

FLORENTINO AMEGHINO

LAS SECAS Y LAS INUNDACIONES en la Provincia de Buenos Aires

OBRAS DE RETENCION Y NO DE DESAGÜE



MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

1884 - 1984

1 de 63

LAS SECAS Y LAS INUNDACIONES EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

FOR

FLORENTINO AMEGHINO

OBRAS DE RETENCION Y NO OBRAS DE DESAGUE

1884 - 1984

**QUINTA EDICION
(Quinta Reimpresión)**



LA PLATA

1984

Prologar una obra literaria, generalmente implica redundar en conceptos en torno a la personalidad del autor y a la trascendencia de su obra. En este caso, el transcurso del tiempo ha permitido cimentar la vigencia de los conceptos sustentados, por lo que incurrir en la reiteración de enunciados encomiables es pretender reflejar literariamente algo que ha encontrado en la práctica su cristalización más fecunda.

Hoy se cumplen 100 años desde la primera edición de esta obra, y también hoy podemos decir que la Provincia de Buenos Aires ha comenzado a transitar el camino entrevisto por Ameghino. Esto posiblemente constituya el mejor panegírico que se pueda hacer del sabio; el poner en práctica su idea básica respecto a la problemática de la zona deprimida de nuestra provincia.

La coincidencia del centenario aludido, con la puesta en marcha de un programa provincial que tiene como piedra angular la implementación de una tecnología agrohidrológica tendiente al ordenamiento y manejo del recurso hídrico, constituye una feliz circunstancia, que ha movido al Ministerio de Asuntos Agrarios a realizar esta nueva reimpresión de “Las Secas y las Inundaciones en la Provincia de Buenos Aires”.

LAS SECAS Y LAS INUNDACIONES EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

I

LAS SECAS Y LAS INUNDACIONES CONSTITUYEN UN MISMO PROBLEMA

En las primeras páginas de esta memoria, al exponer los resultados de mi excursión a las lagunas de Lobos y de Monte, dije que ellos fueron relativamente escasos a causa de la gran cantidad de agua que llenaba las lagunas, y eso a pesar de haber efectuado mi viaje cuando la estación del calor estaba muy avanzada. Hasta los mismos campos elevados pero de poco declive, estaban todavía en parte inundados, y ya puede juzgarse por esto cómo estarían durante el invierno excepcionalmente lluvioso del año pasado. Natural es pues que la cuestión de las inundaciones y de los proyectados trabajos de nivelación y desagüe estuvieran a la orden del día y se deseara conocer mi opinión al respecto. Eso me indujo a hacer algunas observaciones sobre las causas de las inundaciones y los medios de evitarlas, y encontré 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. Aún más, adquirí la 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 perjuicio que beneficio.

La cuestión de las obras de canalización y desagüe en la provincia de Buenos Aires, continúa sin embargo a la orden del día. Los trabajos de nivelación se prosiguen con actividad, y todos esperan con impaciencia el día en que el pico del trabajador empiece la excavación de los canales de desagüe, destinados a preservar de las inundaciones vastas zonas de la Provincia, expuestas hoy a des-

bordes periódicos de las aguas que destruyen su riqueza y entorpecen el desenvolvimiento de las ganaderías.

Todos abrigan la esperanza de que dichos trabajos librarán a la Provincia de las inundaciones, abriendo así para el porvenir una nueva era de prosperidad y de riqueza sin precedente entre nosotros. Por todas partes no se oye hablar sino de proyectos de canales que den salida a las aguas que en las épocas de grandes lluvias cubren los terrenos bajos o de poco declive. El objetivo de todos esos proyectos parece ser buscar los medios de llevar al océano lo más rápidamente posible las aguas pluviales, con lo que se cree evitar en lo sucesivo el desborde de los ríos y la inundación consiguiente de los terrenos adyacentes.

II

NO HAY AGUA DE SOBRA. ¿POR QUE DESAGUAR?..

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.

Antes de emprender esos trabajos creo sería prudente darse cuenta no sólo de los beneficios sino también de los perjuicios que podrían reportar para ver si los unos compensarían a los otros.

Es cierto que en distintas regiones de Europa se practica el drenaje y el desagüe de los campos en grande escala, sin que a nadie se le haya ocurrido que pueda ser perjudicial, por ser sus beneficios demasiado evidentes. Pero es que la constitución física de esas regiones es completamente distinta de la de estos territorios, de consiguiente, lo que allí reporta beneficios, bien podría producir aquí perjuicios. Allí no se conocen esas grandes secas que son a menudo el azote de esta Provincia, las lluvias son allí más regulares y el agua no escasea, en ninguna época del año. Es así muy natural que allí se desagüe el sobrante de las aguas porque realmente lo hay.

Aquí no hay sobrante. Si hoy nos ahogamos por excesiva abundancia de agua, mañana nos morimos de sed. En tales condiciones, ¿qué ventajas reportará el desagüe de la Pampa? Indudablemente importantes beneficios para unas mil leguas de terrenos anegadizos en las épocas anormales de excedentes lluvias, evitando en parte, en lo sucesivo, las grandes pérdidas que ocasionan las inundaciones.

Con todo, sería bueno tener presente, que esos terrenos anegadizos, si no son utilizables en los períodos de grandes lluvias en

las épocas de grandes secas cuando toda la llanura se presenta desnuda de vegetación y sin agua, constituyen estos los únicos campos de pastoreo en donde se acumulan las haciendas para salvarlas de la muerte.

Por otra parte, con los canales de desagüe es posible no se eviten por completo las inundaciones como parece creerse. Las aguas excedentes de las planicies elevadas y terrenos de poco declive corren a los ríos con lentitud, pero es permitido suponer que por medio de los canales de desagüe se precipitarían a los cauces de los ríos o de los puntos bajos hacia donde se les diera dirección, con mayor fuerza y prontitud. Si así sucediera, o habría que dar a los canales de desagüe una capacidad extraordinaria que exigiría un costo enorme, o las crecientes y desbordes se producirían con mayor rapidez que ahora y ocasionarían estragos aún más considerables en un menor espacio de tiempo, pues verificándose el desagüe con mayor rapidez, las inundaciones serían de menor duración. Las aguas no ocasionarían pérdidas de consideración en las planicies elevadas y de poco declive, pero ¿qué estragos no producirían los desbordes de los ríos y de los canales en los puntos bajos? (1)

(1) Esta opinión la emitía entonces en la creencia en que estaba que de lo que se trataba era de obras de **desagüe simple e ilimitado**.

