. Vaihu, 2019.

### 5.3 Cultivo de piña, sector Ahu Akivi.

La unidad demostrativa se estableció en el sector de Ahu Akivi, en una parcela que cuenta con una superficie total de 5,0 hectáreas. En ella se cultivan diversas especies vegetales de consumo humano tales como: camote, maíz, taro y plátano, las que son manejados de forma extensiva, sin uso de plaguicidas. La parcela demostrativa de piña tuvo en una superficie de 3.000 m<sup>2</sup> (**Figura 5.11**). Otros antecedentes del cultivo se presentan en el **Cuadro 5.4**.



**Figura 5.11.** Parcela demostrativa de piña. Ahu Akivi, 2018.

**Cuadro 5.4.** Antecedentes del cultivo en parcela demostrativa de piña.

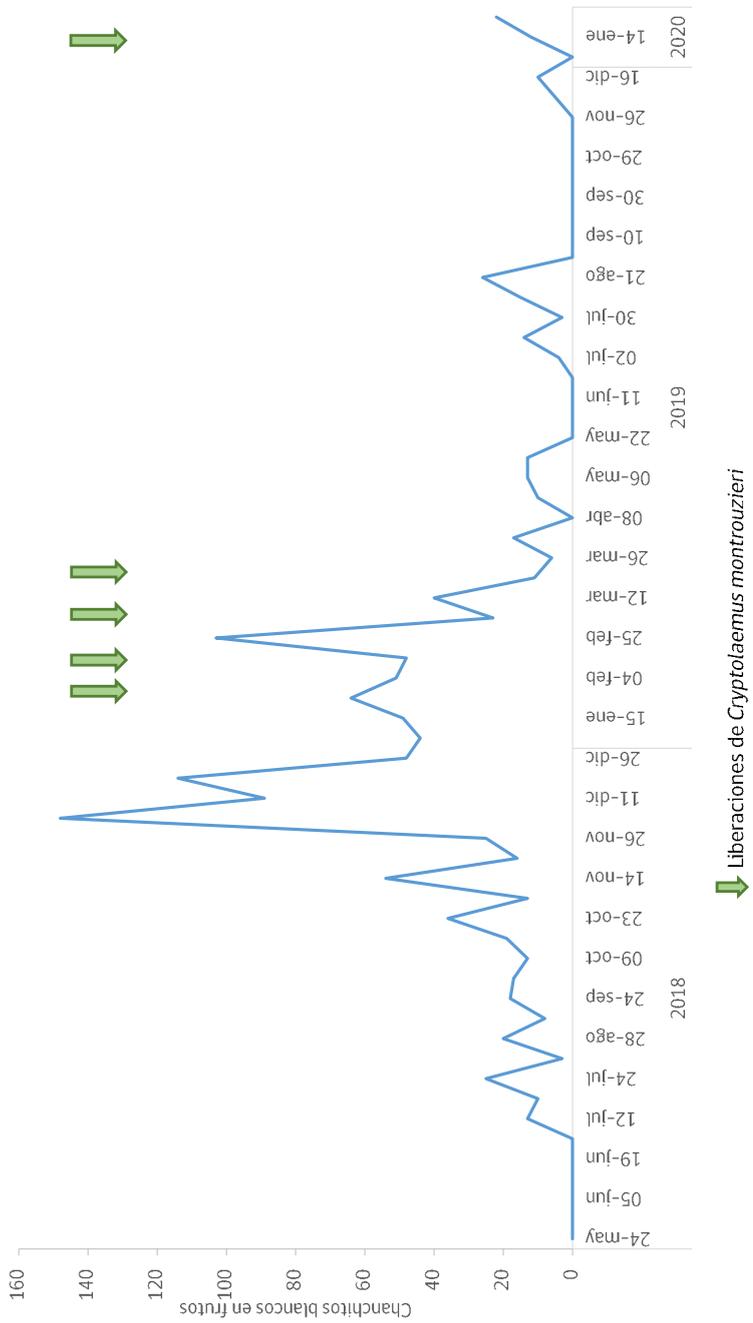
Distancia de plantación	1 x 1 m
Año de trasplante	2017
Tipo de cultivo	Aire libre
Tipo de riego	Ninguno
Cultivo anterior	Ninguno
Edad de la plantación	Tres años
Plagas	Chanchito blanco de cola larga

En base a las acciones de monitoreo realizadas sobre el cultivo al inicio del proyecto, se identificó chanchito blanco de colas larga *Pseudococcus longispinus* (Hemiptera, Pseudococcidae) como plaga principal (**Figura 5.12**).



**Figura 5.12.** Chanchito blanco de cola larga *Pseudococcus longispinus* sobre fruto de piña.

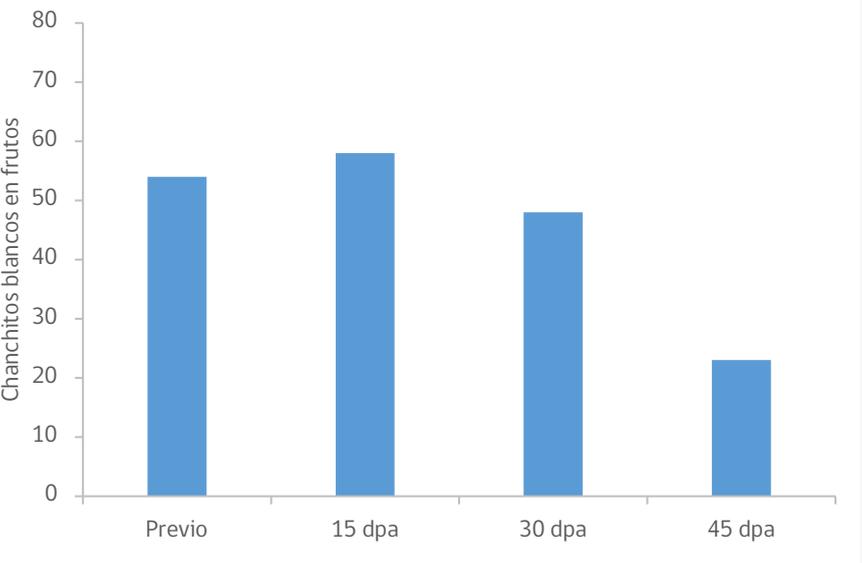
Se realizó un monitoreo sistemático en la parcela para conocer la evolución de la plaga durante la temporada. Se observó que el aumento de la población de chanchitos blancos se inicia a partir de la primavera, de forma muy sincronizada con la formación y crecimiento de frutos (Figura 5.13).



**Figura 5.13.** Monitoreo de chanchitos blancos en piña. Ahu Akivi, 2018-2020.

Considerando que el desarrollo de la plaga ocurre preferentemente en el órgano de consumo de la planta, es decir los frutos, se definió el control biológico como práctica de manejo a través de la utilización del enemigo natural *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera, Coccinelidae).

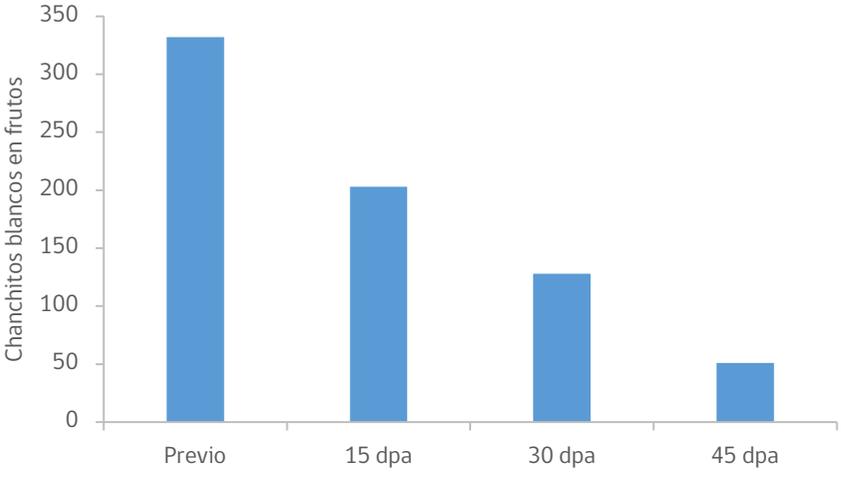
Durante enero de 2019, el monitoreo mostró que la abundancia de chanchitos blancos en piñas fue de 54 individuos, correspondiente a una densidad de 2,7 insectos/planta. Se realizó el 28 de enero una liberación de *Cryptolaemus* correspondiente a 1.200 larvas y 1.000 adultos del depredador. Posteriormente, el 18 de febrero, se liberaron nuevamente 1.000 larvas. Se realizaron evaluaciones a los 15, 30 y 45 días post liberación, determinándose una abundancia de 23 individuos en la última evaluación, densidad de 1,1 chanchitos/planta, alcanzando una reducción de la población de 57,4% (Figura 5.14).



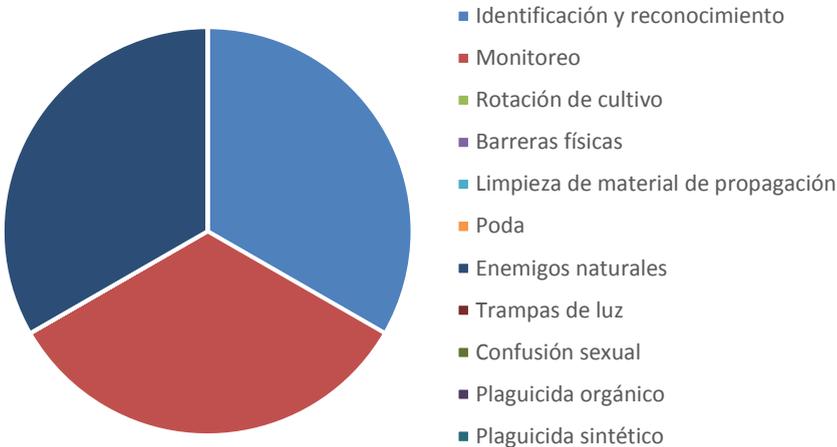
**Figura 5.14.** Abundancia de chanchitos blancos post liberaciones. Ahu Akivi, 2019.

Durante enero de 2020, se determinó la abundancia de chanchitos blancos sobre las piñas, alcanzando en esta oportunidad 332 individuos, con una densidad de 16,6 insectos/planta, muy superior a lo observado en la temporada anterior. Se realizó sólo una liberación de *Cryptolaemus* correspondiente a 1.000 larvas y se evaluó la abundancia de individuos a los 15, 30 y 45 días post liberación. Las poblaciones de chanchitos blancos fueron disminuyendo con el tiempo, alcanzando

una abundancia de 52 individuos y una densidad de 2,6 chanchitos blancos/planta, lo que significó una reducción de la población de un 84,6% (**Figura 5.15**). En este cultivo fue necesaria la implementación de tres herramientas de MIPB, identificación y reconocimiento de las plagas, monitoreo y liberación de enemigos naturales (**Figura 5.16**), las que contribuyeron a la obtención de 100% de los frutos libres de la plaga y en condiciones de ser comercializados.



