

# PLAN CHILLAN

AÑO IV

Nº 12

PLAN DE DESARROLLO AGRICOLA E HIGIENE RURAL DE MAULE, ÑUBLE Y CONCEPCION



Enfermera Sanitaria visita un hogar campesino de la zona de Cuihueco, dentro del área del Plan Chillán. Cumple labores de instrucción sanitaria e higiene rural, según medidas propiciadas por el Servicio Nacional de Salud.

# SUMARIO



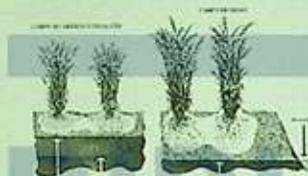
**ESPERANZAS EFECTIVAS PARA EL SEMBRADOR DE ARROZ.**  
Por Guillermo Sims L.

Pág. 3.



**6 CAUSAS DE LA EROSION.**  
Por Benjamín Fernández M.

Pág. 22



**DRENAJE DE LOS CAMPOS.**  
Por Benjamín Fernández M.

Pág. 7.



**MODERNICEMOS EL RIEGO.**  
Por Tomás Lermando C.

Pág. 26.

*Nueva Ecuación Ganadera*

UN ALTERNATIVO DE PRODUCCIÓN  
INTEGRADA Y PARTICIPATIVA

PAZ DEL ROSARIO, C.A. S.A.  
CALLE 100 N. #100-100  
C.A. 100-100



**NUEVA ECUACION GANADERA.**  
Por Roberto Goic M. y Miguel A. Rojas. A.

Pág. 12



**LA FOTO DE ACTUALIDAD.**

Pág. 30.



**LA SALUD COMO FACTOR DE PRODUCCION.**  
Por Jorge Bravo M.

Pág. 16.



**INFORMACIONES Y COMENTARIOS.**

Pág. 31.



**HIGIENE, BASE DE LA INDUSTRIA LECHERA.**  
Por Enrique Sepúlveda L.

Pág. 20.

*Los ha leído Ud.?*



¿ LOS HA LEIDO UD.?

Segunda contratapa.

# PLAN CHILLAN

DIRECCION GENERAL DE  
PRODUCCION AGRARIA  
Y PESQUERA

AÑO IV. - Nº 12

DEPTO. TECNICO  
INTERAMERICANO  
DE COOR. AGRICOLA

## EDITORIAL

*La reforestación, ya sea con propósitos de conservación de recursos naturales o para el fin específico de explotación de la madera, exige un proceso largo y complejo para obtener de ella buenos resultados; tan largo a veces, como la vida misma de los árboles.*

*Si bien es cierto que estamos considerados, en Sud-américa, como un país avanzado en la planificación y desarrollo del bosque artificial; para ser sinceros debemos reconocer que estamos descuidando peligrosamente el impulso que dió vida al desarrollo de la reforestación. Algunos empresarios se conforman aún con el inicial esfuerzo de dar vida a una plantación, esperando que el milagro permanente de la naturaleza se encargue de terminar un trabajo que es de responsabilidad humana. Afortunadamente, éstos son los menos. La mayoría de los forestadores sabe que el manejo y el cuidado del bosque es una labor indispensable. Esto ha quedado ampliamente demostrado por la extraordinaria acogida que entre los agricultores ha tenido el Programa de Asistencia Silvicultural del Plan Chillán. En un período inferior a un año de trabajo pudieron ser asistidas más de 15.000 Há. de plantación de Pino Insigne. Pero este admirable impulso, que al continuar en igual ritmo aseguraría el futuro económico de nuestros bosques artificiales con una de madera digna de competir en el comercio interno y externo, se ve en la actualidad forzosamente detenido por la falta de mercado para los productos de la poda y el raleo. Solamente con el mercado seguro de las fábricas de celulosa, en número suficiente para absorber a precio razonable el volumen geométrico de los desechos del manejo del bosque, podrán los agricultores hacer uso de los recursos técnicos y del crédito ofrecido por el Estado para estos propósitos.*

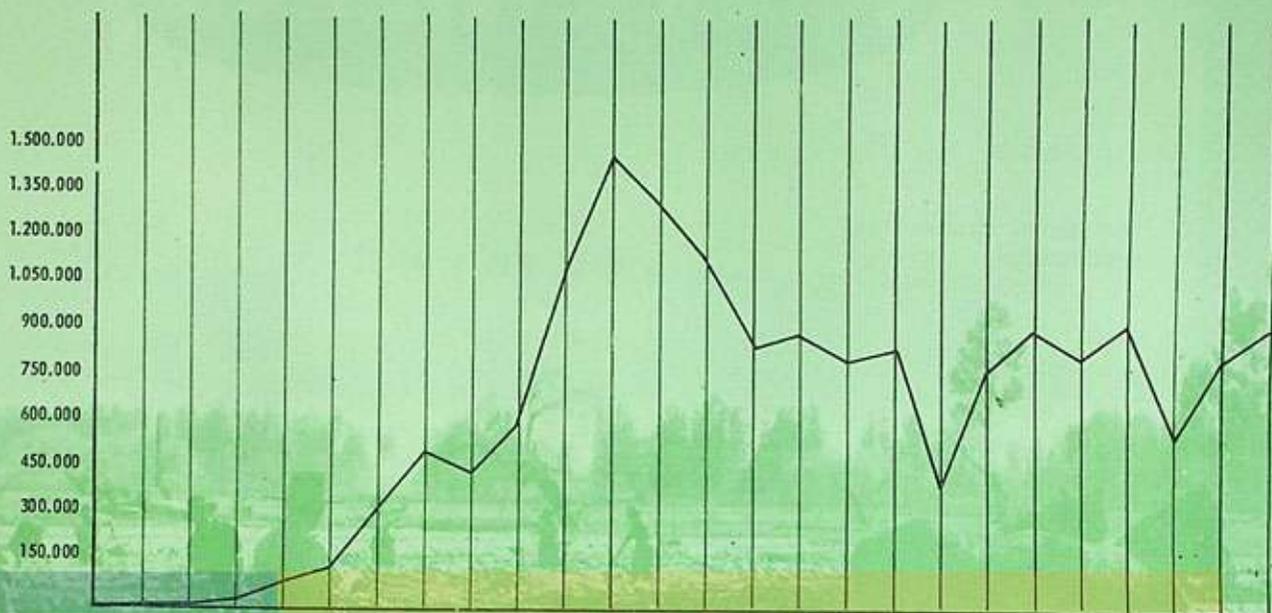
*En tanto que las actuales plantas de celulosa están materialmente imposibilitadas para absorber más materia prima, el agricultor no puede, ni sería lógico impulsarle a ello, invertir por años, más dinero que el que le será posible recuperar con la venta de la explotación maderera del bosque.*

*Es necesario que, al convencimiento de que el futuro económico del país puede descansar en el volumen y calidad de la madera, se agregue la preocupación estatal y el interés de los capitales privados por impulsar, a corto plazo, la organización y la instalación de mayor número de plantas de celulosa.*

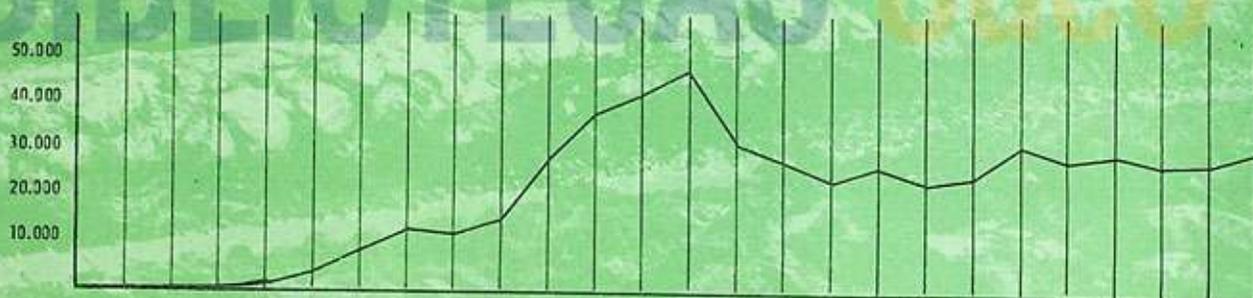
*El crecimiento de 250.000 Há. de bosque no puede ser detenido. Su desarrollo deficiente es una pérdida constante de recursos económicos particulares y de divisas.*

ARROZ  
(País)

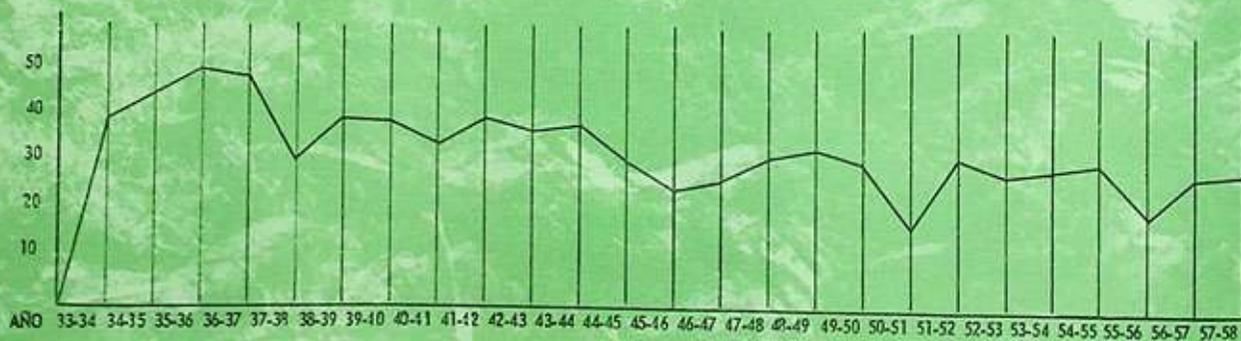
PRODUCCION TOTAL (QQ.MM.)



SUPERFICIE SEMBRADA (HA.)



RENDIMIENTO (QQ.MM. HA.)



AÑO 33-34 34-35 35-36 36-37 37-38 38-39 39-40 40-41 41-42 42-43 43-44 44-45 45-46 46-47 47-48 48-49 49-50 50-51 51-52 52-53 53-54 54-55 55-56 56-57 57-58

# Esperanzas efectivas para el sembrador de arroz

POR GUILLERMO SIMS L.  
Ingeniero Agrónomo.

**R**ecordemos un poco como ha sido la producción de arroz en Chile desde que se inició como algo importante (1933), hasta la fecha. Desde el año 1933-57, la producción ha sufrido altibajos en cuanto a la superficie sembrada como en cuanto a los rendimientos y producción total. Hasta el año 1945-46 la superficie aumentó hasta un máximo de 47.960 Há., disminuyendo a una cantidad que se ha mantenido cerca de las 30.000 Há. desde entonces hasta hoy. La producción total del país ha seguido esta misma línea, aunque ella dependa no sólo de la superficie sembrada, sino también de los rendimientos. A partir de 3.000 qq m. en 1933-34, llegamos a un máximo de 1.498.169 qq en 1943-44, cantidad que disminuyó y se ha mantenido desde 1946-47 hasta estos días en una cantidad aproximada de 850.000 qq m. La cantidad total cosechada interesa al país, al consumidor y al industrial. Debe producirse entonces una cantidad suficiente para afrontar el consumo y no provocar paralización de la industria arrocera y, a la vez, economizar divisas al evitar la importación.

Sin embargo, desde el ángulo del agricultor, el factor más importante son los rendimientos y éstos han ido disminuyendo desde 1933 hasta los últimos años en forma paulatina. En el quinquenio de 1933-38 el rendimiento promedio fue de 43,2 qq m. Há., de 38,4 qq desde 1938-43; de 30,6 de 1943-48; de 28,7 de 1948-53 y de 27,8 de 1953-58. Todas estas estadísticas se resumen en el cuadro N° 1. Se puede decir con cierta propiedad que el período 1933-46 fue la gran época del arroz en Chile y que este cultivo fue algo similar a la fiebre del oro, el mejor negocio agrícola, que produjo inclusive hasta sus propios aventureros y empresarios "sui generis". Se cono-

cieron en esa época los legendarios sembradores de 1.000 y más cuadras y los rendimientos, no promedios por cierto, de 100 a 120 qq m. x cd. Se hicieron fortunas y se perdieron otras.

¿Qué sucedió después, que hizo desaparecer la fiebre aventurera?.

**BAJARON LOS RENDIMIENTOS.-** El arroz se vió afectado por "fallas" en la granazón debido a causas climáticas, principalmente en los años 1945-46 y 1950-51 y los suelos ya muy sembrados comenzaron a rendir menos.



El autor de este artículo observa un ensayo de variedades de arroz.

Junto con esto, se extendió la maleza llamada "Hualtata", precisamente por exceso de resiembra. La calidad del producto bajó. El entusiasmo se estrelló con estas realidades y disminuyó la superficie sembrada.

Los arroceros de hoy son los que han incorporado a la práctica corriente de sus fundos, la siembra de arroz, porque tienen suelos apropiados y agua para hacerlo.