III

ESCASEZ DE AGUA COMO CONSECUENCIA INMEDIATA DEL DESAGÜE ILIMITADO

Sin embargo, hagamos abstracción de estas objeciones, y admitamos en principio que las obras de desagüe reportarían beneficios para los terrenos bajos, anegadizos y expuestos a las inundaciones.

Es sabido que toda cuestión tiene sus dos lados, el pro y el contra. Entonces veamos ahora también un poco los perjuicios, que ocasionaría un desagüe perpetuo de esas mil leguas de terreno anegadizos.

Desde luego, desaguar sin límite los terrenos quiere decir privar a la llanura de la Pampa de una cantidad considerable de agua que, bien aplicada, puede constituir una reserva preciosa para atenuar a lo menos en parte los efectos desastrosos de las épocas de grandes secas.

Si se hiciera un cálculo de los millones de pérdidas que en los últimos treinta años han producido las inundaciones por una parte, y las secas por la otra, se vería indudablemente que los perjuicios ocasionados por las últimas depasan en una cantidad asombrosa a los que han sido producidos por las primeras.

No es que en la provincia de Buenos Aires no caiga agua suficiente para fertilizar sus campos, sino que ésta se reparte de un modo muy irregular, habiendo meses extraordinariamente secos y otros en que cae un volumen de agua enorme; durante estos últimos se llenan los lagos y lagunas, se desbordan los ríos, se ponen a nado hasta los cañadones que no conservan una gota de agua en el resto del año, y se inundan vastísimas zonas de terrenos bajos o de poco declive. Pocos meses después esas lagunas se encuentran

vacías, los ríos con un caudal de agua escaso, los arroyos y riachuelos entrecortan su curso, los cañadones están secos y cuando la seca se prolonga, los campos antes inundados se encuentran desnudos, sin una mata de yerba, cubiertos por un manto de polvo finísimo. Los animales se mueren por falta de vegetación y de agua, y los estancieros tienen que emprender el ímprobo trabajo de cavar pozos para dar de beber a las haciendas.

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 períodos de grandes secas son el resultado, por una parte, de la irregularidad de las lluvias y por la otra de que el agua que cae en los períodos de grandes lluvias se evapora con demasiada prontitud sin penetrar en el subsuelo en la cantidad que sería de desear.

Si sobre ser ya demasiado rápida bajo nuestro clima la evaporación de las aguas que en las épocas lluviosas inundan una parte considerable de la llanura, todavía se les da desagüe completo, es natural suponer que los períodos de grandes secas serán más frecuentes y más prolongados, y producirán efectos aún más desastrosos de los que ocasionan hasta ahora. El agua que anega los terrenos, por los canales de desagüe iría al mar, en vez de evaporarse e infiltrarse en el suelo como hasta ahora sucede, de modo que, siendo más escasos los vapores acuosos suspendidos en la atmósfera, serían igualmente algo más escasas las lluvias, y sobre todo el rocío, y de consiguiente más largos y sensibles los períodos de grandes secas. Difícil sería entonces contrarrestar los efectos desastrosos de éstas, pues no pasa de una ilusión creer que las napas de agua semisurgentes que cruzan el subsuelo de la Provincia sean suficientes para evitarlos. Apenas bastarían para atenuarlos proveyendo el agua necesaria para dar de beber a las haciendas. (1).

(1) Esas napas de agua subterráneas serán sin duda de grandísima utilidad, pero ellas solas no pueden bastar para contrarrestar los efectos de las grandes secas. En efecto, no se trata de una napa continua como se creyó en un principio, sino de napas diferentes de mayor y menor extensión y colo-

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 forma las vertientes que alimentan las escasas corrientes de agua de la Pampa, las cuales con los canales de desagüe disminuirían notablemente de volumen. Las mismas aguas pluviales abandonando la superficie del suelo con demasiada prontitud, penetrarían en el terreno menos que ahora y en menor cantidad, de manera que éste resentiría los efectos de las secas con mayor facilidad y prontitud.

Areas extensas de terrenos, que ahora sólo de tiempo en tiempo sufren los efectos desastrosos de las secas, se convertirían probablemente en campos estériles durante todo el año como lo son los de la Pampa del Sudoeste. Y, aquí no está demás recordar que no hay un palmo de la llanura argentina (si se exceptúan las salinas) que sea improductivo o no sea cultivable, a causa de la calidad del terreno. En donde los campos son estériles, o es debido a la falta de humus que se lo han llevado las aguas pluviales, o es debido a la falta de agua como sucede en la Pampa del Sudoeste, que se extiende desde los límites occidentales de la provincia de Buenos Aires hasta el pie de la Cordillera de los Andes. Esa llanura es en su conjunto completamente desnuda, cubierta por una capa pulverulenta continuamente barrida por los vientos, y eso por falta de vegetación; y no hay vegetación, porque no hay agua. La prueba de ello es que en las orillas de los arroyos o en los alrede-

cadadas en niveles distintos que la experiencia ha demostrado pueden no encontrarse en muchos puntos de la Provincia. Y por eso mismo que no se trata de una napa única e interrumpida, no se puede aún prever las modificaciones que experimentarían esas corrientes subterráneas parciales con el aprovechamiento de sus aguas en grande escala y sobre vastas superficies. Tampoco es dado asegurar que el desagüe de la llanura en grande escala no pueda producir una disminución en la cantidad de agua de esas corrientes, y mucho menos aún darse cuenta de las variaciones que puedan experimentar bajo la acción de una seca prolongada. Me parece, pues, que por lo más prudente es considerar esas corrientes tan solo como un poderoso auxiliar para salvar la situación en casos extraordinarios. Sólo nuevos estudios y la experiencia podrán enseñarnos hasta qué punto podremos contar con ese elemento, sin duda de grandísima importancia.

dores de las escasas lagunas de esa región, el suelo está cubierto por una fuerte capa de tierra vegetal, cubierta a su vez de un verde césped, y lo prueban de una manera aún más evidente las irrigaciones artificiales, pues en todas partes a donde se lleva el riego, los campos antes desnudos y estériles se convierten en terrenos de una fertilidad asombrosa. Luego, lo único que falta a lo que se llama la pampa estéril es lo mismo que falta a la pampa fértil en los años de grandes secas, **agua**. Y si sobre no tener agua de sobra todavía buscamos los medios de deshacernos rápidamente de la que con cierta abundancia cae en algunas épocas en la Pampa del Sudeste, una parte considerable de la provincia de Buenos Aires, aquella cuyo nivel sobre el océano es más elevado, y que más lejos se encuentra del océano, correría el grave peligro de convertirse en una prolongación de la pampa estéril del Sudoeste, tan impropia para el pastoreo como para la agricultura y con la circunstancia agravante de que allí ni existen corrientes de agua comparables a las que descienden de la cordillera a la llanura vecina que pudieran como aquéllas aprovecharse para el riego artificial.