**Figura 5.15.** Abundancia de chanchitos blancos post liberaciones. Ahu Akivi, 2020.



**Figura 5.16.** Prácticas de manejo MIPB implementadas en cultivo de piña. Ahu Akivi, 2019- 2020.

## 5.4 Cultivo de piña, sector Maunga O Tu'u

La unidad demostrativa se estableció en una parcela ubicada en el sector de Maunga O Tu'u, de una superficie total de 10 hectáreas, en la que se cultivaba camote, taro y casi exclusivamente piña, manejada extensivamente, sin uso de plaguicidas. La superficie de la parcela demostrativa fue de 1,5 hectáreas. Otros antecedentes del cultivo se presentan en el **Cuadro 5.5**.

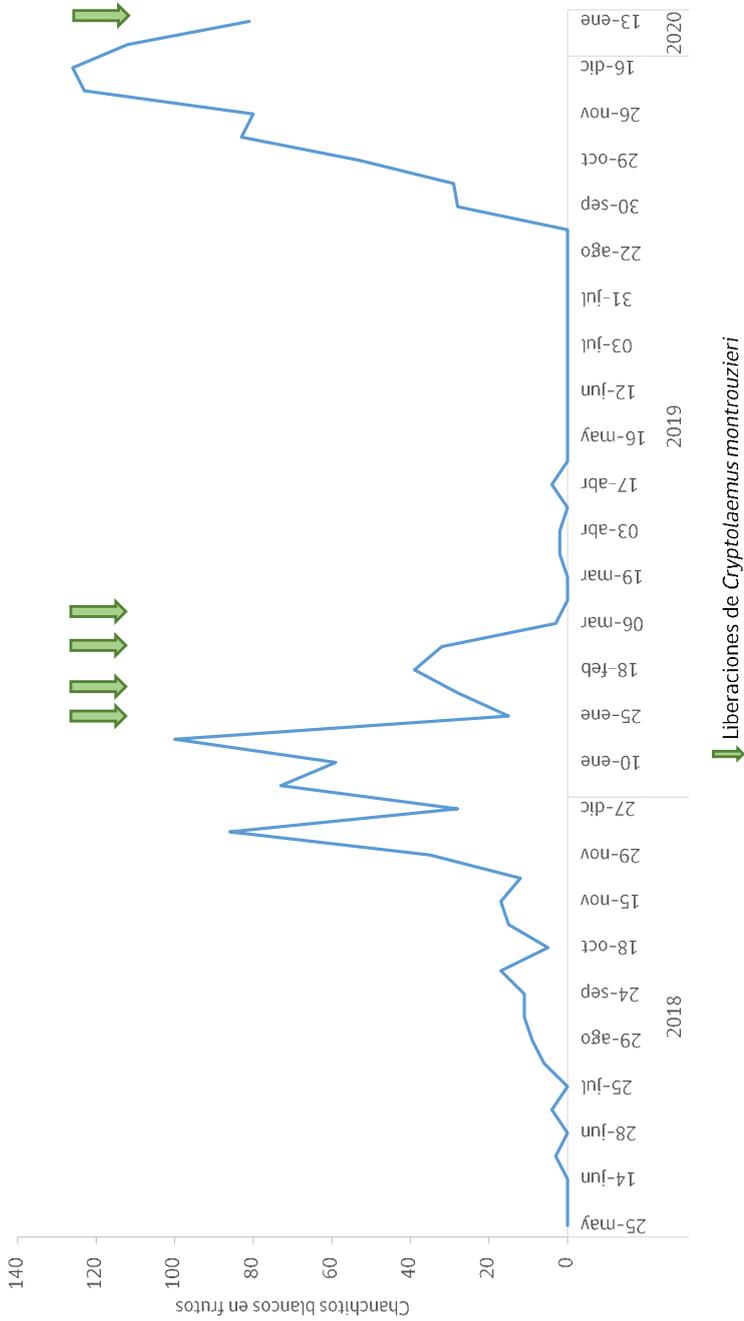


**Figura 5.17.** Parcela demostrativa de piña. Maunga O Tu'u, 2018.

**Cuadro 5.5.** Antecedentes del cultivo en parcela demostrativa de piña.

Distancia de plantación	1 x 2 m
Año de trasplante	2015
Tipo de cultivo	Aire libre
Tipo de riego	Ninguno
Cultivo anterior	Ninguno
Edad de la plantación	Cinco años
Plagas	Pseudocóccidos, Capachito de los frutales

En esta unidad demostrativa, tal como en las demás plantaciones de piña en Rapa Nui, la principal plaga es el chanchito blanco de cola larga *Pseudococcus longispinus* (Hemíptera, Pseudococcidae). El monitoreo realizado entre las temporadas 2018 y 2020 mostró el patrón estacional ya reconocido, asociado a la formación y desarrollo de frutos entre primavera y verano (**Figura 5.18**).



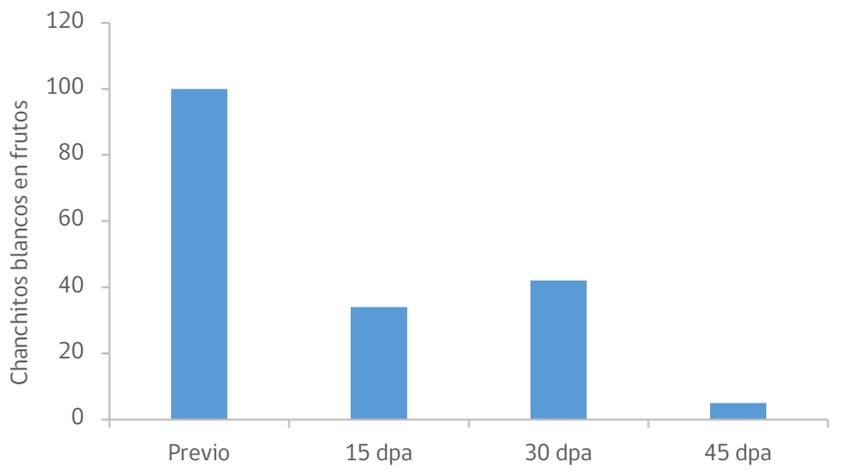
**Figura 5.18.** Monitoreo de chanchitos blancos en piña. Maunga O Tu'u, 2018-2020

De forma similar a lo realizado en la parcela demostrativa de piña en Ahu Akivi, se estableció un programa de control biológico de chanchitos blancos mediante la liberación del depredador *C. montrouzieri* (**Figura 5.19**).

La determinación de abundancia de chanchitos blancos en enero de 2019 mostró la presencia de 101 individuos, con una densidad de 5,0 insectos/planta. El 28 de enero se realizó una segunda liberación de *Cryptolaemus* correspondiente a 1.400 larvas y 2.000 adultos, y el 18 de febrero se realizó una tercera liberación, de 1.000 larvas. Las evaluaciones se realizaron a los 15, 30 y 45 días post liberación, determinándose en la última evaluación mencionada una abundancia de 6 chanchitos blancos, con una densidad de 0,3 insectos/planta y una reducción de 95% la población la plaga (**Figura 5.20**).

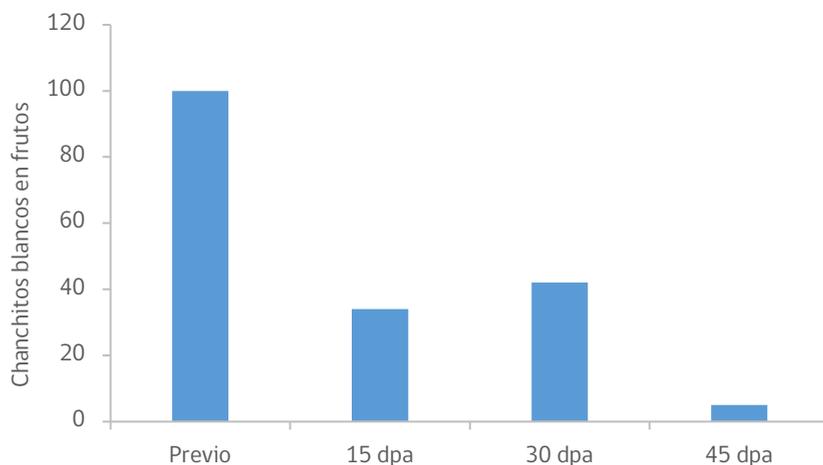


**Figura 5.19.** Adulto de *C. montrouzieri* depredando chanchito blanco de cola larga sobre piña.



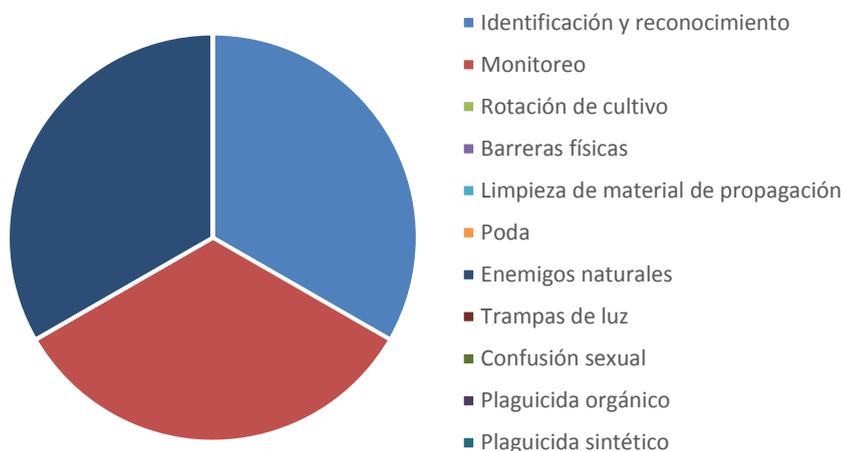
**Figura 5.20.** Abundancia de chanchitos blancos post liberaciones. Maunga O Tu'u, 2019.

Durante enero de 2020, el monitoreo mostró que la abundancia de chanchitos blancos en piñas, alcanzó los 94 individuos, con una densidad de 4,7 chanchitos/planta. Se realizó una única liberación de *Cryptolaemus* correspondiente a 3.200 larvas y se evaluó la abundancia de individuos a los 15, 30 y 45 días post liberación. En la última evaluación mencionada se determinó una abundancia de 74 insectos, con una densidad de 3,7 chanchitos/planta, lo que significó una reducción de la población de chanchitos blancos de un 21,2% (**Figura 5.21**).



**Figura 5.21.** Abundancia de chanchitos blancos post liberaciones. Maunga O Tu'u, 2020.

En este cultivo, de la misma forma que en el sector de Ahu Akivi fueron necesarias la implementación de tres herramientas de MIPB correspondientes a identificación y reconocimiento de las plagas, monitoreo y liberación de enemigos naturales (**Figura 5.22**). Con estas prácticas se obtuvo 100% de frutos aptos para ser comercializados.



