

## GANADERIA

# Uso de la camanchaca

OBTENER AGUA DE LAS NIEBLAS COSTERAS  
PERMITE APROVECHAR IMPORTANTES SECTORES  
PARA LA GANADERIA EN LA IV REGION.

Juan E. López M.  
*Ingeniero Agrónomo*  
Raúl Meneses R.  
*Ingeniero Agrónomo*

El Grupo de Transferencia de Tecnología Los Vilos, abordó el estudio de la camanchaca como la mejor forma de resolver el problema que planteó el anfitrión: cómo aprovechar un importante sector de su campo que los animales no utilizan por carecer de aguadas. Este GTT, que nació por influencia de la Subestación Experimental Los Vilos del INIA, está formado por agricultores que tienen sus campos desde Pichidangui hasta 90 km al norte de Los Vilos, en los que la camanchaca es un fenómeno común durante todo el año.

### ¿QUE SON LAS CAMANCHACAS?

Son neblinas que se presentan en toda la costa norte del país, producto de una serie de fenómenos combinados que se desarrollan más o menos así: hay un descenso de masas de aire de la alta atmósfera hacia la superficie; a medida que descienden se van calentando hasta chocar con la su-

perficie fría del mar. Este hecho, acentuado por la corriente de Humbolt, produce una inversión térmica por debajo de los mil metros de altitud. El enfriamiento de las masas de aire cargadas de humedad proveniente de la evaporación de la superficie del océano, origina las camanchacas que se presentan generalmente entre los 600 y 1.000 metros de altitud.

El proceso de enfriamiento se acentúa cuando este aire sobrecargado de humedad, empujado por el viento Sur-Oeste predominante, es obligado a subir, en presencia de cerros altos. Este fenómeno produce mayores precipitaciones en la parte alta de ellos, en forma de abundante rocío que gotea o escurre desde ramas y hojas de árboles, arbustos y pastos. Esto explica la presencia de vegetación en las partes altas de los cerros, mucho más abundantes que lo que permiten las lluvias. Tales son: el cerro Santa Inés (Pichidangui), Fray Jorge y Talinay, entre otros muchos casos.

## IMPORTANCIA DE LAS CAMANCHACAS

Es posible mejorar en forma considerable la producción animal en predios de la costa norte, mediante la utilización de captadores de agua provenientes de las camanchacas que son económicos y fáciles de instalar. Esta posibilidad se basa en dos aportes que se pueden obtener de las camanchacas.

Uno de estos aportes es como agua para bebida. Si se puede disponer de más bebederos y poderlos ubicar según las necesidades (para aprovechar y manejar mejor los recursos forrajeros), se podría obtener aumentos de producción más o menos importantes. Esta importancia está determinada por el grado de limitación derivada de la escasez o mala ubicación de los bebederos.

El otro aporte puede ser como riego en pequeñas superficies que pueden ser de vital importancia si permiten superar momentos limitantes para la producción animal.

## LOS BEBEDEROS

Para tener una idea más o menos clara al respecto, debemos considerar dos aspectos que tienen gran incidencia sobre la producción y manejo animal. Estos son: la necesidad de agua para la fisiología animal y el hábito de pastoreo con relación a las distancias que deben recorrer los animales para procurarse la bebida.

En la Figura 1 aparecen cifras que indican las necesidades de agua más frecuentes de los animales en el Norte Chico. Estas cifras sólo son indicadores muy generales, por cuanto cambian mucho de acuerdo a variaciones en los animales, forrajes, épocas y en las condiciones ecológicas.

A pesar de que los hábitos de pastoreo en las distintas especies animales han sido bien estudiados, no corresponde analizarlos en este artículo. Pero hay que hacer dos consideraciones importantes al respecto:

- En la mayoría de los campos del seco costero del Centronorte y Norte Chico, que se manejan en forma extensiva, existen áreas que son importantes y que no se aprovechan eficientemente por estar lejos de las aguadas naturales. Una forma de resolver este problema es, precisamente, a través de la utilización del agua que pueden aportar las neblinas costeras.

- En estos mismos campos, es posible que existan "encierras" que no están siendo utilizadas correctamente.