IV

DENUDACION Y ESTERILIZACION DEL SUELO
POR EFECTO DEL DESAGÜE

Y no serían estos los únicos males que traería consigo el desagüe de los campos: produciría otros cambios en la superficie de la Pampa de resultados no menos desastrosos. Las aguas, corriendo con fuerza a los canales de desagüe, arroyos y riachuelos, arrastrarían consigo una cantidad considerable de semillas, lo que por sí solo bastaría para disminuir sensiblemente la vegetación de la llanura.

Se formarían en los contornos de los canales de desagüe, lagunas y corrientes de agua, grandes regueras en las que se precipitarían con fuerza las aguas pluviales denudando la superficie del terreno, que escaso de vegetación, ofrecería entonces poca resistencia, de manera que la capa de tierra vegetal de la que depende la fertilidad del suelo, y que en la provincia de Buenos Aires todos saben no es relativamente muy espesa, iría a parar poco a poco a los canales de desagüe y de allí al océano. Este proceso de denudación, fatal para la vegetación, se verifica actualmente en grande escala. ¿Quién no ha visto esas lomas y laderas de las cuencas de nuestros ríos, completamente desnudas, lavadas por el agua, que se ha llevado de la superficie absolutamente todo el terreno vegetal, dejando a la vista el pampeano rojo?

Es necesario observar las aguas turbias y cenagosas que arrastran las corrientes de agua de la Pampa en las grandes crecientes, o hacer una visita a la embocadura del Salado o al delta del río Luján, para darse cuenta de la inmensa cantidad de tierra vegetal que los ríos y arroyos de la provincia de Buenos Aires arrastran anualmente al lecho del Plata o al fondo del Atlántico. Si esto su-

cede actualmente, ¿qué no sucedería dando desagüe absoluto a los terrenos de poco declive, exponiendo así a la denudación vastas superficies de terreno sobre las cuales las aguas no ejercen aún ninguna acción mecánica de transporte?

La llanura argentina es en efecto una de las comarcas que tienen una capa de humus menos espesa, más delgada todavía que la de otras llanuras que datan de época geológica más reciente, y la razón debe buscarse únicamente en la denudación constante que las aguas pluviales ejercen sobre la superficie de los terrenos elevados ó de poco declive, pues puede observarse perfectamente que las hoyas aisladas en que la denudación es nula, o en el centro de planicies extendidas y sin declive, la capa de tierra vegetal alcanza un espesor considerable.

Si la enorme cantidad de materias terrosas que actualmente cada año arrastran las aguas al océano quedara a lo menos en parte en la superficie del terreno, aumentaría el espesor de la tierra vegetal y con ella la fertilidad del territorio.

Así debería buscarse el medio de disminuir la denudación de las aguas en la superficie del suelo de una parte considerable de la Provincia, en vez de tratar de aumentarla de una manera asombrosa, llevándola a puntos en que hasta ahora no se había hecho sentir, como indudablemente sucedería si se llevaran a cabo las proyectadas obras de desagüe completo, en el carácter de desagües perpetuos e ilimitados.

Y como complemento de todos estos males, la enorme cantidad de materias terrosas arrastradas por las aguas pluviales a los canales de desagüe, sería llevada por éstos una parte en la embocadura de ellos o de los ríos en donde se acumularían en forma de barras que obstruirían el curso de las aguas, y otra parte se depositaría en el fondo de los mismos canales levantando su lecho. El aumento progresivo de las barras y el levantamiento continuo del fondo de los canales produciría pronto desbordes e inundaciones de un carácter tanto más grave cuanto mayor desarrollo se dejara tomar a esas barras y a esos depósitos de limo, de manera que habría que gastar sumas enormes para remover continuamente las barras de las embocaduras y el limo del fondo de los canales, para que así quedara constantemente libre el curso de las aguas y pu-

dieran éstas denudar a su antojo la superficie del terreno, impidiendo la formación del humus y esterilizando de más en más los campos.

Los resultados inmediatos de dichas obras serían pues, una probable disminución en la cantidad de lluvia anual, una notable disminución en la humedad del suelo, una mayor irregularidad de las precipitaciones acuosas, secas más intensas a intervalos menos largos, descenso de las vertientes, disminución del caudal de agua de los ríos y riachuelos, disminución de la vegetación a causa de la pérdida anual de una cantidad considerable de semillas que serían arrastradas por las aguas conjuntamente con la tierra vegetal, lo que convertiría la fértil pampa del Sudeste en una planicie seca y estéril en su mayor parte, sin contar los gastos que demandarían los trabajos destinados a mantener en continua acción esa causa devastadora de esos bellos territorios. ¿Y en cambio de qué compensación? De unos cuantos cientos de leguas de terrenos enegruzados que podrán entonces ser aprovechados en los años normales, pero que dejarían de serlo como el resto de llanura, en las épocas de grandes secas. (1)

(1) Superfluo me parece recordar que esto sólo se refiere a los terrenos relativamente elevados, pues es evidente que terrenos sumamente bajos y continuamente impregnados de agua como los que se extienden a orillas del Plata entre Buenos Aires y La Plata, o los que rodean la ensenada de San Borombón o la embocadura del Salado, no sólo pueden ser provistos de desagües permanentes sin ningún inconveniente, sino que con ellos mejorarán notablemente.

PRIMERA IDEA DEL APROVECHAMIENTO DEL SOBРАНTE DE LAS AGUAS PARA FERTILIZAR EL SUELO EN LAS EPOCAS DE SECA

Es tiempo ahora de que me acuerde un poco de los que me han precedido, entreviendo la íntima relación que existe entre las secas y las inundaciones, abrazándolas en un solo problema cuya solución debería preservarnos de unas y otras.

De entre éstos quien lo ha hecho con mayor claridad y precisión es el **doctor Zeballos**, en un capítulo de su **Estudio geológico de la provincia de Buenos Aires**, acaso el de mayor trascendencia de los que constituyen dicho trabajo, por referirse al problema de cuya solución depende el porvenir de toda la parte llana y sin árboles de la República Argentina.

En dicho capítulo, entre otros párrafos, se encuentran los siguientes:

“A pesar de sus arroyos, lagunas y ríos, esta Provincia sufre secas espantosas.

“Yo he visto en una sola estancia de Cañuelas, pilas de 30.000 osamentas de ovejas, víctimas de la seca y de las epidemias consiguientes; treinta mil vellones menos para el mercado, y solamente de un propietario.