#### ESPERANZAS PARA EL

**PRODUCTOR DE ARROZ.-** El arroz es un cultivo en el cual se invierten sumas considerables, principalmente en la preparación del suelo y en la gran cantidad de agua de riego para su producción. Si se le compara con el trigo, resulta un cultivo caro. Los abonos, por otra parte, no han tenido en el país un éxito muy grande. Por estas razones siendo un cultivo caro, sus rendimientos debieran ser mejorados, ya que es la única forma en que el agricultor puede obtener una mayor entrada por peso invertido para hacer frente a los gastos, mejorar la explotación y obtener buenos beneficios.

¿Hay posibilidades de mejorar los rendimientos, si los suelos están muy sembrados y los abonos no responden como de ellos se espera? De lo que se expone más adelante, se desprende con absoluta certeza que es posible obtener una cosecha mejor usando semillas mejoradas y que esto pueden hacerlo ahora muchos arroceros y podrán aún obtener mejor semilla en el futuro si hay decidido interés por sembrarla.

**LA SEMILLA CORRIENTE O "NACIONAL".-** Desde que se inició la siembra de arroz en Chile hasta hoy se ha sembrado la llamada semilla de arroz "nacional", una semilla deficiente en muchos aspectos, que no corresponde a variedad ninguna, ni siquiera a tipo ninguno. De ella sólo se puede decir que es la semilla que se cultiva en Chile y que, si se le compara con la semilla mejorada, es una de las causas, si no la principal, del bajo rendimiento obtenido. Una descripción adecuada de la gran diversidad de tipos que se encuentra en esta semilla se puede obtener de la lectura del "Estudio taxonómico de la semilla nacional de arroz" Hans Theune - 1941, Tesis de prueba para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Es posible encontrarla en Biblioteca Nacional y Biblioteca Escuela de Agronomía de la Universidad de Chile y Católica. De este estudio se desprende principalmente, 1º- Muchos tipos diferentes en caracteres vegetativos, 2º.- Muchos tipos de grano rojo y 3º.- Gran diferencia en cuanto a longitud del período vegetativo (siembra-madurez).

Pero, más que esta desuniformidad, la semilla de arroz "nacional" es de un rendimiento muy deficiente si se le compara con la variedad mejorada.

En 1955-56, 300 líneas puras de arroz seleccionadas rindieron en Chillán más que la semilla nacional y tuvieron mayor precocidad que ella, indicando con claridad que fácilmente se puede obtener variedades de condiciones superiores. Estas líneas fueron llevadas a ensayos de rendimiento en parcelas y en base a los resultados se han ido seleccionando las mejores. Es importante considerar que la semilla "Nacional" debió ser eliminada en este caso como testigo comparativo por su bajo rendimiento.

Paralelamente, una Estación Experimental particular, estaba desarrollando en la provincia de Talca un programa similar de mejoramiento de la semilla "nacional" con resultados igualmente positivos.

En consecuencia, se puede decir que hay semilla mejorada de arroz, que puede rendir mucho más que la semilla "nacional" en cualquier condición y que ésta es hoy día, en la práctica, la única manera de mejorar los rendimientos en condiciones normales.

**PRODUCCION DE SEMILLA.-** De lo expuesto anteriormente se desprende una pregunta importante: ¿Por qué, si es tan obvio producir más arroz, usando semilla mejorada, no se ha llegado a producir esta clase de semilla?



Ensayo de época de siembra efectuado en Chillán.

Analicemos la forma en que se produce el arroz en Chile en general. El agricultor formaliza con un molino un contrato por x número de Há o Cds. Recibe anticipo en dinero para los trabajos y semilla. En general, esta semilla es la "nacional" y el agricultor, hasta ahora, no ha tenido otra fuente para adquirirla que el Molino que, en la práctica entrega un arroz bien granado y seco, que ha sido limpiado a máquina. No tiene antecedente ninguno de selección ni certificación.

Sin embargo, la producción de semillas mejoradas debiera lógicamente interesar tanto a los agricultores como a los molineros. A los primeros por obtener un mayor rendimiento con variedades de período adecuado; a los segundos principalmente por las razones siguientes:

- a) Habría mayor interés por sembrar arroz si se obtuvieran mejores rendimientos.
- b) Para obtener la misma cantidad total de producción que necesita un molino para mantener su operación, se necesitaría menor superficie y por esta misma razón menor volumen de crédito.
- c) Producto más uniforme en madurez y calidad, evitando pérdidas al molino.
- d) Producto exento de grano rojo.
- e) Habría menos fracasos individuales, liberando al

molino de la necesidad de prolongar el crédito en estos casos.

- f) Posibilidad de obtener tipos de calidad especial.

#### COMO ENCARAR LA PRODUCCION DE SEMILLA.-

El Estado ha desarrollado un trabajo de mejoramiento de la semilla de arroz, porque le corresponde preocuparse de mejorar la producción. Sin embargo, no cuenta con los medios y terrenos para aumentar las pequeñas cantidades provenientes de la experimentación. Esta fase debe ser emprendida por los productores en forma seria, de tal manera que esta preocupación sea de beneficio y esté al alcance de todos. La iniciativa particular en el mejoramiento de la semilla de arroz puede actuar de acuerdo con la del Estado y recibir una atención preferente. La investigación no sirve si no va a ser aprovechada.

Por otra parte, ya que la producción y los créditos se encuentran en manos de los molineros, éstos tienen el deber de ofrecer a sus clientes una semilla de buenos antecedentes. Pero, para esto no basta que el Estado entregue a los molineros la semilla de fundación, sino que debe establecer un sistema de certificación que permita mantener la identidad y pureza de las variedades. A este respecto se pudiera establecer dos políticas provechosas ambas alrededor de la producción de semilla certificada:

- 1) Que los molinos, por intermedio de contratantes seleccionados, favorecieran seriamente la producción de semilla que entregarían a sus clientes para la siembra en la forma acostumbrada.
- 2) Que los sembradores de arroz facilitaran el establecimiento del sistema de certificación con el apoyo de los molinos, los que reemplazarían en el futuro la semilla "nacional" con variedades mejoradas.

Cualquiera de ambos sistemas debe contar con el interés decidido de Agricultores e Industriales. Una tercera alternativa sería la de contar con algunos productores grandes especializados en la producción de semilla, cuyo producto debiera ser absorbido por los molineros y sembradores.

Los beneficios de una buena semilla son tan evidentes que, una vez que se cree en la conciencia de los agricultores la necesidad de usar semillas mejoradas, que evidentemente baja los costos de producción, la presión por obtenerla hará necesario el establecimiento de una nueva política no sólo de parte de los agricultores, sino también de los industriales.



Ensayo de abonos en el que no se observan diferencias apreciables.

En resumen:

- 1) El uso de semillas mejoradas aumenta grandemente los rendimientos del arroz.
- 2) Hay semillas mejoradas en cantidades necesarias para afrontar el 15% de la superficie de

siembra y nuevas variedades de características aún mejores para comenzar a producir.

- 3) Es necesario establecer un sistema de certificación en el que participen los agricultores, la industria y el Gobierno en un esfuerzo mancomunado y serio.



*Recientemente se ha firmado un Convenio entre el Ministerio de Agricultura, la Universidad de Concepción y el Consejo de Fomento e Investigaciones Agrícolas, para programar un plan de investigación de regadío que se efectuará en el área del Plan Chillán.*

*La comisión coordinadora fue integrada por el Rector de la Universidad de Concepción, el Director General de Producción Agraria y Pesquera, el Decano de la Facultad de Agronomía y el Coordinador General de los Servicios de Agricultura.*

*Sus objetivos principales tienden a solucionar los problemas de riego, consecuencia de la falta de conocimiento técnico de los agricultores para el uso racional del agua y de la falta de datos experimentales para relacionar la técnica con nuestras condiciones ambientales.*

*Los resultados de las investigaciones servirán también para planificar embalses, canales, sondajes, etc.*

*El financiamiento para atender los gastos de organización se hará formando un fondo común con aportes de la Universidad y del Ministerio de Agricultura.*

*Este convenio iniciará las investigaciones en Chillán, en el fundo de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción y tendrá la duración de un año, prorrogándose tácita y sucesivamente si ninguna de las partes expresa su intención de ponerle término.*

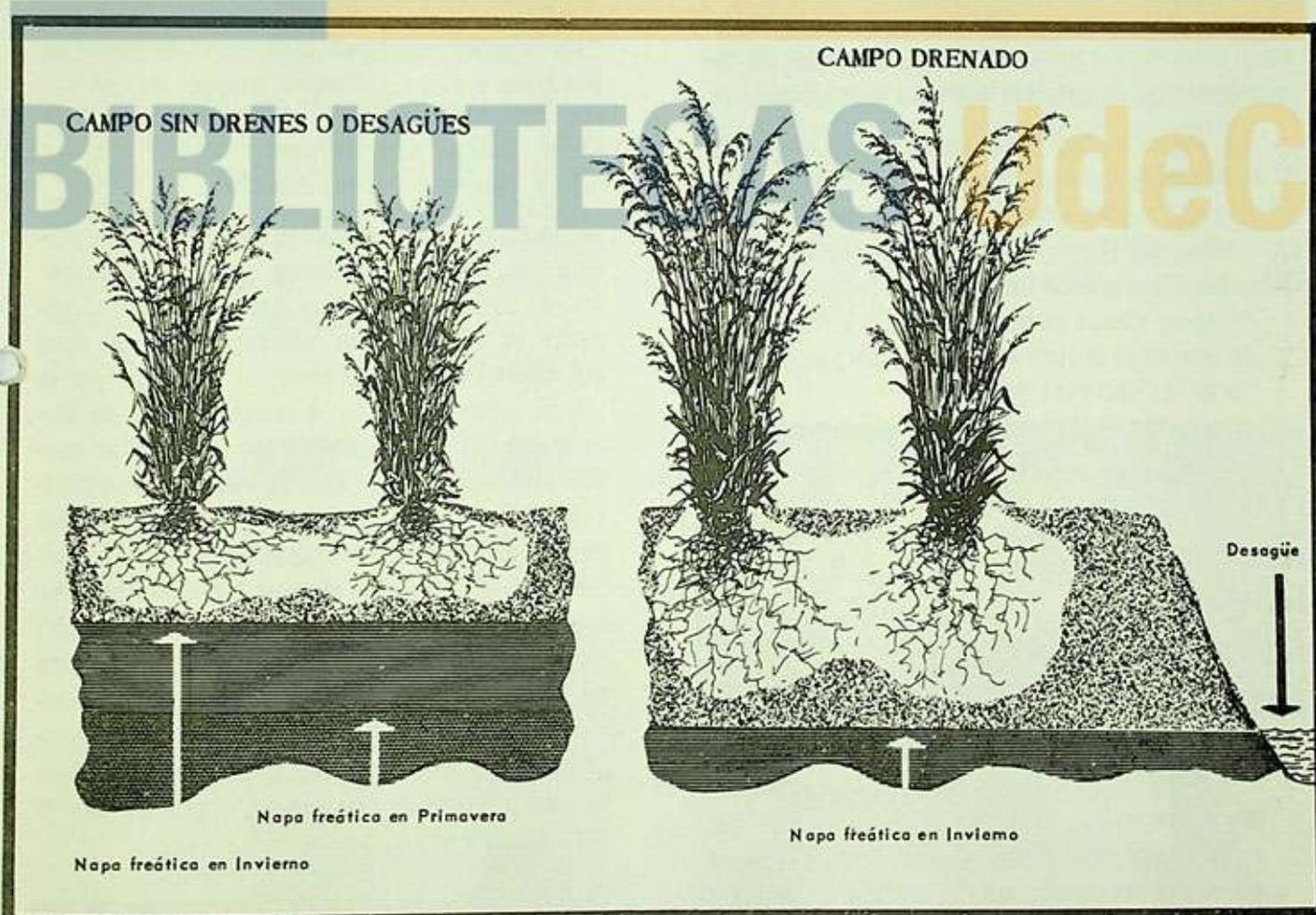
*El Plan de trabajo experimental del primer año estará orientado básicamente a la obtención de datos relacionados con el uso de agua de las plantas y determinación de la tasa de dotación de riego para distintos cultivos.*

# DRENAJE DE LOS CAMPOS

BENJAMIN FERNANDEZ M.  
Ingeniero Agrónomo.

El drenaje o desagüe de los campos es una de las prácticas de Conservación de Suelos que debería merecer una importancia extraordinaria en la mayoría de los campos de nuestro país. Debido a condiciones climáticas, que en la mayor parte de la zona agrícola, determinan una concentración de

las lluvias en 4 a 5 meses del año, se crean serios problemas de drenaje, que se traducen necesariamente en reducción en los rendimientos de los cultivos, pérdida total de los mismos y otras veces formación de suelos de características físicas y químicas indeseables.