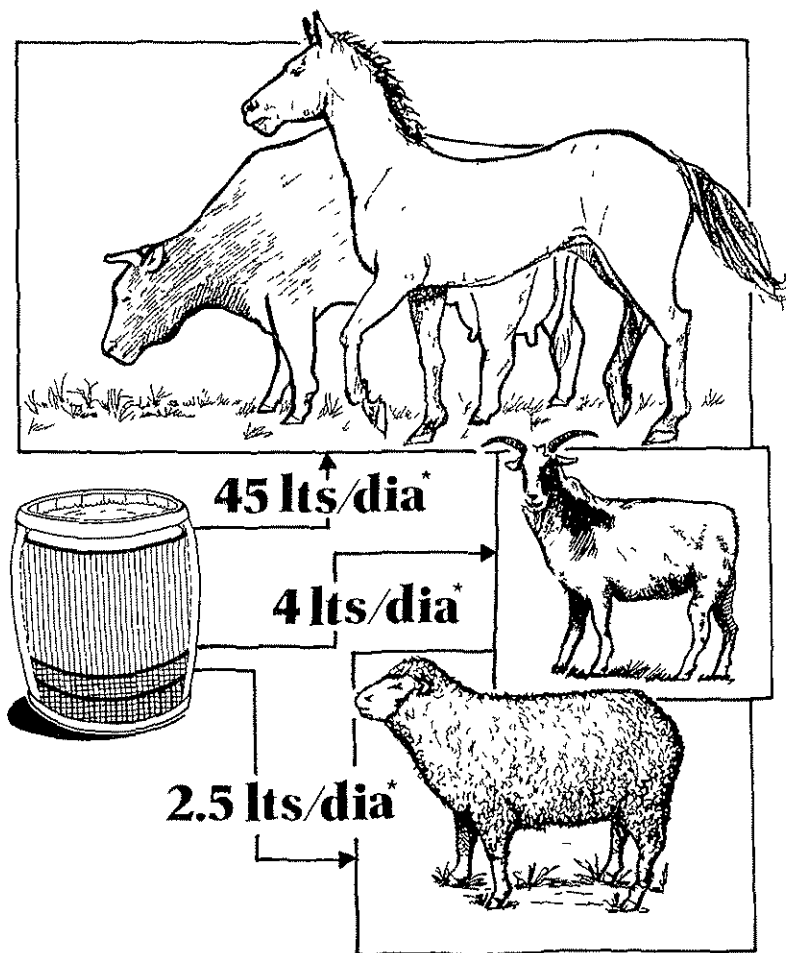


Figura 1. Consumo de agua promedio y aproximado de las principales especies animales, en lt/día.

\*ENSMINGER.

Los animales en el secano hacen un pastoreo concéntrico, es decir, los animales pastan cerca de los bebederos y sólo cuando se empieza a agotar el recurso forrajero de los sectores cercanos a los bebederos se desplazan a sectores más lejanos. Este fenómeno es especialmente grave, en primer lugar, porque es menos notorio que el anterior. Los sectores cercanos tienden a ser sobrepastoreados, lo que daña la pradera y otros recursos forrajeros, en especial porque se eliminan las especies más palatables. En tercer lugar, los sectores más alejados del bebedero se subpastorean, lo que también acarrea pérdidas de forraje y disminución de la carga animal y producción.

Ambas situaciones sumadas, la no utilización de algunos sectores y la sobre o subutilización de otros, podrían

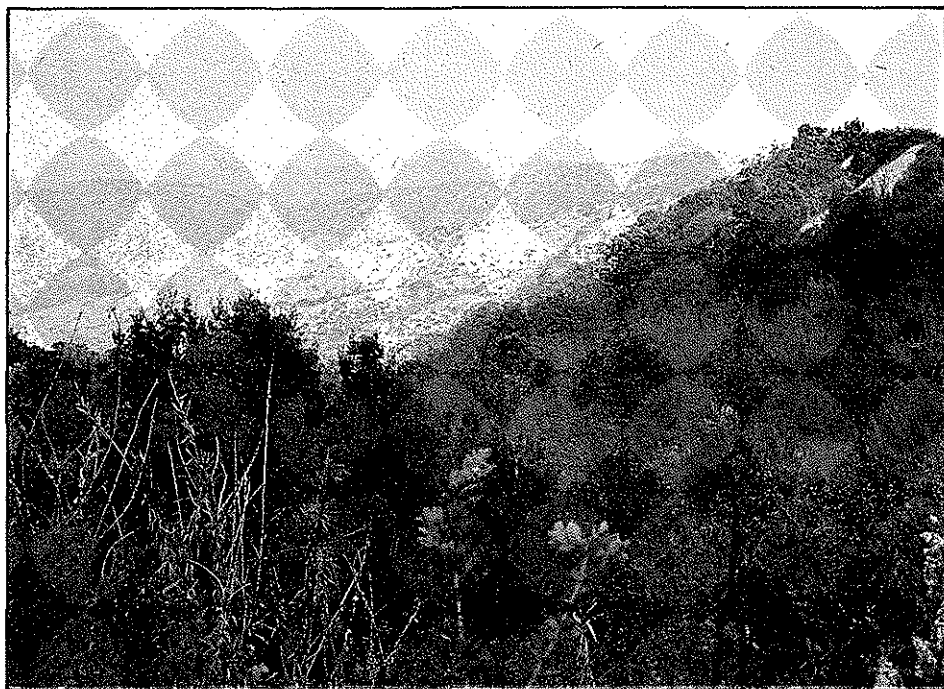
ser mejoradas con la distribución de bebederos con agua captada de las camanchacas que abastescan bebederos en número suficiente y bien ubicados en el campo.