“Hay épocas del año durante las cuales empieza la seca con tanto rigor que es necesario hacer pozos para dar de beber a la hacienda. Este trabajo ímprobo está lejos de satisfacer aun las aspiraciones del hacendado. He aquí por qué la cuestión de la seca está y estará aún por largo tiempo a la orden del día en Buenos Aires.

“La solución del problema de la seca se relaciona con esta otra cuestión muy importante: la transformación conveniente de ciertos

accidentes del terreno que permitan utilizar las aguas que hoy día se pierden estérilmente y el medio más eficaz de provocar las lluvias. Tiende a estos fines el sistema universalmente adoptado de la plantación de árboles en grande escala.

“Los que como yo, hayan cruzado casi en su mayor parte la provincia de Buenos Aires, han podido notar que en el seno de la Pampa abundan los terrenos bajos: aunque sin obedecer a un sistema o a una dirección uniforme. Son ollas aisladas cuyo fin será el levantamiento de su fondo por la acción de los aluviones, que no dejan de continuar su obra. Aquellos bajos sirven de punto de reunión de las aguas llovedizas. Tal es el origen de las lagunas, cañadas, pantanos y arroyitos que abundan en el interior.

“Nótese que esto no es regular para la Pampa del Sudoeste, fuera de los alcances de la población. En ella han señalado algunos viajeros, regiones estériles e improductivas, en las cuales la uniformidad de la sábana no es interrumpida ni por manantiales, ni por lagunas, ni por arroyos: aquellas regiones rechazan la vida. En las regiones del Sudeste, al contrario, las aguas se depositan en la forma indicada y abundantemente.

“Me preocupaba al observarlo, de la esterilidad absoluta de estas aguas. Ellas no tienen salida de una laguna para otra, ni las cañadas se unen por lo general, ni los arroyitos reciben aquel caudal con que podrían ensancharse y aumentar el de los arroyos y de los ríos de que son afluentes, fertilizando a la vez las tierras que recorrían; mientras que ahora las zonas fertilizadas por esas aguas paradas no son de importancia.

“Preocupado con estos fenómenos he llegado a adquirir la convicción de que es necesario un estudio oficial serio y profundo para constatar si sería posible y de fácil realización algún trabajo que permitiese aprovechar las aguas estancadas del Sudeste, que son las más ricas y más pobladas, ya dándoles giros para que aumenten el caudal de los ríos, ya destinándolas a la irrigación de los terrenos adyacentes.

“El problema se puede simplificar y enunciarlo así: “aprovechar las aguas que afluyen a las depresiones de la Pampa y que se pierden en su seno; problema de solución interesante, sin perjuicio

de las medidas generales, que reputo indispensables para combatir la seca y sus efectos”.

Esto escribía el **doctor Zeballos** en 1876.

Es ciertamente extraordinario que un asunto de tal importancia y después de haber sido puesta la cuestión a la orden del día con tanta precisión y claridad, hayan pasado ocho años sin que nadie se ocupe de la verdadera solución del problema, dirigiendo todas sus miradas hacia una sola de sus partes, el desagüe simple e ilimitado de los terrenos que, como acabo de repetirlo, hará más frecuentes, más intensos, más prolongados y más desastrosos, los períodos de grandes secas.

VI

EL VERDADERO PROBLEMA A RESOLVER

Las observaciones sobre la cantidad de lluvia anual que cae en la provincia de Buenos Aires son aún muy escasas y localizadas, pero suficientes para demostrar que si bien cae acá un volumen de agua bastante menor que en un gran número de comarcas del antiguo y nuevo mundo, notables por su gran fertilidad, bastaría sin embargo para asegurar la fertilidad de la Pampa y las cosechas todos los años y en todas las estaciones, si las precipitaciones acuosas, ya en forma de lluvias, ya en forma de fuertes rocíos, se efectuaran de un modo más regular.

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.

Las inundaciones son sin duda una calamidad, pero las secas desastrosas que de períodos en períodos más o menos largos, azotan la Pampa, son una calamidad mucho mayor, y deshacerse de la una para hacer más intensos los desastres que produce la otra, es buscar un resultado absolutamente negativo.

El verdadero problema a resolver sería entonces, tratar de evitar tan sólo las inundaciones excesivas en las épocas normales de grandes lluvias y evitar las secas, pero esto no se obtendrá con los simples canales de desagüe, ni aunque se combinen con algunos grandes receptáculos de agua en los puntos bajos.

Debería pues plantearse el problema de este modo:

Establecer los medios para poder dar desagüe en los casos urgentes, a aquellos terrenos anegadizos, expuestos al peligro de una

inundación completa durante una época de excesivas lluvias, pero impedir este desagüe en las estaciones de lluvias menos intensas, y sobre todo en regiones expuestas sólo a inundaciones parciales o limitadas y aprovechar las aguas que sobran en tales épocas para fertilizar los campos en estaciones de seca, ejecutando trabajos que impidan que esas aguas inunden los terrenos bajos, sin necesidad de darles desagüe a los grandes ríos ni al océano.

VII

ACELERACION DEL PROCESO DE DENUDACION EN LA ACTUALIDAD

Dadas las condiciones físicas presentes y pasadas del territorio argentino, es permitido suponer que desde épocas geológicas pasadas, quizás desde los tiempos terciarios, las lluvias en nuestro territorio, fueran ya irregulares.

Sin embargo, razones distintas harían creer también que nunca lo fueron tanto como en estos últimos dos siglos y que las grandes lluvias, nunca ejercieron con más fuerza su acción denudadora sobre el suelo.

En los partidos de Luján, Mercedes, Pilar, Capilla del Señor, etc., conozco kilómetros cuadrados de terrenos completamente denudados por las aguas pluviales que se han llevado la tierra negra, dejando a descubierto el pampeano rojo.

Sin embargo, en medio de esas planicies sin vegetación y cubiertas de toscas rodadas arrancadas al terreno subyacente, se ven acá y allá, como islotes en el océano, pequeños montecillos de tierra vegetal de 30 a 40 centímetros de espesor, que las aguas han respetado, conteniendo en su interior vestigios de la industria india mezclado a veces con huesos de caballos.

Luego es evidente que esos islotes o montecillos, formaban parte de una capa de terreno vegetal continuada de un espesor de 30 a 40 centímetros que se presentaba aún intacta en los primeros tiempos de la conquista, datando de entonces la enorme denudación que ha arrastrado la tierra negra, dejando tan sólo acá y allá pequeños manchones que después de 200 años debían servir de testimonio de la acción denudadora de las aguas.

