



GOBIERNO DE  
**CHILE**  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
AGROPECUARIAS

**CHILE**  
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL

# INFORMATIVO INIA - URURI

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, CENTRO DE INVESTIGACIÓN ESPECIALIZADO EN AGRICULTURA DEL DESIERTO Y ALTIPLANO (CIE), INIA URURI, REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. INFORMATIVO N° 32, NOVIEMBRE DE 2010.

## CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES CAUSALES DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PALTOS EN EL VALLE DE CODPA



**Paulina Sepúlveda R.**  
*Ing. Agrónomo M.Sc., INIA La Platina.*

**Raúl Ferreyra E.**  
*Ing. Agrónomo M.Sc., INIA V Región.*

**Gamaliel Lemus S.**  
*Ing. Agrónomo M.Sc., INIA La Platina.*

**Jorge Alache G.**  
*Ing. Agrónomo.*

**Marjorie Allende C.**  
*Ing. Agrícola, INIA Ururi.*

**E**n la provincia de Arica, la superficie actual de paltos es de 41 hectáreas distribuidas en los Valles de Codpa y Azapa. Codpa es un valle que por años se ha caracterizado por la producción familiar campesina para la obtención de vino Pintatani y frutales como cítricos, membrillos y peras de pascua de baja a mediana rentabilidad. Ante esta situación, los agricultores del valle en los últimos 10 años, han establecido otros frutales de mayor rentabilidad como el palto Hass. Sin embargo, debido al constante deterioro de la productividad de la especie en estos últimos años, resultó necesario realizar un estudio financiado por el Gobierno Regional de Arica y Parinacota, cuyo objetivo fue identificar el o los agentes causales de estos problemas.

El proyecto tuvo una duración de 18 meses y se analizaron todos los factores que podrían estar involucrados en el problema de la baja productividad, expresado por defoliación pérdida de brotación y falta de producción (**Figura 1**). Entre ellos se analizó:



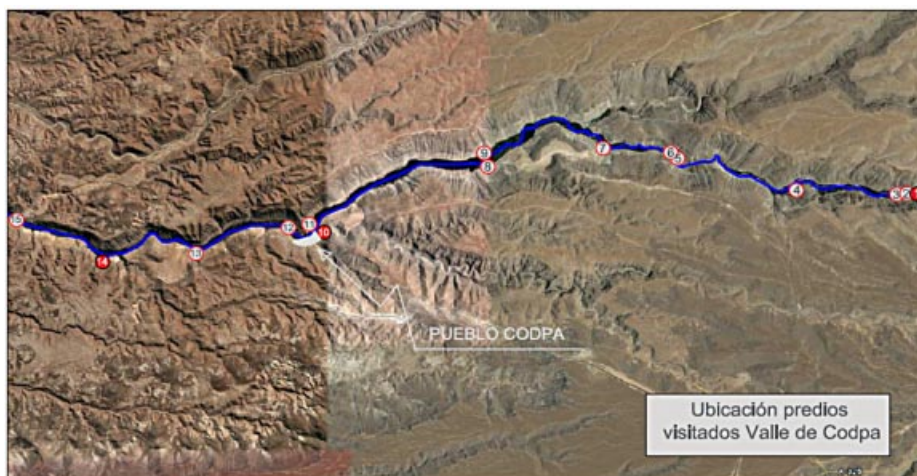
Proyecto: "Caracterización e identificación del o los agentes causales de la baja productividad en el manejo del palto en el valle de Codpa y mitigación de la problemática a través de la transferencia tecnológica".



**Figura 1.** Baja productividad en palto árboles con síntomas de defoliación y pérdida de frutos.

- El suelo desde el punto de vista físico (asfixia radicular) y químico (salinidad).
- El agua considerando sus características químicas y su disponibilidad.
- Planta desde el punto de vista de estado nutricional.
- Clima.
- Patógenos como *Phytophthora* y nematodos.

El estudio consideró 10 predios en todo el Valle de Codpa, separándolos por ubicación en sector medio alto y bajo (**Figura 2**). En ellos se recabó información de suelo, agua, análisis visual de los árboles y otros parámetros, toma de muestras para análisis químicos y físicos de suelo, agua, *Phytophthora* y nematodos. Determinación a través de calicatas de características físicas del suelo, pH, porosidad, estructura, determinación de características del agua, etc. registro de datos quincenal de los equipos de medición de humedad de suelo ubicados en 3 predios representativos del sector alto, medio y bajo.



