



PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EL PERÚ PRIMERO

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO PNIA N° 241 _PI

“Desarrollo de alternativas de Manejo Integrado de Plagas para la producción Sostenible del cultivo de arándano en Huaral – Región Lima”.



IRP ING. RICARDO VELASQUEZ OCHOA
BLGO. BENJAMIN MEZA QUISPE



PERÚ

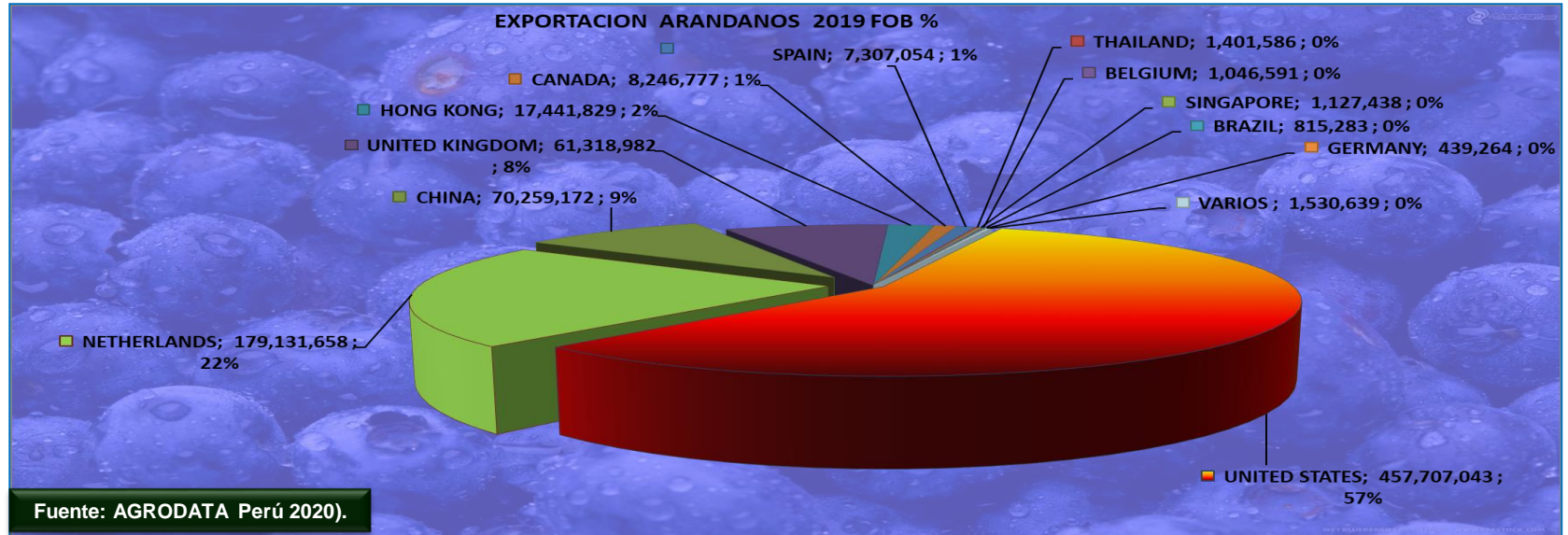
Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

INTRODUCCION

En el Perú la exportación de frutos del cultivo de arándano el año 2019 llegó a alcanzar un crecimiento de 50.9% con más de US\$ 824 millones 813 mil, ocupando el segundo lugar después de la uva, los principales destinos de exportación fueron Estados Unidos, Países Bajos y China (Adex - Gestión 2020). La Región de la Libertad concentra más del 60% de la producción.