Las personas que habitan la ciudad de Buenos Aires y que de-
seen darse cuenta de este fenómeno pueden hacerlo sin salir de
los alrededores de la ciudad. No tienen más que tomar el tranvía de
Flores, bajarse en este hermoso pueblo, dirigirse al bañado del mis-
mo nombre y atravesarlo en dirección del río de La Matanza .

Es esta una localidad verdaderamente digna de estudio. Se
pretendió no ha muchos años que los bañados de Flores eran gran-
des lagunas hace tres siglos. Creo por mi parte que es ésta una su-
posición inverosímil, pero en todo caso lo que hay de positivo y que
puede constatarlo quien lo desee, es que una parte considerable de
esa franja de terreno bajo y llano en medio de la cual corre el río
de La Matanza, ha bajado notablemente de nivel y en tiempos re-
cientes, a causa de las denudaciones de las aguas pluviales que se
han llevado las capas superficiales.

El suelo de esa planicie baja, que se extiende desde la boca del
Riachuelo hasta cerca de San Justo, a cuatro leguas del Río de la
Plata, está constituido por una capa de terreno negro, en algunos
puntos ceniciento, bastante duro y de un espesor variable entre 20
a 60 centímetros. Esta capa constituye la superficie del suelo. De-
bajo se presenta una vasta formación arenosa, compuesta de arena
fina y de color pardo, de un espesor considerable pero difícil de
determinar, porque el cauce del Riachuelo no la alcanza a perforar.
Esta capa, en la que se encuentran de distancia en distancia bancos
y estratos de **Azara labiata**, **D'Orb**, y otros moluscos de agua sal-
bre, se depositó tranquilamente en el fondo de un golfo o brazo del
antiguo estuario del Plata, cuando éste todavía estaba aquí ocupado
por las aguas salobres. Esta formación remonta entonces a una
antigüedad bastante considerable y luego, cuando desaparecieron
las aguas salobres se formó la capa de tierra negra o cenicienta
superior, que presenta todos los caracteres de haberse depositado
en el fondo de bañados o pantanos parecidos a los que todavía se
encuentran en los mismos puntos al pie de la barranca que limi-
taba el antiguo estuario.

Atravesando el bañado de la punta de la barranca en que se
encuentra el cementerio de Flores en dirección hacia el río de

La Matanza, alejándose varias cuadras de la barranca se camina cuadras y cuadras sobre la capa de arena subyacente puesta a descubierto por la denudación de las aguas pluviales, que se llevaron la capa de terreno negro superficial que se encuentra cubriendo la arena como una sábana en todos los demás puntos en donde no ha sido atacada por el agua. La prueba evidente de que la falta de la capa de tierra negra superficial en los puntos indicados, es debida a la denudación de las aguas que se la han llevado, es que aquí también en medio de la superficie arenosa se presentan pequeños montecillos de sólo 8 o 10 pasos de circuito y de 40 a 50 centímetros de espesor, constituidos por trozos de la capa de tierra negra que en esos puntos fue respetada por la denudación, y hoy se nos presenta en medio de esa planicie de arena en forma de islotes situados a menudo a muchas cuadras de distancia unos de otros. Esa denudación también es reciente y se efectúa a nuestra vista en grande escala sobre una gran parte de la superficie de ese bajo, pero ella ha cesado por completo en los puntos que han sido transformados en quintas y en chacras, en los que se han hecho plantaciones de árboles y sementeras distintas. De consiguiente, tenemos un hecho evidente, y es que la vegetación anula la fuerza denudadora de las aguas que corren sobre el terreno.

Así me encuentro autorizado a buscar la causa que después de la conquista ha acelerado la denudación del terreno vegetal superficial y ha hecho sin duda que las precipitaciones acuosas sean más irregulares, en la destrucción de los inmensos pajonales que en otros tiempos cubrían una parte considerable de la Provincia. Esos pajonales anulaban casi por completo la acción denudadora de las aguas sobre la superficie del suelo, retenían en él una parte considerable de las aguas pluviales y de consiguiente un grado de humedad considerable aun en los estíos más calurosos, lo que sin duda daba a las precipitaciones acuosas una cierta regularidad de que ahora carecen.

Sin embargo, ciertos puntos de la Provincia cuyo territorio es bastante elevado y con declives pronunciados, se hallan expuestos a la acción denudadora de las aguas desde épocas remotas, lo que no ha permitido la formación del humus, presentándose hoy des-

nudos y sin vegetación. La esterilidad de esos territorios que son los que se extienden a inmediaciones de la Sierra de la Ventana hacia los ríos Colorado y Negro, no es debida a la falta de agua sino a la falta de humus que allí no pudo y no puede acumularse, porque las aguas pluviales lo arrastran a los bajos y al océano. Ese es el espejo que representa lo que sería una parte considerable de la Provincia si se llevaran a efecto las proyectadas obras de desagüe simple e ilimitado.

VIII

EL PAPEL QUE DESEMPEÑAN
LAS GRANDES ARBOLEDAS

No porque encuentre la causa principal de las grandes inundaciones, de las secas y de las denudaciones de los campos en la quemazón y destrucción de los grandes pajonales que en otros tiempos cubrían la mayor parte de la provincia, debe creerse que considero un mal la sustitución de los pastos fuertes por los pastos tiernos. Muy al contrario, considero esa sustitución un bien y un verdadero mejoramiento de los campos, siempre que se trate de ponerse al abrigo de las eventualidades de las secas que bajo la acción del calor del sol reducen a polvo el pasto tierno en pocos días, de modo que los campos quedan desnudos y expuestos a la denudación de las aguas y también de los vientos que levantan y transportan la tierra en forma de nubes de polvo. Para ello es preciso buscar el medio de sustituir también con algo la acción benéfica que ejercían sobre el terreno y sobre el clima los antiguos pajonales, y eso sólo se obtendrá con la plantación de árboles en grande escala.

Aunque algunas veces se haya exagerado la influencia que ejercen las arboledas sobre el clima y las lluvias, no por eso podría negarse que su cooperación sea nula.

Es, por ejemplo, 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 en la superficie sin ser absorbidas por el suelo, favorecen la formación del humus cuyas propiedades higrométicas son bien conocidas, contrarrestan en parte los efectos desastrosos de las inundaciones impidiendo que se efectúen con demasiada ra-

pidez, 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, templan las temperaturas excesivamente cálidas, purifican la atmósfera deteniendo las miasmas palúdicas que transportan los vientos, atraen los vapores acuosos de los aires cargados de humedad obligándolos en parte a condensarse en lluvias, etc.

