



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Presentación de resultados:

Proyecto 236_PI. Desarrollo de la tecnología de control microbiológico de plagas en los sistemas agroecológicos de quinua en el altiplano peruano

Pedro Delgado, Julio Sosa, Jhon Castro, Luis Luque

Marzo, 2020



INTRODUCCIÓN

Puno es la principal zona productora de quinua en Perú, produce anualmente más de 35,000 toneladas; lo que representa el 44% de la producción nacional. Esta producción está en manos de pequeños y medianos productores individuales y organizados en asociaciones y cooperativas. La demanda internacional de quinua producida ecológicamente es creciente y con ello la demanda de tecnología sostenible para el control de plagas.



... INTRODUCCIÓN

En esta región, el cultivo de quinua se desarrolla sobre una superficie de alrededor de 40,000 ha, con un rendimiento promedio de 1.2 t/ha, el cual es inferior al promedio nacional (1.4 t/ha). Una de las causas, entre otras, es el daño que ocasionan las plagas que afectan el 40% de la producción. Se calcula que las plagas “gusano cortador” *Copitarsia turbata* y “polilla de la quinua” *Eurysacca quinoae* ocasionan pérdidas de aproximadamente US\$ 600 por hectárea al año.



... INTRODUCCIÓN

Entre los años 2016 y 2018, la Estación Experimental Agraria Illpa del INIA, ejecutó un estudio sobre los entomopatógenos en plagas de quinua del Altiplano. Los resultados muestran alta incidencia, dispersión, eficiencia e inocuidad de tres potenciales entomopatógenos nativos: Virus de la Poliedrosis nuclear (VPN), *Baculovirus* y *Bacillus thuringiensis*. Los dos primeros, específicos de *Copitarsia turbata* y el tercero de *Eurysaca quinoa*.



OBJETIVOS

Objetivo general (propósito):

- Desarrollar tecnología de control microbiológico de plagas del cultivo de quinua.

Objetivos específicos:

- Desarrollar metodología de multiplicación masiva de entomopatógenos.
- Desarrollar mecanismos de incremento de incidencia y persistencia de entomopatógenos.
- Desarrollar mecanismos de introducción de entomopatógenos de plagas de quinua en zonas sin su presencia.
- Diseñar un modelo para validar e integrar la tecnología al sistema familiar.
- Transferir conocimientos a agricultores y comunidad científica.



METODOLOGÍA

- Para el cumplimiento de los objetivos se desarrollaron tres ensayos con rigor científico, uno en condiciones de laboratorio y dos en campo, con material procedente de este.
- Los trabajos en condiciones controladas se realizaron en el laboratorio de entomología de la Estación Experimental Illpa-Puno del INIA y los ensayos de campo se realizaron en parcelas de agricultores cooperantes ubicados en las principales zonas productoras de quinua.



