



**INIA**

# Calidad de limones var. Eureka producidos en el secano de la comuna Punitaqui

Angélica Salvatierra G. – Verónica Arancibia A. – Marcela Burgos R. –  
Jaqueline Campos Y. – Cornelio Contreras S. – INIA Intihuasi

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INFORMATIVO Nº 94

## Introducción

En pleno secano de la región de Coquimbo, es posible encontrar pequeñas plantaciones de limones, ubicadas en los sectores; Ajial de Quiles, La Polvareda y La Rinconada, comuna de Punitaqui, provincia de Limarí. Estos son huertos pequeños entre 0,5 a 2 ha, regados con agua proveniente de norias, pozos o vertientes, que aún en periodos de sequía, son capaces de suplir los requerimientos hídricos mínimos de limoneros para la producción. Los predios cuentan con más de una variedad de limones, mayoritariamente variedad Eureka y Sutil de Gaza, las cuales se fertilizan usando guanos provenientes de sus mismos sectores y en menor medida fertilizantes químicos.

Estos agricultores fueron partícipes de un proyecto de "Sustentabilidad de producción de limones en la Comuna de Punitaqui", ejecutado por INIA Intihuasi a través del **Programa de Gestión Territorial de Zonas Rezagadas**, financiado por el Gobierno Regional de Coquimbo (GORE). En él se pudo constatar que los ingresos del 90% de los agricultores intervenidos, dependen en un 50% o más de la producción de limones y, que el 20% lo considera su única fuente de ingreso. Por ello, la importancia de mantener sus sistemas productivos y contribuir a que sean más eficientes, manteniendo las fortalezas que se observan en ellos, para explorar nuevas formas y lugares de comercialización.

¿Cuáles podrían ser los atributos o fortalezas de estos limones en el mercado regional/nacional, que los diferencie del resto de limones del mercado? por ahora, los aspectos cualitativos que se pueden identificar son: territorio, secano y escasas precipitaciones donde se producen; el tipo de agricultor pequeño y, la forma de producción (no intensiva).

¿Y cuáles son los atributos o calidad de esta fruta? para ello se hizo una caracterización de parámetros de calidad cuantitativos de los frutos, identificando la cantidad de jugo expresado como porcentaje del peso total de frutos durante la temporada 2019.


## Características de limones y su entorno climático

Las condiciones climáticas de la temporada evaluada, 2019, se caracterizó por; ausencia de heladas en los sectores de las estaciones meteorológicas, presentar temperaturas medias entre 15°C, y oscilaciones térmicas entre día y noche de 13,5°C. En Pan de Azúcar, comuna de Coquimbo como sector de comparación, para ese mismo año, la temperatura media fue de 14°C y la oscilación térmica de 9°C (**Figura 1**). La humedad relativa (%) en los sectores de Punitaqui, fue en promedio de 64% mientras que, en Pan de Azúcar, fue de 77% (**Figura 2**).

En cuanto a la caracterización de parámetros de calidad de limones var. Eureka, se hizo a frutos cosechados entre mayo y diciembre de 2019, desde seis huertos de agricultores ubicados en los sectores mencionados anteriormente y, que se contrastaron con la calidad de frutos de un huerto comercial exportador ubicado en Pan de Azúcar (**Figura 3**).

La variedad Eureka se caracteriza por; presentar pocas espinas, las cuales son muy pequeñas y que facilita la cosecha, el fruto presenta semillas, es jugoso y muy ácido.





Es precoz en producir, bastante refloreciente, es decir produce dos floraciones en el año lo que permite tener producción a lo largo de todo el año, aunque se concentra durante el invierno en un 60-70% (época de menor precio), por ello los agricultores prácticamente no cosechan en ese período, dejando los frutos en espera a que las condiciones de mercado cambien.

