

Dr. HUGO L. LOPEZ  
Jefe de División  
Zoológico Vertebrados  
Museo de La Plata

# AGRO

**PUBLICACION  
TECNICA**

AÑO 1 Nº 2

SETIEMBRE DE 1959

SEQUIAS, INUNDACIONES Y APROVECHAMIENTO  
DE LAS LAGUNAS BONAERENSES  
CON ESPECIAL REFERENCIA AL DESARROLLO  
FUTURO DE LA PISCICULTURA

SANTIAGO RAUL OLIVIER



**Biblioteca**  
**Prof. R. H. Arámburu**

PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
ARGENTINA

## INDICE

## CAPITULO I

	Pág.
Introducción .....	1
Breve historia de las sequías e inundaciones .....	3
Causas determinantes de la pérdida de las lagunas .....	8
Sequías, inundaciones y canalización .....	11
Cómo resolver el problema de las inundaciones .....	12
La canalización del S. E. de la Provincia.....	18

## CAPITULO II

## Cómo conservar y recuperar las lagunas bonaerenses

El ciclo hidrológico .....	22
Las arboledas y la conservación de las aguas .....	23
La vegetación acuática .....	25
Control de la vegetación.....	27
1. Métodos mecánicos .....	27
a) Recuperación de la laguna Vitel .....	27
2. Métodos químicos .....	31
1) 2,4-D .....	32
2) 2,4,5-T .....	34
3) Otras hormonas vegetales .....	35
4) T. C. A. ....	35
5) Clorato de sodio .....	35
6) Arsenito de sodio .....	36
7) Benocloro 3C .....	36
8) Sulfato de cobre .....	36
3. Métodos biológicos .....	42
Dragado .....	44
Endicamiento .....	44

## CAPITULO III

Construcción de estanques destinados, entre otros fines,  
a la piscicultura

Construcción de estanques .....	46
1. Definición. Provisión de agua .....	46
a) Estanques de surgentes .....	46
b) Estanques alimentados por aguas de lluvia .....	46
c) Estanques alimentados por pequeños cursos de agua .....	47
d) Estanques alimentados por pozos artesianos .....	47
e) Estanques alimentados por aguas subterráneas .....	47
2. Tamaño .....	50
a) Estanques domésticos o familiares .....	50
b) Estanques comunales .....	50
c) Estanques comerciales .....	50

	Pág.
3. Profundidad .....	50
4. Elección del terreno .....	50
5. Obras de instalación .....	54
a) Acondicionamiento del fondo .....	55
b) El dique .....	55
1) Dique de tierra .....	57
2) Dique no sumergible con terraplén de rocas .....	57
3) Dique sumergible .....	57
4) Dique sumergible con revestimiento de hormigón .....	57
c) Desagüe o filtro .....	57
d) Canal de derivación .....	59
e) La toma de agua .....	59
f) Evacuación del agua .....	59

#### CAPITULO IV

##### Aprovechamiento integral de las aguas estancadas: lagunas y estanques. La piscicultura y la economía rural

Aprovechamiento de tierras incultas .....	63
Breve historia de la piscicultura .....	65
Productividad de estanques y lagunas .....	68
Estanques de usos múltiples .....	71
Estanques para cría de peces .....	72
Ciclo biológico de aguas. Cría balanceada de peces .....	76
Poblaciones combinadas de peces .....	78
Peces indígenas factibles de ser cultivados .....	78
1. Pejerrey común ( <i>Austromenidia bonariensis</i> ) .....	79
2. Pejerrey patagónico ( <i>Patagonina hatcheri</i> ) .....	79
3. Perca o trucha criolla ( <i>Percichthys sp.</i> ) .....	79
4. Tararira ( <i>Hoplias malabaricus</i> ) .....	80
Introducción de especies extrañas .....	81
Resumen y conclusiones generales .....	82
Bibliografía .....	83

#### APENDICE

Censo preliminar de las lagunas existentes en los partidos del S. E. de la provincia de Buenos Aires .....	88
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

**SEQUIAS, INUNDACIONES Y APROVECHAMIENTO  
DE LAS LAGUNAS BONAERENSES  
CON ESPECIAL REFERENCIA AL DESARROLLO  
FUTURO DE LA PISCICULTURA**

por

**SANTIAGO RAUL OLIVIER (1)**

"La Provincia necesita obras de retención de las  
aguas y no obras de desagüe".

Florentino Ameghino, 1886.

En artículos periodísticos aparecidos en diarios de Buenos Aires, La Plata y Chascomús hacia fines de 1956 y comienzos de 1957 ("La Prensa", "La Nación", "El Día" y "El Imparcial", entre otros) se informaba de la alarmante situación por que atravesaban algunas lagunas de la provincia de Buenos Aires, consecuencia del pronunciado descenso de las aguas debido a la intensa sequía que desde hacía ya tiempo soportaba el S. E. de esta Provincia. En la última semana de mayo del año 1957 se produce la copiosa lluvia que todos los periódicos de esas fechas registran, con los consiguientes daños materiales y el colmataje de las cuencas lacustres hasta días antes exhaustas.

(1) Jefe de la Sección Limnología y Piscicultura de la Dirección de Conservación de la Fauna.

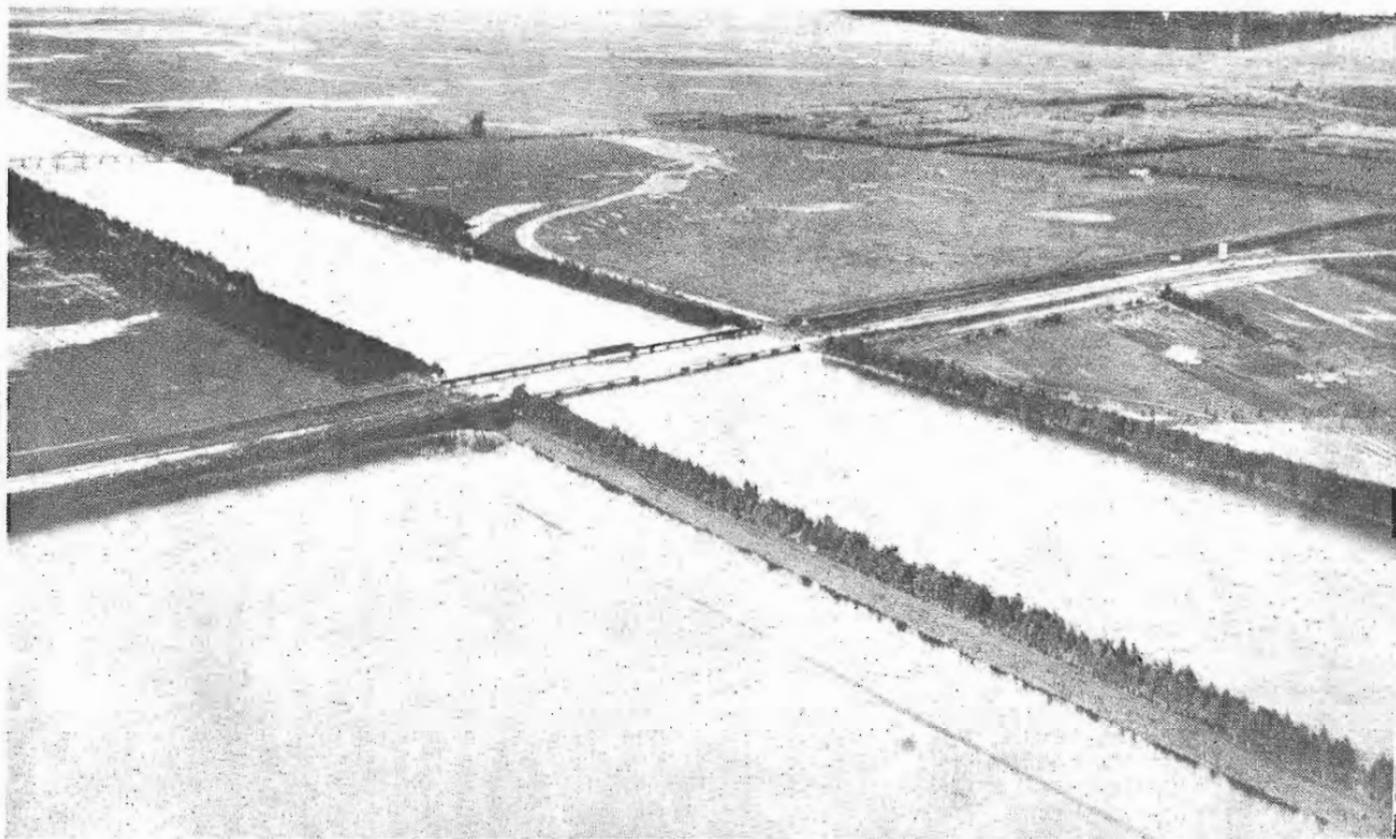


Fig. 1. — Inundaciones en el S. E. de la provincia de Buenos Aires. El Canal 9, a la altura de Dolores, desborda sus aguas inundando los campos vecinos. (Foto "El Día", junio de 1957).