PERÚ

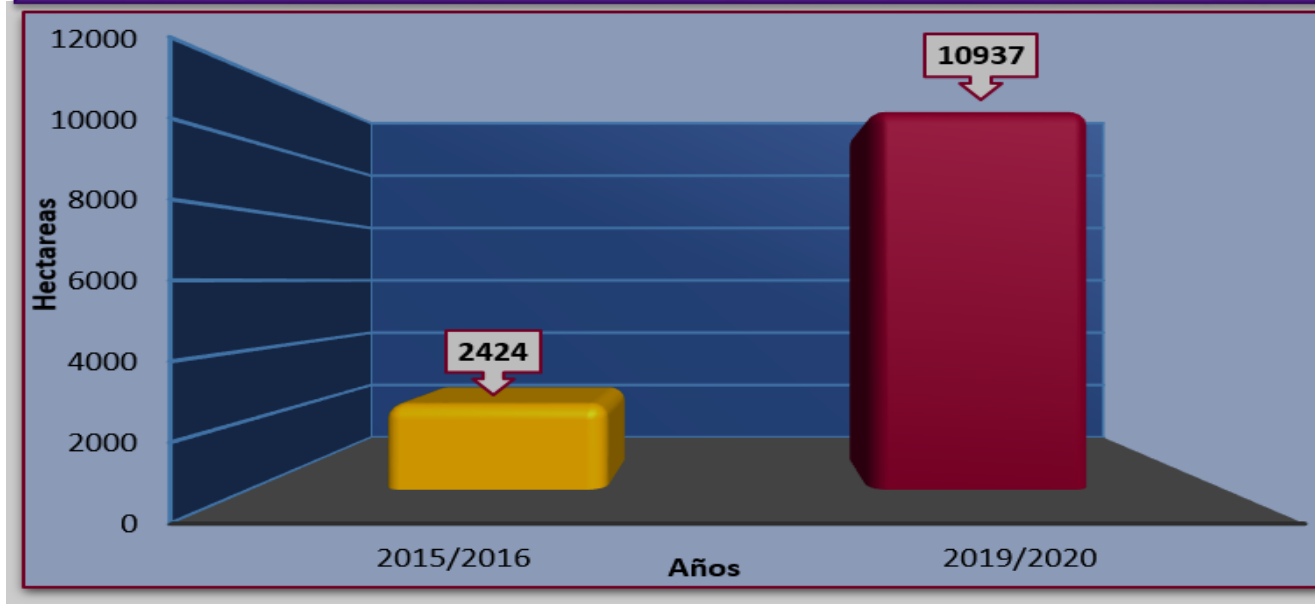
Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

INTRODUCCION

AREA SUPERFICIAL DEL CULTIVO DE ARANDANO EN EL PERU (ha)



Según la Asociación de Productores de Arándanos del Perú (Proarándanos), el cultivo durante el periodo del 2015/16 al 2019/2020 incremento 4.5 veces más su área superficial instalada de 2,424 a 10,936 hectáreas.



PERÚ

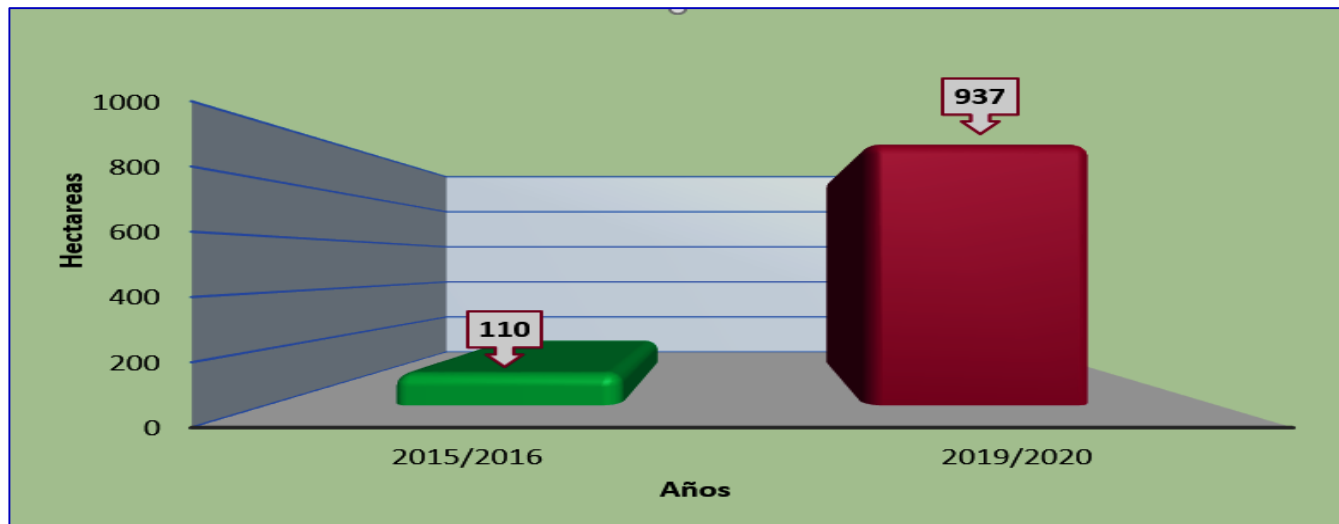
Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

