



FIA-PI-C-2002-1-A-087

Centro Regional de  
Asistencia Técnica y  
Empresarial



## I. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre del Proyecto:

**"ESTABLECIMIENTO DE TUNALES (*Opuntia ficus-indica*) COMO ALTERNATIVA PRODUCTIVA DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN EL SECANO DE LA PROVINCIA DE TALCA".**

Fecha de adjudicación: 12 y 13 agosto de 2002.

Forma de ingreso al FIA: Concurso 2003

Agente ejecutor:

Nombre: FUNDACION CRATE

Dirección: 2 PONIENTE N° 1338, Ciudad y Región: TALCA, VII REGION

RUT: 70.552.800 - 4

Teléfono: (71) 231052 Fax y e-mail: (71) 231052

Cuenta Bancaria (tipo, N°, banco):

Agentes asociados: No hay.

Coordinador del proyecto: Francis Miño Ramos

Costo Total: \$ 86.809.385

Aporte del FIA: \$ 51.925.566

Periodo de ejecución: 1 noviembre 2002 – 30 abril 2007

<b>OFICINA DE PARTES - FIA</b>	
<b>RECEPCIONADO</b>	
Fecha	31 MAYO 2006
Hora	15:15
N° Ingreso	2661

## I. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

El presente informe corresponde a la ejecución de las actividades realizadas durante los meses de enero a junio de 2006 que se encuentran especificadas en el cronograma de actividades para el presente periodo.

En general las actividades desarrolladas durante el presente periodo han centrado su acción en:

- apoyar a los productores en el correcto manejo de los módulos establecidos, en lo que respecta al manejo del riego tecnificado y la aplicación de fertirriego
- difundir las acciones realizadas por el proyecto hacia los productores de la región
- realizar una labor de seguimiento al cultivo para evaluar su adaptación y productividad en las zonas implementadas
- y en fortalecer las relaciones entre los productores, de modo de conformar un grupo socio-productivo homogéneo.

En estos términos, se puede señalar que, el proyecto ha logrado una serie de resultados palpables tanto por los agricultores como por el equipo técnico de Fundación Crate, y las metodologías empleadas han sido efectivas en lograr dichos resultados.

## II. TEXTO PRINCIPAL

### 1. Situación al comienzo del período del informe

Al comienzo del periodo del informe nos hallamos ante la siguiente situación:

1. Se identifica zonas agroecológicas y potenciales agricultores para la expansión del cultivo de tuna (Vichuquén, Colbún, San Javier, Péncahue).
2. Los productores son capaces de realizar manejos técnicos en forma independiente del asesor (control de malezas, riego, fertilización)
3. Los productores cuentan con las bases teóricas y prácticas para la elaboración de subproductos derivados de la tuna.
4. Agricultores de la región son informados respecto de las características del cultivo de tuna (Vichuquén).
5. Se cuenta a la fecha con la información relevante respecto de la adaptación y desarrollo del cultivo.
6. Se continúa realizando labores de asistencia técnica en forma coordinada, eficiente y oportuna para cada uno de los agricultores.

## 2. Actividades y tareas ejecutadas en el periodo

### 2.1. Comparación en la aplicación de láminas de riego

Esta tarea ha estado centrada en la comparación entre distintas frecuencias de riego y sistemas de riego alternativos (goteo v/s riego por surcos). Ver metodología.

En general, si bien no se puede analizar los factores descritos en forma aislada de otros como la fertilización y factores bióticos como el clima, se ha podido determinar las siguientes conclusiones:

- Se privilegia el trabajo centrado en la frecuencia de riego más que en el sistema a aplicar. Esto porque independiente del sistema de riego y con frecuencias de riego de entre 3 a 5 días y con tiempos de riego de entre 30 a 45 minutos se ha observado una mejor brotación y posterior fructificación en los tunales. Los resultados se traspasarán a documento técnico.
- Se ha observado un mayor desarrollo radicular en los módulos con riego por surcos, pero en general y dada la adecuación de las frecuencias de riego, los resultados no han sido significativos dados por la muerte de raíces por frecuencias muy distanciadas.
- Si bien el sistema por surcos pudiera producir más fruta en largo plazo, debemos evaluar también las jornadas implicadas en su ejecución. Además, sólo será aplicable en predios con pendientes suaves o con acequias de riego delineadas en curvas de nivel.

### 2.2. Comparación en la aplicación de fertilizantes vía riego o al suelo

Se ha llegado a determinar una mejor eficiencia en el uso de los fertilizantes mediante el sistema de goteo dado por la facilidad en su aplicación como también por la relativa uniformidad en su distribución hacia las plantas. Se observó en las plantas con sistema de riego por goteo un desarrollo radicular en forma de bulbo en torno a los goteros, lo que permitió concentrar los fertilizantes en este volumen.

### **2.3. Evaluación del sistema y época de poda**

El sistema de poda se describe el capítulo metodológico. En general, se ha determinado que dado el crecimiento continuo y en forma escalonada del cultivo, es decir, el encontrarnos en un momento determinado con brotes vegetativos (paletas), flores y a la vez frutos, ha conducido a generar normas técnicas particulares para cada agricultor y de acuerdo a la condición de sus plantas.

Pero, en general, se ha tendido hacia la eliminación constante de paletas mal ubicadas (ángulos muy abiertos) o deformes en todo el período de crecimiento y antes de inicios del período de lluvias (abril). También se han dejado paletas mal ubicadas o deformes en el caso de contar con buena fructificación para proceder a su poda una vez cosechados los frutos.

### **2.4. Talleres de actualización del manejo del cultivo de tuna**

En esta actividad se ha retomado aspectos técnicos y su transferencia hacia los agricultores en lo que se refiere a:

- Riego: se ha trabajado en mantención de equipos de riego en lo referente a limpieza de filtros, mantención de motobombas, evaluación y reparación de goteros y tuberías laterales, instalación de válvulas de retención. Además, en relación a las frecuencias de riego se ha variado éstas ha medido que ha transcurrido la temporada desde una frecuencia de 7 días a 4 e inclusive 3 dependiendo de las condiciones climáticas y las características edáficas de cada predio en particular. Y, por otro lado, se ha iniciado la aplicación de láminas de riego por el método de surcos en 1 productor con el objetivo de comparar respuestas del cultivo en relación a el riego tecnificado.
- Fertilización: el programa de aplicación de fertilizantes si bien en la puesta en marcha las dosificaciones fueron impartidas por el apoyo técnico, en este período se realizaron íntegramente por los productores con el uso de fertilizantes especialmente formulados para su utilización en sistemas de fertirriego.

- Poda: Se continúa con labores de poda para el equilibrio de la estructura productiva en los tunaes. Además, y como se observa en anexo fotográfico, se ha reforzado en la práctica con la metodología de cosecha.