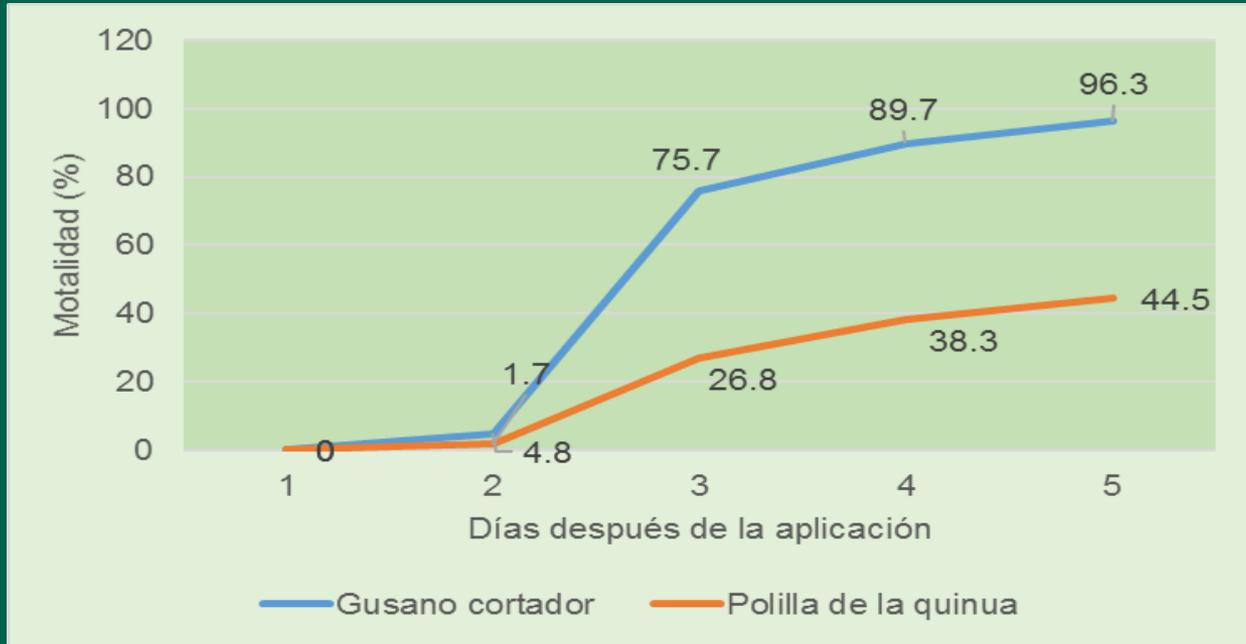
METODOLOGÍA

Los nuevos conocimientos adquiridos y la tecnología desarrollada fueron transferidos a agricultores y a la comunidad científica mediante la elaboración de un manuscrito de artículo científico para su publicación. Estos conocimientos fueron también presentados en un evento internacional.



RESULTADOS

Experimento 1. Determinar la metodología de producción masiva de entomopatógenos de plagas de la quinua.



Efectividad de inoculación de VPN en gusano cortador y polilla de la quinua en laboratorio



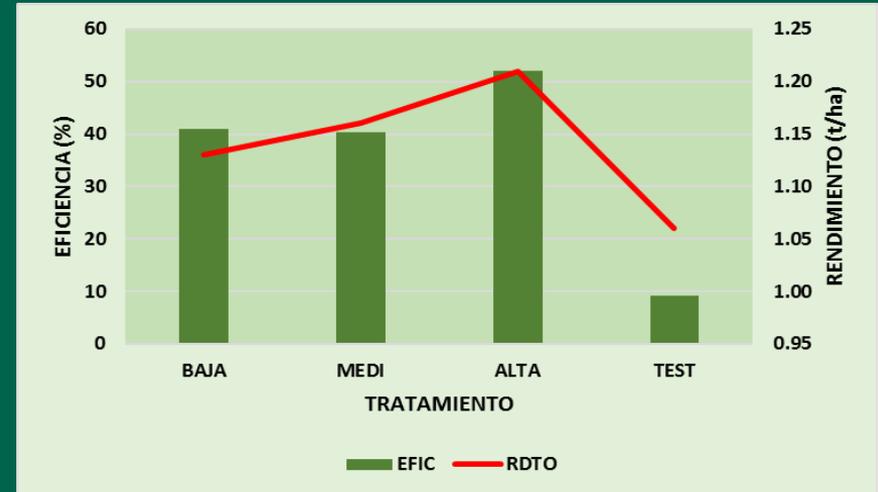
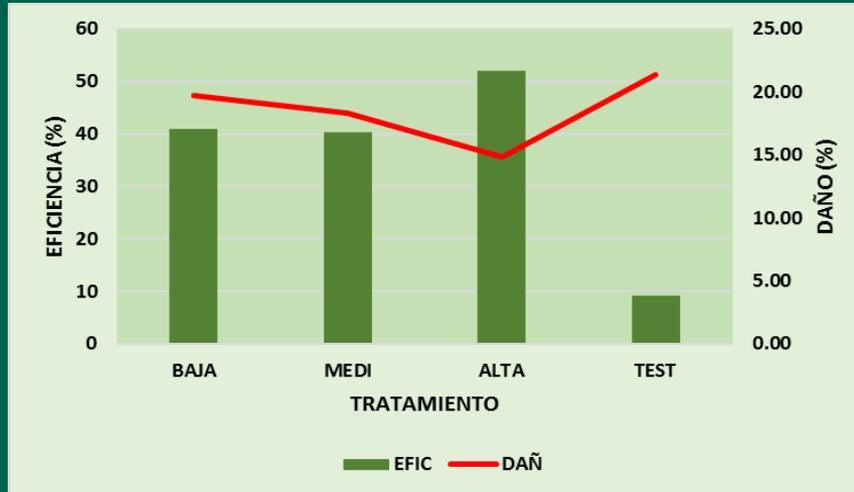
... RESULTADOS

- Se determinó que la aplicación de VPN multiplicado artesanalmente *in vivo* y a la dosis de 2 larvas infectadas en 15 litros de agua es el equivalente de la dosis recomendada (5×10^7 cuerpos de inclusión).