## CAPITULO I

## Breve historia de las sequías e inundaciones

Ardissone (10) recoge datos de sequías e inundaciones en la provincia de Buenos Aires, mucho antes de que comenzara a usarse el pluviómetro, y que han quedado registrados en los "Acuerdos del extinguido Cabildo de Buenos Aires". La más vieja data sobre sequía es la de los años 1574-76, a la que le sigue la de 1614-17, que afecta seriamente a la campaña. El siglo XVIII se inicia con una gran sequía que se prolonga por espacio de más de 10 años casi ininterrumpidos y que perjudica no sólo a Buenos Aires sino también a Córdoba, ocasionando la muerte de mucha gente y animales, por falta de alimentos. Entre 1729-30, nuevamente la sequía vuelve a azotar los campos bonaerenses, provocando grandes mortandades de ganado. El fenómeno vuelve a repetirse entre 1747-49, quedando como testimonio de ella los padecimientos del jesuita Cardiel por falta de agua en su viaje al interior de la Provincia.

Desde 1771 a 1773 se produce una gran escasez en el abasto de carne a Buenos Aires como consecuencia de la gran sequía que afecta la campaña. Tal es así, que en el relato que Pavón realiza de la campaña para arrear hacienda dispersa por la sequía se consigna que "entre la laguna de los Huesos y el río de Las Flores encuentran muchas lagunas de gran tamaño, pero secas por completo...", y que pasaron el río Salado seco a la altura de la laguna Palantelén (hoy partido de Alberdi), encontrando además las lagunas Las Saladas sin agua. A este respecto comenta Ardissone (*op. cit.*), que "este período de sequía, a juzgar por el número de documentos que lo atestiguan y por la extensión y graves consecuencias que consignan, es uno de los más intensos que haya sufrido el país, hasta el punto de revestir los caracteres de una verdadera catástrofe".

Según Moncaut (71), luego se experimentaron sequías en 1805, 1824 y 1832. A este último período llámolese "gran sequía", durante el cual se llegaron a secar totalmente los ríos Samborombón y Salado. "Llovió tan pocas veces que la vegetación, inclusive los grandes cardales, fue desapareciendo. Los campos se convirtieron en inmensas polvaredas. Las aves (perdices, martinets, patos, gansos, cisnes silvestres, etc.), los mamíferos salvajes (nutrias, peludos, mulitas, zorros, etc.) las vacas y los caballos, perecían de hambre y sed".

Dice el gran naturalista inglés Carlos Darwin, que recorriera la extensa pampa en el año 1833, que "los ciervos acudían a beber en los pozos de los patios de las casas y las perdices apenas si tenían fuerzas para levantar el vuelo, cuando las perseguían".

"Durante aquella espantosa sequía —dice Moncaut— los lechos de los ríos Samborombón y Salado, fueron colmados, de barranca a barranca, con los cuerpos de los animales muertos. Era tal el furor con que se precipitaban al llegar a alguna aguada, que los que llegaban primero eran atropellados, muertos y aplastados por los que le seguían en esa carrera desenfrenada".

Otra gran sequía, la del año 1879, ha sido registrada por Estanislao S. Zeballos en su libro "Viaje al país de los araucanos". "El lecho del Salado —dice Zeballos— es insuficiente para recibir este acopio de agua



Fig. 2.— Grandes extensiones de campo han quedado sumergidas luego de las copiosas lluvias registradas en el S. E. de la Provincia durante los meses de mayo/junio de 1957. (Foto “El Día”).

(en épocas de grandes lluvias); su desembocadura en el mar (Bahía de Samborombón), está obstruida por una extensa barra, de suerte que el río mide ocho metros de profundidad a cinco leguas de su boca y un metro en ésta, como aconteció en 1877". "Hemos pasado el río Salado reducido a su menor caudal, y en partes enjuto. La seca reinante en estos territorios es por momentos espantosa y sus estragos inmensos. ¡Cuánta diferencia entre el Salado de noviembre de 1879 y el Salado de agosto de 1877! Esto, que ahora de seco es polvoriento, era entonces un ancho estuario que se pasaba en botes. Efectivamente, los indios guaraníes que ocupaban las márgenes de este río Salado, lo denominaban Tubicha Miri, de tubicha —grande, extenso—, y de miri —chico, pequeño, reducido—, con lo cual significaban perfectamente las alternativas de crecientes hasta el desborde y de bajantes hasta lo enjuto".

En 1910 se registra otra gran sequía que reduce al mínimo el caudal de agua de la laguna Chascomús, de tal forma, que era factible cruzarla a pie. En 1929 y 1930 vuelven a sentirse los efectos de otra gran sequía. La última registrada se inicia aproximadamente en el año 1950 y tiene su culminación en 1952 y 1956.

Ardissonne refiere como primer gran inundación registrada la de 1770, año en que según los datos de la expedición de Pinazo contra los tehuelches, las lluvias fueron tan intensas durante varios meses, que provocaron grandes inundaciones de campos.

Otra gran inundación es la de 1804 en que según Pedro de Angelis (26), "las lluvias extraordinarias", engrosaron de tal modo los ríos, no sólo de esta Provincia, sino también de las inmediatas, que el Saladillo se hizo intransitable, por haber llenado su cauce los derrames de los ríos Cuarto y Quinto, del arroyo de las Chilcas, etc.

Moncaut (*op. cit.*), señala la inundación registrada en el año 1817 en que el general Miller refiere que en su viaje a la Patagonia al pasar por Chascomús, Los Talas, Monsalvo y Montes del Tordillo, tuvo que andar muchas millas con el agua a la cincha de su caballo. Y continúa Moncaut: "En el otoño de 1833, que subsiguió a lluvias abundantisimas, cundió por los pagos del Salado, una plaga de ratoncitos" (*Mus musculus*), en tal cantidad que el campo estaba enjambrado. En 1839 hubo también grandes inundaciones, y al año siguiente, un barco a vela cargado con armas y pertrechos de guerra fue enviado al general Lavalle, desde Montevideo, remontando el Salado.

En el invierno de 1857 se registran temporales que determinan una terrible inundación. Se desbordan los ríos y lagunas "encadenadas" Chis-Chis, El Burro, La Tablilla, Adela, Yalca, Las Mulas, La Limpia, Las Barrancas, etc.

Es en este año que se produce un hecho sin precedentes. Un barco a vapor, partiendo desde Buenos Aires y subiendo por el Salado, llega hasta la laguna de Chascomús, ante el asombro de toda aquella población.

"Luego, en 1874 y 1877, se repiten las grandes precipitaciones, a las que siguen las tremendas de julio de 1883 y 1884..." En setiembre de 1884 y entre los días 21 y 24, cayeron en la cuenca del Salado, 9.000 Hm. cúbicos de agua, produciéndose la mayor inundación que se tenga idea hasta la fecha.

"En noviembre de 1895, hubo un fuerte temporal que duró ocho días y determinó el desbordamiento de los ríos Salado y Samborombón. En 1900 se producen nuevas inundaciones, que llegaron a ocupar más de 6.000.000 de hectáreas pastoriles".

Nuevas y grandes inundaciones se producen luego en los años 1913, mayo y octubre de 1914, mayo y junio de 1915, 1922, 1926, etc.