### **2.5. Elaboración de documentos y boletines de trabajo para los campesinos**

Se ha elaborado 4 documentos técnicos (ver anexos):

- Aspectos básicos del cultivo
- Requerimientos del cultivo
- Poda de formación y producción
- Usos alternativos de la tuna

Estos se han entregado y comentado con cada uno de los agricultores.

### **2.6. Toma de registros y control de los módulos**

En los aspectos metodológicos ver el respectivo capítulo. Se ha registrado los datos respectivos a las cosechas de 3 productores, Sr. Antonio Figueroa, Sr. Rudesindo Retamal y Sr. Julio Hernandez, arrojando los siguientes resultados:

Antonio Figueroa

id.	Diámetro (cm)		Fruto
	Polar	Ecuatorial	
1	7	5,6	209,3
2	8,2	5,7	164,9
3	7	4,9	103
4	8,2	5,7	179,6
5	8,8	5,8	184,4
6	7,8	5,4	135,6
7	7,1	5,3	140,6
8	7,5	5,4	161,6
9	9,4	5,7	181,8
10	7,6	5,5	133,2
11	6,6	5,2	134,3
12	8,9	5,6	157,2
13	7,5	5,7	159,1
14	6	4,8	91,1
15	7,8	5,1	141,5
16	6,5	6,3	170,7
17	9	5,9	178,2
18	7	5,5	135,8
19	6,9	5,6	137,2
20	6,8	4,8	100,3
21	8,3	5,6	135,6
22	8,4	5,6	170,7
23	6,7	5,1	103,5
24	8,5	5,7	159,2
25	8,4	5,7	164
26	7,2	6	159,3
27	7,8	5,2	147,1
28	7	5,7	152,2
29	8,4	5,6	157,2
30	6,6	5,3	123,7
31	7,7	5,7	136,2
32	6,8	5,6	142
33	8,4	5,8	190,3
34	7	5,3	133,1
35	9,1	5	140,2
36	7,1	5,3	125,7
37	7,2	5,6	146,9
38	7,3	5,8	144
39	6,8	4,7	89,7
40	8,7	5,7	167,6
41	6,9	5,7	139,1
42	6,5	5,4	117,8
43	7,2	5,4	140,5
44	7,1	5	98,3
45	7	6	158,7

id.	Diámetro (cm)		Fruto
	Polar	Ecuatorial	
46	5,8	5,2	101,6
47	8	5,2	123,9
48	7,4	5,1	131,2
49	8,6	4,9	125,5
50	6,8	4,9	103,5
51	8,4	5,3	150,2
52	8,4	4,9	144,2
53	7,5	5,3	136,8
54	6	4,7	80,4
55	5,9	4,7	83,6
56	7,8	5,8	127,4
57	7	5,4	135,3
58	7,8	5,5	164,7
59	5,7	4,4	63,6
60	8,3	5,3	133,7
61	6	4,8	91,3
62	5,1	4,2	57,9
63	6,1	4	62,4
64	8	5,4	170,6
65	7,2	5,1	119,5
66	7,8	5,6	151,3
67	7,5	5,5	154,1
68	7	5,6	128
69	7,1	5,2	140,9
70	5,7	5	95,7
71	7,5	5,2	131,2
72	7,5	5,7	173,7
73	8	4,8	131,3
74	8,4	4,8	128,4
75	7,4	5,6	141,6
76	7	4,9	113,3
77	5,7	4,9	96,9
78	7,6	5,7	164,1
79	8	5,6	171,2
80	8,2	5,5	175,3
81	7	5	121,3
82	7,9	5,3	130,9
83	7,2	5	115,9
84	7,1	5,1	115,4
85	6,3	4,5	75,5
86	6,2	5,2	108,7
87	6,7	4,8	101,8
88	4	4,8	90,4
89	4,7	4,1	53,3
90	5,6	4,7	73,4

Promedios 7,3 5,3 132,6

De la tabla anterior se desprende:

- El peso total de la muestra es de 11,9 kg.
- El diámetro polar promedio de los frutos es de 7,3 cm en comparación a los 6,2 cm en la cosecha anterior.
- El diámetro ecuatorial promedio de los frutos es de 5,3 cm (4,9 cm en cosecha anterior).
- El peso promedio de los frutos es de 132,6 gr (99,5 gr cosecha anterior).
- Total fruta cosechada 215 kg.
- Fecha de cosecha, 16.03.2006.

Rudecindo Retamal

id.	Diámetro (cm)		Peso (gr)	id.	Diámetro (cm)		Peso (gr)
	Polar	Ecuatorial	Fruto		Polar	Ecuatorial	Fruto
1	7,3	5,1	115,7	39	6,3	5,5	141,3
2	6,4	4,6	96,9	40	6,9	6	171,3
3	6,6	5,1	114,9	41	7,5	5,8	164,3
4	7,4	6,1	170,9	42	6,4	5	102,8
5	7,9	5,2	138,3	43	6,6	5	113,5
6	7,4	5,5	158,9	44	6	4,3	75,5
7	7,4	5	96,6	45	7,2	4,9	125,1
8	7,5	5,3	138,5	46	7,4	5,3	121,6
9	5,9	6,1	140	47	7	5,6	137,8
10	6,3	4,4	99,7	48	5,2	4,2	65,7
11	6,9	5,1	101,8	49	7,3	5,7	159,7
12	7,9	5,3	145,2	50	7,7	4,9	119,2
13	6,7	5	125,5	51	6,6	5,5	140
14	6,8	5,3	120,5	52	7	5,5	141,4
15	6,5	5,7	151,5	53	6	5	115,8
16	7,5	5	131,4	54	7,1	4	129
17	6,2	4,8	99,1	55	7,6	5,9	168,2
18	6,8	5,3	143	56	7,1	4,9	107,9
19	7,2	5,8	160,8	57	6,9	3,2	39,4
20	6,2	4,8	107,2	58	6,5	5	102,9
21	6,7	9,7	96,3	59	6,1	4,8	102,6
22	6,9	6	147,1	60	6,4	5,1	114,8
23	7,1	6,2	165,3	61	7,6	5,5	140,9
24	7,4	5,3	142	62	7,3	5,2	128,9
25	7,9	5,7	155,8	63	4,9	5,5	139,5
26	6,2	5,2	95,3	64	6,9	5	108,8
27	6,8	5	113	65	6,2	5,2	119,4
28	8,1	5,4	156,3	66	8,2	5,5	170
29	7,6	4,8	109,2	67	7,1	5,2	125,6
30	7,5	5,7	165,1	68	7,5	4,7	107
31	7,6	5,4	145,7	69	6,8	5,2	128
32	7,7	5,5	135,6	70	6,9	4,9	125,4
33	6,7	4,6	102,1	71	6,6	4,8	98,9
34	5,5	4,6	78,4	72	8,3	4,7	136,1
35	6	4,8	64,4	73	6,6	5,1	125,8
36	6,9	5	113,8	74	6,6	5,3	122
37	6,9	5,2	124,4	75	5,8	5,1	95,6
38	7	5,6	130,5	76	5,7	5,4	96,9
Promedios				6,9	5,2	124,0	

De la tabla anterior se desprende:

- El peso total de la muestra es de 9,4 kg.
- El diámetro polar promedio de los frutos es de 6,9 cm.
- El diámetro ecuatorial promedio de los frutos es de 5,2 cm.
- El peso promedio de los frutos es de 124 gr.