### RIEGO EN PEQUEÑAS SUPERFICIES

Aunque la alimentación siempre es de vital importancia en la producción animal, hay momentos del proceso productivo en que ésta puede ser externa. Si en estos momentos la oferta de forrajes en el manejo extensivo de secano es demasiado baja, pasan a ser una limitante seria que, a veces, llega a bajar la carga animal en forma considerable. Dicho de otra manera, si se superan las limitantes nutricionales en estos momentos más críticos, es posible

aumentar la carga y la producción en forma importante. A veces, el riego de superficies pequeñas, puede tener una gran importancia en el aumento de la producción y en el estado del ganado, si ayuda a superar estos momentos críticos. Estas limitantes se producen en uno o más de los siguientes momentos: encaste, último tercio de la gestación, lactancia, destete precoz y engorda.

Esta pequeña superficie puede ser de praderas naturales o sembradas, con o sin arbustos forrajeros. La época y cantidad del riego dependerá de la presentación y calidad de las camanchacas y del tamaño de los captadores. CONAF ha hecho estudios de rendimiento y otros aspectos, que se destacarán más adelante.



*La presencia de vegetación en los sectores altos de los cerros se debe a la camanchaca.*

# PRINCIPALES ESTUDIOS DE LA CAMANCHACA

Este fenómeno meteorológico ha sido estudiado desde hace bastante tiempo. En 1947, los investigadores Carlos Muñoz y Edmundo Pisano publicaron sus observaciones hechas en Fray Jorge, desde marzo a diciembre (Figura 2).

La mayor cantidad de agua obtenida de los captadores de neblina se produce de las nubes que se presentan en las noches. →