... RESULTADOS

Experimento 2. Determinar el efecto de diferentes dosis de aplicación de entomopatógenos de plagas en campos de quinua.



Efectos de la aplicación de VPN en los daños y rendimiento en cada tratamiento



... RESULTADOS

Cuadro 1. Efectividad de los tratamientos y prueba de comparación de medias.

Tratamiento	Efectividad (%)
T1 = Dosis baja (VPN = 2.5×10^7 CI).	40.73 b
T2 = Dosis media (VPN = 5.0×10^7 CI).	40.43 b
T3 = Dosis alta (VPN = 7.5×10^7 CI)	52.40 a
T4 = Testigo	9.10 c

Valores promedios seguidos de las mismas letras no difieren estadísticamente para $P \leq 0,05$ según Tukey.



... RESULTADOS

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en los daños y rendimiento y prueba de comparación de medias en tratamientos.

Tratamiento	Daño (%)	Peso 30 m ² (kg)	Rdto/ha (t)
T1 = Dosis baja	19.72 ab	3.38 a	1.13 a
T2 = Dosis media	18.37 b	3.49 a	1.16 a
T3 = Dosis alta	14.85 c	3.64 a	1.21 a
T4 = Testigo	21.40 a	3.18 a	1.06 a

Valores promedios seguidos de las mismas letras no difieren estadísticamente para $P \leq 0,05$ según Tukey.



... RESULTADOS

Experimento 3. Determinar el efecto de la introducción asistida de cepas de entomopatógenos en el cultivo de quinua, a lugares sin registro.

Cuadro 1. Efectividad de introducción y prueba de comparación de medias.

Tratamiento	Efectividad (%)
T1 = Dosis alta (VPN = 7.5×10^7 CI)	30.75 a
T2 = Testigo	9.10 b

Valores promedios seguidos de las mismas letras no difieren estadísticamente para $P \leq 0,05$ según Tukey



... RESULTADOS

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en los daños y rendimiento y prueba de comparación de medias en tratamientos.

Tratamiento	Daño (%)	Rdto/ha (t)
T1 = Introducción asistida de VPN	20.5 b	1.059 a
T2 = Testigo	25.8 a	1.058 a

Valores promedios seguidos de las mismas letras no difieren estadísticamente para $P \leq 0,05$ según Tukey.



CONCLUSIONES

- Se cumplió con los objetivos propuestos del proyecto al lograr un protocolo de control microbiológico de plagas de la quinua, esta información contribuirá en el futuro en el proceso de implementación de la tecnología de control de plagas de la quinua.
- La producción artesanal del VPN *in vivo* es viable, fácil, de bajo costo y potencialmente replicable. La cantidad y calidad de los cuerpos de inclusión producidos en insectos infectados con VPN están sujetas a la influencia de una serie de factores, entre los que se incluyen el insecto huésped, el inóculo viral y las condiciones ambientales.
- Se determinó que la aplicación de VPN multiplicado artesanalmente *in vivo* y a la dosis de 2 larvas infectadas en 15 litros de agua es el equivalente de la dosis recomendada (5×10^7 cuerpos de inclusión).



... CONCLUSIONES

- La efectividad de la introducción asistida de VPN producido artesanalmente, mediante una aplicación, es de 30%, que puede ser incrementada a medida que se adicionen las aplicaciones hasta alcanzar la efectividad por encima de 90% y teniendo en consideración básicamente las poblaciones de larvas de gusano cortador y polilla de la quinua.
- La introducción asistida de VPN en lugares sin registro mediante una aplicación ocasiona la disminución de los daños ocasionados por gusano cortador y polilla de la quinua en más de 5%. El efecto en el rendimiento es de 10% mayor.
- Estos resultados coadyuvarán relevantemente la implementación de un programa de manejo sostenible de plagas de la quinua en la región Andina, donde el control microbiológico aplicado puede constituir base sostenible



EVENTOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA



Gracias por su atención ...