- Total fruta cosechada 150 kg.
- Fecha de cosecha, 18.03.2006.

Julio Hernandez

id.	Diámetro (cm)		Peso (gr)
	Polar	Ecuatorial	
1	7,9	4,5	105,4
2	6,5	4,7	89,8
3	6,5	5,7	125
4	6,5	5,3	103,8
5	5,5	4,5	61,5
6	6,1	5,2	103,6
7	6,8	5,4	114,5
8	5,4	4,8	73,9
9	6,8	4,8	87,9
10	6,6	4,8	93,9
11	6,4	5	99,3
12	7,6	5,4	139,5
13	5,8	5,6	100,3
14	6,3	4,4	71
15	6,5	5,1	96,8
16	6,5	5,6	138,8
17	4,8	5,2	147,6
18	7,2	5,5	130
19	7	5,7	140
20	3,9	5	90,2
21	6,4	4,8	93,8
22	8,1	5,9	141,8

id.	Diámetro (cm)		Peso (gr)
	Polar	Ecuatorial	
23	6,9	5	96,9
24	7,8	5,3	135,9
25	6,2	5,1	109,7
26	6,8	5	106,7
27	7,3	5,1	107,8
28	5,2	4,3	52
29	7,1	5,1	108,5
30	6,7	5	96,5
31	7	5,3	111
32	6,9	3,1	106,6
33	6,8	5	97,3
34	5,4	5,5	108,1
35	5,8	4,2	69,2
36	6,2	4,9	84,5
37	6	5,1	91,4
38	6,2	4,8	78,1
39	4,8	4,3	60,9
40	5,6	5	87,6
41	5,2	4,8	72,5
42	5,5	5	81,3
43	5,7	4,4	76,7

Promedios 6,3 5,0 99,7

De la tabla anterior se desprende:

- El peso total de la muestra es de 4,2 kg.
- El diámetro polar promedio de los frutos es de 6,3 cm.
- El diámetro ecuatorial promedio de los frutos es de 5,0 cm.
- El peso promedio de los frutos es de 99,7 gr.
- Total fruta cosechada 180 kg.
- Fecha de cosecha, 18.03.2006.

Hubo una disminución en el peso y tamaño del fruto en este último caso debido, estimamos, a fallas en el riego y la no provisión de insumos de repuestos en la zona. Falló un condensador que impidió regar por 2 semanas.

Además se registró 3 muestras para los respectivos agricultores en relación a:

**Evaluación Tunas Locales y de Proyecto (Antonio Figueroa)**

**Diámetro (cm)**

Id.	Tunas Proyecto		Tunas Locales	
	Polar	Ecuatorial	Polar	Ecuatorial
1	7,2	5,1	6,4	5,1
2	6,1	5,4	6,4	4,9
3	6,2	5,0	7,2	5,0
4	6,0	5,0	6,8	4,9
5	6,3	4,2		
<b>Prom.</b>	<b>6,4</b>	<b>4,9</b>	<b>6,7</b>	<b>5,0</b>

**Peso (gr)**

Id.	Tunas Proyecto			Tunas Locales		
	Peso fruto	Peso cáscara*	Peso pulpa*	Peso fruto	Peso cáscara*	Peso pulpa*
1	95,9	51,5	43,2	104,9	52,9	46,7
2	73	48,1	24,3	118,9	47,6	66
3	115,2	54,6	34,8	107,2	48,2	55,3
4	95,6	50,5	60,4	90,4	44,7	45,7
5	95,3	50,1	41,9	107,3	43	63,9
				91	43,6	47,5
<b>Prom.</b>	<b>95,0</b>	<b>51,0</b>	<b>40,9</b>	<b>103,3</b>	<b>46,7</b>	<b>54,2</b>

**Madurez**

Tunas Proyecto	
Id.	° Brix
1	15,0
2	13,1
3	14,9
4	16,1
5	15,1

Tunas Locales	
Id.	° Brix
1	15,8
2	15,5
3	16,3
4	17,0
5	16,6
6	17,0

**Prom.**      **14,8**

**Prom.**      **16,4**

De lo anterior se desprende:

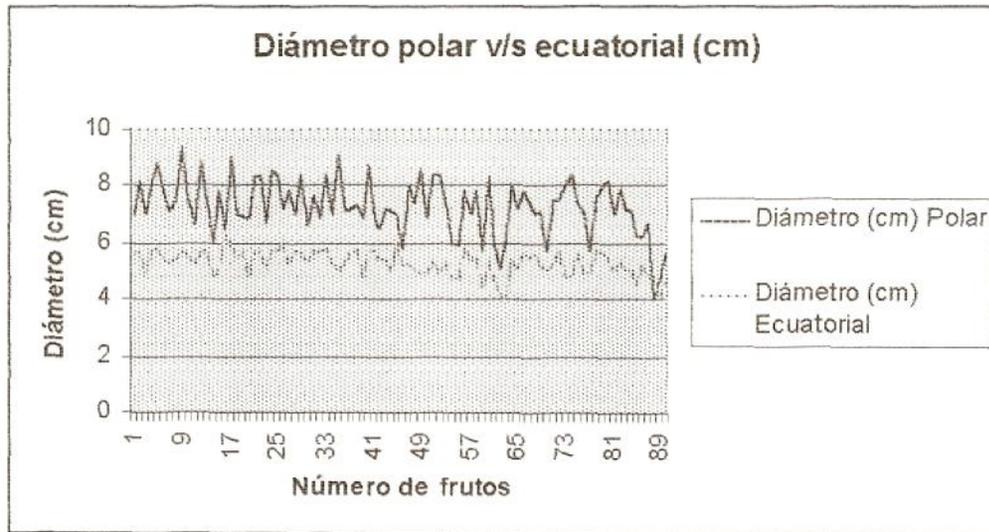
- El diámetro polar se diferencia en 0,3 cm y el ecuatorial en 0,1 cm a favor de las tunas locales, sin considerarse una diferencia significativa y por otro lado la comparación se realiza entre plantas con distintos niveles de desarrollo (tunas proyecto de segunda temporada y entrada comercial con producción al tercer año, plantas locales aproximadamente de 5 años).
- El peso de los frutos se diferencia en 8,3 gramos a favor de las tunas locales aplicándose el mismo comentario anterior.
- Las tunas de proyecto poseen un 43% de pulpa en relación al peso total del fruto y en contraposición al peso de la pulpa, en cambio las tunas locales poseen un 52% dadas las referencias anteriores.