Como puede apreciarse, las sequías y las inundaciones no son por cierto, problemas nuevos. Los mismos se vienen debatiendo desde hace ya muchos años sin que hayan sido encarados aún en forma eficiente y decidida por las autoridades competentes. Consecuencia de esta falta de efectividad es la pérdida absoluta de muchas lagunas pampeanas otrora famosas por sus magníficos rendimientos en la pesca comercial y deportiva. Muchos ejemplos podríamos dar al respecto, pero nos limitaremos tan sólo a algunos casos que conocemos por propia experiencia. En primer lugar mencionaremos por su importancia turística y comercial el sistema de lagunas de Chascomús, constituido por siete cuerpos de agua (de N.W. a S.E.: Vitel, Chascomús, Adela, Del Burro, Chis-Chis, Tabillas y Barrancas), que totalizan en conjunto poco menos de 12.000 hectáreas. Su descripción puede verse en el periódico "Asuntos Agrarios", números 34, 36, 38 y 40.

De estas siete lagunas, una sola, la de Chascomús, de 3.000 hectáreas, se mantiene en condiciones aceptables. El resto se ha transformado, en un 90 %, en pantanos y juncales, donde sólo pueden vivir algunas especies sin importancia deportiva y comercial o bien poseen poblaciones de pejerrey muy reducidas y periódicamente diezmadas como consecuencia de bruscas alteraciones de los ambientes.

En el mes de enero de 1957, por ejemplo, he asistido a una mortandad total de pejerrey en la laguna Del Burro (según cálculos aproximados unos 30.000 kgs.), acompañada de considerable cantidad de bagre sapo y sabalito. Otro tanto, según referencias, ha ocurrido en la laguna Barrancas, en la misma época. En enero de 1956 una mortandad similar de pejerrey y bagre sapo ocurrió en la laguna La Salada, de unas 250 hectáreas, ubicada en un campo vecino a la estación Monasterio (F. C. N. G. R.), la cual también presencié. Hace ya algunos años, en la laguna Lobos, pereció toda la población de pejerrey como consecuencia de la extraordinaria bajante de sus aguas y así podríamos continuar indefinidamente señalando muchísimos casos más, sin contar las de aquellas lagunas que ya son clásicas por estos fenómenos. Me refiero entre otras a las lagunas Mar Chiquita y Gómez, de Junín, y Cochicó, en Guaminí.

Al mismo tiempo, cuerpos de agua que han sido centros deportivos y comerciales, eran, no hace mucho tiempo, campos secos, hasta muchas veces ya destinados a la agricultura o ganadería. Entre estas podemos citar para no ir muy lejos, las lagunas La Viuda, Las Averías y La Segunda en el partido de Chascomús. "La Nación", del 28 de enero de 1957, decía: "en la conocida laguna "La Combe" sitio de reunión años atrás de centenares de aficionados que venían cada día de semana a practicar su deporte favorito, pasta ahora la hacienda. La famosa laguna La Salada, una de las más productivas e importantes sólo deja ver algunas charcas con unos pocos centímetros de agua...". "La Prensa", del 26 de diciembre de 1956, en un artículo titulado "Desaparición de lagunas bonaerenses", decía:

"Hace pocos días se autorizó, en la provincia de Buenos Aires, la construcción de un aeródromo en tierras que fueron el lecho de la laguna Los Toldos, la cual por lo visto ha desaparecido. No es cosa de sorprender. Se trata de un generalizado fenómeno. Ya en las más grandes y hasta

famosas como son las de la región sudeste —las de Chascomús, Adela, Chis-Chis, Vitel, Camarones, Castelli, Sevigné, Monte, Lobos, Ranchos, etc.—, los juncales se extienden de año en año, las barrancas y las márgenes se desmoronan, desaparecen especies ictiológicas de alta calidad, como el pejerrey, y los que fueron límpidos y extensos depósitos de agua se transforman en bañados o malezales sin destino útil...”

El diario “El Día”, del 15 de abril de 1957, hacía referencia a la alarma que causaba en los pobladores de Chascomús la gran bajante de la laguna que “retrotrae el alarmante recuerdo a 1910, cuando llegó a secarse totalmente”.



Fig. 3.—Desplazamiento de las aguas hacia el Océano durante las inundaciones de mayo/junio de 1957 en el S. E. de la provincia de Buenos Aires. (Esquema "El Día").

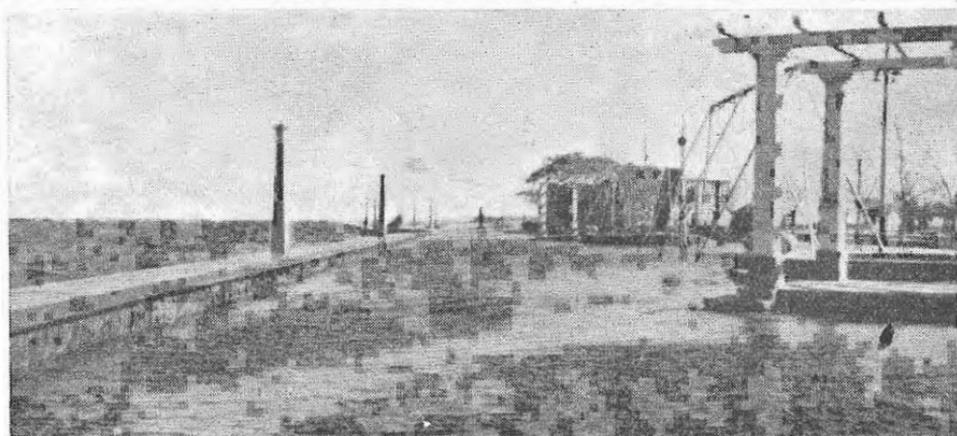
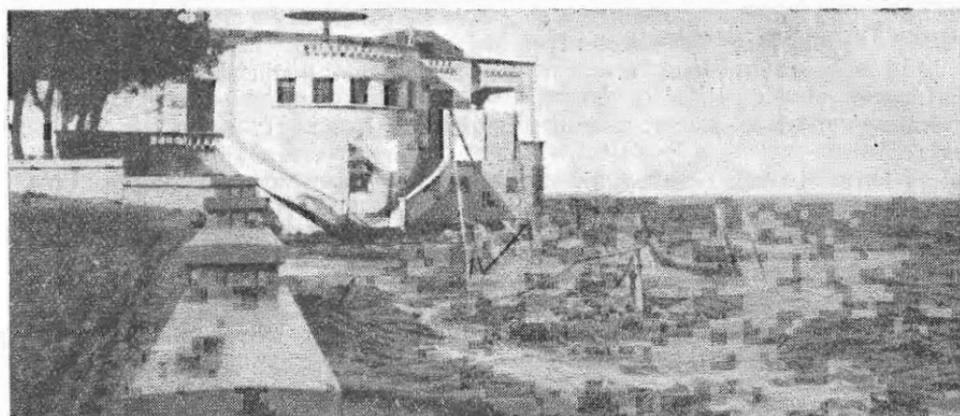


Fig. 5.—Tres aspectos de la laguna Chascomús durante las grandes inundaciones del año 1940. (Fotos "El Día").

### Sequías, inundaciones y canalización

Si bien son los expuestos anteriormente fenómenos naturales, es también cierto que el hombre poco o nada ha realizado para el mantenimiento y conservación de las lagunas. Al contrario, ha agravado este fenómeno con la construcción de numerosos canales que si bien han eliminado parcialmente el problema de las inundaciones han agudizado en forma manifiesta el problema de las sequías, pues el exceso de agua, en lugar de ser retenido en lagunas y estanques artificiales, es enviado aceleradamente hacia el mar.

Ameghino en 1886 (*op. cit.*), con su proverbial genialidad advertía sobre las terribles consecuencias que acarrearía el desagote total de la Provincia. Hoy, a 74 años de vertidas sus opiniones, ya que en 1884 las había publicado en el diario "La Prensa", debemos reverenciar una vez más al gran sabio para reconocer que sus vaticinios se han visto plenamente confirmados...