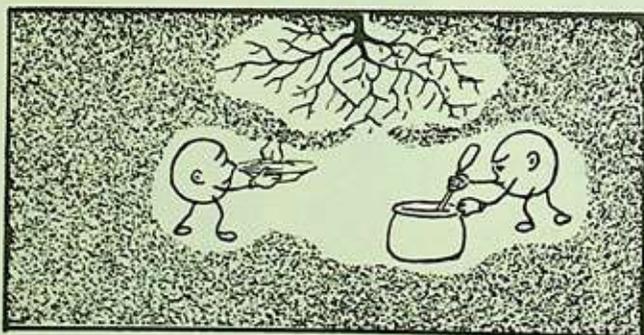


Se entiende por drenaje de las tierras la remoción o eliminación del agua libre, tanto de la superficie del suelo como de la que se ubica en la zona de las raíces de las plantas. Esta eliminación del agua libre o desagüe de los putreros, deberá hacerse tan pronto como sea posible, una vez que se ha acumulado en el suelo. Ella es importante porque una persistente inundación terminará por ahogar las plantas y semillas. Por otra parte, las raíces de la mayoría de las plantas de cultivo no penetran esta zona de agua libre o gravitacional, quedando así reducida su provisión de nutriente a una escasa profundidad, dependiendo de la altura a que alcanza la napa freática (altura de agua libre).

El proceso de remover el agua superflua de la superficie del suelo es llamado "drenaje superficial" y la extracción del agua libre del sub-suelo se designa como drenaje sub-superficial o interno.

**BENEFICIO DEL DRENAJE.** Enumeraremos brevemente algunos de los beneficios más importantes que esta práctica acarrea.

1.- La acción de las bacterias es esencial para la elaboración de los alimentos de la planta. El agua libre crea en el suelo condiciones desfavorables para el crecimiento de las plantas, porque todos los espacios de poros del suelo se llenan de agua, siendo excluido el aire. La presencia de aire en el terreno es esencial para el desarrollo de las bacterias del suelo.



Estas bacterias cambian la materia orgánica en sustancias asimilables para la planta a la vez que en su ataque, producen ácidos orgánicos que actúan como disolventes de elementos del suelo que sirven de alimentos a las plantas. Una vez que estos han sido transformados en sales solu-

bles a través de esta acción biológica, son tomados por el agua capilar y retenidos allí a disposición de las plantas.

- 2.- Las raíces de las plantas y las bacterias del suelo deben tener oxígeno. El drenaje logra este objetivo proveyendo espacios de poros en el suelo. También el agua de lluvia pasa hacia abajo en el suelo arrastrando el anhídrido carbónico y permitiendo la entrada de aire fresco. Así, el drenaje produce la aireación del terreno.
- 3.- El drenaje aumenta las tierras de cultivo, ya que habilita en forma permanente áreas húmedas, pantanos y vegas, cuyos lechos tienen a veces un gran potencial de fertilidad.
- 4.- Esta eliminación de pantanos y vegas facilita y abarata el trabajo de la maquinaria, ya que ésta se puede mover con mayor facilidad y en forma más económica cuando no existen estos verdaderos obstáculos que le obstruyen el paso.
- 5.- Esta práctica enjuta el campo más temprano en primavera y más rápidamente después de una lluvia, haciendo posible el laboreo apenas deja de llover, sembrar más temprano y permite una más rápida maduración de las cosechas.
- 6.- Son múltiples los beneficios que el drenaje procura al suelo. Bástenos enumerar algunos: (a) Al abrirse los poros a mayor profundidad aumenta la capacidad de almacenamiento de agua del suelo, en forma de humedad utilizable por la planta (agua capilar) y aumenta la zona de alimentación de las raíces, debido a que éstas pueden profundizar más; (b) Se reduce la evaporación del agua del suelo y el agrietamiento del mismo, que produce el "cocimiento" de las plantas; (c) A través del drenaje sub-superficial se mejoran las condiciones químicas y físicas del suelo, haciéndolo más apto para el crecimiento de las plantas. Se eliminan álcalis y ácidos, estimulándose una acción más vigorosa de las bacterias del suelo, lo que se traduce en una mayor descomposición de la materia orgánica, con la consiguiente nitrificación.

**TIPOS DE DESAGÜES.** Ya dijimos que hay dos tipos principales de drenaje:

superficial y sub-superficial. Cada método tiene sus ventajas y desventajas. Los primeros ocupan terreno y son difíciles de cruzar por la maquinaria; se llenan de malezas y sedimento, debiendo limpiarse constantemente. Si no se hacen profundos, sólo drenan la superficie del suelo. Pero el costo es reducido y a veces son muy necesarios.

Los drenes subterráneos no ocupan terreno, ni interfieren el paso de la maquinaria agrícola; una vez que están ejecutados precisan pocos cuidados. Sin embargo, son costosos y en algunos suelos no resultan efectivos.

**PLANIFICACION DE UN SISTEMA DE DRENAJE.** Las condiciones de cada área determinan la clase de drenaje que se necesita y el método a emplear. El que es bueno en un lugar podría no ser útil en otro. El suelo, el cultivo, la pendiente y el valor de la tierra se deben considerar preferentemente.

Lo primero que se necesita para planear un sistema de drenaje es un mapa detallado del terreno. Cuando se trata de drenes simples se puede hacer basado en inspecciones del terreno y ayudado por un nivel sencillo. Para grandes áreas se emplearán instrumentos de ingeniería y una técnica adecuada. Los datos requeridos son los siguientes:

- 1.- Superficie y pendiente del área.
- 2.- Existencia de drenes.
- 3.- Ubicación y altura de los terrenos pantanosos.
- 4.- Superficie que se drenará en cada parte del sistema.

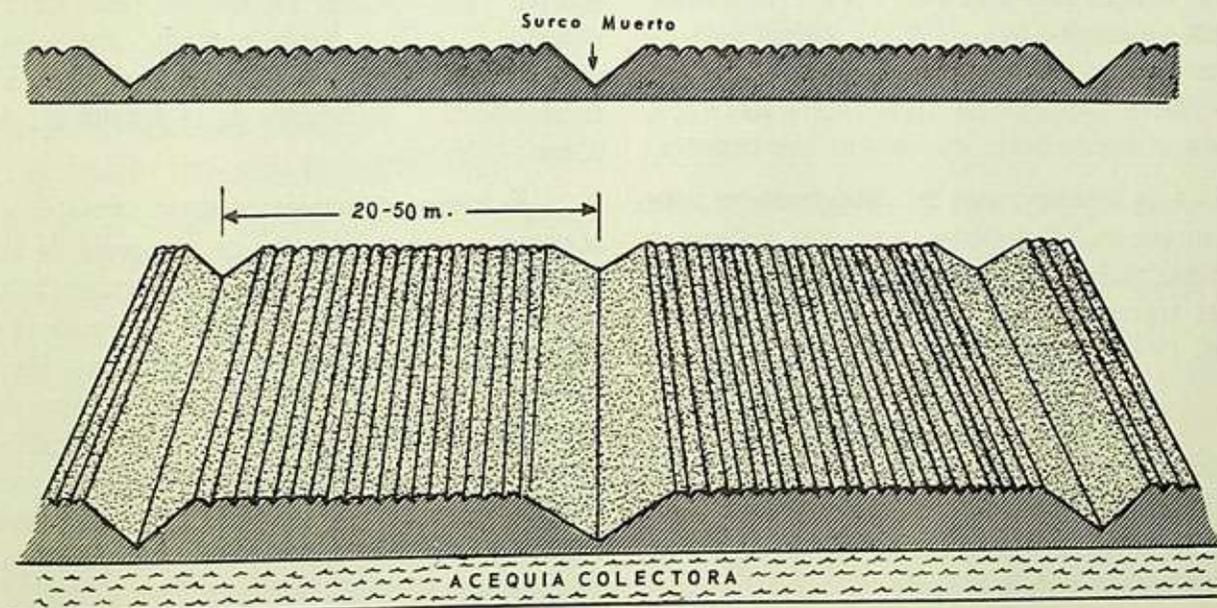
Por otra parte hay que estar al tanto de si la tierra puede producir lo suficiente como para hacer los gastos de instalación de un sistema de drenaje; que a veces es costoso (drenes de tubos). El mapa de capacidad de uso del suelo puede darnos esta información.

El paso siguiente es proyectar los drenes y el desagüe colector, aquel donde deberán descargar. Muchos sistemas de drenaje han fallado, debido a que se les proyectaron desagües inadecuados.

Los estudios para el mejor éxito del drenaje incluyen planes de control de la erosión de los suelos, acequias y desagües y planes de rotación de los terrenos drenados. Si no controlamos la erosión, nuestras acequias de drenaje estarán siempre embancaadas y por supuesto no trabajarán eficientemente.

El sistema de drenaje se puede proyectar en el mismo mapa y determinar la pendiente, tamaño de los drenes y el costo estimativo. Este último, especialmente cuando se trata de drenes de tubos, cuyo costo es siempre elevado.

FORMA DE ARAR UN POTRERO



Después que los drenes han sido ubicados se procede a estacarlos en el terreno y nivelarlos estableciendo la pendiente de cada uno. Lo más práctico es hacer un perfil de cada dren y luego determinar el pique o corte más económico que se les dará. Es aconsejable también barrenar el terreno para ver que clase de material es el que hay que cavar. Si hay roca, "tosca", arena, se explotará en otro lugar. A veces es preciso cambiar la ubicación de un dren, si es subterráneo, o variar el tamaño, si es abierto.

**DESAGÜE COLECTOR.** Un gran número de sistemas de drenaje han fracasado debido a los malos desagües. Normalmente, el agua escurre por gravedad a un desagüe natural o a una alcantarilla. El desagüe debe ser bastante grande y capaz de llevar el agua lo suficientemente rápida como para drenar el suelo y evitar ocasionar perjuicios en los terrenos vecinos. Su tamaño depende de la combinación de varios factores: precipitación, área inundada, pendiente, suelo y vegetación. El cálculo del tamaño correcto, está tratado aquí en forma general.

Todos los desagües deben ser suficientemente profundos para permitir la entrada del agua proveniente de los drenes tributarios. En el caso de que se usen tubos, la salida deberá estar a lo menos 1,5m bajo la superficie del suelo. El agua freática, excepto por cortos períodos después de la tormenta, deberá estar por lo menos 1,20 m bajo la superficie del suelo.

Un desagüe para drenes de tubos, deberá llevar el agua sin permitir que los drenes queden sumergidos un tiempo relativamente largo después de una fuerte lluvia. El desagüe ideal deberá permitir el libre escurrimiento desde los tubos en todo momento.

El agua también puede ser descargada por bombeo, en vez de por gravedad, pero este sistema es demasiado costoso para pequeños sistemas de drenaje, es conveniente para grandes empresas o cooperativas.

### DRENAJE SUPERFICIAL

Mediante este sistema, se saca el agua del terreno a través de acequias abiertas hasta llegar a algún desagüe natural o artificial, que transporte el agua sin ocasionar daño al suelo.

Si el terreno es suavemente ondulado, se pueden hacer drenes superficiales, mediante acequias poco profundas que siguen las depresiones. Se puede determinar su ubicación observando donde se apoya el agua en el terreno después de una fuerte lluvia. Las acequias se pueden hacer más adelante cuando los obreros y la maquinaria estén desocupados.

Luego de unos pocos años y con un costo bajo se podrán incorporar al cultivo estas depresiones. Sin embargo, hay que recordar que los drenes superficiales sólo remueven el agua superficial. Si la humedad es más profunda, se deberán hacer acequias más profundas o drenes subterráneos.

Las acequias se pueden hacer angostas, con taludes o paredes casi verticales, o en forma de V, con taludes suaves. Estas últimas tienen la ventaja de que son fáciles de cruzar por la maquinaria agrícola.

El terreno ocupado por las acequias angostas y profundas no se puede cultivar, perdiéndose una cantidad no despreciable de él donde hay que hacer muchas acequias. Tampoco se pueden cultivar las acequias en forma de V, a no ser que sean bastante anchas, pero en cambio se pueden empastar para heno.

En superficies muy planas será necesario instalar una acequia colectora a lo largo de un lado del potrero y luego se harán los drenes que descargan en aquella. Las acequias se ubicarán paralelas y espaciadas 15 a 50 m, según el suelo, condiciones de la superficie, y cultivo. Deberán tener 30 a 35 cm. de profundidad, dependiendo de la profundidad de la acequia colectora.

Las labores culturales se harán paralelas a las acequias o drenes. Al arar se comenzará de la mitad del espacio que hay entre las acequias, botando la tierra siempre hacia el centro. Con esto se conseguirá levantar un lomo o convexidad entre las acequias, que facilitará el escurrimiento del agua hacia ellas y las mantendrá siempre abiertas. Si esta práctica se continúa por varios años la tierra se levantará considerablemente. Este método es muy efectivo cuando los drenes superficiales reemplazan a los subterráneos.

## DRENES SUBTERRANEOS

Estos drenan el suelo mismo, antes que la superficie. Ellos sacan sólo el exceso de agua, no el agua que pueden usar las plantas, la que es retenida en el suelo por capilaridad. El exceso de agua que fluye por gravedad a los drenes es llevada por ellos al desagüe.

Los drenes subterráneos tienen definidas ventajas sobre los drenes superficiales: no ocupan terreno, no tienen malezas y no interfieren las labores culturales.

Los materiales más comunes que se usan para este tipo de drenaje son los tubos, usándose también maderas y piedras. Generalmente éstos después de algunos años se obstruyen por sedimentación o pudrición de la madera.