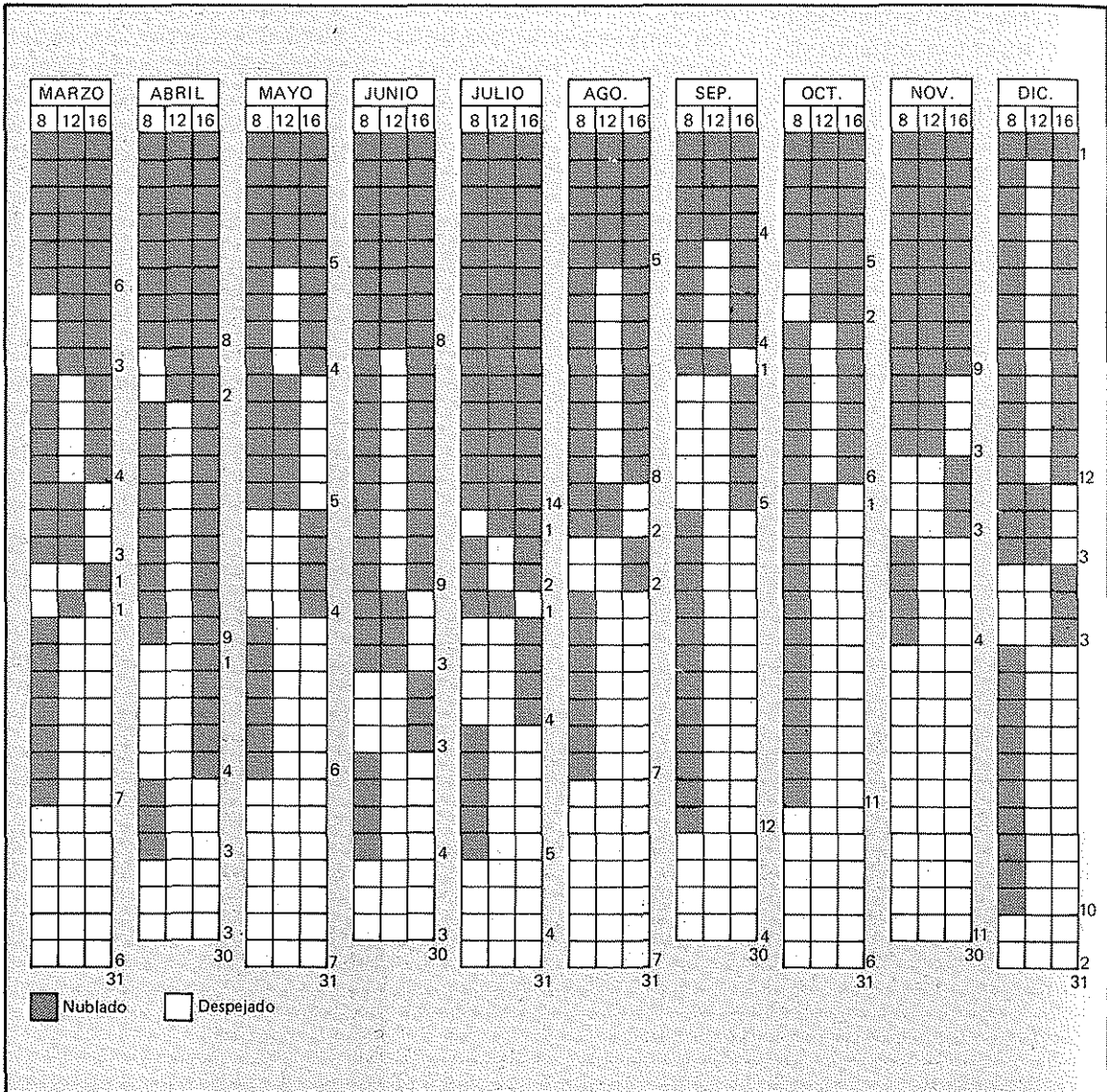
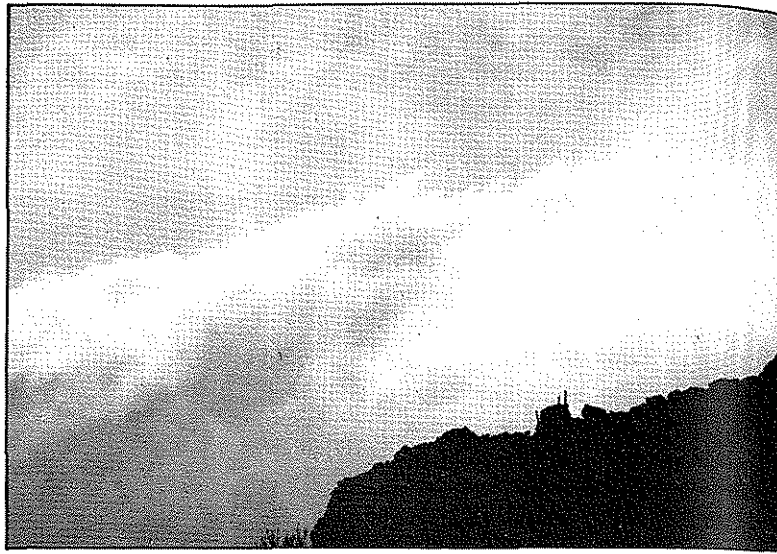
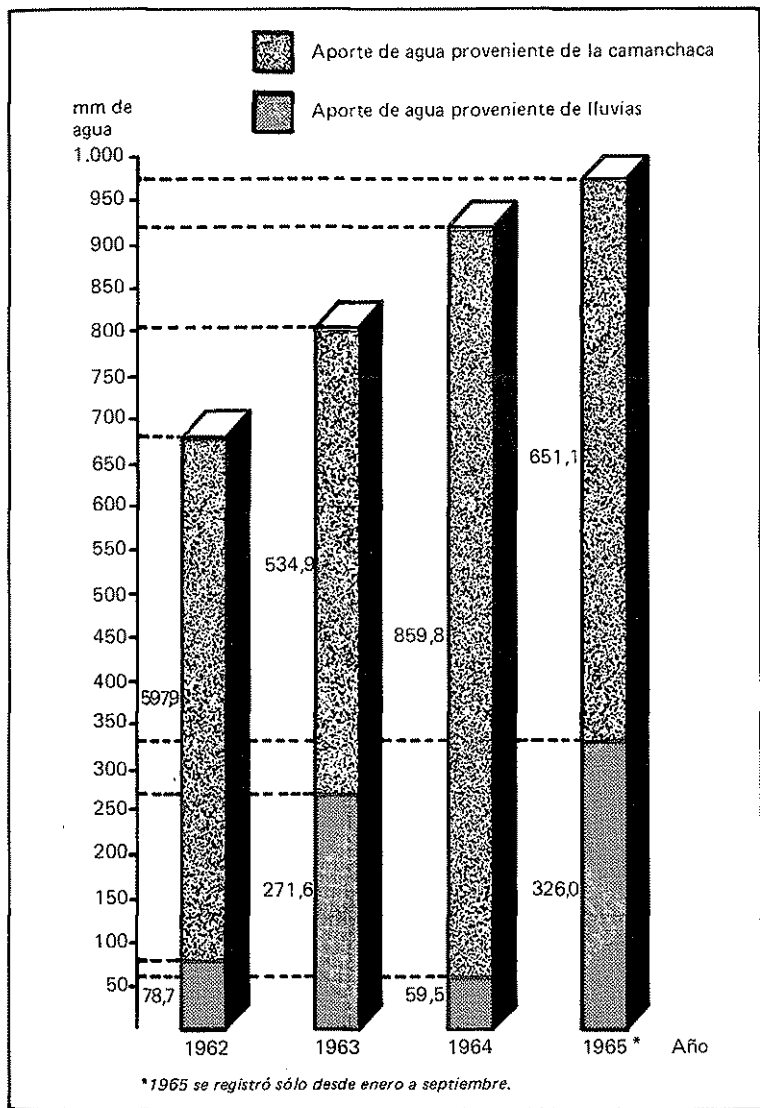