Pasemos revista a algunas de las opiniones que funda en "Observaciones sobre las causas de las inundaciones y los medios de evitarlas", considerando que "esta cuestión estaba íntimamente ligada con la de las secas, que de tiempo en tiempo hacen sentir sus desastrosos efectos sobre distintas regiones de la Provincia", teniendo la "absoluta convicción de que todo esfuerzo y todo trabajo que tendiera a evitar *uno de esos males sin tomar en cuenta el otro* ocasionaría probablemente más perjuicios que beneficios".

Refiriéndose al entusiasmo que en toda la gente despertaban los proyectos de canalización, creyendo que una era de enorme prosperidad se avecinaría para este sector de la Provincia, decía Ameghino: "Aunque el entusiasmo es contagioso, no se me ha comunicado, he permanecido frío y pensativo, reflexionando sobre las ventajas y desventajas que reportarían los canales de desagüe y me he confirmado más en mi opinión de que *si ellos no son el complemento de obras más eficaces y de mayor consideración* reportarán probablemente más perjuicios que beneficios".

Haciendo un parangón con lo que ocurre en Europa, decía: "*aquí no hay sobrante... si hoy nos ahogamos por excesiva abundancia de agua, mañana nos moriremos de sed*".

Más adelante se refería a los perjuicios que ocasionaría un desagüe perpetuo "de esas mil leguas de terrenos anegadizos", para afirmar: "*el desagüe ilimitado o perpetuo* de los campos anegadizos no tan sólo no disminuirá los enormes perjuicios que sufren los hacendados en los años de seca, sino que los aumentará notablemente haciendo además que algunos de ellos se vuelvan de un carácter permanente".

"Los periodos de grandes secas son el resultado, por una parte, de la irregularidad de las lluvias, y por otra, de que el agua que cae en los periodos de grandes lluvias se evapora con demasiada prontitud sin penetrar en la cantidad que sería de desear." Y luego decía: "Además de la evaporación consiguiente, las aguas que durante una parte del año cubren los terrenos bajos o de poco declive, producen otro fenómeno de resultados benéficos, conservan constantemente humedecido el subsuelo, en el que se infiltra una cantidad de líquido considerable que forman las vertientes que alimentan las escasas corrientes de agua de la Pampa, *las cuales con los canales de desagüe disminuirán notablemente su volumen*".

Además de estos perjuicios refería los siguientes: las aguas, corriendo con fuerza por los canales, arroyos y riachuelos, arrastrarían consigo grandes cantidades de semillas que harían disminuir sensiblemente la vegetación: la denudación del suelo por efectos de la acción violenta de las aguas y la pérdida de la fertilidad al desaparecer la no muy espesa capa de humus.

Más adelante volvía a afirmar Ameghino: *"No tenemos agua de sobra, sino tan sólo la bastante si toda ella pudiera ser aprovechable"*. Luego, dar desagüe ilimitado a las aguas que cubren en ciertas épocas los terrenos de la Pampa, sería desperdiciar sin provecho una cantidad enorme de líquido indispensable a la fertilidad del país".

### **Cómo resolver el problema de las inundaciones**

Opinaba Ameghino que la mejor forma de resolver el problema de las inundaciones era por medio de:

a) Eliminación de las barras de arena que se forman en la desembocadura de los ríos Salado, Samborombón y otros arroyos y riachuelos a los efectos de permitir el desagüe natural, con mayor facilidad y rapidez.

b) Completar el curso de los arroyos que bajan de las sierras rumbo al Salado, cavando sus cauces y prolongándolos siguiendo los declives naturales hasta el mencionado río o el Atlántico.

c) Desagüar a los ríos y arroyos vecinos los terrenos bajos y anegadizos.

d) Conservar las aguas en los terrenos elevados para evitar las inundaciones de los lugares bajos y al mismo tiempo aumentar la fertilidad de los campos vecinos, evitando las secas. Para ello sugería la construcción de embalses artificiales sobre las laderas de los terrenos elevados.

e) Construcción en los canales artificiales de represas con compuertas para regular los desagües.

f) Formación de estanques escalonados en el curso superior de los arroyos que posibilitarían su navegación y el aprovechamiento hidroeléctrico.

g) Construcción de estanques artificiales paralelos a los cauces de los ríos capaces de contener el exceso de agua de las grandes crecientes. y comunicados a los ríos por cortos canales con compuertas. Sugería la utilización de los grandes zanjones naturales casi secos durante todo el año.

h) Profundización de las grandes hoyas sin salida, aisladas, y construcción de canales de salida del exceso de agua, regulable por compuertas.

i) Construcción de estanques artificiales en medio de los grandes pantanos y bañados para concentrar las aguas y reducir su expansión.

Como se puede apreciar las soluciones propuestas por Ameghino eran muy distintas a las que se han dado. El problema se ha "resuelto" en forma unilateral, enviando rápidamente el agua al océano a través de una profusa red de canales (fig. N° 15), que eliminan hasta la última gota de agua de las llanuras de S.E. de la Provincia. Como consecuencia de ello, hoy ya podemos advertir claramente cuáles son los resultados: las secas son cada vez más prolongadas; la erosión eólica avanza a pasos



Fig. 6.— Sequías en el S. E. de la provincia de Buenos Aires. Aprovechando la pronunciada bajante de las aguas se procede a emparejar las playas de la laguna Chascomús. (Foto L. Ferreyra, enero de 1957).



Fig. 7.— Con palas y rastrillos se procede a combatir las malezas invasoras en la laguna Chascomús como consecuencia del pronunciado descenso de las aguas en enero de 1957. (Foto L. Ferreyra).

agigantados desde el oeste llegando ya al centro de la Provincia (fig. Nº 16); la napa freática ha descendido considerablemente inutilizando grandes extensiones de campo para determinados cultivos; las lagunas se continúan perdiendo, ahora con mayor celeridad, transformándose en pantanos innavegables e inapropiados para el cultivo de peces útiles a la sociedad, a la vez que desaparece uno de los factores de mayor importancia en la regulación del clima.

¿Hasta cuándo seguiremos soportando impasibles la destrucción de nuestras riquezas naturales? Luego de más de 70 años que Ameghino planteara formalmente el problema, el mismo no sólo no se ha resuelto, sino que se ha agravado. Urge pues tomar medidas profundas para resolver el problema de las secas y de las inundaciones y en nuestro caso especial salvar las lagunas como fuente de riqueza.

Más recientemente otros autores se han referido al mismo problema. Entre ellos el que más se destaca es sin duda el Ing. Carlos Posadas (86, 87, 88), quien ha realizado un detallado estudio del problema. La base del plan propuesto por el Ing. Posadas (87), "consiste en utilizar la enorme capacidad de las depresiones del suelo en su acción reguladora para que así, ganando tiempo, se pueda conseguir la evacuación de una tormenta en un tiempo prudencial, por una serie de pequeños canales, costo en relación con el gravamen que puede soportar la propiedad y sin precipitar el agua a las zonas bajas.

"El plan en consecuencia comprende:

"a) La rectificación de todos los cursos de agua, ríos, arroyos, cañadas, etc., de modo que conduzcan su régimen normal encauzado.

"b) El hacer obligatoria la Ley de Desagües, del 4 de octubre de 1910, que ahora es facultativa, obligando a todos los propietarios a desagüar



Fig. 8. — Otro aspecto de las tareas que ilustran las figs. 6 y 7.  
(Foto L. Ferreyra).