Otra forma de drenaje subterráneo que ha sido eficaz en algunas localidades es el tipo lepo, que es un canal que opera en forma similar al drenaje por tubos y que se hace con maquinaria especial. Se usa especialmente en suelos de textura liviana, no en terrenos rocosos ni donde haya troncos u otros obstáculos, dada la brevedad de este informe no podremos dar mayores datos de este sistema de drenaje, pero de todas maneras aconsejamos a los agricultores de la zona, interesados en su establecimiento consultar a los técnicos del Proyecto 22 del Plan Chillán.

## MANTENIMIENTO DE LOS DRENES O DESAGÜES.

Daremos algunas indicaciones que se deberán tomar en cuenta para mantener los drenes o acequias de desagüe trabajando eficientemente.

En primer lugar todo desagüe debe mantenerse limpio; se harán frecuentes inspecciones de las acequias y canales colectores para limpiarlos de malezas, basuras, sedimentos, en fin cualquier material que obstruyen el libre escurrimiento del agua.

Las visitas regulares hacen que los costos de mantenimientos sean bajos. Por el contrario si se dejan deteriorarse las acequias, el costo de reparación o limpia va a ser mucho más subido. En algunos casos los canales de desagüe empastados dan



Desagüe de tipo corriente de difícil manejo.



El mismo desagüe trabajado en V.

muy buenos resultados, y evitan la erosión de las acequias o drenes. Los drenes en forma de V pueden generalmente mantenerse en buen estado usándolos hacia afuera y sembrándolos con pastos que posteriormente se pueden utilizar para heno.

Los drenes de tubos también deben merecer cuidados especiales que no daremos a conocer en esta oportunidad, debido a la brevedad de este trabajo y a lo poco difundido que se encuentran en la zona.

Próximamente se pondrá a disposición de los interesados un boletín sobre drenajes del mismo autor que ofrecerá normas y fórmulas prácticas de construcción.



# Nueva Ecuación Ganadera

USO DEL STILBESTROL EN NOVILLOS

ENGORDADOS A PASTOREO

POR DR. ROBERTO GOIC M.  
Méd. Veterinario

Y DR. MIGUEL ANGEL ROJAS A.  
Méd. Veterinario M.S. Ganadería

**C**onsiderando los escasos recursos disponibles, la experimentación ganadera chilena debe dedicarse preferentemente a resolver aspectos de carácter práctico, que incidan directamente en la economía actual del agricultor. La experimentación científicamente pura debe esperar una etapa más avanzada de nuestra natural evolución. Los esfuerzos deben tender hacia la aplicación inmediata, que despierte el interés del agricultor y permita aumentar la eficiencia de su negocio, en beneficio de la productividad nacional. Debido a que se reconoce la escasez de la masa ganadera de Chile, el objetivo de profesionales y agricultores debe ser aumentarla y al mismo tiempo, obtener la mayor producción posible por individuo, o sea, una gran eficiencia por unidad animal.

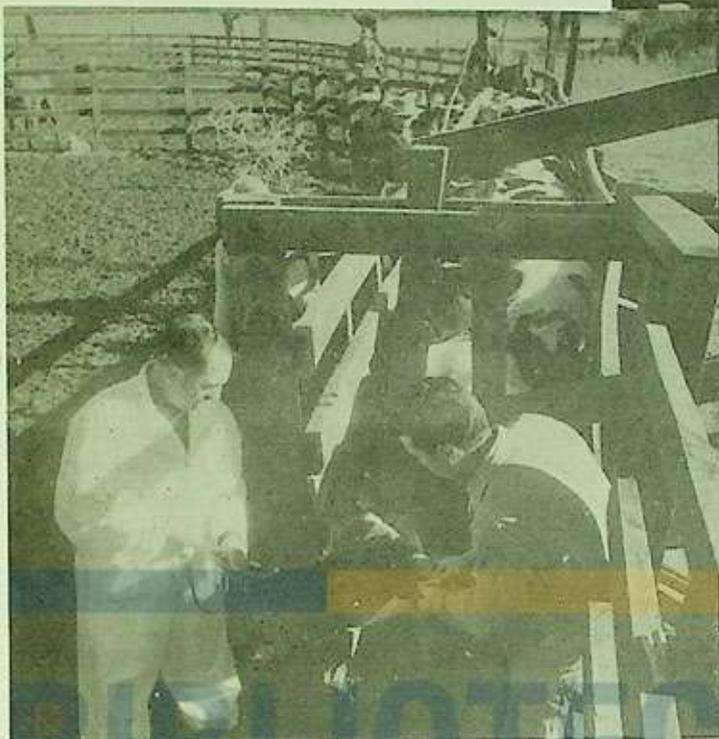
La experimentación que aquí se presenta se refiere al uso del stilbestrol o foliculina sintética en engorda de novillos a pastoreo, a fin de observar en nuestro medio ambiente el efecto de esta droga en los aumentos de peso de los animales.

Las hormonas sexuales (productos del ovario y testículos), tanto del macho como de la hembra, están íntimamente relacionadas con el crecimiento de los animales. Estas hormonas hacen que el cuerpo aproveche mayor cantidad del nitrógeno de los alimentos que consume. A su vez, el nitrógeno aumenta la formación de proteína, lo que significa prácticamente una mayor producción de carne.

El stilbestrol es una droga sintética, extraída del alquitrán, que tiene efectos similares a la hormona del ovario, que produce el estro o calor en la hembra. Tiene la ventaja de ser fácil de conseguir y por ende más barata. Desde hace más o menos 3 años se utiliza extensamente en otros países, especialmente Estados Unidos, como un estimulante en



Colocando el pellet de Stilbestrol.



Controlando resultados.

la engorda de novillos con granos o concentrados, obteniéndose mayores utilidades, que fluctúan en alrededor del 20%. En estos casos la droga se administra por vía bucal, agregando pequeñas dosis diarias en el alimento, o bien, por implante de un pellet (píldora) bajo la piel de una oreja. Hasta el momento el pellet que ha dado mejores resultados es el que contiene 36 mgs. de stilbestrol. Se coloca una sola vez y su efecto se mantiene durante dos a tres meses. En general se recomienda efectuar esta operación junto con otras faenas rutinarias, como corte de cachos, marca, vacunaciones o administración de antiparasitarios.

Si la engorda se efectúa exclusivamente a pastoreo, como es el caso general de Chile, la dosis de stilbestrol necesaria es menor: 24 mgrs. Esto seguramente se debe a que en el pasto verde, especialmente en los tréboles, existen sustancias de efectos similares a la hormona femenina. Con dosis más elevadas los resultados han sido nulos o contrapro-

ducentes y a este factor se puede atribuir algunos fracasos experimentados anteriormente en el país.

El stilbestrol no sirve para engordar hembras, vacas o vaquillas y no disponemos de antecedentes sobre su empleo con bueyes, tema que será necesario explotar en nuestro medio, ya que este tipo de animal no existe en los países más desarrollados. El pellet de 24 mgrs. actúa durante un tiempo aproximado de 2 a 3 meses y después parece perder su efecto.

**EXPERIENCIA EN CHILLAN.** Con el objeto de conocer los aumentos de peso que se logran en novillos a pastoreo en el medio ambiente local, mediante la implantación de stilbestrol, se realizó una investigación en nuestra provincia. No se recurrió a experiencias realizadas en Estados Unidos, porque en este terreno han sido pocas las que allí se han efectuado (por lo general la engorda se hace con granos y en corrales o galpones) y casi todas ellas han sido realizadas en los

dos últimos años. Se tuvo presente, además, que los resultados obtenidos en Estados Unidos pueden no aplicarse a nuestro medio ambiente y a distintos tipos de animales.

La investigación se efectuó en el fundo "San José", ubicado cerca de San Nicolás, de propiedad del Sr. Silas Smith, quien prestó su entusiasta cooperación en todo momento. Este fundo es de riego y se dedica a la engorda de novillos comprados en el sur del país, generalmente Osorno. Se prefiere el tipo de año y medio que ingresa al fundo en otoño, para invernarse y ser engordado durante el verano siguiente, saliendo al mercado más o menos al año de su compra.

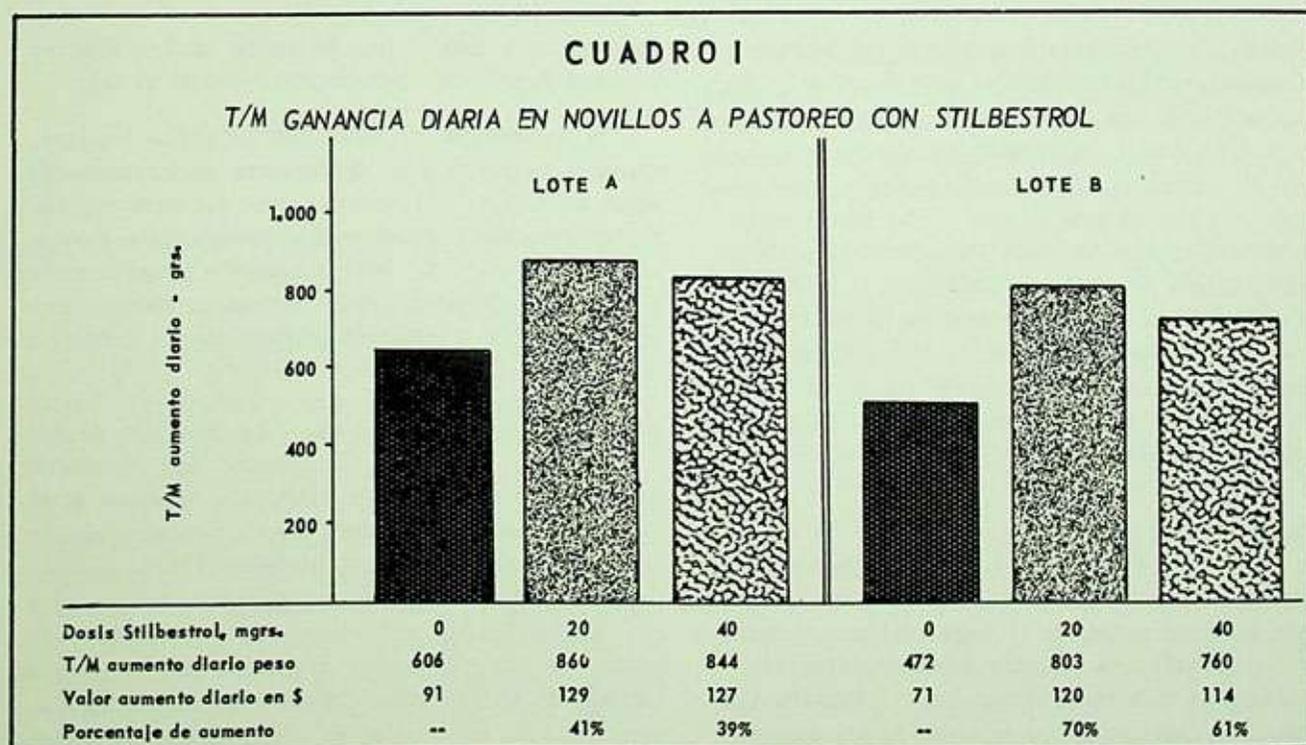
Se inició la experiencia el 1º de Febrero de 1958 y se terminó el 8 de Abril, vale decir, se tuvo a los animales en observación durante 61 días (\*). Los novillos holandeses europeos elegidos, ciento veinte en total, eran procedentes de Osorno y de una edad aproximada de dos años y medio. Debido a que existían diferencias de tamaño se dividieron en dos lotes de sesenta animales cada uno. El primer lote, A, con un peso promedio de 450 kgs. y el segundo lote, B, con un promedio de 530 kgs. A la vez, cada lote fue subdividido en tres grupos de 20 animales. Los novillos del primer grupo quedaron como testigo sin tratamiento alguno. A cada animal del segundo grupo se le colocó un pellet de 20 mgrs. de stilbestrol y a los del tercer grupo 2 pellets, o sea, 40 mgrs.

Los pellets y el trocar para colocarlos fueron donados por la Agencia en Chillán de la Agrícola Nacional S. A. Son los mismos pellets de stilbestrol fabricados por el Instituto Biológico E. Matte, de la Sociedad Nacional de Agricultura y que se utilizan para caponizar pollos.

Para formar los grupos, los animales se introdujeron al azar en la manga, quedando clasificados en el grupo uno, dos o tres, en el mismo orden en que entraron. A cada novillo se le colocó un autocrotal numerado en la oreja derecha y a los que les tocaron pellets, bajo la piel de la oreja izquierda. El control de peso se hizo individualmente cada quince días, comenzando la faena siempre a las 6,30 A. M. y trayendo los animales directamente del potrero en la misma mañana.

Durante el período de investigación, la alimentación fue exclusiva de pastoreo. Cada lote se manejó separadamente, pasando por cuatro potreros distintos y permaneciendo un promedio de 15 días en cada uno. Las praderas diferían unas de otras, pero todas tenían en su composición cantidades variables de trébol ladino, rosado y blanco natural, ballica inglesa y festuca K-31.