Figura 2. Distribución de horas y cantidad de días nublados mensual (Muñoz, C y Pizarro, E. 1947).



Jochen Kummerow Sch., en 1966 publicó un estudio de las condiciones climáticas del bosque Fray Jorge. Entre otros aspectos, estudió los aportes de la lluvia y la camanchaca, entre 1962 y 1965 (Figura 3).

En la Subestación Experimental Los Vilos se hicieron observaciones desde 1971 de los días nublados y despejados que se presentan en la zona. El análisis de los tres últimos años (1985-1988) indica que el número de días que presentaron mañanas y noches nublados, o ambos, representan el 59 por ciento o más de los días del mes. Estos antecedentes concuerdan con los obtenidos por la Corporación Nacional Forestal, CONAF, en la localidad del Tofo en el sentido que la mayor cantidad de agua obtenida de los captadores se produce de las nubes que se presentan en las noches (Figura 4).

Figura 3. Precipitaciones de lluvia y neblina en el bosque Fray Jorge desde 1962 hasta 1965, en mm (Kumerow, J. 1966).

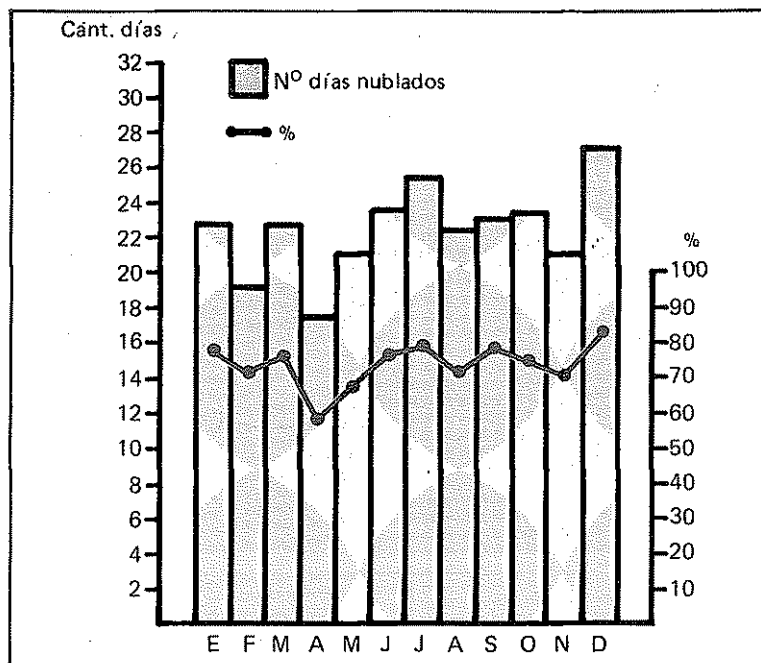


Figura 4. Cantidad de días nublados al anochecer y amanecer.

De acuerdo a estas cifras, el promedio de los cuatro años significa que: las lluvias aportan 184 mm, lo que significa un 21,8 por ciento de las precipitaciones anuales y las camanchacas, el 78,2 por ciento (661 mm). Es decir, el aporte de agua proveniente de las camanchacas, es 3,6 veces más que el de las lluvias.