- El índice de madurez medido a través de los sólidos solubles o ° Brix nos indica un mayor grado de madurez para las tunas locales lo que nos podría señalar que las plantas alcanzan la cosecha en forma previa (a estudiar).

## Análisis estadístico

### Comparación entre diámetros del fruto

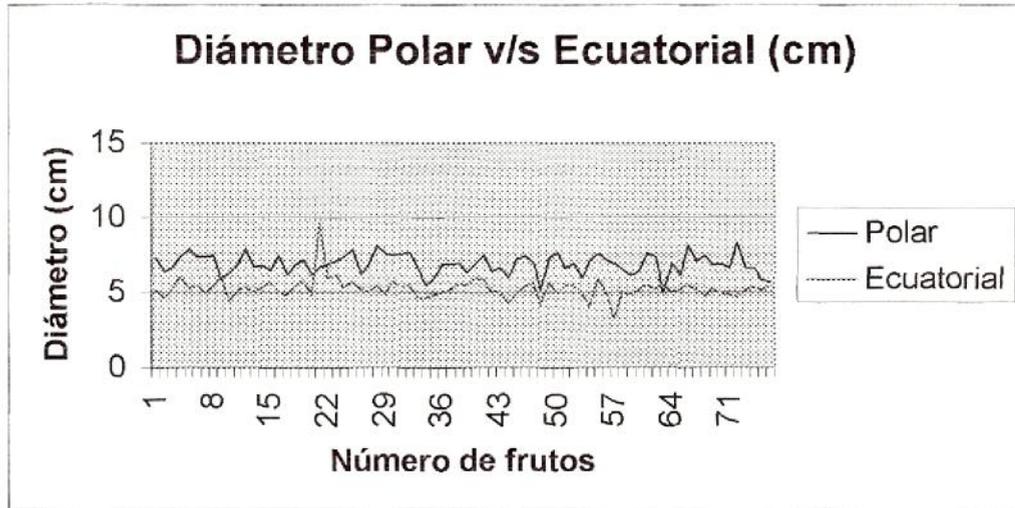
Antonio Figueroa



Coefficiente de correlación = 0,55

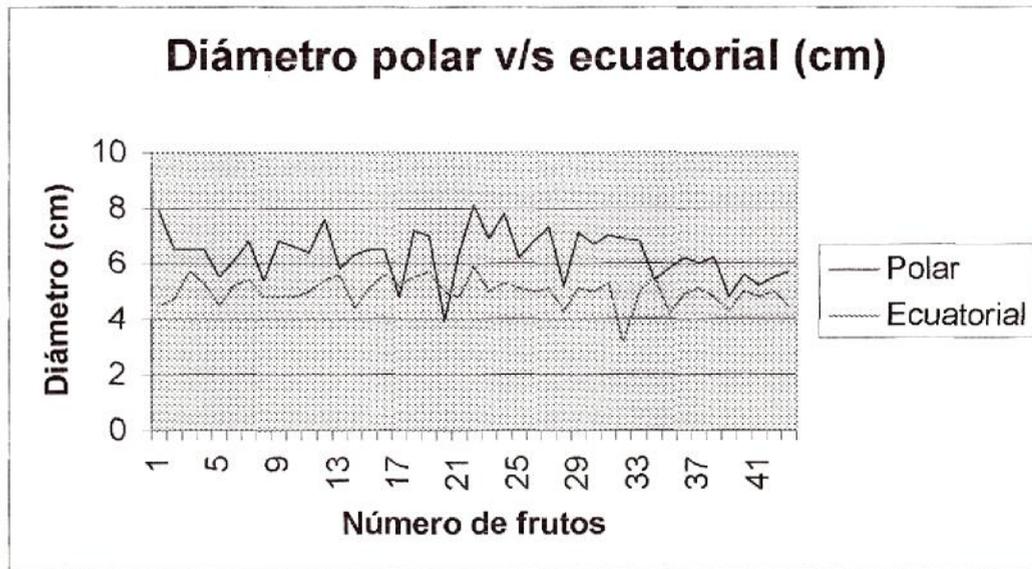
La tendencia indica que aquellos frutos más grandes tienen una diferencia mayor entre el diámetro polar y el ecuatorial, lo que estaría reflejado en una fruta más redonda para el caso de los frutos pequeños y una fruta más alargada para el caso de la fruta más grande. Se observa además, en comparación a la cosecha anterior una mejor correlación entre estos 2 parámetros dada por el aumento en calibre de los frutos. Sin embargo, no es un estadígrafo válido a utilizar dado por lo bajo de su valor (0,55).

Rudecindo Retamal



Coeficiente de correlación = 0,48

Julio Hernandez

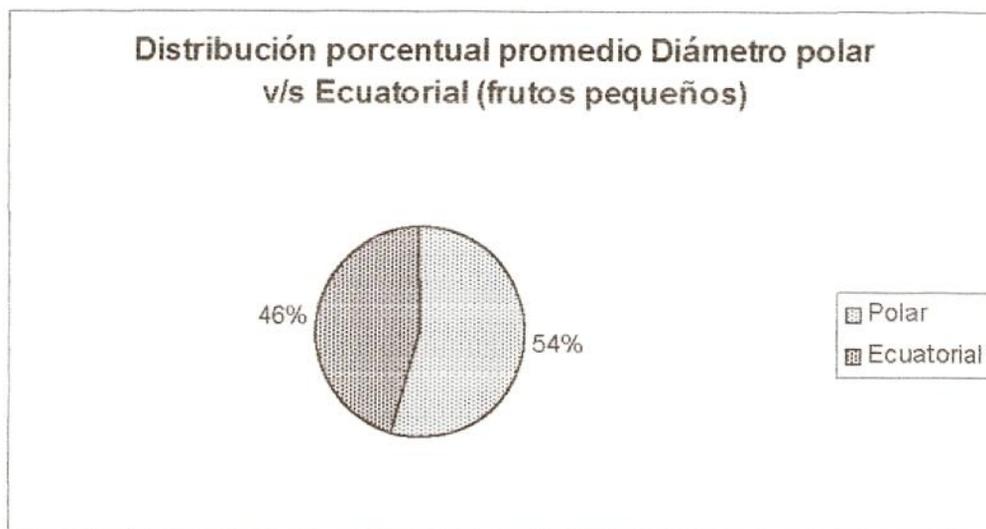
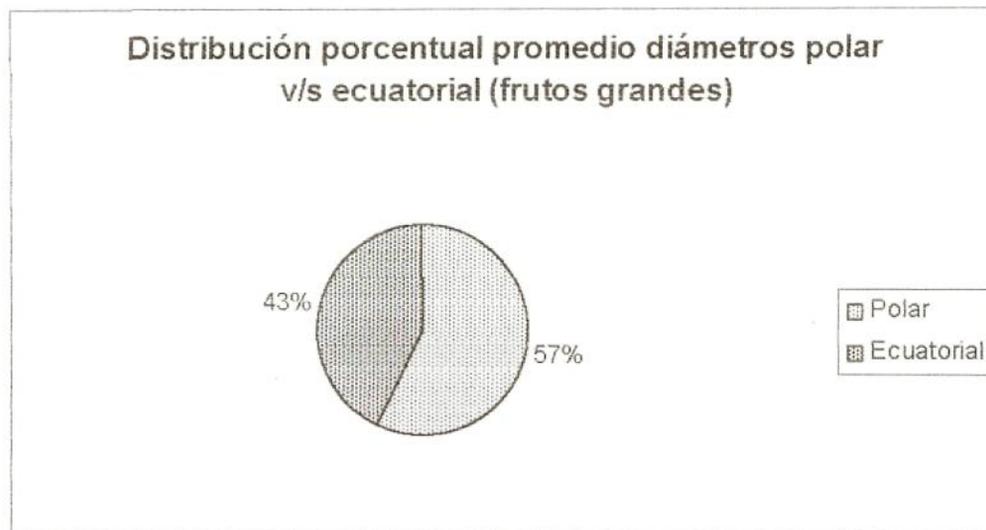