Terminados los 61 días de la experiencia, con el uso de stilbestrol, se llegó a los siguientes aumentos de peso en los distintos grupos de los dos lotes:

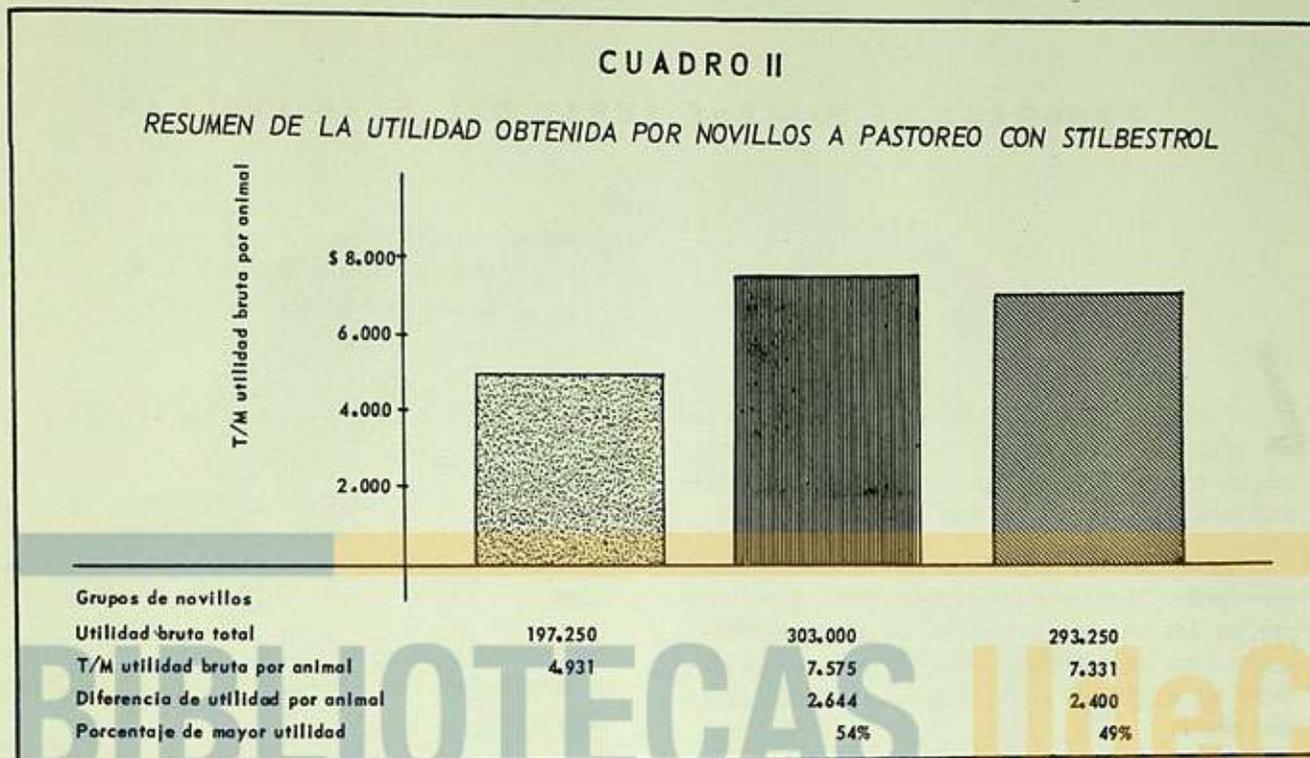


(\*) Por obvias razones económicas no se interfirió con la comercialización corriente del fundo.

En el Cuadro I podemos apreciar que los novillos tratados con 20 mgrs. de stilbestrol fueron los que lograron mayor aumento de peso, siendo este promedio superior en un 41% y 70% a la ganancia de los animales sin tratamiento. En los novillos con 40 mgrs. de stilbestrol el aumento de peso fue de 39%

y 61% mayor que en los testigos respectivos.

El beneficio económico obtenido por el agricultor en los 61 días se resume en el cuadro siguiente. El valor de los animales se calcula a razón de \$ 150 el kilo, según la cotización del 8 de Abril en la feria de Chillán.



**COMENTARIOS.** Las diferencias obtenidas en el presente ensayo entre los animales tratados y no tratados son altamente significativas y superiores en todo caso a los resultados de Estados Unidos, que asignan un promedio de 20% de mayor ganancia en los novillos implantados. En nuestro caso el promedio fue de 51%. Esta diferencia tal vez pueda deberse al distinto tipo de animal, ya que nosotros utilizamos la raza holandés-europea, de aptitudes mixtas para carne y leche. En cambio, todas las experiencias de Estados Unidos se refieren a razas exclusivas de carne, principalmente Hereford y Aberdeen Angus.

El costo de los pellets es de \$ 20 c/u., lo que equivale a decir que en el caso del grupo 2 por cada \$ 20 de inversión se obtuvieron \$ 2.624 de utilidad en 61 días y en el tercer grupo, \$ 2.360. En este período de tiempo es perfectamente clara la ventaja de implantación de una dosis de 20 mgrs.

Una experiencia similar a la descrita se efectúa con un lote de novillos de año y medio y será continuada para establecer el período de efecto de las do-

sis colocadas y la ventaja de cada una de ellas en una engorda más prolongada.

En Estados Unidos se reconoce que el aumento de peso se debe, en parte, a que el aprovechamiento del forraje que el animal ingiere aumenta en alrededor de un 10%. Antecedentes de esta especie no conocemos para Chile, y junto con el Departamento de Ganadería de la Universidad de Concepción se planea un ensayo en la Estación Experimental de Chillán.

Asimismo, dada la importancia económica de esta materia, se ha conseguido interesar a fundos de otras zonas (Linares, Talca, Curicó y Osorno), donde se repetirá esta experiencia, a fin de poder sacar conclusiones más generales para el valle central de Chile. Al mismo tiempo, iniciamos en Chillán un tratamiento en bueyes de engorda de invierno.

**CONCLUSIONES.** 40 novillos de 2 años y medio, a pastoreo exclusivo, tratados con 20 mgrs. de stilbestrol, tuvieron una ganancia de peso mayor en un 54% que 40 novillos sin tratamiento.

# La Salud Como Factor De Pr

## PROGRAMA DE HIGIENE RURAL DEL PLAN CHILLAN

POR JORGE BRAVO M.

Educador Sanitario del SNS

La insalubridad del ambiente que rodea a los habitantes de las comunidades rurales y suburbanas de nuestra zona, es sin lugar a dudas, el primer problema sanitario que hay que encarar.

Varios son los rubros que se incluyen en la denominación "problemas de saneamiento", pero siempre son los más importantes los de agua y excretas, los que por su naturaleza están íntimamente ligados entre sí, exigiendo se les estudie y controle simultáneamente.

No es necesario entrar en explicaciones detalladas para afirmar enfáticamente que las excretas del hombre y de los animales son vehículos de transporte de gérmenes de enfermedades infecciosas de la más alta gravedad, no tan sólo por el gran número de ellas, entre las cuales cabe anotar: la fiebre tifoidea, el para-tifus, la brucelosis, las disenterías, la hepatitis infecciosa y las que en forma global producen el cuadro de las diarreas infantiles, sino también por la extensión y mantención permanente de las mismas que hace que ellas se presenten no tan sólo en epidemias sino que constituyen endemias, lo que significa existencia renovada permanentemente, una cadena sin fin.

Las enfermedades infecciosas de este orden son muy predominantes como causa de muerte y se encarnizan especialmente con los niños menores de un año en los que, las infecciones entéricas constituyen una de las dos principales causas de mortalidad.

Los factores que integran el problema deben ser una vez más enumerados, no porque sean desconocidos sino porque aclaran la existencia, organización,

y funcionamiento de los servicios de saneamiento de la Zona XIII de Salud "Ñuble".

En todo lugar habitado por el hombre se producen excretas, las que en la mayoría de los casos en nuestra zona rural no son dispuestas convenientemente.

Los sistemas más conocidos son: a campo libre, en letrinas inadecuadas sobre pozos y sobre acequias o canales.

Las 3 formas permiten que los gérmenes infecciosos eliminados por el vehículo de las heces se diseminen por el agua de lluvia, por la de riegos y también por los animales domésticos y las moscas. Un solo enfermo produce millones de gérmenes que pueden resistir el calor, el frío o la humedad ambiente y mantener su potencialidad durante largo tiempo.

Otras veces es un pozo negro mal ubicado el que se contamina y con la ayuda de las aguas de lluvia, o por el contacto con aguas subterráneas provocan la transmisión de enfermedades a distancias apreciables, y basta incorporar uno solo de ellos a nuestro organismo por vía digestiva para que en el plazo de unas horas se haya desarrollado una colonia de cientos de miles.

Ahora bien, es frecuente en nuestros campos utilizar el agua de acequias y canales de regadío como fuente de bebida directa, sin ser previamente hervidas o filtradas convenientemente, estas aguas naturales están, en la mayoría de los casos, altamente contaminadas por el transporte de heces y basuras, contaminación que el campesino incorpora a su

roducción



organismo a través de tan necesario y vital elemento.

El riego de hortalizas y frutas bajas permite otra forma de contaminación de aquellos elementos que más tarde constituirán los deseados alimentos.

Y desde este ángulo del problema podemos empezar a vislumbrar otras de sus múltiples facetas cuando pensamos en el destino comercial de esos productos. Ya no es sólo el habitante rural el expuesto a enfermar por las malas condiciones ambientales, ahora lo es también el del pueblo y la ciudad, hasta donde llegan los productos contaminados, frutas y hortalizas, principalmente.

Aún es posible destacar otro factor de importancia, cuando recordemos que los pozos de agua o norias mal ubicados y mal protegidos, se contaminan con gran facilidad, constituyéndose en un foco de infección.

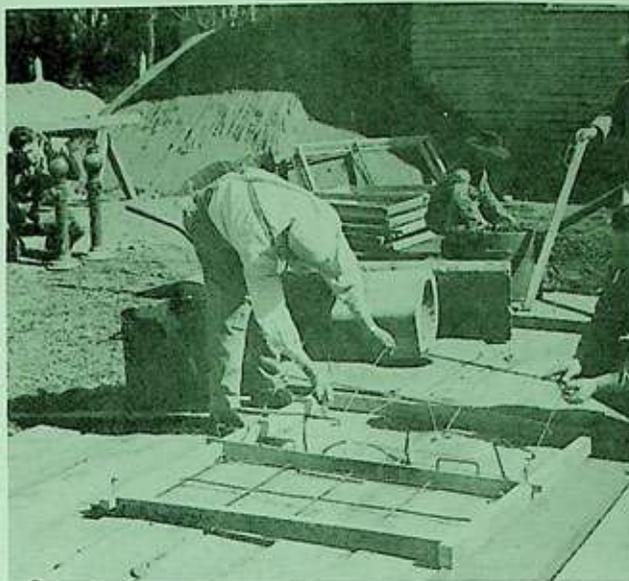
Todos los elementos de la medicina preventiva y curativa no bastan para remediar la inmensa gravedad del daño que se traduce en enfermedad y muerte. No bastan las sulfas, los antibióticos, ni siquiera la vacuna o la pesquisa y control de los portadores, una vez que, como en las condiciones actuales, se está en un punto cualquiera de los circuitos viciosos de las enfermedades entéricas endémicas.

Es aquí donde se impone, como argumento irrefutable, la necesidad imperiosa de las obras de saneamiento para corregir los defectos derivados de la insalubridad, con los elementos y métodos de probada eficacia.

La instalación de letrinas sanitarias sobre pozos negros que no lleguen a las aguas subterráneas que puedan ser prontamente aprovechadas para el agua de bebida, y construídas en forma que no permitan el acceso de animales domésticos o moscas, que son los portadores hasta los alimentos, es una necesidad imperiosa, letrinas sanitarias que reemplacen a aquellas dispuestas sobre acequias o canales que se aprovechan para la bebida del campesino y como regadío.

A esto hay que agregar la instalación de bombas para el abastecimiento de agua que no sea dañina, perjudicial o nociva para la salud, higiene o bienestar familiar y público y aún para el ganado y animales domésticos.

La necesidad sanitaria básica de una comunidad es la eliminación de las causas generales de enfermedades infecciosas, que son principalmente las



Vista parcial de los Talleres Sanitarios

aguas contaminadas y la contaminación por excrementos humanos.

Hay pruebas abundantes que la disminución de la incidencia de enfermedades entéricas que resultan de mejoras en el saneamiento ambiental, va acompañada de una notable disminución de el número de enfermos por otras afecciones que no guardan relación con las aguas o excretas contaminadas.

Esta es una meta que las autoridades del Servicio Nacional de Salud luchan por alcanzar en nuestra área y ella se está logrando progresivamente en cuanto los habitantes de la Zona contribuyen a poner de su parte la cuota de comprensión y sacrificio que es deber imponerse. Solamente así, los individuos y las comunidades pueden pensar que han aceptado la cuota de responsabilidad que les corresponde en defensa de la propia salud y la de los demás.

Suministrar facilidades para atender a estas necesidades básicas es una de las múltiples tareas a que se ha consagrado un servicio, denominado "Talleres Sanitarios Interzonales", que funciona actualmente en terrenos del Centro Nacional de Capacitación Agrícola de Chillán (CENCA).

Talleres Sanitarios son una industria fiscal dependiente del Servicio Nacional de Salud, con aporte del Departamento Interamericano que tiene como misión fabricar todos los elementos necesarios para la instalación de norias, letrinas, duchas y bebederos a quién lo solicite, otorgándosele las facilidades económicas que el interesado requiera y entregándolo.

le un producto de primera calidad a un precio que es inferior al costo.