**Figura 5.22.** Prácticas de manejo MIPB implementadas en cultivo de piña. Maunga O Tu'u, 2019-2020.

En base a los resultados obtenidos en ambas experiencias, se reconoce la acción de *C. montrouzieri* como depredador de chanchitos blancos para el cultivo de la piña. La capacidad de prevalecer, estaría condicionada a las características del entorno, siendo favorable un ambiente más diverso, el que ofrecería a los depredadores otros servicios agroecológicos tales como fuentes alternativas de alimento y refugio para su mantención.

## 5.5 Cultivo de tomate, sector Akahanga

La unidad demostrativa de MIPB se encuentra ubicada en una parcela del sector Akahanga, la que cuenta con una superficie total de 10,3 hectáreas. Presenta entre otros cultivos camote, lechuga y zapallo italiano, manejados intensivamente. La parcela demostrativa se estableció en una superficie de tomate de 1.000 m<sup>2</sup> (**Figura 5.23**). Otros antecedentes de la parcela demostrativa se presentan en el **Cuadro 5.6**.



**Figura 5.23.** Parcela demostrativa de tomate. Akahanga, 2019.

**Cuadro 5.6.** Antecedentes del cultivo en parcela demostrativa de tomate.

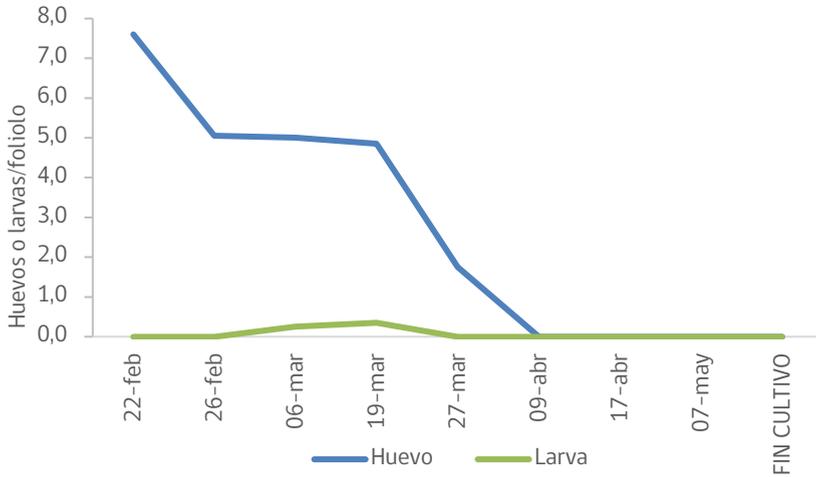
Distancia de plantación	1 x 1,5 m
Fecha de trasplante	15 de febrero de 2019
Tipo de cultivo	Aire libre
Tipo de riego	Por goteo
Cultivo anterior	Lechuga
Duración del cultivo	10 semanas
Plagas	Polilla del tomate, Mosquita blanca de los invernaderos

En base al monitoreo realizado, se determinó como principal plaga asociada al cultivo la polilla del tomate (*Tuta absoluta*) (Lepidoptera, Gelechiidae). El seguimiento de la evolución de la población de la plaga continuó sistemáticamente durante el desarrollo del cultivo y se establecieron como prácticas de manejo la rotación de cultivo, instalación de trampas de luz y de feromonas (**Figura 5.24**) y aplicación de plaguicidas orgánicos.



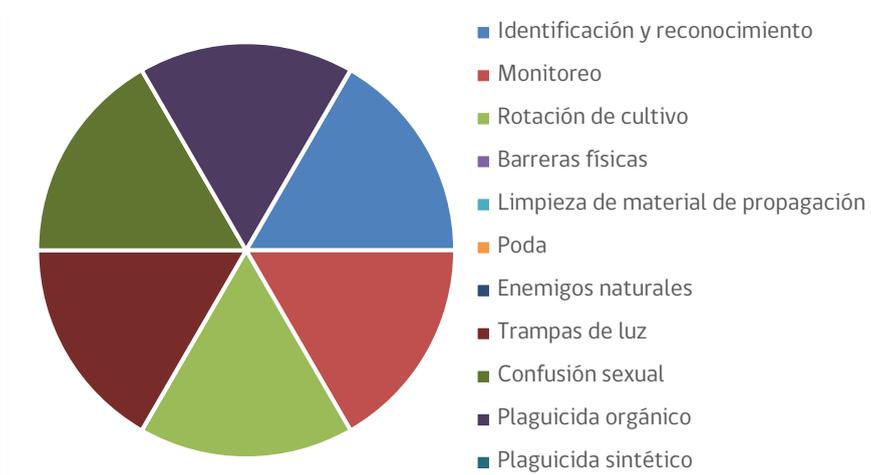
**Figura 5.24.** Trampa de luz y feromonas.

La **Figura 5.25** muestra que existió una alta densidad de huevos de la polilla del tomate al comienzo del cultivo, plaga que a través de la implementación de las prácticas de manejo indicadas pudo ser reducida en el tiempo. Por otro lado, la disminución de los huevos de la polilla hasta la eliminación, significó la disrupción del ciclo de la plaga y una menor densidad de estados de larva sobre las plantas.



**Figura 5.25.** Monitoreo de polilla en tomate. Akahanga, 2019.

La implementación de distintas prácticas de manejo sobre esta plantación de tomate (**Figura 5.26**), resultó en una cosecha comercializable de un 80%. El 20% restante correspondió a pérdida, asociada a un calibre reducido y no a daño por polilla del tomate.



**Figura 5.26.** Prácticas de manejo MIPB implementadas en cultivo de tomate. Akahanga, 2019.

## 5.6. Cultivo de plátano, sector Orito

Se estableció unidad demostrativa de plátanos, ubicada en el sector de Orito, en una parcela con superficie de 5,0 hectáreas, manejada sin control de plagas. En ella se cultivan también otras especies vegetales de consumo humano tales como: camote, piña y taro. Fue posible evidenciar que el agricultor no conocía la plaga presente en los plátanos, ni tampoco su ciclo de vida. A medida que las plantaciones producen hijuelos, el agricultor inicia una nueva plantación en otro sector, trasladando los hijuelos con la plaga perdiendo recurrentemente los nuevos cultivos. La parcela demostrativa de MIPB correspondió a un cultivo establecido (**Figura 5.27**) y a una nueva plantación (**Figura 5.28**).



**Figura 5.27.** Parcela demostrativa de plátano. Orito 2018.



**Figura 5.28.** Plantación nueva de plátano en Orito, sin inspección de cormos previo a la plantación.

**Cuadro 5.7.** Antecedentes del cultivo en parcela demostrativa de plátano.

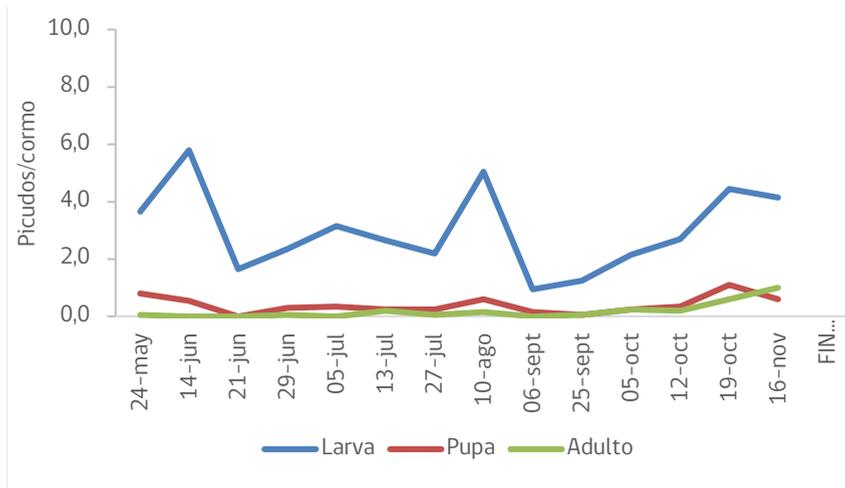
Distancia de plantación	2 x 1 m
Año de trasplante	2010
Tipo de cultivo	Aire libre
Tipo de riego	Ninguno
Cultivo anterior	Plátano
Duración del cultivo	24 meses
Plagas	Picudo del banano

De acuerdo al diagnóstico en esta parcela, la principal plaga en este cultivo ha correspondido al picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus*) (Coleoptera: Curculionidae), por lo que el manejo se orientó a estos insectos.



**Figura 5.29.** Inspección de material transplantado: a) hijuelo seleccionado para inspección; b) daño de picudo negro.

Se implementó el monitoreo de cormos para seguimiento de evolución de la plaga (**Figura 5.29**) elaborándose curvas de actividad, las que mostraron la presencia de la plaga durante todo el desarrollo del cultivo, donde predominó el estado larval (**Figura 5.30**).



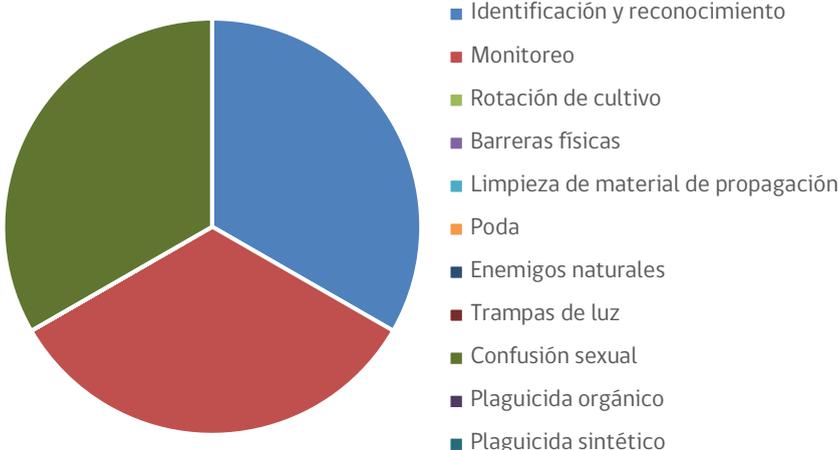
**Figura 5.30.** Monitoreo de picudo negro en plátano. Orito, 2018.

En diciembre de 2019, fueron instaladas trampas de feromonas específicas para el control del picudo del banano en el plantel madre (Figura 5.31). Estas trampas, que actúan bajo confusión sexual del insecto, atraen a los machos del picudo, evitando la cópula con la hembra reduciendo la población final.



**Figura 5.31.** Instalación de trampas de feromonas para el manejo de picudo negro.

En esta parcela demostrativa se implementaron tres herramientas de MIPB (**Figura 5.32**), sin embargo, debido a la condición de los cormos que se utilizaron para establecer la plantación, los que contenían abundante presencia del picudo del banano, alcanzando densidades superiores a 200 individuos, esta plantación se perdió completamente.