### Producción de invierno (mayo a agosto)

Para el periodo caracterizado (mayo a agosto), solo se analizaron frutos provenientes de la comuna de Punitaqui en los cuales se observó que en la localidad de Ajial de Quiles, los frutos tienen un mayor calibre (60 mm) y peso de fruto, que los de La Polvareda y Rinconada. Pero presentaron menor cantidad de jugo, un 25% corresponde a jugo y un 41% a cáscara, relacionándose el menor contenido de jugo con el mayor grosor de cáscara. También es importante hacer notar que en Ajial de Quiles y Rinconada hubo un menor porcentaje de frutos con semillas. Las tres localidades presentan valores similares de sólidos solubles (**Cuadro 1**).

### Producción de verano (septiembre a diciembre)

La fruta de este período fue comparada con frutos provenientes del sector de Pan de Azúcar. Los frutos de las tres localidades de Punitaqui mostraron similitud con las muestras de Pan de Azúcar. En cuanto a porcentaje de jugo Ajial de Quiles y La Polvareda, tuvieron similar cantidad que Pan de Azúcar coincidente con el menor peso de cáscara. El peso de frutos también fue similar, siendo la localidad de La Polvareda quien mostró levemente un menor peso de frutos con respecto a Pan de Azúcar y las otras dos localidades de Punitaqui (**Cuadro 2**).

Los sólidos solubles aumentan con respecto a la producción de invierno en donde, Ajial de Quiles y La Polvareda tienen valor similar de 7°Brix.

En ambas épocas de evaluación el color del fruto mayoritariamente al momento de evaluar, fue verde amarillo y amarillo medio, dado por los carotenoides presentes en la cáscara.

### Producción con posibilidad de mayor valor comercial

La caracterización de limones tuvo como objetivo explorar las cualidades de estos frutos que pueden ser considerados en una futura comercialización con un sello distintivo. En general, las muestras analizadas presentan similares cualidades, al menos en la producción de verano, con la fruta de un huerto exportador. Se destaca el porcentaje de jugo, la baja carga de inóculos de moho verde (*Penicillium digitatum*) o moho azul (*Penicillium italicum*), enfermedades propias del limón que se desarrollan en post cosecha (**Figura 4**).

Esto puede deberse a la menor humedad relativa durante la maduración de frutos, observada en las zonas de Ajial de Quiles y de La Polvareda (**Figura 2**) y al manejo de riego, que por ser un recurso escaso, raramente los árboles se ven sometidos a exceso de humedad. También otros factores que influyen en la calidad, son las características de suelo, y fertilidad, que afectan la condición nutricional de las plantas. Los suelos de la zona intervenida son en general franco arcillo, franco arcillo arenoso, de bajo contenido de materia orgánica, alcalinos y de bajo a medio contenido de nitrógeno, fósforo y potasio (**Cuadro 4**). La condición nutricional de las plantas refleja esa condición edáfica, donde en general los niveles están en los niveles mínimos, dentro del rango establecido (**Cuadro 5**).

También se pudo establecer que los frutos evaluados no presentan residuos de pesticidas, esto último corroborado por análisis de laboratorio, cualidad que es muy importante de mantener mediante el control biológico en lo posible, de las principales plagas presentes.

En el mundo, existen limones con sello diferenciador por las cualidades organolépticas que presentan, por ejemplo, el limón de Sorrento en Italia sus particularidades de producción y características de la fruta hace que se reconozca con una indicación geográfica, agregando valor al producto.

Tanto el contenido de jugo, ideal sobre 20% como estándar para entrar en mercados o 30% en California como los aceites esenciales que da el aroma de los limones, son dos aspectos valorados en la comercialización. En Chile, el limón de Pica, reconocido por su aroma, se caracteriza por presentar un mayor contenido (%) de limoneno al ser comparado con el limón Sutil. También limones var. Eureka, de la localidad de Mallarauco, presenta limoneno en mayor proporción (33%) y citral (1,6%). En el caso de las localidades consideradas en este documento se observa la presencia cualitativa de varios aceites esenciales propios de esta fruta y otros. Los más importantes son: limoneno, terpineno, geraniol, presente también en rosas y citronela (pasta limón o hierba luisa), y citral (**Cuadro 3**). Esto también puede ser un elemento más para diferenciar este fruto.