Además, técnicos de estos talleres estudian y ofrecen las mejores soluciones para el problema de aguas y excretas, a quién lo solicite, sin costo alguno; por ej: indicaciones tales como el lugar más indicado para la ubicación de una noria, un pozo, una letrina; forma de proteger la noria existente; forma de proteger contra insectos y roedores y eliminar olores en las letrinas, etc.

#### LETRINA.-

Una letrina sanitaria consta de una base de concreto armado, taza del mismo material con tapa y sobretapa de madera, caseta de madera de pino tinglada, de tres lados y una puerta, techo de fierro liso pintado y con armadura de madera de roble.

El costo actual de una letrina y su instalación completa es de \$ 12.500.- y las facilidades que se otorgan son del orden de 6-10 meses en cuotas iguales es decir \$ 1.250.- mensuales si se paga en 10 meses.

#### NORIA.-

Una noria, previo estudio de su ubicación, cuando ésta no existe o cuando está mal ubicada o mal protegida, consta de tapa, brocal y bomba, con un costo aproximado de \$ 35.000.- Este es el tipo mínimo con bomba chica; con bomba grande el precio es cercano a los \$ 45.000.- y si tuviera estanque elevado para almacenamiento de agua este precio aumenta en más o menos \$ 20.000.- Los servicios de talleres sanitarios otorgan idénticas facilidades que para las letrinas.

#### BEBEDEROS.-

Es un servicio exclusivo para colocarlos donde ellos sean necesarios por la gran cantidad de público, como ser las escuelas, fábricas y agrupaciones diversas.

#### DUCHAS.-

Están compuestas de 2 losas (similar a las de las letrinas) cañerías, fitting, etc. siendo su costo de \$ 12.500.- Cuando hubiera que agregar desagües (drenes) dicho costo aumenta en \$ 4.000.- aproximadamente. Se otorgan iguales facilidades, es decir 10 cuotas en un plazo de 10 meses.

En esta forma Talleres Sanitarios por intermedio de la Oficina de Higiene Ambiental del Servicio Nacional de Salud, sirve a la comunidad entregando un servicio técnico eficiente con materiales de primera calidad a un precio inferior al costo, a fin de que la población pueda obtener en el momento que lo desee las facilidades necesarias para contribuir a elevar el nivel de salud de sus habitantes.

En el momento, las poblaciones y áreas que pueden ser servidas son las siguientes: Centro de Salud de Chillán (San Ignacio, Portezuelo, Bustamante, Coihueco, Huape, Nebuco, Pinto, Rucapequén, Tres Esquinas, Cato, Confluencia, El Rosal, Ninhue, Recinto, San Nicolás, Talquipén y Quiriquina). Centro de Salud de Cauquenes y Centro de Salud de Yumbel.

Para cualquier consulta sobre instalaciones de letrinas o norias dirigirse a las oficinas de Higiene Ambiental del Centro de Salud de Chillán, ubicada en calle Purén esquina de calle Arauco (altos) o al teléfono 242, Chillán.



### EL CUADRO COMPARATIVO DE LA INCIDENCIA DE FIEBRE AFTOSA EN CHILLAN Y PARRAL DURANTE 1956, DEMUESTRA LOS EFECTOS DE LA VACUNACION ORGANIZADA.

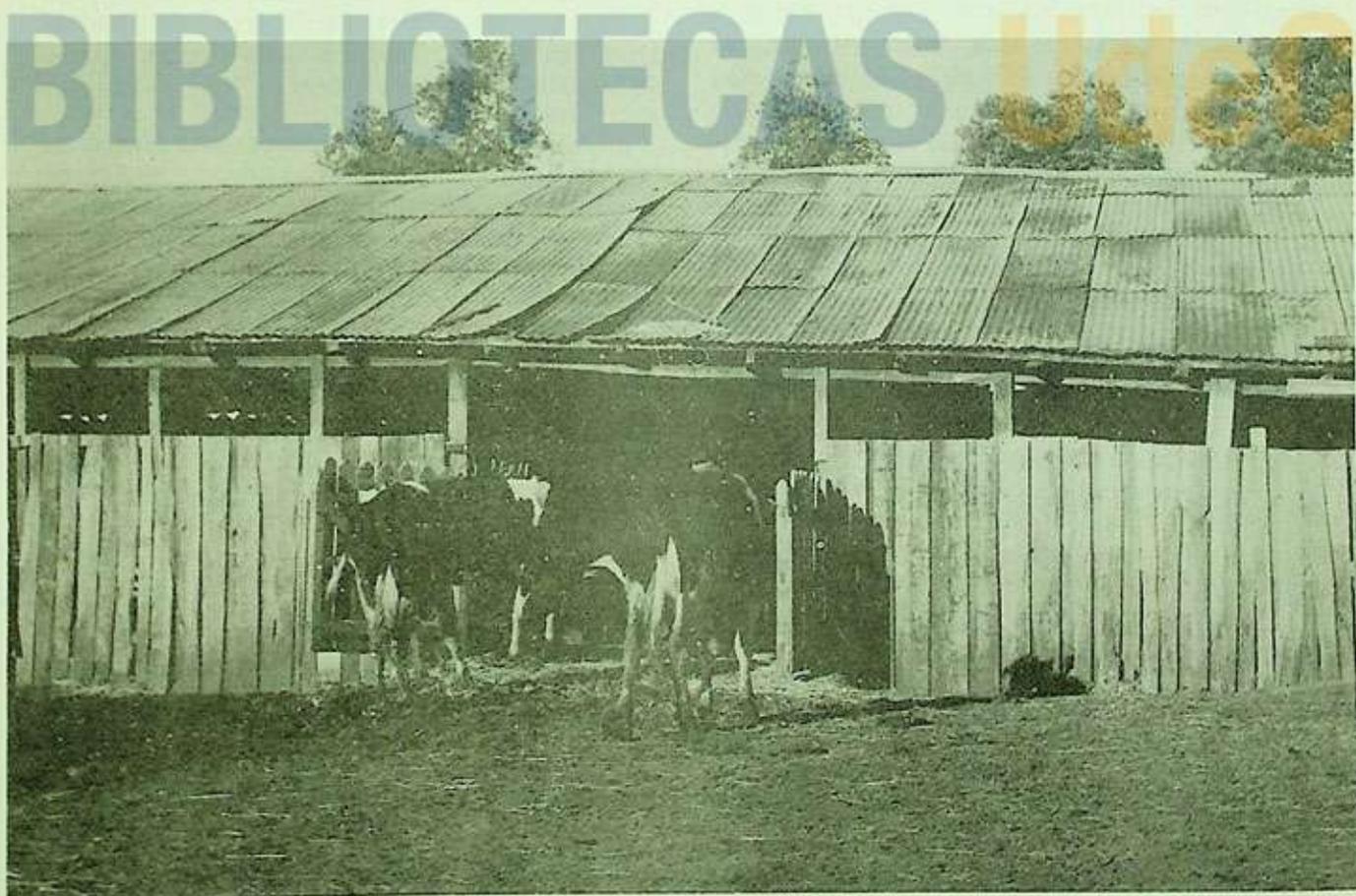
	CHILLAN	PARRAL
MASA TOTAL	3.850 = 100 %	5.844 = 100 %
ENFERMOS	689 = 18 %	3.807 = 65 %
MUERTOS	31 = 0,8%	258 = 4,4%

# HIGIENE

## Base de la Industria Lechera

SITUACION SANITARIA DE LAS LECHERIAS  
DEL DEPARTAMENTO DE CHILLAN

*Extracto de la tesis de prueba del mismo nombre para optar al título de Médico Veterinario de la Universidad de Chile, del Sr. Enrique Sepúlveda Labbé. Trabajo realizado en cooperación con el Proyecto 23 de Mejoramiento Ganadero del Plan Chillán, verano de 1957-58.*



*La memoria de prueba presentada por el Sr. Enrique Sepúlveda L., viene a contribuir con valiosos antecedentes al conocimiento de la situación de la industria lechera en el área del Plan. Las conclusiones de este estudio son de especial importancia para el establecimiento de la Planta industrializadora de leche, actualmente en construcción en Chillán, y para la Cooperativa de Productores de leche de Ñuble*

En el departamento de Chillán existen alrededor de 100 fundos dedicados a la explotación lechera. Se ha considerado como tal en esta encuesta a toda propiedad que ordeña 5 o más vacas. El 75% de ellas tienen carácter de permanente y el resto sólo ordeñan durante la temporada de primavera y verano (Octubre-Abril).

La tesis del Sr. Sepúlveda abarca el estudio de 45 lecherías permanentes y sus resultados creemos que pueden aplicarse sin temor a la totalidad de ellas. Su objetivo fue obtener información, a nivel del propio fundo, sobre algunas condiciones sanitarias fundamentales de la producción lechera del departamento de Chillán.

Para apreciar diversos aspectos y calificar la situación sanitaria de estas lecherías se aplicó, con pequeñas modificaciones, el formulario del Regulatory Advisory Committee of the American Dairy Science Association, que califica las lecherías norteamericanas según el puntaje que obtengan en la inspección, en 4 categorías: excelente, buena, para reinspección y de rechazo inmediato. El 85% de los fundos encuestados quedaron dentro de estas dos últimas categorías.

Entre algunos de los principales factores que inciden en este resultado tan pobre pueden citarse: una tercera parte de los establos poseen piso de cemento y corrales adyacentes drenados; los demás sólo disponen de pisos de tierra y sus corrales son una permanente masa de fango, más o menos espesa, desde Mayo hasta Octubre.

Once establos (24%) tienen "pieza de la leche", o sea, una pieza donde manipular la leche obtenida en la ordeña. Sólo uno (2%) dispone de agua higiénica para el lavado de utensilios. El resto utiliza agua corriente de acequia.

Las condiciones higiénicas básicas de los establos reveló que apenas un tercio tenía un standard de limpieza aceptable en sus paredes, techo y en el equipo general. En no más de un 24% de fundos los animales se presentaban aceptablemente limpios.

El aspecto más grave se refiere a los ordeñadores ya que en el 80% de los casos no existía el mínimo aseo personal requerido, factor de suma importancia si se considera que el 95% de los establos de Chillán emplea el sistema de ordeña a mano y entregan el 90% del total de leche producida.

En general, sumando diversos antecedentes se concluyó que el 95% de las lecherías encuestadas no reúne condiciones satisfactorias básicas de higiene ni de estructura.

El 70% de las lecherías no utiliza sistema o método alguno para enfriar leche. Sólo el 17% tiene refrigeración mecánica y el resto utiliza agua corriente.

Desde luego que con estos antecedentes no debe extrañar que los exámenes de fucometría revelaran que más de un 70% de establos produce leche verdaderamente sucia, representando ellos el 60% de la producción total.

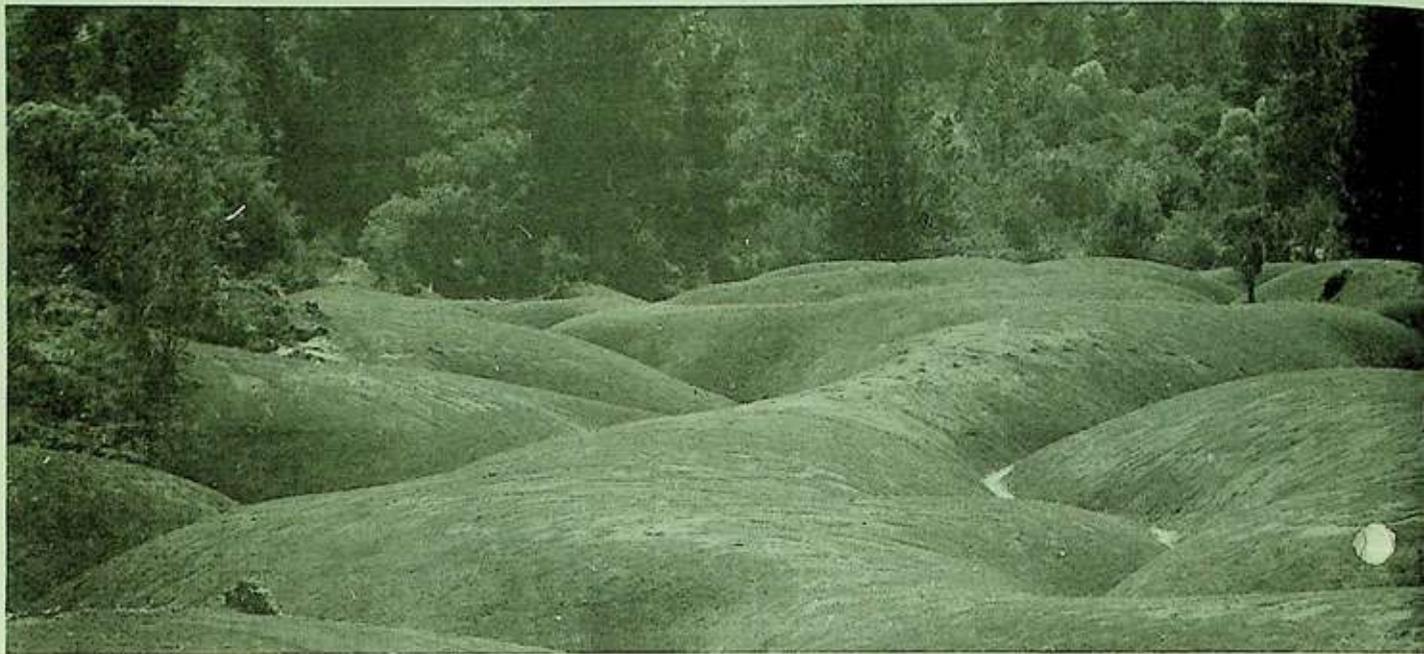
Las 45 lecherías tienen una masa aproximada de 4.700 vacas. Su índice de tuberculosis es de un 8% y el de brucelosis de 7,5%.