**Figura 5.32.** Prácticas de manejo MIPB implementadas en cultivo de plátano. Orito, 2019 - 2020.

### 5.7 Cultivo de limonero, sector Hanga Roa

La unidad demostrativa se estableció en el sector de Hanga Roa, en una superficie aproximada de 1,0 hectárea. En esta parcela se cultivaba sólo limonero Sutil, con manejo convencional (**Figura 5.33**). Al momento de realizar el diagnóstico fue posible constatar que el agricultor no conocía las especie plagas presentes en los limoneros, ni tampoco su ciclo de vida. Las plagas encontradas correspondieron a mosquita blanca, áfidos, conchuelas y escamas. Otros antecedentes del cultivo se presentan en el **Cuadro 5.8**.



**Figura 5.33.** Parcela demostrativa de limonero. Sector av. Pont, Hanga Roa, 2019.

**Cuadro 5.8.** Antecedentes del cultivo en parcela demostrativa de limonero.

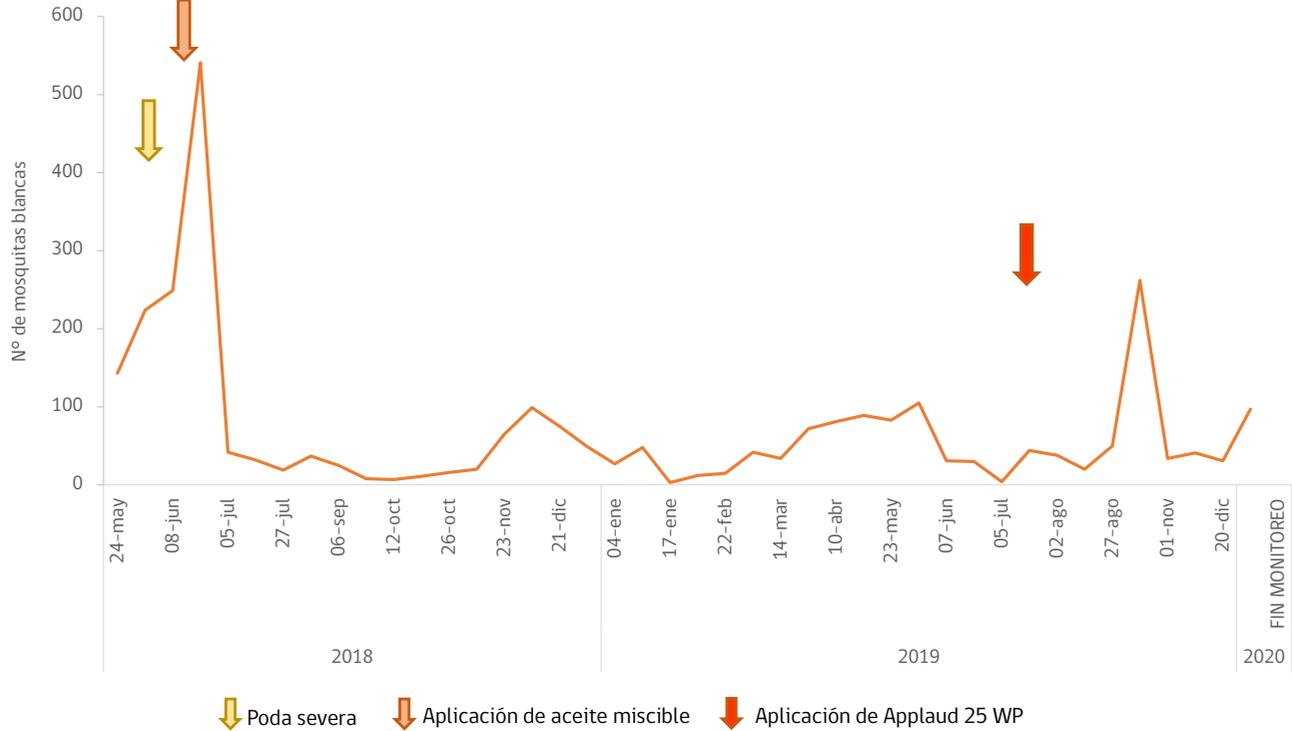
Distancia de plantación	3,5 x 2 m
Año de plantación	2011
Tipo de cultivo	Aire libre
Tipo de riego	Por goteo
Cultivo anterior	Ninguno
Edad de la plantación	Nueve años
Plagas	Mosquita blanca, áficos, conchuelas y escamas

En base a las acciones de monitoreo realizadas sobre el cultivo al inicio del proyecto, se identificó mosquita blanca algodonosa *Aleurothrix floccosus* (Hemiptera, Aleyrodidae) como principal plaga (**Figura 5.34**).



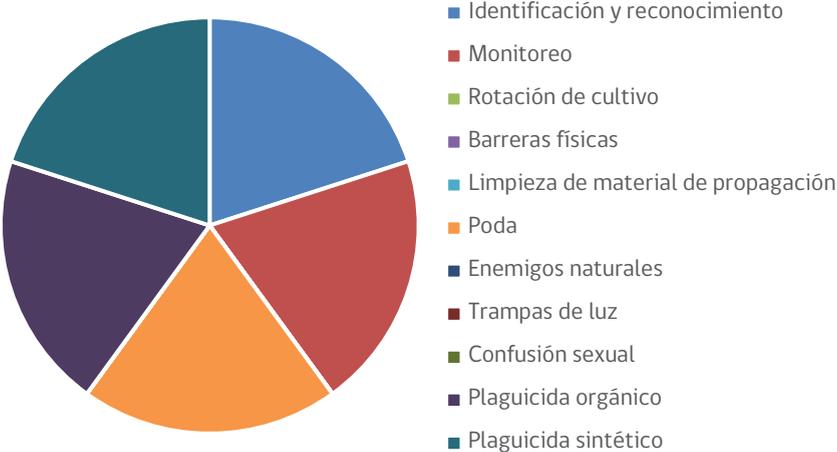
**Figura 5.34.** Mosquita blanca algodonosa *Aleurothrix floccosus* en limonero.

Se realizó el monitoreo sistemático en la parcela para reconocer la evolución de la plaga principal, mosquita blanca algodonosa, durante la temporada. Se observó presencia de la plaga durante todo el período, aumentando en primavera de forma sincronizada con la formación y crecimiento de frutos (**Figura 5.35**).



**Figura 5.35.** Monitoreo de Mosquita blanca algodonosa *Aleurothrix floccosus* en limonero. Hanga Roa, 2018–2020.

La primera actividad que se realizó fue una poda severa, que facilitó las prácticas de manejo implementadas. Al reconocer un aumento en la población de mosquitas blancas, se realizó una aplicación de aceite miscible, reduciendo las poblaciones. Durante el transcurso de la temporada, se pudo observar un aumento de la población de mosquitas blancas, aunque de menor intensidad que la temporada anterior, por lo que se realizó una aplicación del insecticida Applaud 25 WP (ingrediente activo Buprofezin), insecticida etiqueta verde, clasificado como producto que normalmente no ofrece peligro según la categorización toxicológica de la Asociación Nacional de Fabricantes e Importadores de Productos Fitosanitarios y Agrícolas A.G (AFIPA). Debido a las características del agua disponible en Rapa Nui, previo a la aplicación del plaguicida, se realizó medición del pH y conductividad eléctrica, con el fin de cumplir con las características deseables para una aplicación correcta, sin embargo, los valores obtenidos producto de la medición analizada para esta aplicación en particular, no fue necesario hacer ajustes al agua disponible para su uso.



**Figura 5.36.** Prácticas de manejo MIPB implementadas en cultivo de limonero. Hanga Roa, 2018- 2020.

Las prácticas de manejo MIPB implementadas sobre el cultivo permitieron la reducción de las poblaciones de mosquita blanca algodonosa en la primera temporada y facilitaron la implementación de medidas correctivas en la segunda temporada, permitiendo la obtención de cosechas en condición de ser comercializadas en su totalidad.

# Te rima vaha

## Me'e riva to'o mai te haka tere iga o manu rake-rake punua i ruga i te rau huru kai oka o Rapa Nui

**Natalia Olivares P., Alejandro Morán V., Alejandra Guzmán L. e ko Ignacio Ahumada G.**

Hora ha'amata era te aga nei o te FIA "vaha mo haka tere riva-riva i te manu rake-rake ata pagaha'a ko ia ko te tagata oka rauhuru kai" i haka ai ai te rauhuru rave'a mo haka tere i te manu o ruga i te me'e oka ata puai, mo te ta'u e rua. I te vaha nei i haka ite ai te me'e riva i rava'a i te aga nei, ananake ko te tagata oka kuma, anana, tomati, taporo e he maika mo haka tike'a peneie i oka ai i te kona hahata o uta e o campo i Rapa Nui.

### Oka kuma

Te me'e ra'e aga era he haka agi-agi i te manu, ko te manu era o te kuma (*Euscepes postfasciatus*), ko tike'a i te huru o te haka tama e pehe e piri ena ki te kai oka. Te mata u'i aga era i haka tike'a mai ai peneie i rava'a ro i ruga i te rau e ki oti he tere he turu ki ruga i te aka pahe tupu, he taga e he pa'ari. Te manu nei ko kau'a i Rapa Nui e i te huru o te tokerau, 'ua e he ra'a o te henua, e ai ena ni manu pauro te matahiti ai ka rimu no mai i te ta'ato'a huru kai oka. Hora agi-agi era nei manu he haka aga i te rave'a mo haka tere, hai rau kore o te manu mai te potu hope'a era 20cm, ko ia ko te haka kore i te ha'aputu o te manu. Peira'a he ki mo haka teka te me'e oka e ai ka gatu tako'a ro ki rote 'o'one hai tahi me'e o punua mai te manu e mo haka iti te poreko-reko. Hai ga rave'a nei mo haka tere he rava'a i te kai manu kore e tano ro mo tari ki te hare ho'o.

### Oka anana

I te kimi iga mo agi-agi i te manu o ruga i te ohi, he tike'a peneie te ati mau o te manu he oru tea-tea hiku roa-roa (*Pseudococcus longispinus*). Hai roa o te hapi aga era i 'ite ai he aha te tano o te manu ararua ko te tiare i rote ta'u, ko ia ko te haka rahi ki oti te Toga, hora tano mo hua te kai. I te me'e te manu e rimu ena i te vaega

o te tiare, mo to'ona haka tere i haka tupu ai te rave'a te igoa ko *Cryptolaemus montrouzieri*. A roto i te vaha haka tere nei i tano ai mo haka iti i te oru tea-tea mai te 53 ki te 97% e he rava'a mai i te 100% o te anana mo te hare ho'o. Te haka ke mo haka kore i te ti'aporo henua, i haka tano ai ki to'ona kao-kao, ai ka ai ro te kona ata riva-riva e ma'ana e mahia ki te manu ino i te rua rave'a mo kai e i te kona mo hapa'o i te raua poreko-reko.