En el Cuadro 1 se presentan las cifras de los 4 últimos años obtenidas en la Estación Meteorológica de la Subestación Experimental Los Vilos, como indicadores de un año seco (1985), uno lluvioso (1987) y dos años de comportamiento corriente en esta zona.

Las notables diferencias entre lo obtenido en Fray Jorge y en Los Vilos es producto especialmente, de las diferencias de altitud entre ambos puntos de observación. El primero se encuentra a 500 m.s.n.m. Como se explicó en el punto sobre el fenómeno camanchaca, éstas se presentan generalmente entre los 600 y 1.000 m.s.n.m. y las camanchacas más altas "rinden" más agua por el mayor enfriamiento del aire.

CUADRO 1. Precipitaciones de lluvia y neblina obtenida en la Estación Experimental Los Vilos, los últimos cuatro años, en mm. INIA, 1989.

Meses	1985			1986			1987			1988		
	Nebli- na	Lluvia	Total	Nebli- na	Lluvia	Total	Nebli- na	Lluvia	Total	Nebli- na	Lluvia	Total
Enero	0,2	—	0,2	—	—	—	3,5	1,6	5,1	0,2	0,6	0,8
Febrero	0,1	—	0,1	—	—	—	—	—	—	0,6	—	0,6
Marzo	0,2	—	0,2	—	—	—	—	—	—	0,9	0,5	1,4
Abril	0,6	0,9	1,5	1,1	—	1,1	0,2	—	0,2	—	—	—
Mayo	1,5	8,2	9,7	4,6	115,2	119,8	0,3	70,8	71,1	0,1	—	0,1
Junio	0,3	—	0,3	10,9	49,6	60,5	3,0	27,7	30,7	4,5	29,8	34,3
Júlio	17,2	38,1	55,3	—	0,5	0,5	45,4	360,5	405,9	20,4	35,3	55,7
Agosto	0,2	0,5	0,7	—	26,5	26,5	39,2	207,4	246,6	13,8	47,4	61,2
Septiembre	0,1	1,2	1,3	—	—	—	2,3	5,9	8,2	0,2	4,2	4,4
Octubre	1,0	6,0	7,0	—	—	—	2,8	21,2	24,0	0,2	—	0,2
Noviembre	0,4	—	0,4	—	12,6	12,6	1,7	0,6	2,3	3,5	5,1	8,6
Diciembre	—	—	—	0,1	—	0,1	—	—	—	—	—	—
<b>Total/mm</b>	<b>21,8</b>	<b>54,9</b>	<b>76,7</b>	<b>16,7</b>	<b>204,4</b>	<b>221,1</b>	<b>98,4</b>	<b>695,7</b>	<b>794,1</b>	<b>44,4</b>	<b>122,9</b>	<b>167,3</b>

Figura 5. Rendimientos mensuales del captador tipo cortina de 90 m<sup>2</sup>. El número al interior de cada barra indica los días de captación de cada mes de 1984. CONAF, 1985.

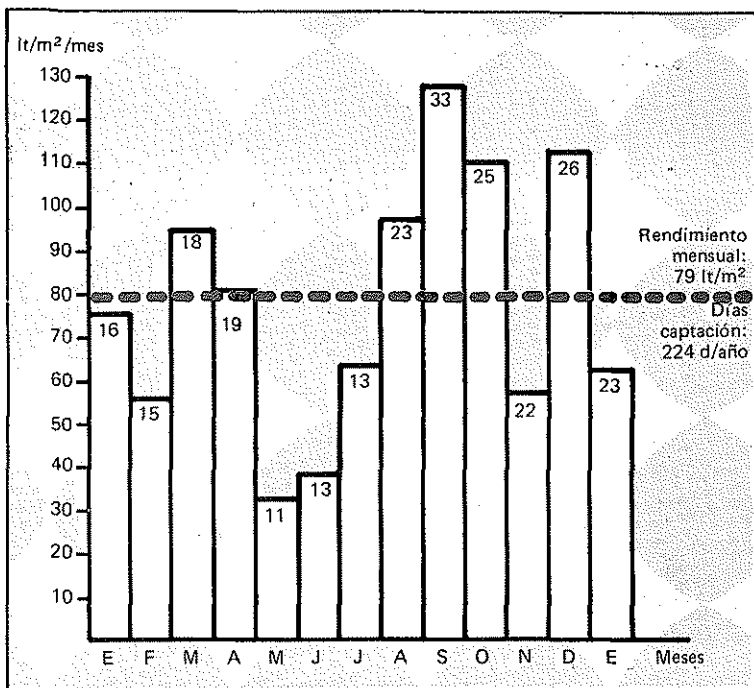
### Estudios de la Corporación Nacional Forestal (CONAF)