Este cuadro desalentador puede variar fundamentalmente si el interés de los productores de leche se mueve a modificaciones en sus sistemas de explotación que pudiendo ser, en principio, de escasa inversión, le permitirá, una substancial mejora en el aspecto sanitario de sus productos.

Estas conclusiones ya previstas, fueron discutidas ampliamente en reuniones realizadas con participación de técnicos de la Unicef, del Proyecto de Mejoramiento Ganadero del Plan Chillán y miembros del Consejo de la Corporation. De acuerdo con ellas, se estableció la necesidad de dar especial importancia a la asistencia sanitaria de las lecherías, en un esfuerzo coordinado del Proyecto correspondiente del Plan, de la Cooperativa y de la Universidad de Concepción, a través de su labor orgánica en la zona.

No existe duda alguna en cuanto a las ventajas económicas y de sanidad que esta acción conjunta podría aportar. La calidad de la leche es factor dominante en las posibilidades y en el proceso mismo de la elaboración. La presentación al público de un producto garantido con su pureza y estado sanitario ganará el prestigio necesario entre los consumidores, afianzando así la nueva empresa.





## ANÁLISIS SUCINTO DE LAS CAUSAS QUE DETERMINAN LA EROSIÓN EN CHILE

POR BENJAMIN FERNANDEZ M.

Ingeniero Agrónomo

La erosión se debe al libre escurrimiento de las aguas de lluvia y de riego, sobre los terrenos inclinados que carecen de una cubierta vegetal capaz de interceptar el arrastre del suelo por las aguas. Estas, al concentrarse en su recorrido, van formando pequeños canalitos que no tardan en convertirse en grandes zanjas por donde se escurre la capa fértil del suelo. Cuando el escurrimiento es uniforme, se produce el arrastre parejo de la capa vegetal, ocasionando la erosión de manto o laminar.

En otros países adquiere gran importancia la erosión eólica, o sea la provocada por el viento, pero en Chile adquiere sólo caracteres de cierta gravedad en la provincia de Magallanes, en la costa por el arrastre de la arena de las dunas al interior, y en los llanos arenosos de las provincias de Ñuble, Concepción y Bío-Bío.

### INADECUADO USO DEL SUELO

Este factor adquiere en nuestro país enorme importancia por las variadas condiciones de clima, vegetación, topografía y por el desconocimiento demos-

trado por nuestros agricultores de los métodos de cultivo más convenientes para sus campos, debido a que las recomendaciones precisas tendientes a conservar el suelo, generalmente no han estado a su alcance.

De las condiciones de topografía, clima vegetación y suelo, podemos deducir la diversa intensidad que adquiere la erosión, lo que nos indica que los terrenos poseen distintas capacidades de uso. Así, hay terrenos que pueden cultivarse sin peligro de erosión, algunos con simples prácticas de conservación, otros requieren prácticas más intensivas, etc., etc. Es pues fundamental, que los sistemas agrícolas se adapten a las características de los terrenos y no se sobrepase su capacidad de uso.

Basado en el distinto uso que se les debe dar a los diferentes terrenos se ha confeccionado una clasificación de las tierras de acuerdo a su capacidad de uso, en ocho grupos a saber:

### TIERRAS CULTIVABLES

I.- No requieren medidas especiales de conser-



Donde los bosques fueron quemados y las praderas naturales destruídas, miles de Has se transforman en terrenos estériles a causa de la Erosión.

# 6 Causas de la Erosión

vacación.

- II.- Prácticas sencillas de conservación (abonos, rotaciones, desagües).
- III.- Requieren un conjunto de prácticas de conservación (terrazas, siembras a nivel, rotaciones largas).
- IV.- Tierras que sólo se pueden cultivar ocasionalmente.

TIERRAS NO CULTIVABLES QUE REQUIEREN VEGETACION PERMANENTE

- V.- De pastoreo, con prácticas sencillas de conservación.



Resultados del libre escurrimiento de las aguas lluvias.

VI.- De pastoreo y bosques; requieren un conjunto de prácticas de conservación (evitar sobretalajeo - rotación de potreros, etc.)

VII.- De pastoreo, con uso muy restringido. Preferentemente para bosques.

#### TIERRAS NO AGRICOLAS

VIII.- Refugio de la vida silvestre, cuencas hidrográficas o bellezas escénicas.

La clasificación de las tierras de acuerdo a su capacidad de uso, se hace tomando en consideración diversos factores, a saber: pendiente, erosión, fertilidad, profundidad del suelo, drenaje, etc., etc.

De una manera general y tomando sólo como base la inclinación del terreno, podemos resumir que los terrenos con una pendiente hasta de un 5% pueden ser arados y sembrados sin peligro, con sencillas prácticas de conservación (empastadas, rotaciones, etc.); con una pendiente hasta de un 14% se cultivará con prácticas más intensivas (curvas de nivel, terrazas - empastadas - rotaciones largas - abonaduras); hasta 20% no debe ser arado, permitiendo sólo el pastoreo y finalmente sobre el 20% se destinará a forestales y en casos muy calificados a pastoreo.

#### DESTRUCCION DE LA VEGETACION ARBOREA

El afán de incorporar nuevas tierras al cultivo, sin discernimiento y movido solamente por afanes económicos, nos ha llevado a rozar montes y bosques en terrenos accidentados y pobres, que al cultivarlos se han erosionado rápidamente por el absoluto



La destrucción de la vegetación natural es uno de los causas de la erosión.



Si no hay medidas de control, aún los mejores suelos son susceptibles de erosionarse.

desconocimiento de las medidas de control.

En Chile, especialmente en la zona Sur, las aguas de lluvias corren por las laderas, cuyos bosques fueron quemados para entregar más campos a los cultivos anuales, trigo por lo general. Miles de Has. se han transformado así en terrenos estériles. El sur de nuestro país es una región maderera, agrícola y de turismo, pero si se continúa con la despiadada explotación de los árboles o no se suprime el sistema de las roces a fuego, nuestros bosques y su incomparable belleza, serán pronto un mito.

El informe presentado por la Misión Forestal norteamericana que visitó el país en 1944, expresa que en 50 años no tendremos raulí, roble, araucaria, mañío, alerce. El laurel y el lingue existirán sólo 30 años más y si continuamos con el actual sistema de aprovechamiento y roce de los bosques, en el año 2040 los árboles autóctonos pasarán a ser una rareza en Chile.

#### DESTRUCCION DE LAS PRADERAS NATURALES

Las praderas anuales que predominan en los terrenos de lomajes de las costas y precordillera de los Andes, están sometidas a prolongadas sequías de 4 a 6 meses y a intensos sobretalajeos. Por otra parte las siembras de trigo sobre barbecho terminan por destruirlas. Afortunadamente, como ya lo dijimos, en la actualidad se cuenta con especies forrajeras de singular resistencia a la sequía y por ende, serán uno de los recursos más importantes para el control de la erosión, tanto en la zona de la precordillera de los Andes, como cordillera de la Costa, en las zonas centrales y sur del país.

## DESCONOCIMIENTO DE LAS PRACTICAS AGRONOMICAS

Existe un desconocimiento casi absoluto de la conservación de la fertilidad de las tierras mediante los pastos, especialmente las leguminosas, la ganadería, la producción de estiércol y el descanso que se le debe proporcionar a las tierras con rotaciones largas. Debe existir un equilibrio entre el período en que la tierra está cultivada y el que permanece empastada; en otras palabras debe haber una rotación adecuada.

La investigación sobre necesidades de abonos, ha demostrado el rol fundamental que desempeñan los fertilizantes fosfatados, como medio para alcanzar un mayor desarrollo vegetativo y rendimiento necesario para la conservación de los suelos.

## DESCONOCIMIENTO DE LAS MEDIDAS DEL CONTROL DE LA EROSION

Aun los mejores suelos de cultivo son susceptibles de erosionarse en los meses de invierno, si no se toman las medidas de control para interceptar el libre escurrimiento de las aguas, tales como terrazas cada 20 - 30 mts. que interceptan el agua en la loma y la transportan por una pendiente suave a desagües; labores en curvas de nivel; cultivos en fajas que neutralizan la velocidad del agua; control de zanjas, etc.

## SUB-DIVISION DE LA PROPIEDAD, ARRENDAMIENTO Y MEDIERIA

En los terrenos muy sub-divididos, en donde no es posible hacer una diversificación de cultivos, es este un factor de erosión en zonas susceptibles a este fenómeno. Este caso lo encontramos en la Provincia de Malleco, en terrenos indígenas (Calvario - Lumaco), donde debido a la gran sub-división de la propiedad, se ha creado un problema tan serio de erosión, que ha llevado a sus poseedores a un estado de completa pobreza. Estos resultados, nocivos para el interés particular y para la economía nacional, son sufridos también por propiedades ubicadas en Florida y Cauquenes.

Igual cosa sucede con el sistema de arrendamiento, ya que en esta forma no cabe una política de conservación a largo plazo. Por otra parte, los arrendatarios tratan de sacarle lo más posible a la tierra durante el período que dura el contrato.

El sistema de mediería o aparcería también es funesto. Por lo general, las tierras que el propietario agrícola entrega a medias, son demasiado inclinadas o muestran los efectos de la erosión en buena proporción. Pese a ello, son destinadas a cultivos anuales, principalmente de trigo y lentejas.

## MEDIDAS DE POLITICA ECONOMICA

Nuestras instituciones de crédito agrícola han favorecido sin control el cultivo del trigo, en desmedro de la ganadería que es una explotación que requiere inversiones a largo plazo. Es así como ésta ha permanecido estagnada, mientras que la superficie que se siembra con trigo ha aumentado.

## EDUCACION

Es necesario que la ciudadanía toda adquiera una conciencia clara de lo que es la erosión y lo que ella significa para la economía del país y las condiciones de vida de sus habitantes. La conservación de los recursos naturales es un problema que incumbe no solamente a la agricultura sino también a la industria, al comercio y a cualquier otra actividad cívica de la nación. Sus resultados tendrán más influencia en la economía del país, que todo el resto de nuestros factores económicos en conjunto.

Será preciso extender enseñanzas sobre conservación de suelo a los estudiantes, tanto de la enseñanza primaria, como en la enseñanza secundaria y especial, para que se vaya formando la conciencia de conservar nuestros recursos naturales, base de la estabilidad de la Nación.

Por otra parte, el establecimiento de prácticas de conservación adecuadas, donde corresponda, mejora la producción y las entradas del agricultor en forma notable.



*La erosión está destruyendo gran parte de la superficie de Chile, se estima en más de 4.000.000 Há. la extensión sometida a procesos erosivos de distinta intensidad.*

# *i Modernicemos el Riego!*

## LAS REGUERAS EN CURVAS DE NIVEL PARA RIEGO

### TENDIDO ELIMINAN EL PELIGRO DE EROSION

POR TOMAS LERMANDA C.  
Ingeniero Agrónomo

*La agricultura chilena en su avance técnico ha logrado muchas mejoras, si se la compara con la de otros países de América. Sin embargo, siendo el regadío un factor de primordial importancia en la explotación agrícola, en este aspecto no se ha promovido prácticamente una mejora sustancial de los sistemas de uso y aprovechamiento del agua. Y así vemos como se ha mantenido el sistema de riego tendido usado desde la colonia, aún para los cultivos de chacarería.*

*Nuevos sistemas de riego hay que se adaptan a múltiples condiciones. Algunos de ellos representan cambios sustanciales tras una solución ideal. Otros constituyen, en mayor o menor grado mejoras sobre el sistema tradicional.*

*El sistema que se propone en este artículo corresponde a uno de estos últimos y sin determinar un cambio extremado y difícil constituye una mejora evidente de fácil adaptación y de sencillo manejo.*

*La tendencia constante a aumentar los recursos del riego que se traduce en una mayor y mejor captación de las fuentes de agua (tranques, embalses, represas, canales, mejora de los sistemas de distribuciones) no permite su máximo aprovechamiento, en tanto que el uso directo en el riego no se modifique también en base a una técnica equivalente de manejo.*





## DEFINICION

Regueras en curvas de nivel para riego tendido, son pequeñas estructuras que transportan el agua de riego con pendientes mínimas siguiendo las curvas de nivel.

Tienen por objeto el manejo fácil del agua y mayor eficiencia en el riego. Ponen la totalidad del terreno bajo agua y controlan al máximo la erosión. Se usan en suelos hasta de un 5% de pendiente.

## PROCEDIMIENTOS

**Reguera Principal:** La reguera matriz, desde donde se sacará el agua, se proyecta siguiendo la parte más alta del potrero.