## Oka tomati

A te roa aga mo ite e mo agi-agi, i haka tano ai peneie te ati mau piri ki te tiare tomati he manu te igoa he (*Tuta absoluta*). Te tere iga nei i tano ai mo tute mo oho i te kona noho o te manu nei i te rauhuru noho iga mo haka punua riva-riva i ruga o te tiare, he haka tu'u te makini mori ararua ko te feromona. Peira'a i hati'a mai ai mo agi-agi he aha te me'e tano mo haka turu hai ra'au, e i te ta'u nei i aga ai hai me'e henua. Te haka tama o te ga aga haka tere ki atu ena, he va'ai i te 80% o te tomati riva-riva, e te rua 20% i topa ai ta'e peneie he manu, haka topa ai he ta'e tano te nunui mo ho'o.

## Te oka maika

I te rava'a i te manu i ruga i te huri, he agi-agi peneie te manu uri-uri o te maika (*Cosmopolites sordidus*) pahe ati mau. A te roa era he u'i i te cormos he haka tike'a mai i te punua o te manu uri-uri i te ta'u ta'ato'a, ai ka rava'a ro te manu riki-riki. He haka tu'u i te makini hai feromona, mo u'i o punua o oho te manu, peira'a, i te huru o te cormos e haka aga era mo haka tu'u i te ha'apu, ai ka rahi tako'a te manu o te maika, tu'u ki te roa era e 200 te rahi o te manu, te ha'apu ko rake-rake tahi 'a.

## Te oka taporo

Te rava'a o te manu i ruga i te tumu taporo, i hati'a ai mo agi-agi i te takaure huru-huru tea-tea (*Aleurotrixus floccosus*) pahe manu puai. O te hapi Kimi i haka tike'a mai i te rahi o te manu i ruga o te tumui roto i te ta'u, ai ka haka rahi i te punua e i te nui-nui io te taporo. A te aga nei he haka tere i to'o mai ai ra ga tumu he hore-hore, e peira i tano ai mo haka tere. A te agi-agi i te rahi o te takaure tea-tea, he huri hai mori ano'i mo haka iti i te manu. I te rua ta'u era i piri haka'ou mai ai te manu ko rahi 'a, to'o mai he pamu hai ra'au parau ritomata tapura pahe ra'au ta'e ino mo te henua. A te haka aga o te ga haka tere nei i rava'a ai mo kato mai i te 100% o te taporo mo ho'o.



# Notas

<sup>1</sup> Los manavai son pequeños jardines rodeados de muros de piedra de diferentes formas y tamaños, que ayudaban a conservar la humedad y protegían las plantas del viento. Pu son hoyos de tierra entre las rocas, de unos 50 a 60 centímetros de diámetro, con efectos similares.

<sup>2</sup> Jacob Roggeveen, Holanda en Pascua de Resurrección de 1722. Felipe González y Haedo, España en 1770. Capitán James Cook, Inglaterra en 1774, Conde de La Perouse, Francia en 1786.

<sup>3</sup> A partir del sueño de Haumaka, el rey Matua manda a su hijo Hotu a navegar desde Maori hacia Te Pito O Te Kainga, y le dice que en esa tierra aumentará su número de hijos, por lo cual se debe llevar todo consigo para alimentarlos. Así, Hotu pide a sus asistentes que le diesen para el viaje: brotes de plátano, plantas de taro, caña de azúcar, raíz de ñame, camote, árbol de hau hau, árboles de morera, de madera de sándalo, de toromiro, helecho (riku), junco, raíces amarillas, plantas de tavarí, moho (para) y plantas de ngaoho.

<sup>4</sup> La tradición cultural y el paisaje de Rapa Nui resulta de la combinación de formas polinésicas en relación al medio ambiente y los sistemas de subsistencia, cuya principal estrategia es la mantención de un paisaje transportado de cultivos alimenticios tropicales.

<sup>5</sup> Hacia el siglo XVII, el sistema alimentario Rapa Nui comienza a disminuir su productividad, provocando hambruna y guerras entre clanes. Esta crisis, implica una pérdida de mana, es decir, una pérdida del poder que mantenía a la cultura en orden.

<sup>6</sup> **Cuadro 1.** Principales plantas ancestrales e introducidas de producción comercial en Rapa Nui.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre en lengua Rapa Nui</b>	<b>Nº de variedades cultivadas</b>
Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	Kumara	12
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i>	Maika	15
Taro	<i>Colocasia esculenta</i>	Taro	4
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Tuava	4
Papayo	<i>Carica papaya</i>	I'ita	4
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Vi	4
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Manioca	3
Piña	<i>Ananas comosus</i>	Ananá	2
Palto	<i>Persea americana</i>	Parto	8
Limonero	<i>Citrus x aurantifolia</i>	Taporo	5
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Ananí	-
Chirimoya	<i>Annona cherimolia</i>	Tapo-tapo	-
Higuera	<i>Ficus carica</i>	Pika	-
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Ava Ota	-
Manzana de agua	<i>Syzygium malaccense</i>	Hai'a	-
Maracuyá	<i>Pasiflora edulis</i>	Maracuaia	-
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Guanábana	-
Uchuva	<i>Physalis peruviana</i>	Uchuva	-
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitaja	-
Macadamia	<i>Macadamia integrifolia</i>	Macadamia	-

<sup>7</sup> La cultura local se convierte en una creciente e importante fuente de recursos para la creación de nuevos productos destinados a atraer turistas. En este contexto, los alimentos y las comidas con sello local y regional aparecen con un importante rol a jugar, no sólo porque el acto de comer es central en la experiencia turística, sino porque la propia experiencia gastronómica se ha instalado como una importante fuente de diálogo intercultural en las sociedades contemporáneas.

<sup>8</sup> Los restos más antiguos de camote fueron datados en 8.000 años en la costa del Perú.

<sup>9</sup> Existen diversas variedades comerciales Buch Back (piel roja carne blanca) y Beauregard (piel y carne anaranjada) con buena aceptación en Europa.

<sup>10</sup> En el año de 1516 Fray Tomas de Berlanga introdujo diversos ecotipos de banano en Santo Domingo Isla Española.

<sup>11</sup> Georg Zizka plantea que la introducción de la yuca es posterior a la llegada de los primeros navegantes europeos y que en su identificación temprana puede existir una confusión con otras euforbiáceas.

<sup>12</sup> En Rapa Nui sería de interés incorporar el uso de *Thitonia diversifolia* (botón de oro) como abono verde, dado que se trata de una especie adaptada a la isla y de muy buen crecimiento.



# Glosario

**Abaxial:** envés o cara inferior de una hoja.

**Adaxial:** haz o cara superior de una hoja.

**Agámico:** tipo de reproducción que se realiza sin relación participación de órganos florales, como la propagación de una planta por brotes, guías, esquejes, etc.

**Antropogénico:** efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas.

**Aovada:** con forma de huevo.

**Apical:** del ápice o extremo de una cosa.

**Ápoda:** sin patas.

**Artrópodo:** grupo de animales invertebrados con simetría bilateral, el cuerpo segmentado y recubierto por un exoesqueleto y las patas articuladas.

**Bráctea:** órgano vegetal similar a las hojas ubicado en la proximidad de las flores.

**Cápsula cefálica:** cabeza de los insectos, recibe esta denominación, cuando se presenta con una continua y fuerte esclerotización.

**Cormelo:** tallo secundario o engrosado, originado desde un cormo.

**Cormo:** tallo engrosado subterráneo, de base hinchada y crecimiento vertical que contiene nudos y abultamientos de los que salen yemas.

**Cosmopolita:** insecto que se encuentra distribuido por todo el mundo.

**Críptico:** que se camufla o se oculta en su entorno.

**Dicasio:** inflorescencia simple cimosa en la que por debajo de la flor terminal se desarrolla, en la axila de dos brácteas opuestas, dos flores laterales.

**Ecotipo:** forma genéticamente diferenciada de una especie que vive en un hábitat o ecosistema determinados.

**Envés:** cara inferior de la hoja, opuesta al haz.

**Eruciforme:** larva semejante a un oruga o larva polípoda en forma y apariencia, con pseudopatas.

**Esclerito:** cada una de las placas endurecidas que forman parte del exoesqueleto de los artrópodos.

**Esclerotización:** endurecimiento y oscurecimiento de la quitina en el exoesqueleto de los artrópodos.

**Espata:** bráctea amplia y a veces coloreada que envuelve a una inflorescencia.

**Estadio:** etapa separada entre mudas, dentro de un estado de desarrollo del insecto.

**Estado:** cada uno de los periodos definidos y diferenciados en la metamorfosis de los insectos.

**Estambre:** órgano de reproducción masculino de algunas flores que está formado por la antera y generalmente por un filamento que la sostiene.

**Estaminada:** que contiene estambres.

**Esternito:** parte ventral de cada segmento corporal en los artrópodos.

**Exarata:** tipo de pupa en la que los apéndices están separados del cuerpo del insecto. También es conocida como pupa libre.

**Floema:** tejido vegetal constituido por los vasos o conductos que transportan la savia elaborada.

**Fumagina:** hongo saprófito que se desarrolla sobre las plantas, nutriéndose de los azúcares excretados por algunos insectos del orden Hemiptera.

**Glabro:** cualquier tejido u órgano que presenta su superficie libre de pelos finos.

**Haz:** cara superior o expuesta de la hoja.

**Inflorescencia:** forma en que aparecen dispuestas las flores agrupadas en las plantas.

**Lítico:** de piedra o relacionado con ella.

**Lobada:** que tiene forma de lóbulo.

**Macolla:** conjunto de vástagos, flores o espigas que nacen de un mismo pie.

**Manejo agrícola extensivo:** modalidad de producción de cultivos que busca aprovechar el suelo y sus recursos naturales ofrecidos por la naturaleza, combinándolos con el trabajo agrícola.

**Manejo agrícola intensivo:** modalidad de producción que busca maximizar los rendimientos por unidad de superficie en base a la incorporación de recursos externos al ecosistema.

**Meristema:** tejido vegetal joven o embrionario formado por células que se dividen continuamente para originar otros tejidos de la planta.

**Mesófilo:** conjunto de tejidos dispuestos entre la epidermis superior y la inferior de las hojas.

**Mesófito:** organismo vegetal (o planta) que se desarrolla en condiciones medias de humedad y temperatura.

**Metasterno:** esclerito ventral del tercer segmento torácico de los insectos.

**Monoica:** planta que tiene las flores masculinas y femeninas en un mismo tallo.

**Necrosado:** tejido muerto.

**Neonata:** larva recién eclosionada.

**Obtecta:** tipo de pupa en la que los apéndices se encuentran unidos al cuerpo por una envoltura quitinosa.

**Organoléptico:** cualquier propiedad de un alimento u otro producto percibida mediante los sentidos, incluidos su sabor, color, olor y textura.