INTRODUCCION

AREA SUPERFICIAL DEL CULTIVO DE ARANDANO EN LA REGION LIMA (ha)



Mientras que la región Lima incremento en ese mismo periodo en 8.5 veces más su área superficial de 110 a 937 hectáreas. Sin embargo, uno de las principales limitantes de producción que tiene son las plagas que afectan el rendimiento y calidad del producto



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

PLAGAS INSECTILES

En el Perú el arándano especialmente en la costa norte presenta diferentes problemas fitosanitarios que vienen afectando el cultivo dentro de las cuales existe un gran numero de plagas insectiles como *Bemisia tabaci*, *Chloridea virescens*, *Helicoverpa* spp. *Paranomala undulata peruviana*, *Lygirus maimon*, *Ceratitis capitata*, *Trips tabaci* y *Frankliniella* sp., *Aleurodicus juleikae*, *Aleurodicus coccolobae*, *Pseudococcus longispinus*, *Dysmicoccus brvipes*, *Olygonichus* spp, *Prodiplosis longifila*





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

INTRODUCCION

Mientras que las enfermedades mas frecuentes son *Phytophthora cinnamomi*, *Botrytis cinerea* *Agrobacterium tumefaciens*. *Alternaria* sp *Lasiodiplodia* sp. las aves y malezas. Otros sin embargo en los agroecosistemas de producción del cultivo de arándano en la región Lima existe poca información reportada de plagas registradas y el desarrollo de alternativas de control.

ENFERMEDADES



AVES PLAGA



MALEZAS





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

OBJETIVOS

Desarrollo y/o adaptación de alternativas Tecnológicas en Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de arándano

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- **Diagnostico situacional de las principales plagas y enfermedades presentes en el área de producción.**
- **Desarrollo de alternativas de Manejo Integrado de Plagas en parcelas experimentales del cultivo de arándano variedad Biloxi.**
- **Identificación de componentes de importancia en Manejo Integrado de Plagas evaluados en el cultivo de arándano**



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

MATERIALES Y METODOS

- Tela tul, Frascos de 25 ml, Esponjas de un cuarto de pulgada de espesor, Placas petri, Tijera de podar, Estilete, Etiquetas, Ligas, Algodón.
- Tubos de vidrio, Bolsas de papel kraff, Bolsas de polipropileno, Plumón indelible, Rafia, Cuaderno de evaluación, Lápices, Papel toalla, Papel Kraff
- Papel periódico, Lupas de 20 X, Tela organza Cajas de crianza de insectos, Pincel N° 1, Taper rectangular de 6 L, Papel milimetrado, Alcohol

Equipos:

- Termo higrómetro , Cámara fotográfica, Computadora
- Microscopio estereoscopico, Refrigeradora

Dieta artificial:

- Miel de abeja

Material biológico:

- Plantas del cultivo de arándano var. Biloxii
- Plagas del cultivo de arándano



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

METODOS

- **Para el logro de los objetivos se siguieron lineamientos, metodologías y protocolos establecidos utilizando metodologías de investigación científica.**
- **Con la participación de expertos en sanidad vegetal, representantes de Universidades e Instituciones publico privado de la Cadena de valor del cultivo de arándano se realizó un Taller Focus Group sobre: “Identificación de plagas de importancia y demanda de alternativas tecnologías en MIP del cultivo de arándano en la Costa Central”.**
- **Se instalan experimentos bajo condiciones de campo con la var. Biloxi mediante un sistema de cama alta (camellón) de 60 cm de altura, sobre el cual se acondicionaron plantas del cultivo en bolsas macetas a un distanciamiento de 0.50 m entre plantas y 2 m. entre camellones.**
- **Se identifican plagas e instalan experimentos bajo condiciones de laboratorio de sanidad vegetal y visitan campos privados de producción de arándano.**
- **El diseño experimental de los tratamientos en estudio y la evaluación de parámetros biométricos se realizan en base a los objetivos planteados**