Sin duda, es necesario ahondar en la caracterización y dar seguimiento a los atributos de estos limones, para avanzar en un sello diferenciador que les permita explorar mercados que valoran tales sistemas productivos y contribuir a aumentar los ingresos de estos agricultores.

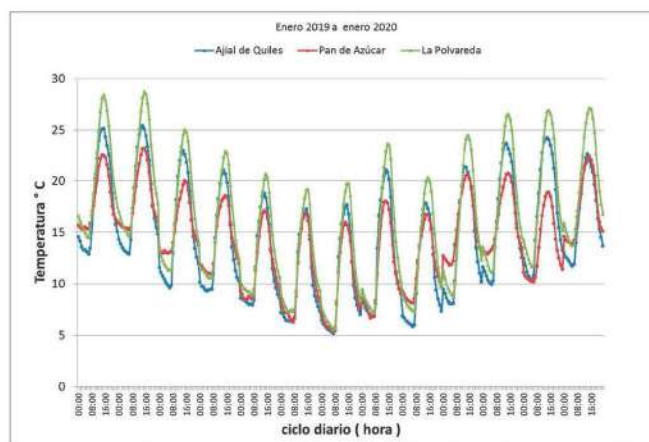


**Cuadro 1.** Caracterización de limones cosechados entre mayo a agosto de 2019, desde 6 huertos de la comuna de Punitaqui.

Localidad	Peso Unidad	Diámetro Ecuatorial	Diámetro Polar	Grosor Cáscara	Sólidos Solubles	Cáscara	Jugo	Pulpa	Presencia Pepas
	g	mm	mm	mm	°Brix	%	%	%	%
Ajial de Quiles	123,0b	59,4b	75,1b	5,6b	4,2a	41,6b	25,2a	17,4a	62,0a
La Polvadera	96,7a	54,2a	70,3a	4,6a	5,3a	37,4a	28,7b	16,8a	93,3b
Rinconada	101,8a	54,2a	70,9a	4,5a	3,1a	37,4a	27,8b	21,4b	70,0a
Pr>F	<0,0001	0,0075	0,0164	<0,0001	0,1318	0,0137	0,0198	0,0001	0,0018
c.v.(%)	6,6	2,5	5,0	7,4	5,0	8,3	9,5	11,0	22,6

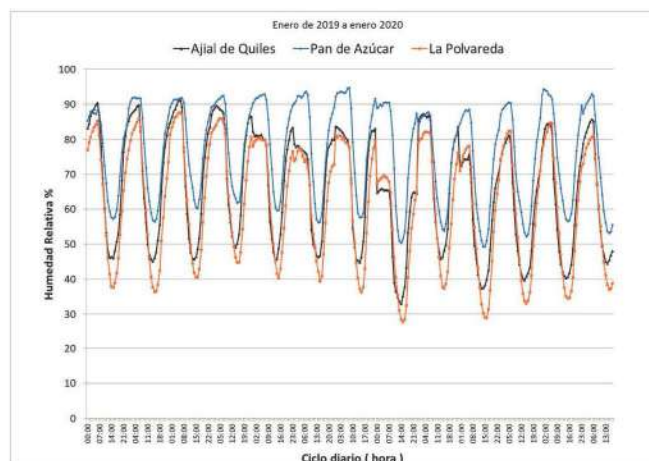
**Cuadro 2.** Caracterización de limones cosechados entre septiembre a diciembre de 2019, desde 6 huertos de la comuna de Punitaqui comparados con un huerto ubicado en Pan de Azúcar, comuna de Coquimbo.