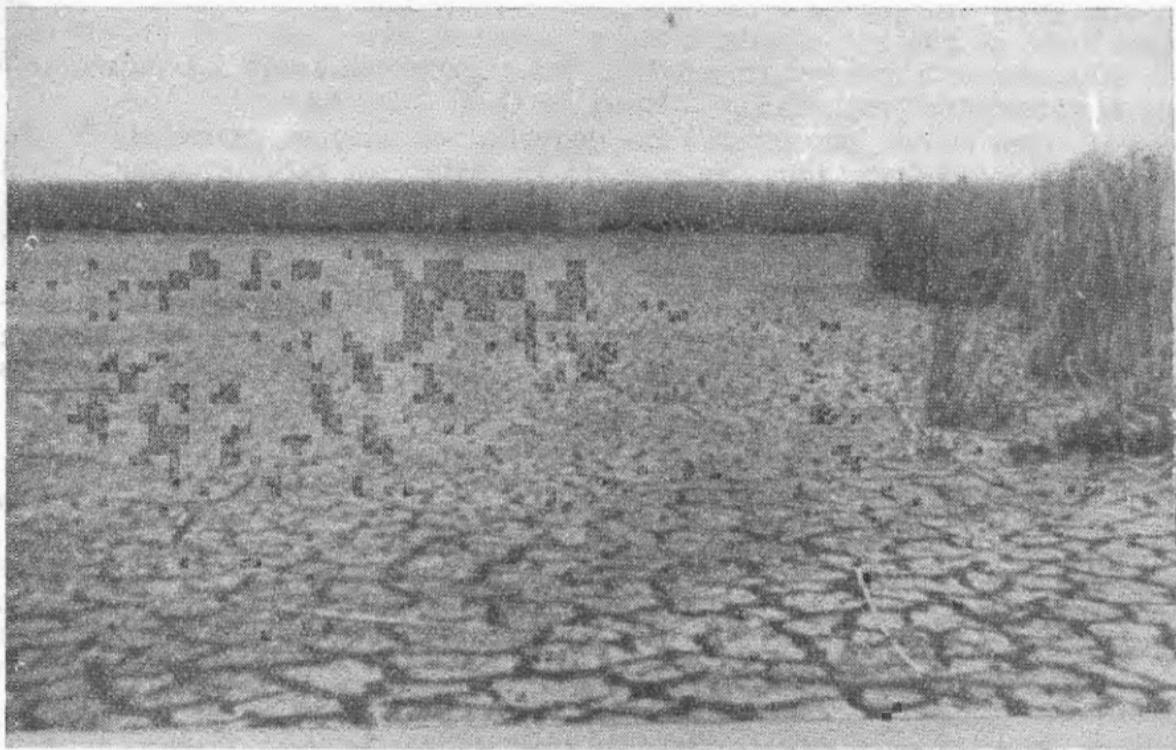


Fig. 9.— Vista de la laguna Del Burro completamente seca hacia fines de 1956 y comienzos de 1957 (Foto S. R. Olivier).

las depresiones de sus propiedades, conservando mayor cantidad de agua que los años normales y provistos los canales con compuertas para los años de sequía y también para si se quiere regular su gasto en años de excesiva lluvia, aunque esto último sólo ocasionalmente será necesario. Esta condición b) es el fundamento del plan, sin lo cual resulta éste ineficaz.”

Entre la argumentación necesaria para demostrar la bondad del plan el Ing. Posadas trata de probar, y así lo consigue a lo largo de su extenso trabajo:

“a) Que existe en las depresiones de la zona inundable de la provincia de Buenos Aires, cuando éstas tengan el agua de un año normal y aun con un exceso perjudicial, capacidad suficiente para almacenar la más grande tormenta, y digo conteniendo el agua de un año normal, porque hay que evitar a toda costa el desecar la Provincia.

“b) Demostrar que todos los planes que se basan en que el agua de la zona alta —llamada así la que queda al Sur del colector Duclout o el posterior de Mercau— (se refiere el autor a la zona serrana meridional), es la causante de las inundaciones, son erróneos como principio, ineficaces y de un gravamen confiscatorio por su monto.

“c) Que no existe el menor peligro de que el agua de las zonas altas se precipite hacia las zonas bajas, empeorando las cosas.

“d) Que el Salado no es insuficiente, como se ha pretendido, sustrayéndole caudal para aliviarle en algún proyecto, sino que hay que evitar que durante quince días ahogue rebaños y produzca la desolación y durante meses no lleve una hebra de agua con que apagar la sed de los ganados.

En el mismo trabajo vuelve a afirmar el Ing. Posadas: "No hay medio de amortiguar las inundaciones sino con una red de canales de desagüe que permita y se obligue a los linderos vecinos a arrojar al mar el exceso intolerable de agua que no se pueda almacenar en las lagunas permanentes y así desocupar los receptáculos para almacenar la próxima lluvia y hacerla excurrir paulatinamente.

"Esto es lo que hay que hacer para solucionar el problema y es lo que nos enseña la sabia naturaleza, en sus semestres de verano e invierno y además almacenar el mayor volumen de agua en las lagunas permanentes."

### La canalización del S. E. de la Provincia

Pues bien, a pesar de opiniones tan autorizadas como las comentadas, sólo tenemos en la actualidad la red de canales que ilustra la figura 15. Estos se han construido sin las previsiones aconsejadas por Ameghino primero y por Posadas después. Prácticamente no existen compuertas regulables del caudal de lagunas y arroyos. No se han construido estanques artificiales partiendo de las hondonadas naturales y menos estanques de endicamiento o derivación de arroyos y ríos. Por el contrario, y como ya lo manifestara líneas antes, se acelera lo más posible el agua hacia el mar y se desecan ex profeso lagunas que otrora fueron permanentes.

¿A quién ha beneficiado esta política del desagüe ilimitado? Únicamente a unos pocos grandes ganaderos que han visto así valorizadas sus tierras, de la que disponen más como un bien de renta que de producción. Y si no veamos algunos ejemplos: el Canal A, que posee un canal menor accesorio, atraviesa un campo de L. Duahu, de 15.459 hectáreas, ubicado en el partido de Tordillo (General Conesa); el Canal 1, a la altura de Ayacucho (donde nace), cruza un campo de S. Pereyra Iraola, de 17.800 hects., desaguando las lagunas La Seca, del Pescado y de Díaz; el Canal 5, en el partido de Mar Chiquita, corre por campos de E. Anchorena de Paz, C. D. Santamarina y Gastañaga, E. P. de Anchorena, etc.; el Canal 9, que en el partido de Tordillo corre paralelamente y muy cerca del Canal 10, desaguía entre otros un campo de L. Duahu, de 8.000 hects. y en el partido de Pila, uno de Leloir, de 20.000 hects. y otros de Cobo, de 18.000 hects., habiendo afectado muy posiblemente las lagunas Gallego Ramón, de la Vizcacha y otras menores (1); etc., etc.

Ya sabemos cuál es el tipo de explotación de estos grandes latifundios. No interesa la explotación intensiva de todas las fuentes de recursos. Sólo se persigue el mayor lucro con la menor inversión. Es por ello que la producción pesquera de todos esos cuerpos de agua, hoy en su mayoría inutilizados, no han merecido la menor atención.

Por eso es que en este momento, en que el P. E. de la provincia de Buenos Aires pone a consideración de la Honorable Legislatura un proyecto de Ley de Reforma Agraria, es necesario, más que nunca, insistir en la necesidad de una adecuada y racional explotación de las innumerables lagunas y de los tantos estanques artificiales que con poco esfuerzo podrán construirse en el ámbito de nuestra provincia, para que el campesino pueda así disponer de una nueva e importante fuente de recursos.

(1) Datos obtenidos de los mapas catastrales de la provincia de Buenos Aires (Dirección de Geodesia y Catastro, M. O. P.).

Resumiendo, podemos decir una vez más, que la canalización actual no ha resuelto el problema de las inundaciones y en cambio ha agudizado el problema de las sequías. Tal lo demuestran las estadísticas que periódicamente dan cuenta de las ingentes pérdidas que causan las inundaciones y las sequías. Por ejemplo "La Prensa", del 3 de agosto de 1957, informaba que las pérdidas de las últimas inundaciones (las registradas en mayo-junio de 1957) ascendieron a S 21.714.057, así discriminadas: \$ 4.099.932 en ganado (4.406 vacunos, 7.615 lanares, 3.193 porcinos y 51 equinos); \$ 2.063.532 en sus instalaciones; \$ 15.050.593 en cereales, oleaginosas y campos de pastoreo, y \$ 500.000 en viviendas y otras instalaciones. Los partidos más afectados fueron Saladillo, Tapalqué, Las Flores, Azul y General Alvear.