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

RESULTADOS

Taller Focus group:

“Identificación de plagas de importancia y demanda de alternativas tecnologías en MIP del cultivo de arándano en la Costa Central”

N°	INSTITUCIONES	N° Asistentes
1	Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión -Huacho	2
2	Universidad Nacional de Barranca	2
3	Escuela de Pos Grado -Universidad Nacional Agraria La Molina	1
4	Empresa Privada de agroasesoría y Consultor Privado en sanidad	1
5	Comunidad San Pedro de Naban - Liple	1
6	Fundo de Producción de arándano Doña Emperatriz Caral	1
7	Empresa de producción Inkas Berries	1
8	Empresa Privada FARMEX S.A	1
9	Empresa Privada Tecnología Química y Comercio TQC. SA	2
10	Agencia Agraria Huaral Gobierno Regional Lima	1
11	Agencia Agraria Huaura Gobierno Regional Lima	2
12	Agencia Agraria Barranca Gobierno Regional Lima	1
13	Agencia Agraria Canta Gobierno Regional Lima	2
14	Medios de comunicación	1
15	Municipalidad Provincial de Huaura - Huacho	1
16	Dirección Regional de Agricultura Huacho GRL	1
17	Dirección Regional de Agricultura de Lima	2
18	SENASA	1
19	INIA EE Donoso – Huaral y Sede Central Lima	6
		30



Se contó con la participación de 30 representantes de 19 instituciones destacando la asistencia de docentes especialistas de Manejo Integrado de Plagas, Entomología y fitopatología de Universidades nacionales, instituciones publica privadas de la cadena de valor del cultivo de arándano.

MATRIZ DE VARIABLES Y COMPONENTES IDENTIFICADOS DE MIP EN EL CULTIVO DE ARÁNDANO EN LA REGIÓN LIMA

Se identificaron 23 variables y 5 componentes de Manejo Integrado de Plagas de control biológico, etológico, físico, químico selectivo y genético en los principales problemas fitosanitarios en plagas insectiles, roedores, aves y enfermedades.

TIPO DE PLAGA	INDICADOR	
	VARIABLES	COMPONENTES
Plagas insectiles	07	02
Enfermedades	08	03
Aves plaga	04	03
Roedores plaga	03	02
Total	23	05

Las mayores variables de demanda tecnológica identificadas y priorizadas en MIP corresponden a plagas insectiles y enfermedades, habiendo mayor predominancia de los componentes de control biológico, seguido del control físico. Las plagas claves sobre el cual se identifican y priorizan variables de demanda tecnológica en MIP corresponden al Gusano comedor *Heliothis virescens*, *Helicoverpa* sp., Sacho *Anómala* sp. y otros coleópteros scarabaeidae Mancha foliar *Alternaría alternata*, Pudrición radicular *Phytopthora cinnamomi*, Muerte regresiva *Lasiodiplodia theobromae* y Pudrición gris *Botrytis cinérea*.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

PLAGAS IDENTIFICADAS EN CONDICIONES DE PARCELA EXPERIMENTAL INSTALADA



Mosca blanca *Bemisia tabaci*



Gusano medidor *Oxydia* sp.



En el valle de Huaral a una a una altitud de 180 msnm bajo condiciones de un experimento instalado en el cultivo de arándano var. Biloxi, para exportación se ha identificado, caracterizado y registrado la presencia de ocho diferentes especies de plagas insectiles tres del orden hemíptero y cinco del orden lepidóptero



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

DETERMINACION DE CAPACIDAD DE DAÑO DEL GUSANO COMEDOR *Heliothis virescens* EN EL CULTIVO DE ARANDANO

EXPERIMENTOS EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Prueba de Tukey, para determinar la diferencia del área foliar consumida en mm² por los instares L3, L4, L5 y L6 de *H. virescens*.