**Figura 2.** Mapa de los lugares de muestreo incluidos en el proyecto.

## RESULTADOS

Luego de analizar los diferentes factores detallados anteriormente, los resultados del proyecto indicaron que:

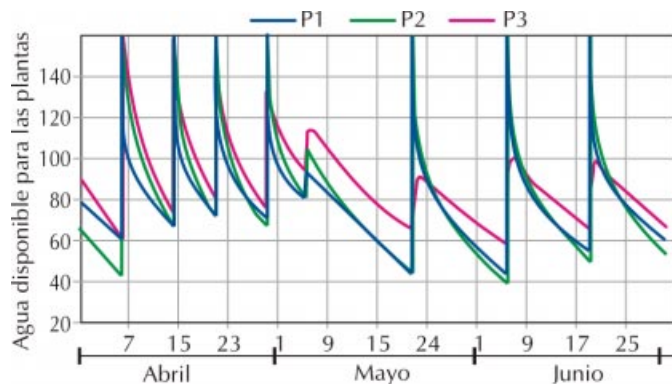
- Los suelos del Valle de Codpa, desde el punto de vista físico y químico (**Cuadro 1**), no presenta limitantes para el desarrollo del palto. No hay problemas de aireación, que dificulten su desarrollo. Sólo requiere riego con una mayor frecuencia.
- La calidad del agua de riego es adecuada para el desarrollo del palto, no presentado problemas de salinidad ni de iones tóxicos.

**Cuadro 1.** Niveles de salinidad en suelos con cultivo de palto en el Valle de Codpa.

Indicador	Nivel
CE	Normal
pH	Normal
RAS	Normal
Na	Normal
B	Normal
Cl	Normal



- Los recursos hídricos del Valle de Codpa son insuficientes para suplir los requerimientos hídricos de los árboles (**Figura 3**). Por lo cual, los paltos están sometidos a déficit hídrico principalmente en los meses de fines de primavera y verano donde los requerimientos hídricos son cada 4 días (**Cuadro 2**) y la disponibilidad supera los 20 días en verano.



**Figura 3.** Frecuencia de riego en invierno en Codpa. Humedad aprovechable en el suelo en tres profundidades (azul 20-30 cm; verde 40-50 cm y rojo 60-70 cm de profundidad), en un predio del sector alto (abril-junio, 2009).

- Las condiciones climáticas del Valle de Codpa son adecuadas para el desarrollo del palto. Sin embargo, es necesario indicar que la humedad relativa es muy baja y la demanda hídrica es casi el doble de las registradas en la central donde se cultiva esta especie (**Cuadro 3**).

**Cuadro 2.** Frecuencia de riego óptima en el Valle de Codpa.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Días	4	5	5	6	9	10	10	7	6	5	4	4

- El estado nutricional de los árboles en general fue adecuado para un buen desarrollo de las plantas.
- El nivel de nematodos en el suelo no constituyó un problema para el desarrollo de esta especie en el valle.

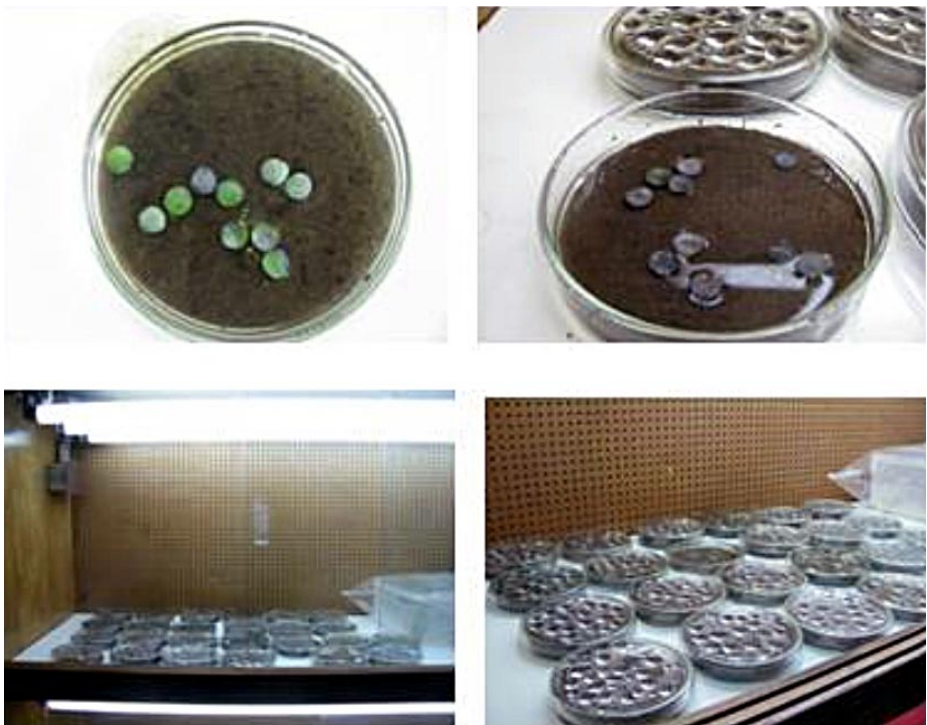
**Cuadro 3.** Comparación clima del Valle de Codpa y otras zonas de cultivo.