Cinco años antes, en diciembre de 1952, como decía Ameghino, la Provincia "se moría de sed" y según datos del "Boletín Defensa del Agro Argentino", de la Policía de la provincia de Buenos Aires, Cuerpo de Bomberos, noviembre de 1956, en los partidos de Bahía Blanca, Tornquist, Coronel Suárez, Coronel Pringles, Juárez, Tres Arroyos, Coronel Dorrego, Azul, Tandil y Olavarría, hubo más de un centenar de incendios, quemándose más de 560.000 hectáreas, con una pérdida superior a los cien millones de pesos, con el agravante de perecer 32 personas a raíz de quemaduras sufridas y numerosos heridos; como así mismo causando grandiosas pérdidas de ganado, no sólo en esos partidos sino en toda la Provincia, ya que la sequía fue general. En los años anteriores también se habían producido incendios de magnitud y en cantidad apreciable, que si bien no alcanzaron las proporciones del año 1952, ocasionaron grandes pérdidas materiales y víctimas.

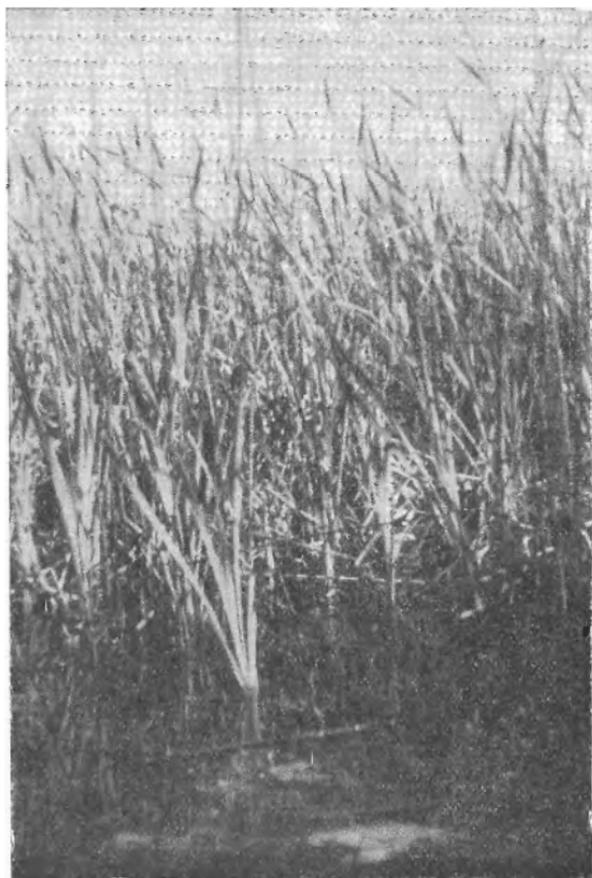


Fig. 12. — Los totorales constituyen una de las etapas en la transformación de las lagunas en tierra firme. Laguna Vitel, octubre de 1958. (Foto S. R. Olivier).

## CAPITULO II

**Cómo conservar y recuperar las lagunas bonaerenses**

La importancia de las aguas superficiales es de tanta trascendencia que se las puede considerar como el principal factor limitante de la producción agrícola-ganadera.

Donde hay abundancia de agua, la vida vegetal prospera en todo sentido, pero donde el agua es escasa aquélla se reduce y sólo subsisten plantas con adaptaciones muy especiales.

Una política eficaz en este sentido tiende a la conservación y aún a la formación de lagunas y estanques, pero en nuestra provincia se cuentan por decenas los cuerpos de agua de los que sólo queda el recuerdo o bien se han reducido a pajonales cuyo principal valor radica en que constituyen refugios naturales para aves y mamíferos acuáticos y palustres.

La provincia de Buenos Aires tiene un régimen pluviométrico caracterizado por la alternancia de períodos secos y lluviosos que influyen decididamente en la vida y en la economía provincial. Ya se han reseñado los principales períodos de sequías e inundaciones (ver cap. I), por lo que en el cuadro N° 1 se dan los datos correspondientes a normales de lluvias para que se tenga una idea de su frecuencia en el S. E. de la



**Fig. 13.** — Otro aspecto de la laguna Vitel, en donde el juncal permite un gran desarrollo de las plantas flotantes. (Foto S. R. Olivier), octubre de 1956).

**CUADRO Nº 1. — NORMALES DE LLUVIA Y DIAS DE LLUVIA EN VARIAS LOCALIDADES  
DE LA ZONA INUNDABLE**

	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
<b>Azul</b> .....	69,5 6	95,0 6	100,4 7	83,2 6	53,3 5	38,4 4	41,0 4	45,0 4	66,4 5	72,3 6	88,3 7	79,5 7	832,3 67
<b>Ayacucho</b> .....	70,4 6	77,1 6	85,9 6	69,0 5	61,8 5	56,8 5	45,2 4	54,1 5	61,0 5	69,0 6	70,2 7	75,1 7	795,6 67
<b>Chascomús</b> .....	53,9 5	81,7 5	91,8 5	109,1 6	76,4 5	61,8 4	49,6 4	59,8 5	82,3 5	62,8 5	77,6 6	88,0 6	834,8 61
<b>Dolores</b> .....	71,6 5	96,3 6	96,6 6	88,4 6	78,6 5	63,1 5	53,5 4	60,5 5	78,4 5	60,4 5	81,6 7	82,8 6	911,8 65
<b>Las Flores</b> .....	72,7 6	85,6 6	112,0 7	102,1 6	73,0 5	53,7 5	47,9 4	43,1 4	79,6 5	65,1 6	83,0 7	93,1 7	921,4 68
<b>Saladillo</b> .....	62,4 5	79,7 5	107,4 6	101,7 5	60,9 4	36,9 4	35,9 3	47,1 4	73,7 5	66,7 6	87,6 7	90,2 6	850,2 60
<b>Tapalqué</b> .....	71,6 6	82,7 5	103,1 6	103,1 6	57,2 4	38,0 4	41,1 4	41,0 3	65,1 5	76,3 6	101,1 7	88,4 6	868,7 62

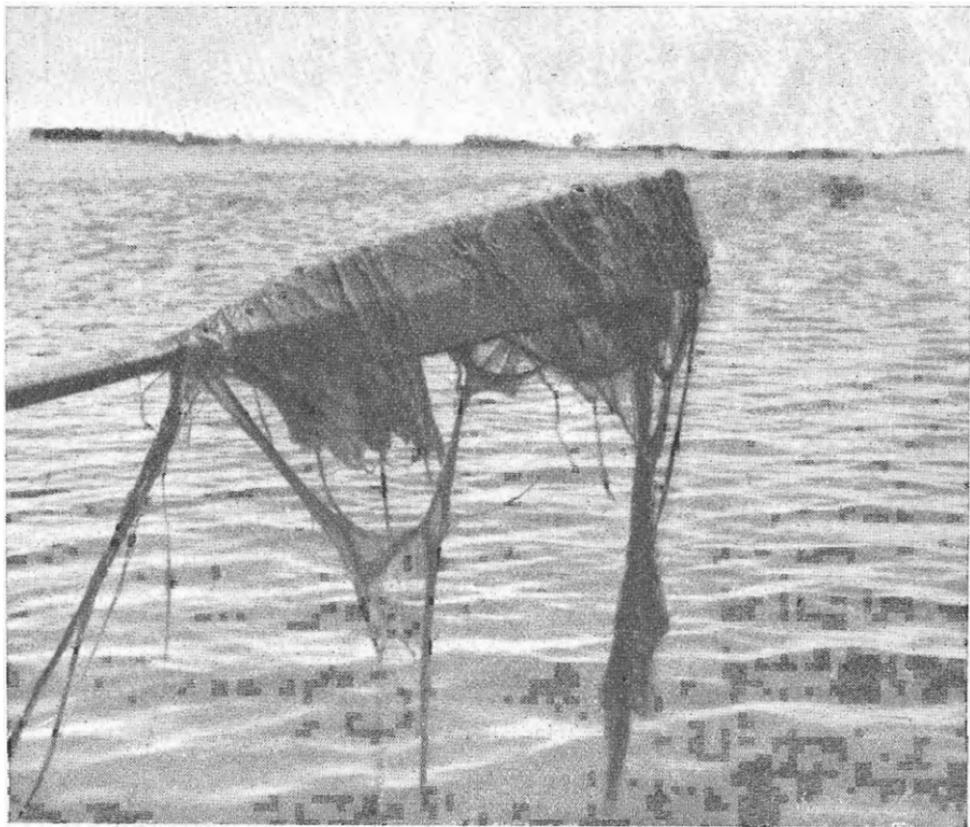


Fig. 14.— Las plantas sumergidas facilitan el gran desarrollo de grandes masas de algas verdes que afectan seriamente el desplazamiento de los peces. (Foto S. R. Olivier, laguna De Burro, diciembre de 1957).