Localidad	Peso Unidad	Diámetro o Ecuatorial	Diámetro Polar	Grosor Cáscara	Sólidos Solubles	Cáscara	Jugo	Pulpa	Presencia Pepas
	g	mm	mm	mm	°Brix	%	%	%	%
Ajial de Quiles	148,7b	66,0a	82,3b	5,9c	7,0b	37,4c	29,3ab	24,6a	68,5a
La Polvadera	132,6a	75,0a	75,3a	4,4 <sup>a</sup>	7,0b	28,1a	33,7c	29,0b	72,5a
Rinconada	143,2b	83,1a	82,0b	6,7d	5,7a	40,5d	26,7a	24,6a	65,0a
Pan de azúcar	152,5b	62,8a	77,5a	5,5b	5,8a	34,2b	31,0bc	24,9a	60,0a
Pr>F	0,0021	0,2721	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0002	<0,0001	0,11901
c.v.(%)	7,5	34,4	4,2	5,4	5,5	4,2	10,2	4,9	19,3



**Figura 1.** Ciclo diario de temperaturas (Grados Celsius) de sectores de producción de limones.

Cada peak es un mes, desde febrero de 2019 a enero de 2020.



**Figura 2.** Ciclo diario de humedad relativa (%) de sectores de producción de limones.

**Cuadro 3.** Análisis exploratorio de aceites esenciales en cáscaras de limones, comuna de Punitaqui.

Peak	Posible compuesto	Área (%)
1	D-Limonene	5,3
3	Gamma-Terpinene	12,6
13	3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, (R)-	6,9
14	Alpha-Terpineol	9,7
18	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)-	8,4
19	2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)-	5,4
20	Geraniol	10,3
21	Citral	8,4
27	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)-	8,5
29	Geranyl acetate	5,9



**Figura 3.** Muestra de limones de productores versus la muestra comercial (sin etiqueta a lado izquierdo) desde huerto exportador ubicado en Pan de Azúcar.



**Figura 4.** Limones en post cosecha, con presencia de *Penicillium* versus muestra sin presencia, a igualdad de días de almacenaje y en cámara de frío.

**Cuadro 4.** Características químicas de suelo de agricultores de Punitaqui.

Productor	Localidad	pH	Conductividad eléctrica	Materia orgánica	Nitrógeno (N)	Fósforo (P)	Potasio (K)
			dS/m	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	Ajial de Quiles	7,8	1	1,9	26	6	145
2	La Polvadera	7,3	1,3	0,4	16	14	55
3	Ajial de Quiles	7,8	0,78	1,6	23	40	116
4	La Rinconada	7,6	1,7	2,2	32	82	442
5	Ajial de Quiles	8,4	1,9	2,1	27	40	144

**Cuadro 5.** Contenido de macro y micro elementos en hojas colectadas en diferentes huertos de limones var. Eureka en Punitaqui.

Localidad	Edad	Nitrógeno (N)	Fósforo (P)	Potasio (K)	Calcio (Ca)	Magnesio (Mg)	Hierro (Fe)	Manganeso (Mn)	Zinc (Zn)	Cobre (Cu)	Boro (B)
Ajial de Quiles	10	1,7	0,25	1,34	4,1	0,35	87	27	23	7	49
	20	1,78	0,22	1,05	3,8	0,34	66	15	16	12	75
	8	1,89	0,2	1,21	4,37	0,31	100	30	20	8	53
	5	1,79	0,21	1,07	5	0,49	64	15	14	6	65
La Rinconada	3	1,72	0,24	1,51	5,07	0,37	106	51	21	10	71
Ajial de Quiles	5	1,71	0,22	1,35	3,37	0,41	98	20	15	5	83
	7	1,85	0,21	1,21	5,68	0,35	90	19	19	8	56

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor. La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA.

**Comité Editor:** Erica González; Francisco Meza y Karinna Maltés.  
**INIA Intihuasi, Colina San Joaquín s/n, La Serena – Fono (56-51) 2 223290**

Proyecto: Sustentabilidad de producción de limones en la comuna de Punitaqui, región de Coquimbo. Programa de Gestión Territorial Zonas Rezagadas de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) y el Gobierno Regional de Coquimbo (GORE).