CONAF ha hecho varias observaciones y estudios en relación a captación o cosecha de aguas mediante captadores o atrapanieblas. Entre ellos, se pueden mencionar los siguientes:

- Fray Jorge, durante 1982, se probaron varios tipos de captadores. Algunos, tipo lira, formados por cuerdas o hilos de nylon, que son de difícil construcción y de poca duración. Los de malla tipo mosqueteras, que presentan varios inconvenientes derivados de la dificultad de escurrimiento o bajada de las gotas de agua hacia la canaleta basal.

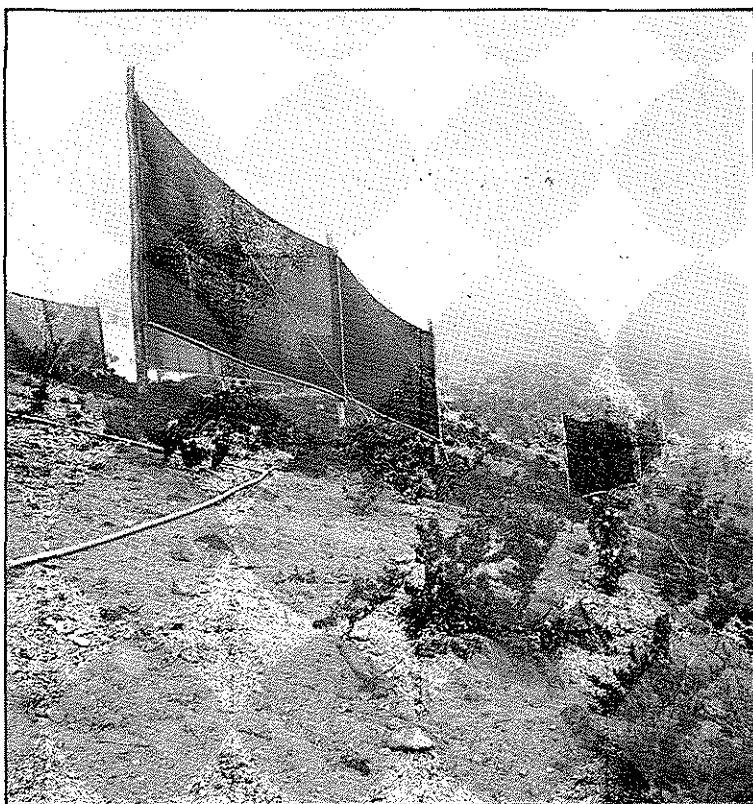
- En el mismo año, 1982, en el Tofo, ubicado entre 600 y 800 m.s.n.m., se probó un captador de 90 m<sup>2</sup> (30 x 30 m) de malla Raschel y estructura de fierro (Figura 5).

- En 1984, CONAF obtuvo en el Tofo los datos que se indican a continuación, producto del completo estudio sobre la camanchaca, destinados a proveer de agua potable a la caleta Chungungo. Entre los antecedentes contenidos en el informe final presentado a SERPLAC IV Región en 1985, es importante destacar:



— Los mejores captadores de agua o "atrapanieblas" fueron los planos, de malla Raschel, colocada por ambas caras de un bastidor que

las separa 1 cm y orientados al Oeste (viento predominante). Siempre se deben colocar perpendiculares al viento predominante.



Los mejores atrapanieblas resultan ser los planos, de malla Raschel.





— Los captadores cuadrados son los de mayor rendimiento. Por ejemplo, uno de 90 m<sup>2</sup> (30 x 30 m) rindió casi un 30 por ciento menos por metro cuadrado que los de 0,5 x 0,5 m (2,25 m<sup>2</sup>).

— Hubo un total de 224 días de captación, es decir, el 61,3 por ciento de los días del año. Esta captación tiene una tendencia estacional, siendo primavera y verano las más favorables para cosechar neblinas.

— Los períodos carentes de neblinas son de 6 a 9 días, siendo de mayor frecuencia entre 1 y 3 días. Por esto es necesario utilizar un estanque que almacene agua equivalente a 9 días para asegurar el abastecimiento durante la ausencia de captaciones.

— La producción de agua diaria promedio fue de 2,6 lt/m<sup>2</sup> o de 948 lt/m<sup>2</sup>/año.