Provincia. Como se puede apreciar en él, normalmente las lluvias son suficientes como para fertilizar los campos, pero su distribución es muy irregular de año en año, habiendo temporadas extraordinariamente secas y otras en que el agua caída es tan enorme que se colman lagunas y cañadas, y se desbordan arroyos y ríos. Algunos meses después esas mismas lagunas comienzan a sufrir las consecuencias de la pérdida de caudal con el consiguiente perjuicio biológico, los ríos corren con poca cantidad de agua y los arroyos se entrecortan o secan completamente. El mismo río Salado, en la mayor parte de su curso medio y superior desaparece como tal.

### **El ciclo hidrológico**

Es conveniente recordar, en relación con la conservación de las aguas, el fenómeno de circulación natural o ciclo hidrológico en el que juegan un papel muy importante las aguas estancadas (lagos, lagunas, etc.), (fig. N° 18).

Las precipitaciones y las nubes son productos de condensación del vapor de agua, provocados por diversos procesos atmosféricos. La condensación de ese vapor comienza cuando el aire se enfría al ascender a las altas capas de la atmósfera de diferentes maneras, provocando así distintos tipos de precipitación (lluvia, rocío, niebla).

Ese vapor de agua tiene distintos orígenes, y es el producto de la evaporación de parte de las precipitaciones; de la superficie de lagos, lagunas, estanques, ríos, arroyos y mares; del agua que absorben las plantas y que en parte es eliminada por la transpiración; de la humedad del suelo, etc.

Al producirse las precipitaciones, una parte de ellas es absorbida por la superficie de la tierra, especialmente cuando la permeabilidad del suelo es mayor. Se produce así una lenta infiltración que se detiene al encontrar una capa impermeable donde el agua se acumula formando depósitos subterráneos de distinta naturaleza. Cuando las lluvias son torrenciales o demasiado copiosas se produce el escurrimiento y así es como el agua se desplaza hacia ríos y arroyos lavando los suelos. Por eso es importante limitar estos escurrimientos, ya sea aumentando la permeabilidad del suelo o bien embalsando las aguas para frenar su empuje y facilitar su infiltración.

Las aguas subterráneas tienen una gran importancia que es digna de destacar, por lo que es útil transcribir el siguiente párrafo de W. J. McGee, citado por Lasser (56): "Aún en las regiones de alta pluviosidad, la precipitación es rara vez suficiente, durante el período de crecimiento, para todas las mieses, por lo que generalmente la producción depende esencialmente de las aguas acumuladas en el suelo, subsuelo y rocas subyacentes al alcance de las raíces de las plantas. Además, estas aguas son la fuente principal de manantiales y corrientes donde abreven los animales; constituyen el abastecimiento de pozos que sirven al hombre en sus necesidades domésticas; regulan el caudal de los arroyos y ríos al recoger las aguas de las tormentas."

Debemos destacar que la mayor parte de las lagunas de la provincia de Buenos Aires subsisten en épocas de grandes sequías, únicamente y gracias al aporte de aguas subterráneas.

### Las arboledas y la conservación de las aguas

Si observamos atentamente la figura N° 18, veremos que la vegetación tiene un gran valor en la regulación del clima y en la conservación de las aguas.

Decía Ameghino (3): "Es innegable que las grandes arboledas dejan caer el agua de lluvia de un modo más suave, por medio de las raíces vuelven el terreno más poroso, de modo que las aguas se infiltran en él con mayor facilidad, anulan la denudación de las aguas que corrían antes sin ser absorbidas por el suelo, favorecen la formación del humus, cuyas propiedades higrométricas son bien conocidas, contrarrestan en parte los efectos desastrosos de las inundaciones impidiendo que se efectúen con demasiada rapidez, atenúan la evaporación que producen los rayos solares y los vientos demasiado secos, conservando en el suelo un mayor grado de humedad, impiden el derrumbamiento de las barrancas de los ríos y riachuelos regularizando su curso, templando las temperaturas excesivamente cálidas..."

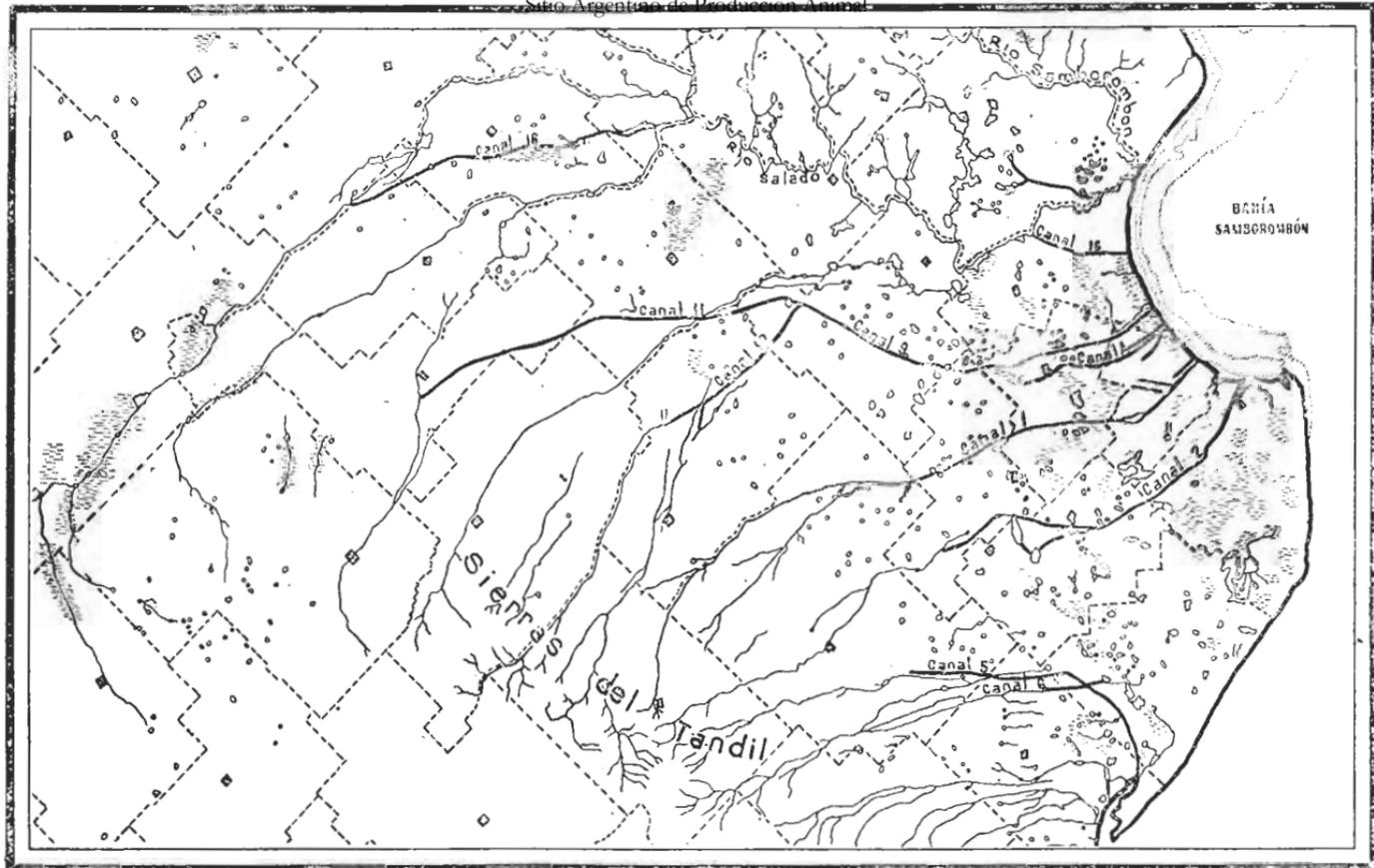


Fig. 15.—Red de canales del S. E. de la provincia de Buenos Aires. Ellos aceleran la evacuación de las aguas pero sin resolver el problema de las inundaciones y en cambio agudizan el de las sequías.