Coeficiente de correlación = 0,2

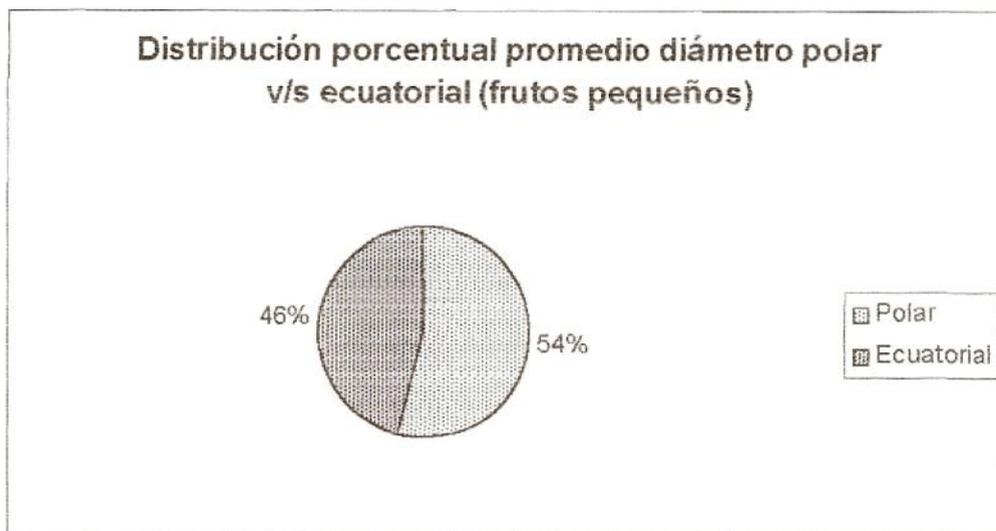
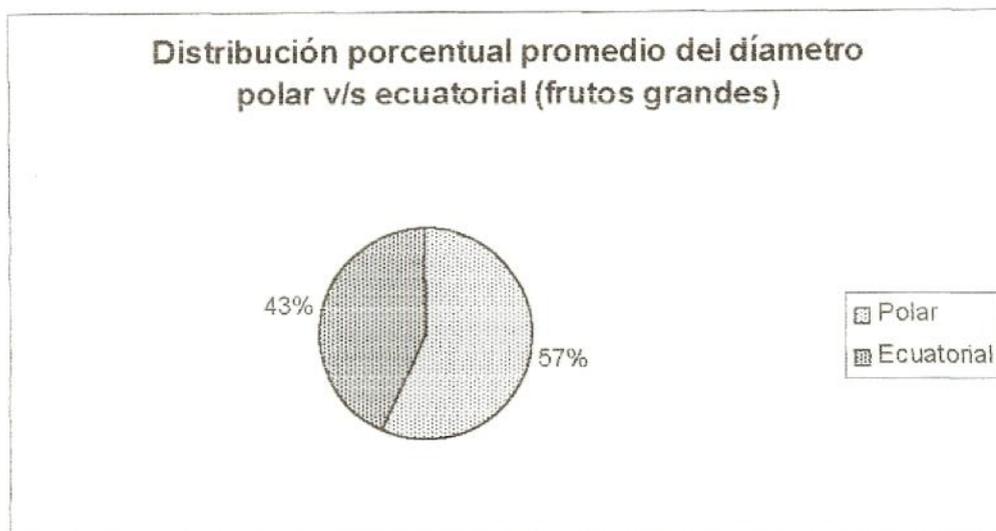
La tendencia indica que aquellos frutos más grandes tienen una diferencia mayor entre el diámetro polar y el ecuatorial, lo que estaría reflejado en una fruta más redonda para el caso de los frutos pequeños y una fruta más alargada para el caso de la fruta más grande. Se observa además, en comparación a la cosecha anterior una mejor correlación entre estos 2 parámetros dada por el aumento en calibre de los frutos. Sin embargo, no es un estadígrafo válido a utilizar dado por lo bajo de su valor (entre 0,2 y 0,55).

*Comparación entre la distribución porcentual promedio del diámetro polar v/s ecuatorial para frutos grandes y frutos pequeños*