Variación	Temperatura °C			Rad. Solar	Eto mm/año	Hr % media	Pl H	Sum T 10oC	H frío
	máx.	min.	med						
	Ene	Jun	Ene						
V. máximo	30,6	7,9	20,2	410	1.338	85	365	1.932	1.090
V. mínimo	22,9	4,0	16,5	325	979	62	232	1.366	166
V. Codpa	28,4	5,5	21,0	496	2.503	39	-	2.800	613

- La disponibilidad de agua en el valle es escasa lo que impide suplir los requerimientos hídricos del cultivo, esto afecta la fotosíntesis, la productividad de este árbol y el vigor de los árboles (**cuadro 4**).
- El hongo *Phytophthora* se encontró presente en los suelos del valle, tanto en plantas sanas como con daños (**Figura 4**).
- El guano utilizado como fertilizante tiene una alta salinidad, lo cual, podría dañar las plantas de paltos.

**Cuadro 4.** Disponibilidad de agua y requerimiento en base a 80 ha cultivadas.

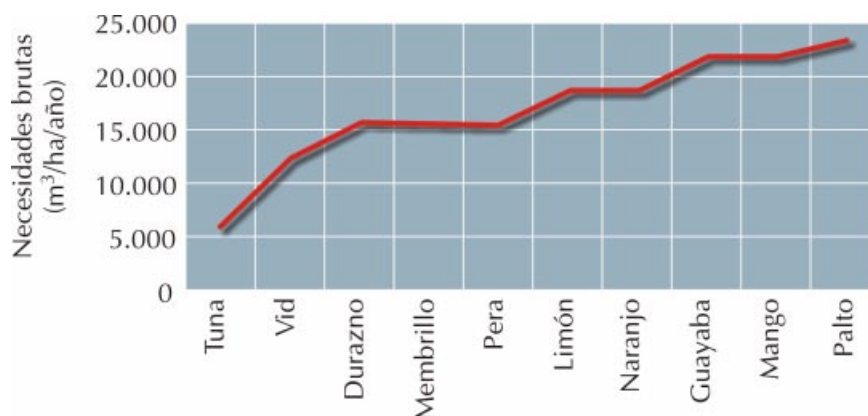
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Disponibilidad PO (85%) L/s	23	93	82	20	34	37	44	20	10	10	10	10
Requerimiento (L/s)	106	100	90	72	53	46	47	61	80	97	114	117



**Figura 4.** Prueba de laboratorio para determinar *Phytophthora* en suelos utilizando como cebo, hojas de eucaliptos.

## CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados del estudio se pudo concluir que el principal problema para el desarrollo de los paltos, y los daños que se observan en las plantas en el Valle de Codpa, es ocasionado **por un déficit hídrico importante** ya que la dotación de agua del río Codpa no alcanza a suplir los requerimientos de agua de los cultivos del valle. Además, esta situación se ve agravada por la presencia del hongo *Phytophthora* en los suelos, por la baja humedad relativa y por la alta salinidad de guanos utilizados en la fertilización de las plantas.



**Figura 5.** Requerimientos de agua de los frutales en Codpa.

## RECOMENDACIONES

- Optimizar el área cultivada sobre la base de la disponibilidad del recurso hídrico y requerimientos de los cultivos (**Figura 5**).
- Reemplazar por especies de menor requerimientos hídricos o mayor resistencia a la sequía (ejemplo: tunas, vides para vino, variedades nuevas de uva de mesa).
- Implementar o reparar acumuladores de agua a nivel predial o cambiar la frecuencia de entrega de agua a nivel predial.
- Complementar la actividad agrícola con actividades ligadas al turismo.

Permitida la reproducción del contenido de esta publicación, citando la fuente y el autor.

INIA-URURI, Magallanes 1865, Arica, Región de Arica y Parinacota, Chile. Teléfono (58) 313676.