— Las camanchacas productoras de agua fueron de 6,9

horas de duración en promedio y las horas de mayor captación se presentan en la madrugada (4 a 10 horas) y al atardecer (17 a 22 horas).

• En 1987, con el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, CONAF perfeccionó varios estudios anteriores. Entre los antecedentes que el Director Regional de CONAF y el Jefe del Proyecto Camanchaca aportaron al GTT, en la reunión comentada, cabe mencionar:

— Se construyeron 12 captadores de 48 m<sup>2</sup> cada uno (12 x 4 m) y 19 a 96 m<sup>2</sup> (24 x 4 m), los que totalizan 2.400 m<sup>2</sup> de captadores. Se complementó con un estanque tipo australiano de 24.000 lt.

— Se confirmó la mayoría de los resultados anteriores, con excepción de los que se indican a continuación. También se incluye nuevos resultados.

*GTT Los Vilos analizando los principales problemas que se abordarán en las futuras reuniones.*



— En vez de bastidores, es mejor suspender la malla con un alambre galvanizado de 5,6 mm y forrado de PVC. Este alambre se vende en el comercio. En la parte inferior de la malla va otro alambre y para evitar la comba se colocan otros tres alambres intermedios, cocidos a la malla. Mayores detalles sobre los colectores, su construcción y sus costos se darán en otro artículo sobre la materia.

— Se concluyó que el relieve de terreno influye en el rendimiento de los colectores. Este aumenta en lugares donde hay más flujo de neblina, tales como en los "portezuelos", que son lugares más bajos entre cerros de mayores alturas. Siempre por sobre los 600 m.s.n.m.

— En 1987 se obtuvo una producción de agua diaria promedio de 5 lt/m<sup>2</sup>.

### Programa de trabajo del GTT

Después de tratar el tema indicado, se hizo un análisis de los principales problemas que los componentes del grupo tienen en el manejo de sus empresas. Sobre la base de este análisis, se decidió un programa de reuniones e investigaciones en conjunto con la Subestación Experimental Los Vilos de INIA.

El compromiso de cada miembro del grupo es participar en forma activa en todas y cada una de las actividades del programa.

Los principales temas que abarca este programa son los siguientes:

- Aforo, mejoramiento y manejo de aguadas.
- Construcción y manejo de bebederos.
- Control de pirihuín en aguada.
- Cosecha de aguas con surcos en contorno.
- Manejo y mejoramiento de praderas.
- Nuevas alternativas forrajeras.
- Estudio comparativo de bovinos, ovinos, caprinos, otros rubros.
- Otros: uso de polímeros en establecimiento de árboles y arbustos en zonas áridas; utilización de la energía solar y energía eólica. ●

**ATENCIÓN  
PRODUCTOR  
LECHERO**

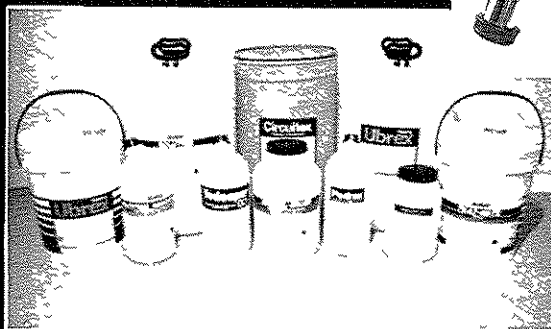
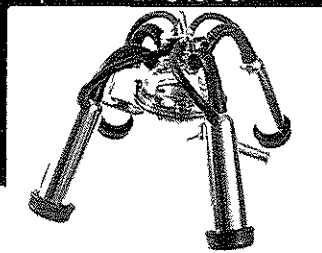


HACEMOS  
QUE SUS  
VACAS  
VALGÁN  
MÁS

### PRODUCTOS:

**CIRCUITOX - SOLUTION**  
**UBREX - TEAT KOTE**  
**PIEDRAX - M.S.R.**  
**CLOROSPAR - MANUAL BRUSH**

Colector de leche  
modelo miniorbit  
capacidad: 640 cc



- Detergentes y desinfectantes para lechería.
- Equipo de ordeña mecánica **SURGE**
- Estanques enfriadores de leche
- Sistema de alimentación computarizada de vacas.

**Spartan de Chile Productos Químicos Ltda.**

Av. Pedro de Valdivia 3801 • Fonos 40667-41542  
 Casilla 9044 Correo Central Santiago de Chile  
 Av. Juan Mackenna 1207 • Fono 235718 • Osorno  
 Fabricado bajo licencia de Spartan Chemical Co. Inc. USA

**SURGE**

**Spartan**