Antonio Figueroa

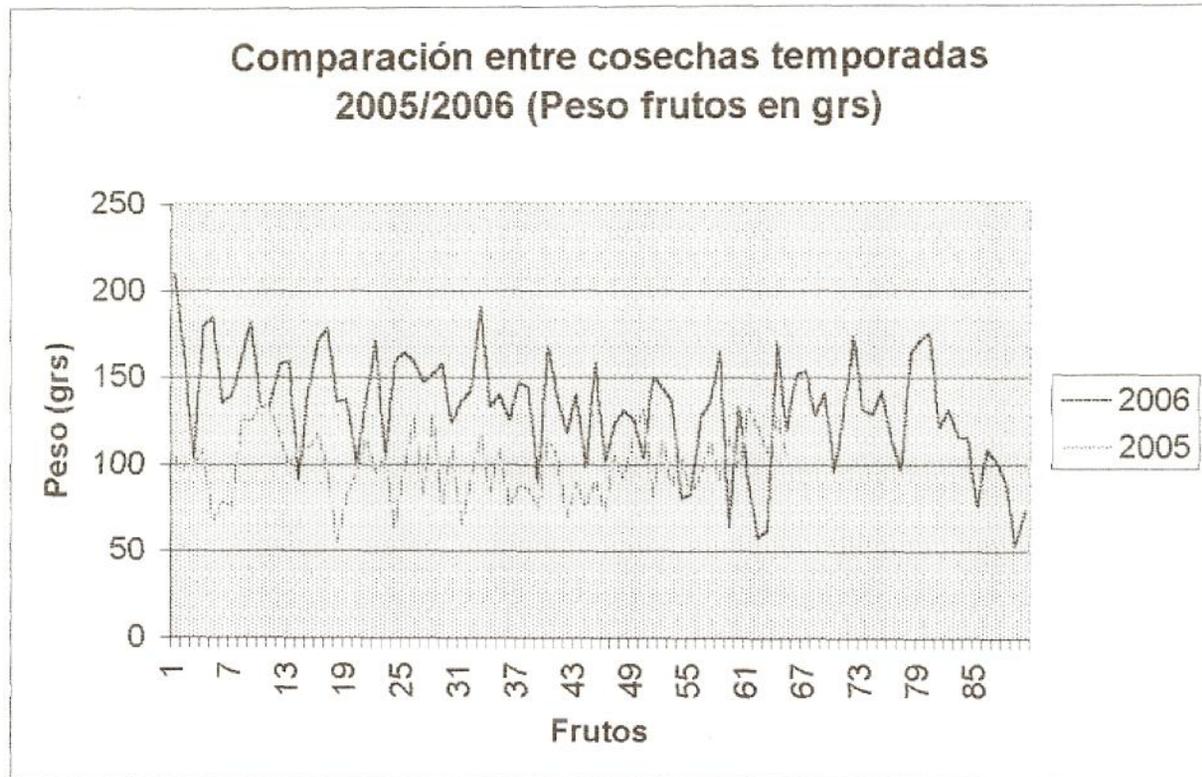


Julio Hernandez



En ambos casos, y como se especuló anteriormente, se puede afirmar que para frutos más grandes el diámetro polar es mayor en proporción al diámetro ecuatorial, por lo que esta fruta tiende a ser más alargada en comparación a una fruta más pequeña que se presenta más redondeada.

Comparación entre cosechas temporadas 2005/2006



Se observa un aumento en el rendimiento producto de un mayor desarrollo en las plantas lo que se espera continúe en aumento en las temporadas venideras.



Dado el precio de equilibrio de \$1.000 por cajón de 18 kg (al que se pagan los costos de producción), aún representa un buen negocio la producción de fruta fresca, por cuanto al promedio de los últimos 31 años de \$160,75, nos estaría arrojando un precio de venta de \$2.894 por cajón, quedando un margen bruto de \$1.800 por cajón.

Sin embargo, y dadas las distancias de los productores a los centros de consumo y la perecibilidad del producto fresco (en ausencia de cadenas de frío), hemos visualizado la opción del procesamiento de la fruta como alternativa para la agregación de valor y subsanar estos inconvenientes o limitantes.

La evaluación de la oferta en el mercado local se ha iniciado entonces con la determinación de productos competidores para la elaboración de subproductos, ya sea a nivel de supermercados, como en pequeñas empresas de características similares a las del proyecto en ejecución, y en el producto "mermelada", a saber:

**Productos a nivel de supermercados**

Sabor	Productor	Envase	Contenido neto (grs)	Precio al detalle (por Unidad)	Precio/gr producto
Membrillo	Watt's	Bolsa	1000	999	1,00
Membrillo	Watt's	Bolsa	500	688	1,38
Membrillo	Watt's	Pote	500	799	1,60
Mora	Watt's	Bolsa	500	699	1,40
Damasco	Malloa	Bolsa	250	329	1,32
Damasco	Malloa	Doy pack	500	699	1,40
Durazno	Malloa	Bolsa	250	329	1,32
Durazno	Malloa	Doy pack	500	699	1,40
Frambuesa	Malloa	Bolsa	250	519	2,08
Frutilla	Malloa	Bolsa	250	499	2,00
Mora	Malloa	Bolsa	250	499	2,00
Mora	Malloa	Doy pack	500	899	1,80
Frambuesa	Rincón del Valle	Vidrio	500	1698	3,40
Frutilla	Rincón del Valle	Vidrio	500	1698	3,40
Naranja	Rincón del Valle	Vidrio	500	1698	3,40
Alcayota	Watt's	Bolsa	250	489	1,96
Ciruela	Watt's	Bolsa	250	329	1,32
Damasco	Watt's	Bolsa	250	329	1,32
Damasco	Watt's	Pote plástico	450	798	1,77
Durazno	Watt's	Bolsa	250	329	1,32
Frutilla	Watt's	Bolsa	250	489	1,96
Guinda	Watt's	Bolsa	250	489	1,96
Mora	Watt's	Bolsa	250	489	1,96
Mora	Watt's	Pote plástico	450	1198	2,66
Durazno	Watt's	Pote plástico	450	798	1,77

Cabe señalar la ausencia de mermeladas derivadas de la tuna tanto en supermercados como en microempresas locales.

Región	Sabor	Productor	Envase	Contenido neto (grs)	Precio al detalle (por Unidad)	Precio/gr producto
VII	Frambuesa	Frutos de Lipimávida	Vidrio	450	1300	2,89
VII	Papaya	Frutos de Lipimávida	Vidrio	450	1600	3,56
VIII	Mora	Quinchamali	Vidrio	150	600	4,00
VIII	Higo	Quinchamali	Vidrio	250	1100	4,40
VIII	Mora	Quinchamali	Vidrio	250	1100	4,40
VIII	Arándano	Quinchamali	Vidrio	250	900	3,60
VIII	Higo	Quinchamali	Vidrio	500	1800	3,60
VIII	Mora	Quinchamali	Vidrio	500	1800	3,60
VIII	Ciruela	Quinchamali	Vidrio	220	900	4,09
VIII	Ciruela	Quinchamali	Vidrio	500	1500	3,00
VIII	Sandía	Quinchamali	Vidrio	220	2000	9,09
VIII	Cebolla	Quinchamali	Vidrio	220	1500	6,82
VIII	Naranja	Quinchamali	Vidrio	500	1500	3,00
VIII	Arándano	Quinchamali	Vidrio	500	2000	4,00
VIII	Guinda	Quinchamali	Vidrio	220	900	4,09
VIII	Guinda	Quinchamali	Vidrio	500	1500	3,00
VIII	Limón	Quinchamali	Vidrio	220	900	4,09
VIII	Limón	Quinchamali	Vidrio	500	1500	3,00
VIII	Melón con nueces	Quinchamali	Vidrio	500	2000	4,00
VIII	Naranja-Zanahoria	Quinchamali	Vidrio	500	1500	3,00
VIII	Naranja-Zanahoria	Quinchamali	Vidrio	220	900	4,09
VIII	Membrillo	Quinchamali	Vidrio	500	1500	3,00
VIII	Membrillo	Quinchamali	Vidrio	220	900	4,09
VII	Naranja	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	170	700	4,12
VII	Zanahoria	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	170	700	4,12
VII	Mora	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	170	700	4,12
VII	Frutilla	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	170	700	4,12
VII	Frambuesa	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	170	700	4,12
VII	Ciruela	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	170	700	4,12
VII	Damasco	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	170	700	4,12
VII	Zarzaparrilla	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	170	700	4,12
VII	Kiwi	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	170	700	4,12
VII	Mora	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	500	1800	3,60
VII	Naranja	Sabores Caseros del Maule	Vidrio	500	1800	3,60

Se mejoran los márgenes en productos del tipo artesanal como se puede apreciar al observar el precio de venta por gramo producido.