Instar larval de <i>H. virescens</i>	Promedio	Tukey
LARVA 3	642.81	A
LARVA 4	1315.69	B
LARVA 5	2100.00	C
LARVA 6	2812.75	D



Según la prueba de tukey al nivel de probabilidad 5%, muestra que las larvas evaluadas tienen un área de consumo creciente a medida que pasa de un estadio a otro. Teniendo al Instar larval III con un promedio de 642.81 mm² durante cuatro días seguido por el Instar larval IV quien consumió un promedio de 1315.69 mm² durante cuatro días, el estadio larval IV consumió un promedio de 2100.00 mm² durante cuatro días y por ultimo quien tuvo la mayor área consumida fue el instar larval VI con un promedio de 2812.75 mm².



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

ENFERMEDADES IDENTIFICADAS EN CONDICIONES DE PARCELA EXPERIMENTAL INSTALADA



Botrytis cinerea



Lasiodiplodia sp.



Alternaria alternata

Las principales enfermedades identificadas en las parcelas experimentales instaladas con el cultivo de arándano var. Biloxi en el valle de Huaral fueron Mancha foliar *Alternaria alternata*, Pudrición radicular *Phytophthora cinnamomi*, Muerte regresiva *Lasiodiplodia* sp. y Pudrición gris *Botrytis cinérea*.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

PLAGAS IDENTIFICADAS EN CONDICIONES DE PARCELA EXPERIMENTAL INSTALADA



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Malezas



Las principales malezas identificadas en las parcelas experimentales instaladas en el cultivo de arándano var. Biloxi fueron *Chenopodium berlandieri* siendo esta la más abundante, seguido de *Sorghum halepense* el cual coincide con lo obtenido por Undurraga y Vargas (2013), quienes identifican a esta última como de importancia



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

PLAGAS IDENTIFICADAS EN CONDICIONES DE PARCELA EXPERIMENTAL INSTALADA

Ave plaga



La principal ave plaga identificada fue la Tortolita peruana la cual causa daños al sustrato y plantas pequeñas cuya mayor actividad de intervalo fue generalmente durante el periodo matinal entre las 8:00-9:00 am, considerándolo un ave con un patrón de comportamiento unimodal.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

DESARROLLO Y ADAPTACION DE ALTERNATIVAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ARANDANO .

EXPERIMENTOS DE MIP SOBRE AVE PLAGA



De la evaluación de tres tipos de barreras físicas evaluadas como alternativa de control físico del ave plaga, las mallas antipajarto demostraron una mejor protección del sustrato y plantas pequeñas del cultivo de arándano superior al 95 %.



PERÚ

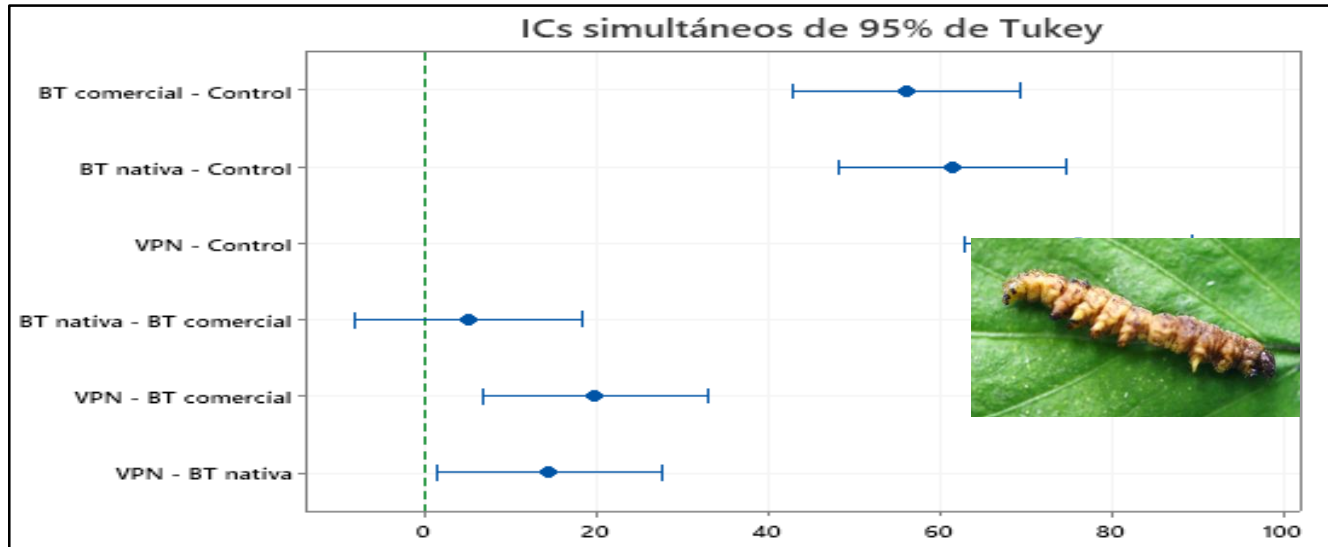
Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