**Ovípara:** especie en la cual el depósito de huevos es en medio externo donde completan su desarrollo embrionario antes de la eclosión.

**Ovisaco:** bolsa constituida por sustancias cerosas o filamentosas donde las hembras alojan sus huevos.

**Palmipartida:** hoja palmeada cuya lámina está dividida en lóbulos que pueden llegar a sobrepasar la mitad sin llegar a la base.

**Paleobotánica:** parte de la paleontología que estudia las plantas fósiles.

**Partenocarpia:** fenómeno en el cual existe la formación de fruto sin semillas o con esbozos de ellas.

**Peciolada:** que tiene peciolo.

**Peciolo:** estructura que une la lámina de una hoja a su base foliar o al tallo.

**Pedúnculo:** tallo por el que una hoja, flor o fruto se une a la planta.

**Peltada:** hoja de lámina redondeada y con el peciolo inserto en el centro.

**Pistilada:** que contiene pistilos.

**Pistilo:** órgano de reproducción femenino de la mayoría de flores que tiene forma de botella y suele estar situado en su centro.

**Polífaga:** organismo animal que es capaz de nutrirse de diferentes tipos de alimentos.

**Polimorfismo:** diversidad de aspecto que, en algunas especies, presentan los individuos de una población en el mismo estadio de desarrollo.

**Poliploidía:** condición de un organismo, de un tejido, una célula o un núcleo que posee un juego múltiple de cromosomas.

**Propágulo:** parte o estructura de una planta, producido sexual o asexualmente, capaz de desarrollarse de manera separada para dar lugar a un nuevo organismo idéntico al que lo formó.

**Pseudotallo:** tallo aparente formado por las vainas foliares superpuestas densamente.

**Pubescente:** cualquier tejido u órgano que presenta su superficie vellosa, cubierta de pelos finos y suaves.

**Rostrum:** prolongación de la cabeza de los insectos, generalmente en orientación vertical, portadora de las piezas bucales.

**Sagitada:** con forma de flecha.

**Sinonimia:** existencia de más de un nombre científico para una misma especie.

**Tricoma:** apéndice de la epidermis de las plantas con funciones variadas como absorción de agua, regulación de la temperatura, dispersión de semillas y frutos, protección contra agentes abrasivos y percepción de estímulos.

**Xilema:** tejido vascular de las plantas formado por vasos y traqueidas por las que circula el agua, sales y otros nutrientes desde la raíz hasta las hojas.

# Literatura consultada

Acevedo-Gómez, R.; Sánchez-Hernández, M.; Gómez-Merino, F.; Ponce-Peña, P.; González-Lozano, M.; Navarro-Moreno, L. y Poisot, M. 2020. Soil quality of *Ananas comosus* cultivation land in the Papaloapan Basin Region of Mexico after wastes addition as fertilizer supplement. *Agriculture*, 10(5): 173.

Aguiar, E. 2002. A Broca da Batata-Doce (*Euscepes postfasciatus*): Descrição, bionomia e controle. Circular Técnica Nº 6. Ministerio da Agricultura, Pecuaria e Abastecimento. Rio de Janeiro, Brasil. 12 p.

Alvarez, M. y Sammartino, G. 2009. Empanadas, tamales y carpaccio de llama. Patrimonio alimentario y turismo en la Quebrada de Humahuaca - Argentina. *Estudios y perspectivas en turismo* 18: 161 - 175.

Anitha, G. y Parimala, K. 2014. Evaluation of Biointensive Pest Management (BIPM) package in rice varieties as an effective means to tackle stem borer. *Plant Archives* 14 (1): 185-187.

Armendariz, I.; Landázuri, P.; Taco, J. y Ulloa, S. 2016. Efectos del control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en el plátano. *Agronomía Mesoamericana* 27(2):319-327.

Armendariz, I.; Landázuri, P. y Ulloa, S. 2014. Buenas prácticas para el control del picudo del plátano, *Cosmopolites sordidus*, en Ecuador. Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología y Educación. Universidad de las Fuerzas Armadas. Ecuador. 31 p.

Barrera, J. 2015. Picudo del plátano, *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae). En: Arredondo, H. y Rodríguez, L (Eds.). 2015. Casos de control biológico en México. Vol. 2. Editorial del Colegio de Postgraduados Colegio de Postgraduados Fundación Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas A. C. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Universidad Autónoma Chapingo. Ciudad de México, México. pp: 311 -337.

Barrera, J. 2006. Manejo holístico de plagas: Hacia un nuevo paradigma de la protección fitosanitaria. En: Pohlan, J.; Soto, L.; Barrera, J. (Editores): *El cafetal del futuro: Realidades y Visiones*. Aachen, Shaker Verlag. 2006. 61-81.

Barthel, T. 1978. The Eighth Land: The Polynesian discovery and settlement of Easter Island. University Press of Hawaii. 372 p.

Campbell, R. 1999. Mito y realidad de Rapa Nui: la cultura de la Isla de Pascua. Andrés Bello. Santiago de Chile. 368 p.

Capinera, J. 2000. Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Insecta: Lepidoptera: Plutellidae). Featured creatures. University of Florida. Gainesville, Florida. Estados Unidos. 4 p.

Capinera, J. 2012. Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Insecta: Lepidoptera: Plutellidae) Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 3 p.

Carranza, E. 2008. Diversidad del género *Ipomoea* L. en el estado de Michoacán. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. In Flora del Bajío y regiones adyacentes, Fascículo complementario XXIII: 5-123.

Castaño, A.; Aristizabal, M. y González, H. 2011. Requerimientos hídricos del plátano dominico Hartón (*Musa ABB SIMMONDS*) en la región Santágueda, Palestina, Caldas. Agronomía 19 (1): 57 - 67.

Castro, N. 2006. Rapa Nui. El Diablo, Dios y la Profetisa. Evangelización y milenarismo en Rapa Nui, 1864-1914. Rapanui Press. 239 p.

Chai, H.; Traore R.; Duval M., Rivallan R.; Mukherjee A.; Aboagye Lm.; Van Rensburg, W.; Andrianavalona, V. Pinheiro De Carvalho, M.; Saborio, F.; Sri Prana, M.; Komolong, B.; Lawac, F. y Lebot, V. 2016. Genetic diversification and dispersal of Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). PLoS ONE 11(6): e0157712. doi: 10.1371/journal.pone.0157712.

Charlin, R. 1973. Coccoidea en Isla de Pascua. Revista chilena de entomología 7: 111-114.

Chong, J.; Aristizabal, L. y Arthurs, S. 2015. Biology and management of *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on ornamental plants. Journal of Integrated Pest Management 6 (1): 1-14.

Clifford, S.; Pena, S. y Karamura, E. 2003. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) Integrated Pest Management Reviews 6: 79-155.

Crestani, M.; Barbieri, R.; Hawerth, F.; Irajá, F., De Carvalho, F. y Costa De Oliveira, A. 2010. Das Américas para o mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. *Ciência Rural*, Santa Maria 40 (6): 1473 - 1483.

Consejo Nacional de la Cultura y las Artes. 2012. Estudio diagnóstico del desarrollo cultural del pueblo Rapanui. Sección Observatorio cultural. 461 p.

Consortio DNA y Chias Marketing. 2014. Turismo Rapa Mui. Bien Público. Resumen ejecutivo. Fase 1. Análisis y diagnóstico. 133 p.

Corporación Nacional Forestal, CONAF 1997. Plan de Manejo Parque Nacional Rapa Nui. Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile. 162 p.

Cruces, L.; Callohuari, Y. y Cabrera, C. 2016. Quinoa. Manejo integrado de plagas. Estrategias en el cultivo de la quinoa para fortalecer el sistema agroalimentario en la zona andina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Santiago de Chile. 198 p.

Daniells, J. 2003. Bananas and plantains. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. pp. 372-378.

De Langhe E.; Hribová, E.; Carpentier, S.; Dolezel, J. y Swennen, R. 2010. Did backcrossing contribute to the origin of hybrid edible bananas? *Annals of Botany -London* 106: 849-857. doi:10.1093/aob/mcq187.

De Lima, E. 2002. A Broca da Batata-Doce (*Euscepes postfasciatus*): Descrição, Bionomia e Controle. Seropédica, RJ. 12 p.

Dhandapani, N.; Umeshchandra, R. y Murugan, M. 2003. Bio-intensive pest management (BIPM) in major vegetable crops: An Indian perspective. *Food, Agriculture & Environment* 1(2): 333-339.

Dubois, A.; Lenne, P.; Nahoe, E. y Rauch, M. 2013. Plantas de Rapa Nui. Guía Ilustrada de la Flora de Interés Ecológico y Patrimonial. Umanga mo te Natura, CONAF, ONF International. Rapa Nui. 132 p.

Dufour, R. 2000. Farmscaping to enhance biological control. *Pest Management Systems Guide. Appropiatte Technology Transfer por Rural Areas (ATTRA)*. Fayetteville, Arkanzas. 40 p.

Dufour, R. 2001. Biointensive Integrated Pest Management (IPM). *Fundamentals of sustainable agriculture. Appropiatte Technology Transfer por Rural Areas (ATTRA)*. Fayetteville. 52 p.

Duval, M. y D'eeckenbrugge, G. 1993. Genetic variability in the genus *Ananas*. *Acta Horticulturae* 334: 27-32.

Earnshaw, S. 1994. *Hedgerows for California Agriculture. A Resource Guide. Community Alliance with Family Farmers*. Davis, California. 70 p.

Elgueta, M. y Marvaldi, A. 2006. Lista sistemática de las especies de Curculionioidea (Insecta: Coleoptera) presentes en Chile, con su sinonimia. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 55: 113-153.

Elias, M.; Santos, G.; Mc Key, D.; Roa, A. y Tohme, J. 2004. Genetic diversity of traditional South American landraces of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz): an analysis using microsatellites. *Economic Botany* 58(2) pp. 242-256.

Espinoza, A.; Hodges, A.; Hodges, G. y Mannion, C. 2009. Coconut mealybug *Nipaecoccus nipae* (Maskell) (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae). Featured Creatures from the Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 4 p.

Figueroa, E. y Rotarou, E. 2013. Impactos ambientales y desafíos del desarrollo turístico en Isla de Pascua. Environmental impacts and challenges of tourism development on Easter Island. *Gran Tour: Revista de Investigaciones Turísticas* 7: 39 - 59.

Finlay-Doner, M. y Waler, G. 2012. Behavioral responses to specific prey and host plant species by a generalist predatory coccinellid (*Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant). *Biological Control* 63: 270-278.

Foerster, R. y Lorenzo, S. 2016. *Expediciones a Rapa Nui 1971 - 1862*. Rapa Nui Press. Ministerio de la Cultura, las Artes y el Patrimonio. Chile. 291 p.

Gold, C., Pena, J. y Karamura, E. 2001. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). *Integrated Pest Management Reviews* 6: 79-155.