Es preferible hacer un croquis del área a regar si es que no se cuenta con un plano de curvas de nivel, que es lo ideal, porque así se conocen los aportes de agua en el invierno y es posible proyectar el drenaje de los excesos y de los derrames, tanto durante las lluvias como en el riego mismo.

Si la pendiente de esta reguera se hace peligrosa, determinando posibilidades de erosiones, deberán

proyectarse pequeños saltos, canoas o colchones de agua. En general, la reguera principal puede tener 1 a 2 por ciento de pendiente.

Si existen posibilidades de eliminar regueras antiguas, mal trazadas o inútiles, se irán eligiendo las que van a quedar en forma definitiva, tomando siempre en cuenta la pendiente, la posibilidad de llevarlas siempre próximas de los cercos y tratando de no interceptar caminos, ni atravesando potreros enteros o haciendo más difíciles las labores y el tránsito de las maquinarias.

La sección de esta reguera no debe ser profunda ni encajonada, los taludes deben ser muy extendidos, dándoles la mayor amplitud posible. Debe disminuirse la altura del agua y aumentarse la sección mojada en el sentido horizontal. Se facilita así, el escurrimiento y el paso suave de la maquinaria haciendo más expedito su manejo, tanto de los implementos de labranza como los de limpieza de los cursos de agua.

**Regueras Secundarias:** Los "saques" o regueras propiamente dichas se van proyectando de preferencia cada 30 metros a lo largo de la reguera principal. Sin embargo, existen casos en que esta distancia se debe variar de acuerdo con la naturaleza del microrrelieve, la serie del suelo de que se trate o del cultivo que se va a regar.

Cuando las pendientes son muy pronunciadas deberán acortarse estas distancias. Los suelos livianos y difíciles de regar por la gran absorción que realizan, determinan también proximidad. Los cultivos de pasto, en general, y los de trigo, aceptan regueras más espaciadas aunque nunca la distancia entre ellas debe sobrepasar los 30 metros de separación. Las arboledas requieren regueras más próximas, porque el riego debe ser más sostenido y profundo.

Si las pendientes son menores y constantes, podremos espaciar hasta 30 metros de distancia entre reguera y reguera. En general, no se debe dar ni más de 30 metros ni menos de 20 en un sistema.

**Pendiente de la Reguera Secundaria:** Se comienza con una pendiente de 1 a 2 por mil, con el fin de producir el rápido arrastre del agua desde el canal principal.

Después de 15 metros se continúa dando en forma constante 1,2 ó 1,5 por mil. Si las pendientes del microrrelieve se hacen constantes y es pareja la topografía, es posible mantener esta inclinación; sin embargo, como veremos más adelante, cuando las pendientes se hacen mayores deberá aumentarse la

caída no sólo para asegurar el transcurso del agua por la reguera sino que para separar en parte las regueras unas de otras.

**Trabajo en el Terreno:** Con una mira telescópica se trabaja subiendo el blanco en los primeros 15 metros (18 pasos normales), 6 centímetros. Se coloca allí una estaca. Se avanza otros 15 metros y se sube el blanco 3 centímetros más. Así, sucesivamente se van buscando los puntos en el terreno y estacando hasta los últimos 15 metros donde se marca una pendiente 0 ó cercana a 0, con el fin de que el agua riegue en abanico en este último lugar.

Si se quiere utilizar durante el invierno estas regueras como drenes, se debe hacer un desagüe provisorio desde el extremo de la reguera hasta un cauce natural o alguna acequia de cota menor.

Al final de la estación lluviosa se procederá a cerrar esta acequia y a regar normalmente.

Cuando dos regueras se acercan demasiado, por la pendiente excesiva, se pueden separar dando ma-

yor pendiente. Puede ocurrir que estemos en presencia de un error. Sin embargo, si la proximidad es muy pronunciada puede aún eliminarse la reguera en ese sector, dando agua al tramo que va a continuar, desde la reguera superior a través del pasto. El aumento de la pendiente en algunos casos no tiene peligros notables y se puede asegurar muchas veces el riego del 100% de un potrero dando un poco más de pendiente a una reguera.

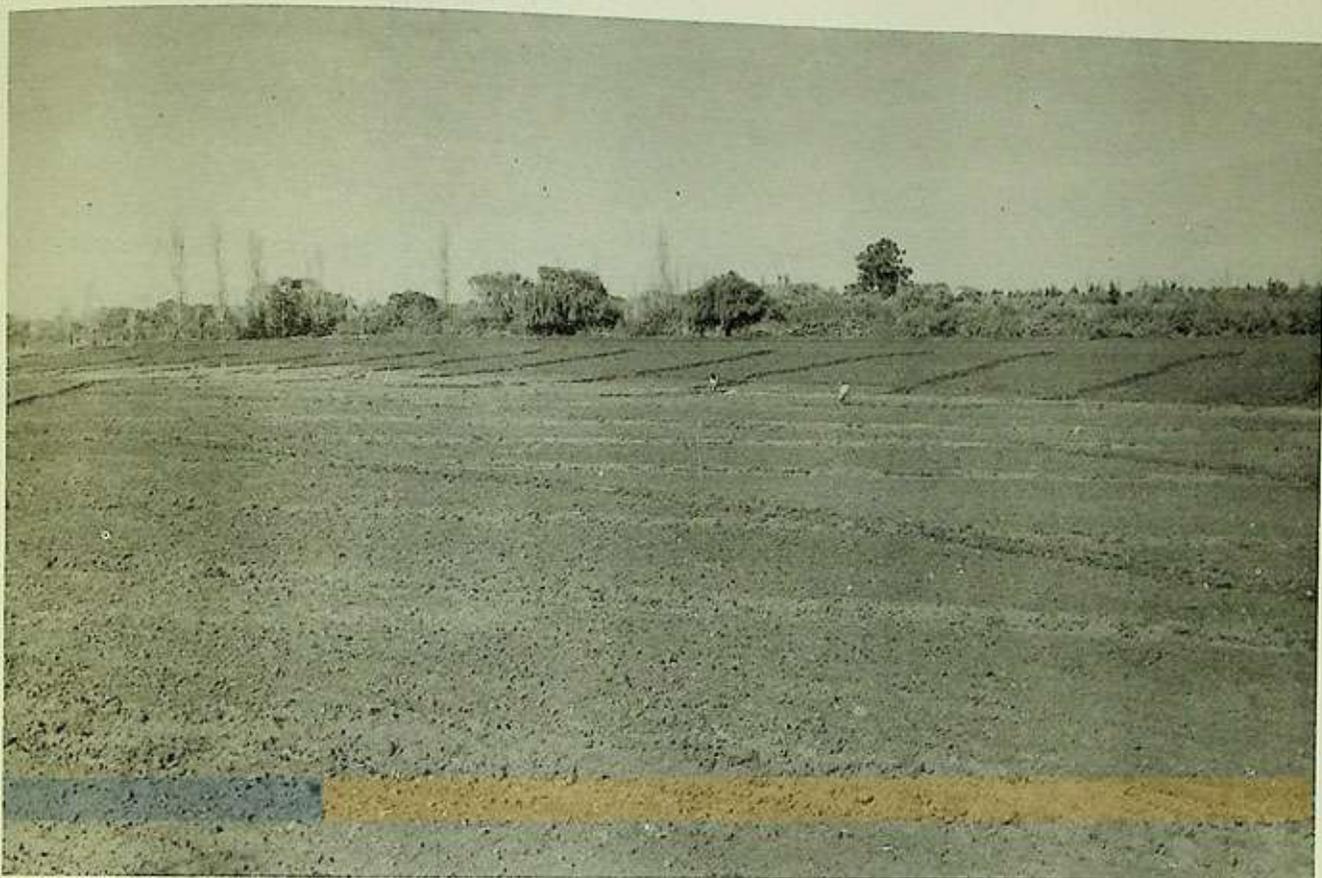
Si dos regueras se espacian demasiado, por encontrarse en lugares muy planos, también podrá corregirse esta situación haciendo lo que hemos llamado una "reguera de relleno". Se toma el punto medio entre las dos regueras muy separadas y se traza una pequeña que, recibiendo el agua desde una zona cercana a la reguera superior, pueda dar riego a la zona que puede quedar en seco.

Si el microrrelieve presenta bajos o alturas difíciles de salvar se proyectarán pequeños cortes, terraplenes, siempre que ello no signifique ni mayores gastos ni perjuicios a la siembra, a la empastada o a la arboleda.

BIBLIOTECAS UdeC



Reguera trazada en curva de nivel que cruza dos veces la antigua reguera.



Regueras mal trazadas, en el sentido de la pendiente, no permiten el regadío total del potrero, producen erosión y sobreriego en las partes bajas.

Generalmente el agricultor tiene la impresión de que se está recargando demasiado el potrero de estructuras. En cierto modo hay razón, sin embargo, si bien se ha aumentado en un porcentaje pequeño el número de regueras, el campo será regado en un 100% sin erosión por el riego, por las aguas lluvias y el drenaje será completo.

**Trabajos realizados:** Actualmente se trabaja en el trazado y construcción de regueras en el área del Plan Chillán y se hallan en servicio varios trabajos de este género en las provincias de Cautín y Bío-Bío.

#### RESUMEN

Regueras en Curvas de Nivel para riego tendido,

son pequeñas estructuras que transportan el agua de riego con pendientes mínimas siguiendo las curvas de nivel.

De una reguera principal que se ubica en la parte más alta del potrero, se proyectan las regueras secundarias que tendrán 2 a 10 por mil de pendiente. Se espacian a 20 ó 30 metros según la naturaleza del microrrelieve. Las pendientes se varían de acuerdo a la topografía del terreno.

Se cubre un 100% del terreno con el riego sin producir aniegos en las partes bajas ni sequía en las partes altas.

Las regueras en curvas de nivel actúan como drenes durante el invierno, encauzando las aguas que pudieran producir erosión.



*El proceso de destrucción de nuestros suelos continúa con un ritmo tan acelerado y en áreas tan extensas, que la independencia económica y la vida misma de la nación están seriamente amenazadas.*

# La foto de actualidad



La firma constructora de la Planta Industrializadora de Leche de Ñuble, ha entregado la obra gruesa terminada y se ha dado comienzo a la instalación de las máquinas.

Esta Planta constará de tres secciones: de secadora, pasteurizadora y mantequillería, con capacidad para industrializar 60.000, 5.000 y 60.000 litros de leche diario respectivamente.



# Informaciones y Comentarios



La Planta Piloto de Caminos fue trasladada a la zona de Pomuyeto en San Carlos, después de haber cumplido importantes trabajos en el camino a Yungay, próximo a Chillán.

El señor Lester W Manning, Director del Punto Cuarto en Chile, y el Director del DTICA, visitaron durante varios días el área del Plan Chillán tomando conocimiento de su organización y de las labores realizadas.



En diversas ocasiones la Oficina de Divulgación del PLAN CHILLÁN, ha ofrecido por intermedio de su Jefe señor Benjamín Maluenda, conferencias y charlas divulgativas, sobre el programa del Plan Chillán, a invitación de organizaciones de varias provincias.



Los señores Roberto Goic, médico veterinario, Jefe del Programa de Fomento Ganadero del Plan Chillán y el señor Hernán Caballero, D. en Nutrición Animal, concurren como delegados a un Congreso de Ganadería, celebrado en Jamaica en el mes de Agosto.



La Asociación de Agricultores de ascendencia alemana "Dr. Bertram Kalt", visitó el Plan Chillán en Agosto de este año y ofreció una conferencia sobre Nutrición Animal, dictada por el profesor Dr. Max Witt.



Con la mayor rapidez se han continuado los trabajos de transformación de la Ex-Escuela Agrícola de Chillán, para adaptarlo a las necesidades de la Facultad de Agronomía y del Centro de Investigaciones.



El señor John Hows, hijo del Embajador de Estados Unidos, fue recibido cordialmente por los funcionarios del Plan Chillán, en la visita que hicieron en la primera quincena de Julio, para conocer la labor de fomento de este programa.



# BIBLIOTECAS UDEC

En plena actividad se encuentra el Laboratorio de Certificación de Semilla que con carácter oficial presta sus servicios en el Centro Nacional de Capacitación. Este Laboratorio y la Planta Seleccionadora, cuentan con los equipos más modernos de Sud-América



Hasta la fecha se han beneficiado con becas ofrecidas por el Punto Cuarto, más de quinientos veinte profesionales chilenos, quienes han permanecido durante un año en Estados Unidos y otros países en Sud y Centro América.



Funcionarios, asesores del Plan Chillán y profesores de la Universidad de Concepción, ofrecieron, en la primera semana de Agosto, un curso sobre Establecimiento y Manejo de Empastadas, invitados por la SOAÑO y la Escuela Adolfo Mathei de Osorno.



# Los ha leído Ud.?



MANTENGA CONTACTO CON LA SECCION DIVULGACION DEL PLAN CHILLAN QUE PUEDE OFRECERLE UN ABUNDANTE MATERIAL IMPRESO SOBRE GANADERIA, EMPASTADAS, RIEGO, TRATAMIENTOS DEL SUELO, ABONOS Y AGRICULTURA GENERAL.

---

# BIBLIOTECAS UdeC



Impreso en el Plan Chillán  
**CHILE**