DESARROLLO Y ADAPTACION DE ALTERNATIVAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ARANDANO VAR. BILOXI

EXPERIMENTOS DE MIP EN PLAGAS INSECTILES



En experimentos instalados en condiciones de campo se evaluaron alternativas de control biológico como componente de manejo Integrado de plagas logrando determinarse el efecto del uso de bacterias y virus entomopatógenos sobre larvas del Gusano comedor *Heliothis virescens* destacando el efecto del uso de una cepa nativa de *Bacillus thuringiensis*.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EFICACIA DE FUNGICIDAS BIOLÓGICOS EN LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA MUERTE REGRESIVA *Lasiodiplodia* sp. EN EL CULTIVO DE ARANDANO VAR. BILOXI

EXPERIMENTOS DE MIP EN ENFERMEDADES



En experimentos de investigación realizados en condiciones de campo y laboratorio se determinó una mejor eficacia de control preventivo del hongo de madera *Lasiodiplodia theobromae* mediante la aplicación del hongo antagonista *Trichoderma harzianum* seguido del extracto de *Melaleuca alternifolia*, estas alternativas podrían ser utilizadas en programas de Manejo Integrado de la enfermedad,



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

CONCLUSIONES

Se ha logrado cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto de Manejo Integrado de Plagas el cual contribuirá con el desarrollo sostenible de la producción de arándano para exportación en la región Lima.

En experimentos de investigación instalados con el cultivo de arándano en condiciones de campo y laboratorio se logra identificar diferentes especies de plagas insectiles de las cuales destacan como de mayor importancia en la mayoría de agroecosistemas de la región Lima al G. del fruto *C. virescens* y el G. pegador *A. sphaleropa*, mientras que con relación a enfermedades se registra una mayor incidencia de los Hongos de madera M. regresiva *Lasiodiplodia* sp., M. foliar *Alternaria alternata* y P. gris *Botrytis* sp. coincidiendo con las plagas identificadas en taller focus group.

En malezas *Chenopodium berlandieri* es la más abundante, seguido de *Sorghum halepense* coincidiendo c Undurraga y Vargas (2013), quienes identifican a esta última como maleza de importancia, en relación a aves plaga la Tortolita peruana fue la más importante.

Se logra identificar desarrollar y adaptar componentes promisorios y sostenibles en Manejo Integrado de Plagas en los principales problemas fitosanitarios registrados en el cultivo de arándano.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

CONCLUSIONES

Para el control biológico de la Muerte regresiva *Lasiodiplodia* sp. se identificó alternativas de control biológico mediante la aplicación del hongo antagonista *Trichoderma harzianun* y extracto de té *Malaleuca alternifolia*.

Para el control físico del ave plaga Tortolita peruana se determinó el efecto del uso de barreras con mallas antipajaro como alternativa de protección de la planta y sustrato.

Con relación al control biológico del Gusano comedor *Chloridea (=Heliothis) virescens* (Fabricius) se aplicó los bioinsecticidas Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN), cepa comercial de *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* destacando el uso de una cepa nativa de *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EL PERÚ PRIMERO

DIRECCION DE DESARROLLO TECNOLOGICO AGRARIO



Teléfono: 954130401 E-mail: rvelasquez@inia.gob.pe
Carretera Chancay - Huaral Km. 5.5