Gonzalez, G. 2006. *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, 1853. Los Coccinellidae de Chile (online). <https://www.coccinellidae.cl/paginasWebChile/PaginasOriginal/cryptomonstrouzieri.php>

Hassan, A.; Othman, Z. y Siriphanich, J. 2011. Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.). *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*, 194-218e. doi:10.1533/ 9780857092618.194

Hossain, F. 2016. World pineapple production: An overview. *African journal of food, agriculture, nutrition and development* 16 (4): 11443 - 11453.

Hussain, M.; Norton, G. y Neale, R. 1984. Composition and nutritive value of cormels of *Colocasia esculenta* (L.) Schott. *Journal of the science of food and agricultura* 35 (10): 1112 - 1119.

Ingenieria Agrícola Limitada. 1998. Diagnóstico para el desarrollo integral de Isla de Pascua. Comisión Nacional de Riego. Departamento de Estudios. 41 p.

Integrated Taxonomic Information System, ITIS. 2020. ITIS Report. [www.itis.gov](http://www.itis.gov).

Isendahl, C. 2011. The domestication and early spread of manioc (*Manihot esculenta* Crantz): a brief synthesis. *Latin American Antiquity*. 1:452-68.

Iowa State University. 2015. A resource guide for beginning farmers. [www.extension.iastate.edu](http://www.extension.iastate.edu)

Jackson, G. 2008. Guías para la regeneración de germoplasma: aróideas importantes. En: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. Crop specific regeneration guidelines. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Roma, Italia. 17 p.

Koul, O. y Cuperus, G. 2007. Ecologically based integrated pest management. CABI Publishing, Wallingford. 462p.

Ladefoged, T.; Stevenson, C.; Haoa, S.; Mulrooney, M.; Puleston, C.; Votousek, P. y Chadwick, O. 2010. Soil nutrient analysis of Rapa Nui gardening. *Archaeology in Oceania* 45 (2): 80 - 85.

Larrain, P. 2001. Polilla del tomate y su manejo. Informativo N° 1. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación INIA Intihuasi. 4 p.

Lentfer, C. 2009. Tracing domestication and cultivation of bananas from phytoliths: An update from Papua New Guinea. *Ethnobotany Research and Applications* 7: 247-270.

León, J. 2000. Botánica de los Cultivos Tropicales. Editorial Agroamérica. San José, Costa Rica. 522 p.

López, C. 2013. Evaluación de *Trichogramma cacoeciae* como parasitoide de *Tuta absoluta*. Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales. Almería. España. 75 p.

Michael Jackson, D.; Bohac, J.; Dalip, K.; Lawrence, J.; Clarke-Harris, D.; McComie, L.; Gore, J.; McGlashan, D.; Chung, P.; Edwards, S.; Tolin, S. y Edwards, C. 2002. Integrated Pest Management of Sweetpotato in the Caribbean. *Acta Horticulturae* 583: 143 - 154.

Miyasaka, S.; Ogoshi, R.; Tsuji, G. y Kodani, L. 2003. Site and Planting Date Effects on Taro Growth. *Agronomy Journal* 95 (3): 545 - 557.

Morales-Rodríguez, A.; Morales-Tejón, A.; Rodríguez, D.; Pastrana, I. y Méndez, C. 2017. Origen, evolución, y distribución del boniato. *Revista Agricultura tropical* 3 (1): 1-13.

Muñoz, C. Fluctuación poblacional del picudo negro (*Cosmopolites sordidus Germar*) del plátano (*Musa AAB*) en San Carlos, Costa Rica *Tecnología en Marcha* 19 (1): 24-41.

Nassar, N. 1978. Conservation of the genetic resources of cassava (*Manihot esculenta*) determination of wild species localities with emphasis on probable origin. *Economic Botany* 32(3): 311-320.

Nassar, N. 2002. Cassava, *Manihot esculenta* Crantz, genetic resources: origin of the crop, its evolution and relationships with wild relatives. *Genetics and Molecular Research* 1 (4): 298-305.

Nassar, N. 2003. Cassava, *Manihot esculenta* Crantz, genetic resources: VI. Anatomy of a diversity center. *Genetics and Molecular Research* 2 (2): 214 - 222.

Nassar, N. 2007. Wild and indigenous cassava, *Manihot esculenta* Crantz diversity: An untapped genetic resource. *Genetic Resources and Crop Evolution* 54: 1523-1530.

Oficina De Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA y Programa Orígenes. 2011. *Agricultura indígena chilena*. Ministerio de Agricultura, Chile. 252 p.

Okai, E. 2001. Genetic diversity in some local cassava cultivars in Ghana. University of Ghana, College of Basic and Applied Sciences, School of Agriculture, Department of Crop Science. Thesis MPhil. 88 p.

Olivares, N.; Morán, A. y Guzmán, A. (Eds). 2017. Manejo de plagas en repollo, tomate y lechuga. *Boletín INIA* N° 356. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación La Cruz, La Cruz, Chile. 138 p.

Olivares N.; Guzmán, A y Rodríguez, F. 2018. *Cosmopolites sordidus* en el banano. Ficha técnica N° 45. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. 2 p.

Olsen, K. y Schaal, B. 1999. Evidence on the origin of cassava: Phylogeography of *Manihot esculenta*. Proceedings of the National Academy of Sciences 96: 5586–5591.

Olsen, K. 2004. SNPs, SSRs and inferences on cassava's origin. Plant Molecular Biology 56: 517–526. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, FAO. 2020. Las principales frutas tropicales. Análisis del mercado 2018. Roma, Italia. 11 p.

Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura, UNESCO. 2007. Rapa Nui pasado, presente, futuro. 100 p.

Osorio R.; López, J.; De La Cruz, E.; Márquez, C.; Salinas, R. y Cibrián, J. 2017. Reducing *Cosmopolites sordidus* populations and damage using traps with pheromone and plantain corm. Ecosist. Recur. Agropec. 4 (11): 243–253.

Onwueme, I. 1978. The tropical tuber crops—yams, cassava, sweet Potato and cocoyams. John Wiley and Sons. Nueva Jersey, Estados Unidos. 234 p.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, FAO. 2013. Save and Grow: Cassava. A Guide to sustainable production intensification. Roma, Italia. 129 p.

Pérez, C. 2011. Bases Geográficas para el Desarrollo Agrícola en Isla de Pascua: Relaciones físicoambientales, socioproductivas y de gestión. Tesis para optar al grado académico de Geógrafo. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Departamento de Geografía. Universidad de Chile. 176 p.

Piedra Buena, A.; Parrilla, M. y Perera, S. 2019. Evaluación de la eficacia de productos comerciales en base a hongos entomopatógenos para el control de la cochinilla del aguacate (*Nipaecoccus nipae* Maskell) en condiciones de semicampo. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Gobierno de Canarias. Tenerife, España. 21 p.

Ploetz, R.; Kay, A.; Daniels, J. y Nelson, S. 2007. Banana and Plantain. Overview with emphasis on Pacific island cultivars. Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. 27 p.

Ramos, A. y Serna, F. 2004. Coccoidea de Colombia, con énfasis en las cochinillas harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae). Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín 57(2): 2383 –2411.

Reddy, P. 2014. Biointensive Integrated Pest Management in Horticultural Ecosystems. Springer. India. 277p.

Reinhardt, D.; Bartholomew, D.; Duarte, F.; Pinto, A.; De Pádua, T.; Junghans, D. y De Matos, A. 2018. Advances in pineapple plant propagation. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 40(6).

Rival, L. y M<sup>c</sup>Key, D. 2008. Domestication and diversity in manioc (*Manihot esculenta* Crantz ssp. *esculenta*, Euphorbiaceae). *Current anthropology* 49(6): 1119–1128.

Ripa, R.; Rojas, S. y Rodríguez, F. s.f. Los éxitos en Isla de Pascua. Control biológico de plagas. *Avances en investigación. Tierra adentro*. 48–50.

Ripa, R. y Larral, P. 2008. Manejo de plagas en paltos y cítricos. Colección Libros INIA N°23. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. Centro Regional de Investigación La Cruz. Quillota, Chile. 399 p.

Rodríguez, M. s.f. Guía de identificación y manejo integrado de plagas y enfermedades en piña. Proyecto demostrativo "Evaluación del sistema de producción de piña y la implementación tecnológica de BPA en la Región Nor-atlántica de Costa Rica". 58 p.

Rodríguez, R.; Becquer, R.; Pino, Y.; López, D.; Rodríguez, R.; Lorente-González, G.; Izquierdo, R. y González, J. 2016. Producción de frutos de piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.) MD-2 a partir de vitroplantas. *Cultivos Tropicales* 37: 40–48.

Roullier, C.; Duputie, A.; Wennekes, P.; Benoit, L.; Fernandez, V.; Rossel, G.; Tay, D.; M<sup>c</sup>Key, D. y Lebot, V. 2013. Disentangling the origins of cultivated sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). *PLoS One*, 8 (5): e62707. 12 p.

Rull, V. 2019. The deforestation of Easter Island *Biol. Rev. Cambridge Philosophical Society*, pp. 000– 000. doi: 10.1111/brv.12556

Simmonds, N. y Shepherd, K. 1955. The taxonomy and origins of the cultivated bananas. *Journal of the Linnean Society of London, Botany*, 55(359), 302–312. doi: 10.1111/j.10958339.1955.tb00015.x

Stevenson, C.; Puleston, C.; Votousek, P.; Chadwick, O. y Haoa, S. 2015. Variation in Rapa Nui (Easter Island) land use indicates production and population peaks prior to European contact. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 112 (4): 1025 – 1030.

Suarez, L. y Mederos, V. 2011. Apuntes sobre el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). *Tendencias actuales. Cultivos Tropicales* 32 (3): 27–35.

Suparno, A.; Prabawardani, S. y Pattikawa, A. 2016. The nutritional value of sweet potato tubers (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) Consumed by infants and children of Dani tribe in Kurulu District, Baliem-Jayawijaya. *Journal of Agricultural Science* 8 (3): 64-69.

Toro-Trujillo, A.; Arteaga-Ramírez, R.; Vázquez-Peña, A, y Ibáñez-Castillo, L. 2016. Requerimientos de riego y predicción del rendimiento en el cultivo de banano mediante un modelo de simulación en el Urabá antioqueño, Colombia. *Tecnología y Ciencias del Agua* 7(6): 105-122.

Torres, S. 2012. Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira. Piura, Perú. 70 p.

Vallejo E.; Sánchez, R. y Salgado, M. 2007. Redescrición del adulto y descripción de los estados inmaduros de *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 (Coleóptera: Curculionidae): el picudo negro barrenador del plátano en Colombia. *Boletín Científico del Centro de Museos. Universidad de Caldas* 11(1): 361-375.

Vargas, E. 2011. Guía para la identificación y manejo integrado de plagas en piña. Fundación Proagroin. San José, Costa Rica. 29 p.