Nuestro posterior trabajo será determinar el precio de venta para el producto mermelada de tuna, el que estará dado por los costos de producción a nivel de planta de procesamiento más el costo de adquisición de materia prima. Dejando

---

por sentado que la "empresa" planta será un ente económico independiente del nivel predial o primario, aun cuando los productores actúen también como proveedores.

## Comparación entre actividades ejecutadas y programadas para el período cubierto por el informe

### ACTIVIDADES NO PROGRAMADAS (EJECUTADAS o EN EJECUCIÓN)

#### 3.1. Elaboración de productos procesados a partir de la tuna

Se ha realizado una alianza estratégica con la empresa Agroindustrial Surfrut S.A. para la búsqueda de nuevos productos (procesados) y la captura de mercados (México y E.E.U.U), en especial para los nopalitos en salmuera (mercado étnico). Los contactos fueron realizados con el Ing. Agr. Sr. Felipe Torti, Jefe del Departamento de Proyectos de la Empresa.

Para lo anterior se entregó a la empresa 10 kg de fruta a modo de prueba, las cuales fueron seleccionadas, lavadas y peladas para ser sometidas a una "inyección" de azúcares por medios osmóticos y a presión. El producto resultante (tunas infundidas) fue evaluado sensorialmente mediante una pauta de evaluación con notas de 1 a 7 de acuerdo a atributos de color, sabor, aroma, textura y otro según evaluador. Además, se deja espacio en la pauta para comentarios personales.

Los principales resultados nos arrojan que el producto es plenamente aceptado por los consumidores evaluados, encontrándose sólo un cierto rechazo por la deshidratación de la pulpa y por tanto el aumento proporcional en el volumen ocupado por las semillas. De este modo, nos ocuparemos de aquí en el mediano plazo de evaluar científicamente y mediante el empleo de un modelo experimental la aplicación de fitohormonas para la disminución en el tamaño de las semillas.

#### 3.2. Participación en charla de difusión actividad FIA

La actividad se desarrolla en el salón Arturo Prat de la Gobernación Provincial de la ciudad de Chillán. Se dirige a los pequeños agricultores de la región, además de autoridades regionales, consultores y técnicos de apoyo a la pequeña

---

agricultura. Contó con la participación del equipo FIA (3 personas), jefe técnico proyecto "Tunas" y 150 personas.

En ella se efectúa una breve reseña de los lineamientos desarrollados por el actual proyecto y se comenta en conjunto con agricultor del proyecto los principales problemas enfrentados.

**Las siguientes actividades no fueron ejecutadas en el período del presente informe:**

**Inicio formalización legal y comercial del grupo**

Se ha iniciado el proceso con el asesor comercial del proyecto (a entregar en próximo informe).

**Reuniones para la elaboración de plan estratégico**

Se ha postergado esta actividad por cuanto no se ha considerado pertinente aún.

### 3. Aspectos metodológicos de las actividades desarrolladas

#### **2.1. Comparación en la aplicación de láminas de riego**

En la medida que el suministro hídrico lo permita se ha comparado la aplicación de riego mediante surcos v/s el riego por goteo, disponiendo para esto de un módulo completo para su evaluación. Los resultados finales se plantearán en publicación.

#### **2.2. Comparación en la aplicación de fertilizantes vía riego o al suelo**

Los resultados y metodología serán planteados en estudio final.

#### **2.3. Evaluación del sistema y época de poda**

El sistema de poda utilizado fue una poda productiva y a la vez de formación propiciando el desarrollo de paletas con una buena inserción en su paleta "madre", es decir evitando la generación de paletas con un ángulo muy abierto. Esta labor fue realizada en conjunto con cada uno de los agricultores.

#### **2.4. Talleres de actualización del manejo del cultivo de tuna**

Se trabajó en labores de mantención de equipos de riego y cosecha de tunales en una labor coordinada y conjunta entre equipo Crate y agricultores.

#### **2.5. Elaboración de documentos y boletines de trabajo para los campesinos**

Se elabora documentos con programas tipo Microsoft Publisher. Estos son entregados a los agricultores para complementar actividades de capacitación y asesoría.

#### **2.6. Toma de registros y control de los módulos**

La fruta cosechada fue evaluada de la siguiente manera:

- Determinación de diámetro polar y ecuatorial: mediante la utilización de pie de metro se determinó en una muestra de fruta por agricultor el diámetro polar o longitudinal y a la vez el diámetro ecuatorial o transversal, de modo de caracterizar la fruta producida.

- Estimación del peso de cada fruto: se determinó el peso de los frutos, mediante el uso de una balanza digital con capacidad para 600 gr y con una precisión de 0,1 gr.
- Se determinó los promedios por cada parámetro (diámetros, peso del fruto) y se comparó entre el segmento de frutos más grandes de la muestra y los frutos más pequeños. Además se midió el coeficiente de correlación para los casos: 1) diámetro polar v/s diámetro ecuatorial. Todo lo anterior a través del uso de planilla electrónica Excel (promedios, coeficiente de correlación, gráficos, filtros de datos). Ver resultados en descripción de actividades ejecutadas.

### **2.7. Evaluación de oferta en mercado local**

La evaluación de la oferta en el mercado local fue apoyada mediante el uso de la red de Internet más el apoyo de profesionales del INDAP, para el caso de microempresas locales en el rubro.

#### 4. Resultados del Proyecto

- Resultados parciales obtenidos a la fecha

Entre los resultados obtenidos hasta la fecha se puede señalar:

1. Cosecha de tunaes y aumento en productividad.
2. Creación de alianzas estratégicas ya sea con empresas públicas o privadas (INDAP, Surfrut)
3. Determinación de frecuencias de riego óptimas.
4. Asimilación de técnicas por parte de los agricultores (riego, fertilización, podas, cosecha).
5. Determinación de adaptabilidad del cultivo mediante parámetros técnicos (productividad)
6. Inicio en la evaluación de la demanda para el mercado local

- **Resultados probables al cierre del proyecto**

Se espera en el cierre del proyecto que un grupo de agricultores en forma individual posean amplios conocimientos del manejo del cultivo y que en forma grupal logren establecer una asociatividad para la formación de una microempresa y la comercialización de su producto.

Por otro lado, y dado la inexistencia de experiencias previas en la Región del Maule, se logre sistematizar la información por parte de los agricultores y de este modo, ampliar el impacto del proyecto en la región.

- **Impactos logrados a la fecha**

El mayor impacto social es el intercambio entre productores de distintas localidades de la región con los productores incorporados en el proyecto. Esto, a su vez, a provocado que los agricultores sientan suyo el proyecto y desarrollen la habilidad de comunicar con sus propios medios los logros y problemas enfrentados a la fecha, ante un grupo de personas de condiciones similares a las suyas.