En todas partes en donde se han ido talando los montes, se han ido cambiando igualmente las condiciones climatológicas. En el Asia Menor, en las riberas del Eufrates, en las orillas del Mediterráneo, etc., la destrucción de las selvas ha convertido en eriales, campos antes fértiles, haciendo desaparecer las pequeñas corrientes de agua. La tierra de Canaan tan famosa en otros tiempos por su gran fertilidad, a causa de la destrucción de las arboledas es en el día un desierto. Y en la misma República Argentina en las faldas de los Andes, especialmente en las provincias de Mendoza y San Juan, en donde en vez de aumentarlas se están destruyendo las pocas arboledas que allí había, ya están haciéndose sentir sus efectos en la disminución del caudal de agua de las lagunas de las que muchas ocupaban una extensión tres veces mayor hace tan sólo un siglo, y en la desaparición rápida de las pequeñas corrientes de agua. Y en todas partes en donde se han restablecido las antiguas condiciones por medio de la creación de bosques artificiales, han desaparecido las inundaciones y las secas, se ha aumentado el caudal de agua de los ríos y riachuelos y el suelo ha recuperado su antigua fertilidad.

La influencia benéfica de las grandes arboledas sobre el clima y el régimen de las aguas es entonces innegable. Ahora, desde unos veinte años a esta parte las arboledas se han multiplicado notablemente en las llanuras de Buenos Aires, antes desnudas, aunque no todavía en la proporción necesaria a tan vasta llanura. Sin embargo, se ha notado, aunque no con la precisión científica que sería de desear, que en las inmediaciones de aquellos pueblos que se hallan rodeados de muchas quintas y chacras, y por consiguiente de una gran cantidad de árboles, las secas no se hacen sentir con tanta intensidad como a algunas leguas de distancia, aunque no se ha po-

dido constatar si ello depende de un aumento en la cantidad de lluvia anual o a una nueva condición higrométrica del terreno superficial; pero es indudable que por una parte debe atribuirse a un aumento de rocío, fenómeno general en la proximidad de las grandes arboledas.

Si este benéfico resultado se ha obtenido casi podría decirse inconscientemente plantando árboles al acaso, según las conveniencias personales de cada uno, indudablemente aumentando las plantaciones en grande escala combinadas con otros trabajos, como ser canales de desagüe y de navegación, represas en las corrientes de agua que cruzan los terrenos elevados, estanques y lagunas artificiales, según un cierto plan que se trazara de antemano, se llegaría a modificar por completo las condiciones climatéricas de la Pampa del Sudeste. Los inviernos serían entonces más húmedos y los veranos no tan calurosos, menos secos y con fuertes rocíos contribuirían poderosamente a fertilizar las tierras. Entonces desaparecerían las secas y por consiguiente tampoco habría peligro en abrir un pequeño número de canales de desagüe suplementarios a los ríos actuales, por los que en caso de lluvias verdaderamente extraordinarias se pudiera conducir al océano el excedente de las aguas, evitando así los desastres de las inundaciones.

Pero esos canales deberían estar construidos de manera que sólo dieran desagüe a los campos inundados en los casos excepcionales aludidos, evitando el desagüe en todo el resto del año para conjurar los peligros de las secas y la esterilidad de los campos que, como lo he demostrado, resultaría de un desagüe ilimitado y perpetuo.

IX**LOS BAÑADOS TEMPORARIOS Y LOS MALES QUE PRODUCEN**

En las épocas de grandes lluvias que se suceden a menudo después de secas prolongadas, el agua se precipita de los puntos elevados a los puntos bajos, corriendo sobre la superficie del terreno y penetrando en él tan sólo una muy pequeña cantidad, de modo que el subsuelo queda casi tan seco y tan ávido de humedad como antes de la lluvia. El agua se acumula en los puntos bajos y de poco declive, en donde forma charcos y pantanos o cubre el suelo con una capa de agua poco profunda. El fondo de estos charcos está generalmente constituido por una capa de lodo negro, arcilloso e impermeable que impide generalmente la infiltración de las aguas en el subsuelo, teniendo así éstas que permanecer allí desaguándose lentamente en los ríos y arroyos cuyos cauces son entonces muy estrechos para llevar al océano el considerable caudal de agua que reciben de los campos vecinos.

Esas capas de agua poco profundas reciben directamente los rayos solares a los que presentan una vasta superficie, lo que hace que se evaporen con una prontitud asombrosa. De esos vapores acuosos sólo una muy pequeña cantidad vuelve a condensarse en lluvias y rocíos en la misma comarca; la mayor parte es transportada por los vientos a regiones distintas, perdiéndose así para la provincia esa cantidad de líquido que ha de necesitar algunos meses después. Las aguas estancadas que no encuentran desagüe y que sólo disminuyen por la evaporación pronto se calientan, las materias vegetales que se encuentran en el fondo se descomponen, se forman charcos de agua pútrida y pantanosa que poco tiempo después se

secan a su vez, y pasados unos cuantos meses esos campos poco antes inundados se encuentran sin una gota de agua, sufriendo a veces secas espantosas, y mostrando la superficie del suelo surcada por grietas entreabiertas producidas por la contracción del barro arcilloso al perder la humedad evaporada por los rayos solares.

Para evitar estos desastrosos efectos que tantos millones de pérdidas ocasionan todos los años, es preciso tratar de impedir tanto cuanto sea posible el desagüe de los campos a los ríos y al océano, dando tan sólo desagüe inmediato a esos terrenos sumamente bajos que quedan completamente sumergidos en las épocas de grandes lluvias y que no sea posible preservarlos de las inundaciones de otro modo; es preciso buscar el medio de aprovechar las aguas que caen en esos aguaceros torrenciales, de modo que sean benéficas todo el año; es preciso evitar la evaporación rápida de esas mismas aguas y reducirlas de manera que ocupen la menor extensión posible; es necesario tratar de aumentar la permeabilidad del terreno para que se infiltren en él; y es, por último, necesario evitar que las aguas de los puntos altos se precipiten en los bajos inundándolos, buscando los medios de retener la mayor cantidad posible en los terrenos elevados en donde serán de mayor utilidad que en los puntos bajos.

X

LAS OBRAS MAS URGENTES PARA EVITAR LAS INUNDACIONES

Pero, todo esto formaría un conjunto de obras que sería preciso llevar a cabo según un cierto plan, cuya ejecución requeriría indudablemente un espacio de tiempo considerable, y durante éi sería una verdadera imprudencia quedar completamente desarmados ante el peligro de las inundaciones que adquieren de día en día mayores proporciones.