Wilson, J. 1988. Sweet potatoes (*Ipomoea batatas*). Planting material. *Agro Facts. Crops. Ireta Publication* 2/88. 10 p.

Wozniak, J. 1999. Prehistoric horticultural practices on Easter Island: Lithic mulched gardens and field Systems. *Rapa Nui Journal: Journal of the Easter Island Foundation* 13 (1): 95 - 99.

Wozniak, J. 2001. Landscapes of Food Production on Easter Island: Successful Subsistence Strategies. *Pacific 2000. Proceedings of the Fifth International Conference on Easter Island and the Pacific*. C. M. Stevenson, G. Lee and F. J. Morin (eds):91-102, Los Osos: Easter Island Foundation.

Zanella, C.; Janke, A.; Palma-Silva, C.; Kaltchuk-Santos, E.; Pinheiro, F.; Paggi, G.; Soares, L.; Goetze, M.; Büttow, M. y Bered, F. 2012. Genetics, evolution and conservation of Bromeliaceae. *Genetics and molecular biology* 35 (4): 1020 - 1026.

Zizka, G. 1991. Flowering Plant of Easter Island. *Scientific Reports Research Activities. Palmengarten. Frankfurt, Alemania*. 108 p.





## Anexo 31. Evaluación Económica del programa MIPB Rapa Nui.

La evaluación que se presenta tiene por objetivo determinar los beneficios que presenta la implementación de un MIPB de los principales cultivos presentes en Rapa Nui.

El manejo de plagas tradicional ha presentado un desacierto en los principales cultivos de Rapa Nui, provocando pérdidas sostenidas e el tiempo de las cosechas como también de variedades que antes se encontraban presentes en la isla.

La presente evaluación se basa en los beneficios que reporta el MIPB, en tres de las especies más importantes cultivadas en la isla, camote, piña y plátano. La comercialización de estos cultivos se realiza mediante venta local. Los supuestos para cada sistema de cultivo se basaron en los datos recopilados para cada cultivo en la isla.

La superficie cultivada en la isla, de acuerdo a los antecedentes proporcionados por INDAP Rapa Nui para cada una de las especies es de:

Camotes: 8 ha

Piñas: 18 ha

Plátanos: 4 ha

El precio de venta en la isla de estas tres especies fue considerado de acuerdo a la información entregada por los agricultores y consultas realizadas en la feria libre. Estos corresponden a:

Camotes: \$2000/k

Piñas: \$6000/k

Plátanos: \$5000/k

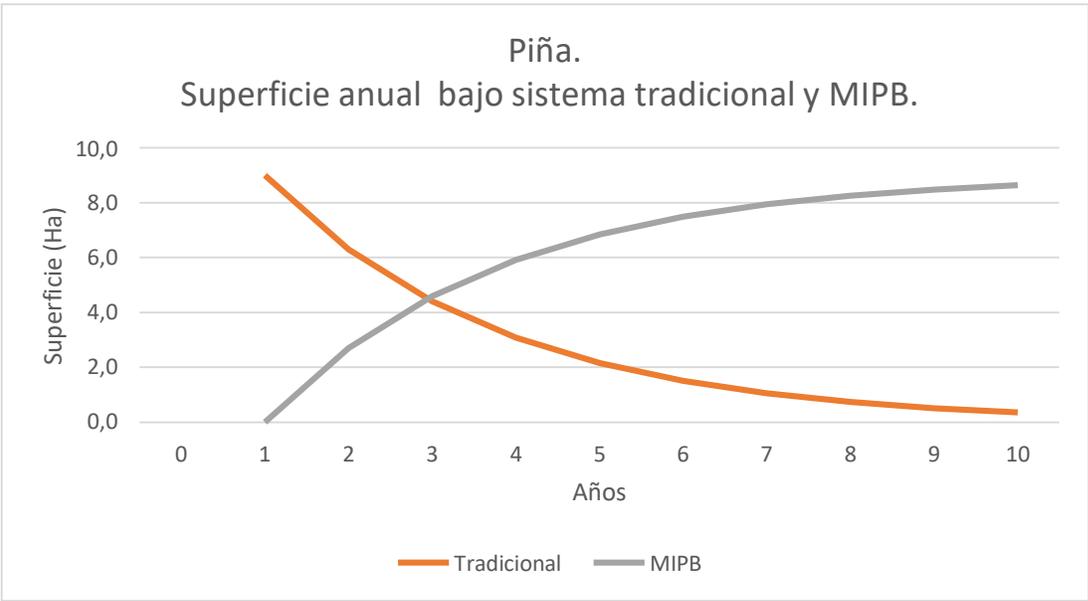
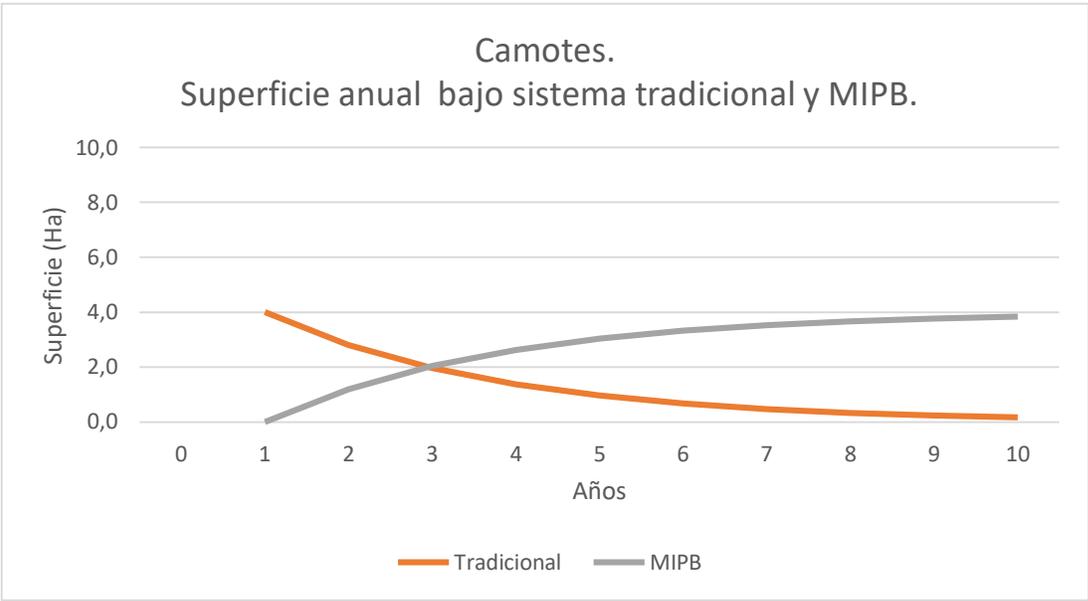
En el cuadro 1, se indica el costo de plantación bajo los dos sistemas de cultivo.

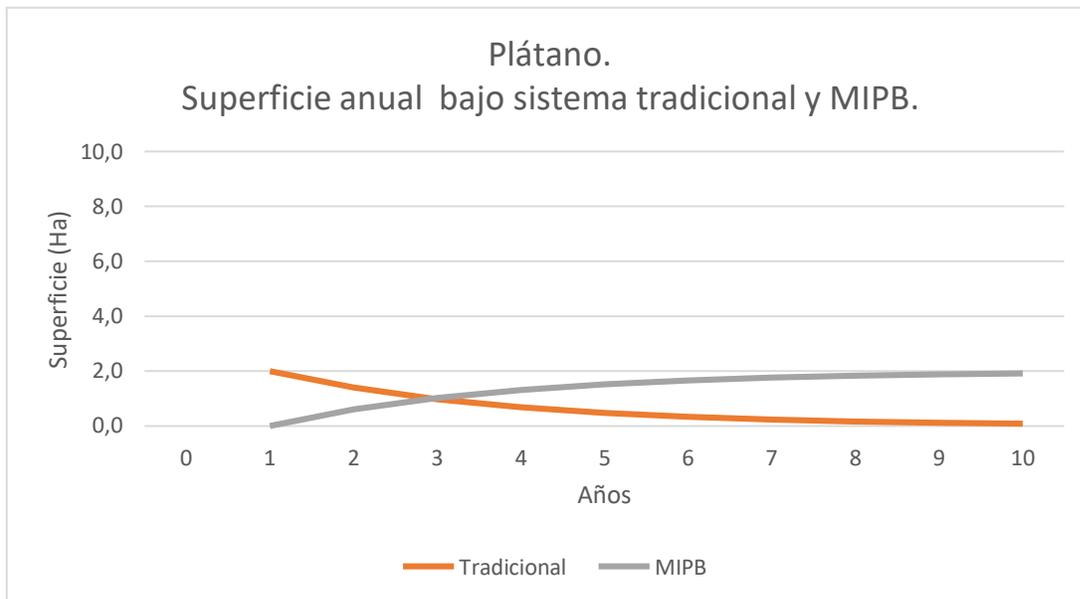
Cuadro 1. Costo por hectárea de camote, piña y plátano

Cultivo	Convencional (\$)	MIPB (\$)
<b>Camote</b>		
Colecta de guías	94.600	236.000
Preparación de suelo	1.200.000	1.200.000
Plantación	590.000	590.000
<b>Piña</b>		
Colecta de hijuelos	100.000	100.000
Preparación de suelo	1.200.000	1.200.000
Plantación	600.000	600.000
<b>Plátano</b>		
Colecta de hijuelos (pseudotallos)	30.000	1.888.000
Preparación de suelo	1.200.000	1.200.000
Plantación	600.000	600.000

El escenario con proyecto, incorpora prácticas proactivas tales como limpieza e inspección de guías e hijuelos para camotes y plátanos respectivamente. Por su parte en piñas el control de pseudocóccidos es realizado con enemigos naturales. De acuerdo a esto se asume una tasa de reemplazo de la superficie de camote, piña y plátano actualmente afectada por plagas. Se considera que una parte de los productores que se encuentran bajo la condición de manejo tradicional cambiarán gradualmente a un MIPB, iniciando en un 50% para camote, piña y plátano. La superficie restante se incorporará a un MIPB en una tasa de 30% anual.

Los gráficos que se muestran a continuación muestran la proyección de la evolución de la superficie para el sistema tradicional y la considerada para el sistema de MIP, para camote, piña y plátano.





Los efectos en la producción han sido evidenciados en el desarrollo de este proyecto, la presencia de las plagas “picudo”, han llevado a pérdidas totales.

El aspecto más relevante de la implementación del MIP, no es precisamente la desaparición de la plaga en los sistemas agrícolas de la isla, sino que ha llevado a la obtención de cosechas en un casi 100%, evitando la diseminación de éstas.

En relación al costo de producción por hectárea se estimó utilizando los items de colecta de material de propagación, preparación de suelo y plantación. Igual método se usó para determinar el costo por hectárea en el MIPB, considerando mayor tiempo en mano de obra por concepto de inspección y limpieza.