- **Impactos probables al cierre del proyecto**

➤ Generación de una fuente de ingresos sustentable para las familias de los productores.

## **6. Problemas enfrentados durante el periodo**

- **Legales**

Sin problemas.

- **Técnicos**

Problemas de suministro de insumos tecnológicos en sistema de riego (condensador en equipo de motobomba de riego).

## 7. Programa próximo periodo

- Actividades programadas

No hay modificaciones en Carta Gantt, y sólo se desplaza la ejecución de las actividades no realizadas y mencionadas en capítulo respectivo.

Entre las actividades más importantes para el próximo periodo se mencionan:

- Inicio formalización legal del grupo de productores.
- Preparación de plan estratégico para la colocación del producto en el mercado local.
- Participación en ferias locales o regionales.
- Evaluación de cosecha para temporada 2007.

## 9. Conclusiones y recomendaciones

En el aspecto técnico, nos encontramos ante el desafío de otorgar al cultivo las condiciones adecuadas en esta próxima temporada como para manifestar su potencial productivo, condición que se ve reflejada en los aumentos en producción obtenidos en relación a la temporada pasada. Y por otro lado, producto de las capacitaciones, se ha logrado adquirir capacidades muy interesantes para la elaboración de subproductos de la tuna, lo que nos significa un amplio terreno a recorrer para prospectar su factibilidad económica.

En el aspecto social, se visualiza un excesivo paternalismo de los agentes de colaboración o apoyo que trabajan con los productores del proyecto, por lo que se recomienda, en general, dar un mayor protagonismo hacia los agricultores en las acciones que se emprenden.

En el aspecto ambiental, nos planteamos la necesidad de investigar y validar al cultivo como alternativa sustentable para la protección del recurso suelo en nuestra región.

# ANEXOS

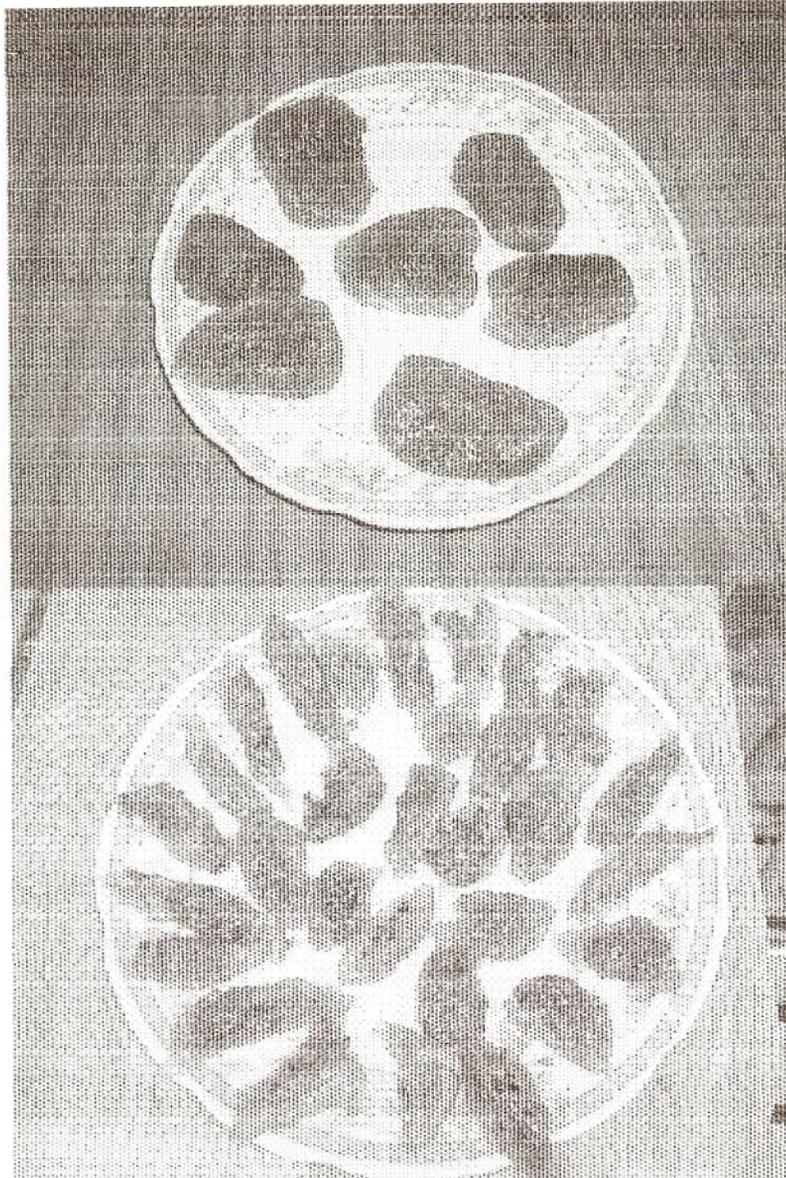
## ANEXO FOTOS



Mantenimiento y reparación de sistemas de riego (La Orilla, Curepto).



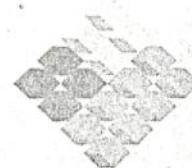
Taller demostrativo en métodos prácticos para la cosecha de tunas. Esquema secuencial. (Predio Sr. Celín Hormazabal, Batuco Abajo).



Evaluación sensorial de tunas "infundidas". Foto 1 con fruta entera y foto 2 con fruta desmenuzada para su evaluación.



Cosecha tunas, esquema secuencial (Predio Sra. Francisca Hormazabal)



## Evaluación sensorial tuna infundida

### 5 de mayo de 2006

Atributos	1	2	3	4	5	6	7
Color					✓		
Sabor							✓
Aroma						✓	
Textura							✓
Otro (Señalar)							

### Comentario

me gustó mucho, es una mezcla entre  
sabor a papaya y e higo!

Es como un pastel o dulce original. -

gracias











## Evaluación sensorial tuna infundida 5 de mayo de 2006

Atributos	1	2	3	4	5	6	7
Color						X	
Sabor						X	
Aroma						o	X
Textura						X	
Otro (Señalar)							

### Comentario

no había probado tunas  
el color me parece 7 me pareció  
esquisito.  
gusto bueno...







## Evaluación sensorial tuna infundida

5 de mayo de 2006

Atributos	1	2	3	4	5	6	7
Color		x					
Sabor		.				x	
Aroma				x			
Textura	x						
Otro (Señalar)							

### Comentario

Se ve mejor sin papa y la vez en  
trozos más pequeños.

Fundación Crate

2 Poniente 1338 • Casilla 460

Talca - Chile

Fonos: (71) 231065 - 220059 - 232716

Fax: (71) 231052

E-Mail: [crate@netup.cl](mailto:crate@netup.cl)

Dirección Internet: <http://www.crate.cl>