Debería pues empezarse por los trabajos absolutamente indispensables para reducir dentro de estrechos límites los desbordes de los ríos y arroyos que cruzan los puntos más bajos del territorio en dirección al Atlántico, y ellos no serían de difícil ejecución ni de muy elevado costo. Hay obstáculos naturales fáciles de remover que impiden el pronto desagüe del caudal de agua que arrastran el Salado, el San Borombón y otros arroyos y riachuelos que entran al Plata y al Atlántico. Son las barras de arenas que la lucha constante durante siglos de las aguas de esas corrientes con las del Plata y del Atlántico ha formado en la embocadura del Salado, y otros arroyos de consideración. Empiécese por remover esos obstáculos y el desagüe natural se efectuará inmediatamente con mayor facilidad y rapidez. ⁽¹⁾

Otra parte de la zona baja de terreno adyacente al Salado, se inunda por recibir todo el caudal de agua que arrastran numerosos

(1) Si mal no recuerdo el señor ingeniero Huergo ha propuesto acelerar el desagüe del Salado acortando algunas vueltas. No hay duda que el agua en el curso inferior del río ya no es de utilidad y por consiguiente debe propenderse a su desagüe en las épocas de grandes lluvias, por todos los medios posibles y la corrección de algunas de las vueltas del río me parece uno de los más prácticos.

arroyos que descienden desde las alturas de las sierras vecinas e interrumpen luego su curso, perdiéndose en la llanura. Cuando sobrevienen lluvias torrenciales llevan un volumen de agua enorme que, no pudiendo ser absorbido en el terreno en que se pierden, se extienden sobre su superficie sumergiéndola, fenómeno que se puede evitar fácilmente llevando a cabo en poco tiempo lo que aún no pudo hacer la naturaleza en miles de años: completar el curso de esos arroyos cavando sus cauces y prolongándolos siguiendo los declives naturales del terreno hasta llevar el caudal de sus aguas al Salado o al Atlántico.

La prolongación de los cauces de los ríos y arroyos es de gran necesidad, tanto para evitar la inundación periódica de vastas zonas de terrenos, inutilizables durante una buena parte del año, cuanto para mejorar esos mismos terrenos por medio de una lexicación o lavamiento por las aguas que irían llevándose poco a poco las sales que en esos puntos han ido depositando las corrientes de agua que allí se pierden por absorción y por evaporación. Un exceso de sales en el terreno perjudica su fertilidad, y ese exceso iría en aumento si no se abrieran desagües que aunque sólo se usara de ellos en los tiempos de grandes crecientes, no dejarían de ir desalando poco a poco el terreno y por consiguiente aumentando su fertilidad.

Todas las grandes salinas de la República Argentina deben su origen a las sales que allí han transportado las corrientes de agua sin desagüe, y si esas mismas corrientes hubieran podido prolongar su cauce hasta el océano, éste hubiera recibido las sales que se han ido depositando en la superficie del suelo, y hoy no existirían probablemente esos grandes desiertos estériles e improductivos en su mayor parte que constituyen las salinas.

Fácil es pues darse cuenta de que los grandes charcos en donde se pierden actualmente las corrientes de agua sin desagüe con salinas en formación, y aunque quizás no todas las salinas sean improductivas, tenemos ya de sobra, y la prudencia nos aconseja no permitir que continúe la acumulación de sales en ciertas partes del territorio, y ello sólo puede evitarse prolongando el cauce de todas las corrientes de agua sin desagüe, lo que impediría que a cau-

sa de la continua acumulación de sales se vuelvan estériles ciertos terrenos todavía aprovechables para el pastoreo, y mejoraría otros desalándolos poco a poco.

Por fin, existen en esos mismos puntos largas fajas de terrenos bajos y anegadizos durante una parte considerable del año, especies de grandes cañadones en los que las aguas aún no han conseguido trazarse un cauce bien delimitado.

Preséntanse secos en algunas épocas, pero en los períodos de lluvia ocupan una vasta superficie, porque el territorio falto de declive y cubierto por juncos y otros vegetales acuáticos no puede desaguar con prontitud, ni existe un cauce bastante profundo que pueda recibir el sobrante de las aguas. En estos casos deberá cavarse el cauce que todavía no consiguieron formar, haciéndolo igualmente seguir por declives naturales del terreno hasta el río o depósito de agua más cercano.

Practicados estos primeros trabajos, estaríamos ya a salvo de las inundaciones extraordinarias y podría emprenderse sin peligro inminente la larga y ardua tarea de modificar la constitución física y las condiciones climatológicas de la llanura bonaerense, de modo que no sufra en lo sucesivo los efectos devastadores de las inundaciones periódicas, ni quede ya expuesta a los efectos desastrosos de las secas.

OBRAS DE RETENCION EN EL CURSO DE LOS RIOS Y CREACION DE RESERVATORIOS Y ESTANQUES ARTIFICIALES

Hemos visto que las inundaciones son el resultado de las aguas que de los puntos altos se precipitan en los bajos, y que las secas provienen de que las aguas abandonan los terrenos elevados con demasiada prontitud sin tener tiempo de infiltrarse en el suelo en cantidad suficiente para conservarlo humedecido en el estío. Es entonces evidente que las inundaciones se evitarían haciendo de modo que las aguas de los puntos altos no se precipiten en los bajos, conservándolas en los puntos elevados; y que se evitarían las secas, si en lugar de dejar correr esas aguas de los puntos altos a las hondonadas, se les diera dirección hacia estanques artificiales situados sobre las laderas de los terrenos elevados, en donde se conservarían, fertilizando la comarca con sus infiltraciones continuas, y los vapores acuosos que de ellos se elevarían en la atmósfera en todas las épocas del año. No se anegarían los terrenos bajos ni aun en las épocas de más grandes lluvias, y serían mucho más reducidos esos desbordes de los ríos que tantos perjuicios ocasionan.

Con la apertura y prolongación de los cauces de los arroyos sin desagüe que se pierden en la llanura, se habría formado un desagüe continuo que privaría a esas regiones del agua que actualmente se filtra en el suelo en los puntos en donde se pierde el curso de las mencionadas corrientes. Habría pues que construir en los canales artificiales represas con compuertas, que pudieran abrirse en las épocas de lluvias y grandes crecientes, pero que impidieran el desagüe en épocas normales.

Se extenderían luego esos trabajos al curso superior correntoso de los mismos arroyos, formando una serie de estanques que se sucedieran de distancia en distancia, ya en forma de esclusas que permitieran la navegación, ya en forma de simples represas de manera que se pudiera aprovechar el agua como fuerza motriz para la instalación de molinos u otras industrias, y con compuertas para poder darle libre curso en caso necesario. Y deberá hacerse otro tanto con las demás corrientes de agua de toda la provincia, siempre que lo permita un suficiente declive del terreno.