“Para la creación de bosques artificiales deberían elegirse terrenos elevados, en donde facilitarían la permeabilidad del subsuelo para que se infiltraran en él las aguas llovedizas, fertilizando de este modo no sólo las localidades elevadas sino también los puntos bajos, y no permitirían la denudación por las mismas aguas de la superficie del terreno impidiendo que ellas corran con demasiada prontitud a los cauces de los ríos o a los canales. En los puntos elevados las arboledas tendrían mayor influencia sobre los vapores acuosos suspendidos en la atmósfera facilitando las precipitaciones meteóricas, servirían igualmente de abrigo al resto de la llanura, cortando a su paso los vientos demasiado fuertes, impedirían que los vientos fríos hicieran descender la temperatura de un modo repentino como ahora suele suceder, y neutralizarían en algo los efectos de los vientos demasiado secos y cálidos que queman rápidamente la vegetación herbácea y evaporan la humedad del terreno con una rapidez sorprendente.”

Además, como obras tendientes a proteger las lagunas pampeanas, sugería la plantación de arboledas en gran escala en los alrededores de los espejos de agua que impedirían la denudación del terreno y el desmoronamiento de las barrancas.

En la recuperación de las lagunas “debía empezarse —decía Ameghino— por limpiar el fondo para sacar todo el lodo que en ellas se ha depositado y devolverlo al terreno circunvecino, desparramándolo sobre el suelo, del que constituiría el mejor abono, y luego, tanto en estas como las que se hicieran artificiales, deberían rodearse de arboledas hasta una cierta distancia de la orilla...”

### La vegetación acuática

Otro aspecto que debe de encararse al tratar de recuperar las lagunas, es el papel que desempeñan en ellas las hidrófitas. En efecto, dentro del ciclo biológico general de las aguas continentales, la vegetación acuática desempeña un importante papel de “productor” al utilizar las sustancias nutritivas primarias (inorgánicas) y el anhídrido carbónico disuelto en las aguas en la sintetización de la materia orgánica que queda así incorporada a la planta.

Muchos vegetales inferiores (fitoplancton, fitobentos, perifiton) sirven directamente como alimento de muchos peces, y las plantas superiores sirven de sostén y protección a los innumerables organismos inferiores (animales y vegetales) cuya existencia se torna imposible sin la presencia de aquéllas. Por ejemplo, la cola de zorro, la gambarusa y el camalote (*Myriophyllum*, *Cerctophyllum* y *Potamogeton*) sirven de refugio a los pequeños peces y crías contra el ataque de los peces voraces. Al mismo tiempo se desarrolla entre su follaje toda una faunula y flórua especial integrada por larvas de insectos, pequeños moluscos, protozoarios, algas, etc., que sirven de alimento a los peces y aves acuáticas. La mineralización de todos sus restos contribuyen a restablecer las sustancias nutritivas primarias.

En piscicultura, la vegetación acuática es indispensable en explotaciones de carácter extensivo o semi extensivo, pero siempre dentro de determinados límites. Huet (39), considera que la vegetación más interesante es la sumergida o semi sumergida, pero no en una proporción mayor al 50 % de la superficie del ambiente, y que la vegetación flotante y palustre no debe exceder el 20 % de la superficie.

En nuestras lagunas la vegetación en su conjunto (ver cuadro Nº 2), llega a abarcar hasta el 100 % y la palustre representa en general un 60 ó 70 % de ese total. Se impone pues el combate contra el exceso de vegetación y sobre algunos de los métodos aplicables tenemos algunas observaciones realizadas.

Entre los perjuicios que ocasiona un exceso de vegetación acuática, además de los de transformar las lagunas en pantanos (ver pág. ), podemos citar los siguientes: a) las plantas flotantes impiden, al formar una densa capa, la oxigenación del agua por remoción y la penetración de la luz imposibilitando así el desarrollo de la vegetación sumergida útil; b) una gran cantidad de vegetación sumergida si bien contribuye a mantener la oxigenación del agua dificulta el movimiento de los peces de hábitos limnéticos, obstruye las agallas, especialmente de los alevinos e imposibilita prácticamente la pesca con redes; al mismo tiempo se desarrollan una serie de especies adaptadas a ese medio y que en nuestro caso tienen poca importancia comercial; c) el exceso de vegetación flotante, sumergida y emergente dificultan la navegación acarreado múltiples inconvenientes.

#### CUADRO Nº 2

##### Vegetación acuática dominante en las lagunas bonaerenses

Sumergida .....	}	Lama ( <i>Spyrogyra</i> , <i>Cladophora</i> , etc.)
		<i>Chara</i> sp.
		Camalote ( <i>Potamogeton striatus</i> )
		Cola de zorro ( <i>Myriophyllum brasiliense</i> )
	}	Gamba-rusa ( <i>Ceratophyllum demersum</i> )
Flotante arraigada .	}	Lagunilla ( <i>Alternanthera philoxeroides</i> )
		<i>Jussieuia repens</i>
		Redondita de agua ( <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> )
Flotante libre .....	}	Lenteja de agua ( <i>Spirodella intermedia</i> )
		Lenteja de agua ( <i>Lemna</i> sp.)
		Repollito de agua ( <i>Pistia stratiotes</i> )
		Helechito de agua ( <i>Azolla filiculoides</i> )
Palustre .....	}	Junco ( <i>Scirpus californicus</i> )
		Junquillo ( <i>Scirpus americanus</i> var. <i>longibracteatus</i> )
		Totorá ( <i>Typha angustifolia</i> )
		Duraznillo ( <i>Solanum glaucum</i> )

### Control de la vegetación

El control del exceso de vegetación acuática puede realizarse por diversos métodos que se resumen en el cuadro siguiente:

Métodos mecánicos	}	Corte con lanchas segadoras.
		Corte con guadaña.
		Rastrilleo a mano o con tracción.
		Arado de las zonas playas (en seco). Quemado a lanzallamas.
Métodos químicos	}	1) 2,4-D = 2,4-diclorofenociacético (hormona vegetal).
		2) 2,4,5-T = 2,4,5-triclorofenociacético (hormona vegetal)
		3) Otras hermonas vegetales.
		4) T.C.A. = Tricloroacetato de sodio, $CCL_3COONa$ .
		5) Clorato de sodio, $Na Cl O_3$
		6) Arsenito de sodio, $Na As O_2$
		7) Bénoclor 3C
		8) Sulfato de cobre, $Cu SO_4$
Métodos biológicos	}	Piscicultura de peces herbívoros
		}
	<i>Tilapia mossambica</i>	
	<i>T. melanopleura</i>	
	<i>T. macrochir</i>	
	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	

1. *Métodos mecánicos.* — Son aplicables principalmente a la vegetación palustre (junco, totora, etc.), y consisten en efectuar sucesivos cortes, lo más profundo posible, evitando que los rebrotes alcancen un excesivo desarrollo. De esta forma se consigue el agotamiento de las sustancias de reserva acumuladas por la planta en sus rizomas, provocándose su muerte al cabo de seis o siete podas. Los cortes son más efectivos si se realizan en el período de receso de la planta, es decir, desde fines de otoño a comienzos de primavera, pues en el período vegetativo, en lagunas ricas como las nuestras, su desarrollo es muy acelerado.

Para el corte mecánico de la vegetación pueden utilizarse diversos elementos, entre los que debemos destacar la guadaña para las regiones playas con escasa profundidad, la lancha segadora (fig. N° 19, 20) para las regiones más profundas y en casos muy particulares se ha utilizado en nuestra provincia el arado (fig. N° 6) y la pala de buey.

### Recuperación de la laguna Vitel

La mayor experiencia la hemos recogido en ocasión de realizarse trabajos de recuperación en la laguna Vitel (partido de Chascomús), coincidiendo con viajes quincenales realizados para estudiar limnológicamente ese ambiente, en particular las sucesiones planctónicas de tanta importancia para la economía de las lagunas. Así observamos los métodos empleados en el corte de la vegetación, lo que nos llevó a indagar cuáles serían los más propicios para emplear en la recuperación de la laguna Vitel en particular y de las lagunas pampeanas en general, ya