Esos estanques conservarían en los terrenos elevados una gran parte de las aguas pluviales que, no pudiendo ir a aumentar las inundaciones en los bajos se evaporarían allí lentamente y se infiltrarían en el terreno aumentando la fertilidad de los campos vecinos.

Todos los que han viajado en nuestras llanuras y que han seguido los cursos de algunas de las corrientes de agua que las cruzan, habrán podido notar que el cauce de ellas, ya es profundo y barrancoso, ya bajo y limitado por playas de pendiente suave; en otros términos, habrán podido apercibirse que ya cruza por terrenos elevados, ya por terrenos bajos. Seguramente habrán observado también que en las orillas de esas corrientes de agua, cuando atraviesan campos muy bajos u hondonadas, el terreno es allí más elevado que a algunas cuadras de distancia, en donde el terreno presenta verdaderos bañados que en las épocas de grandes crecientes se llenan de agua formando lagunas laterales a los arroyos y riachuelos.

Este fenómeno es producido por las crecientes. Cuando el agua, debido a grandes lluvias, sale de su cauce, deposita todo a lo largo de las orillas de los ríos las materias terrosas que trae en suspensión, formando capas de limo que van levantando sucesivamente el terreno de la ribera sobre el nivel de los campos vecinos. Con el sucesivo levantamiento de esas fajas de terreno se forman detrás de ellas, a algunas cuadras de distancia de las riberas, otras fajas largas y estrechas de terrenos bajos, que corren más o menos paralelas a los cauces de los ríos y arroyos los que no pueden desaguar a causa de la mayor elevación del terreno de las riberas. Así, cuando vienen grandes crecientes y que se produce el desborde de los ríos, las aguas salvan a menudo las barreras que poco a poco se han ido levantando, y van a inundar esas franjas de terrenos bajos en donde

quedan estancadas formando lagunas laterales sin comunicación con los cauces contiguos.

Esas lagunas laterales son inútiles porque ocupan siempre campos bajos que no necesitan esa agua, pues tienen ya de sobra, y son perjudiciales porque contienen por lo común un escaso volumen de agua, poco profundo, que se extiende sobre extensas áreas de terrenos inutilizándolos, cuando ellos debieran ser los mejores campos de pastoreo. Esas aguas, calentadas por el sol, se corrompen antes de que tengan tiempo de evaporarse, y despiden miasmas palúdicas nocivas a la salud.

A esos bañados inútiles y perjudiciales formados por las causas mencionadas debería dárseles desagüe inmediato por medio de pequeños canales que atravesaran los terrenos altos de las riberas que impiden el desagüe a los campos vecinos. Se evitaría así el estancamiento de aguas no sólo inútiles en esos puntos, sino también perjudiciales a la salud, y podrían aprovecharse así, vastas áreas de terrenos hoy inútiles y que serían entonces, los más apropiados para el pastoreo.

Sin embargo esos depósitos de agua, laterales a los ríos y a los arroyos, nos dan la idea de otros estanques artificiales igualmente laterales a los cauces de los ríos, capaces de contener grandes masas de agua en espacios reducidos, de manera que pudieran entrar en ellos las aguas de las grandes crecientes que no podrían ir a aumentar los desbordes de los ríos en los puntos bajos y quedarían allí como almacenadas para poderlas aprovechar en las épocas de grandes secas. Pues es preciso tener bien presente que las lagunas laterales a los ríos que existen en la actualidad formadas por la elevación de los bordes de los ríos debido al limo que allí depositan las crecientes, sólo son perjudiciales porque ocupan terrenos bajos que no necesitan de agua y porque contienen un muy escaso volumen de líquido desparramado sobre grandes superficies que las inutiliza para el pastoreo.

Las lagunas laterales artificiales deberían construirse en aquellos puntos en que los ríos cruzan por campos elevados. Allí podrían cavarse estanques profundos capaces de contener grandes volúmenes de agua en espacios relativamente reducidos. Dichos estanques se pondrían en comunicación con los ríos por medio de canales an-

gostos y profundos con compuertas que se abrirían cuando hubiera grandes crecientes para que recibieran el sobrante de las aguas que de otro modo llenarían los cauces de los ríos que desbordarían en los puntos bajos inundando como ahora sucede, vastas zonas de terreno. Una vez llenos los estanques se cerrarían las compuertas impidiendo así el desagüe, conservando el agua para las épocas en que escasea. En las épocas de lluvias pasajeras los mismos estanques servirían para recoger el sobrante de las aguas de los campos vecinos, impidiendo así su desagüe en los ríos, conservándola allí para fertilizar con sus infiltraciones continuas y los fuertes rocíos que provocarían, los campos circunvecinos.

La excavación de esas lagunas laterales no costaría sumas tan considerables como a primera vista podría suponerse, pues existen ya accidentes naturales del suelo que indican claramente los puntos en que de preferencia deberían construirse, accidentes que facilitarían notablemente su ejecución. Me refiero a esas torrenteras o zanjones profundos que de los terrenos elevados corren a los ríos y riachuelos. Esos zanjones, secos casi todo el año, sólo tienen agua en los días de fuertes lluvias; entonces se reúne en ellos el agua que cae en los campos vecinos y la conducen al cauce de los ríos que pronto los llenan y los hacen desbordar. Esos zanjones están ya indicados por la naturaleza como los puntos más a propósito para la construcción de los estanques artificiales laterales a los ríos. No habría más que regularizar sus desembocaduras en los ríos, colocar en ellos compuertas y detrás de ellas excavarlos reuniendo en un solo vasto receptáculo sus principales y más profundas ramificaciones.

En otros puntos del territorio bonaerense, como por ejemplo los bajos donde se pierden hasta ahora los arroyos sin desagüe, o esas hoyas aisladas de la pampa que no tienen salida hacia ningún río o arroyo, deberían aprovechar los accidentes naturales del terreno para formar en ellos grandes depósitos de agua con canales de desagüe y compuertas que sólo se abrirían en caso de peligro de desbordes e inundaciones por causa de excesiva abundancia de agua.

En los demás puntos de la Provincia, en donde no hay lagunas y que las corrientes de agua son escasas, deberían formarse lagunas artificiales que recogieran el sobrante de las aguas pluviales de

los terrenos circunvecinos. Esos estanques deberían tener una profundidad igual a aquella a que se encuentra el agua en el estío en los mismos puntos, para que no se secan en ninguna estación.

Esos estanques artificiales, cavados en el terreno pampeano que es permeable en sumo grado, gozarían de propiedades absorbentes, de manera que, aunque por efecto de fuertes lluvias se llenaran completamente de agua no permanecerían llenos largo tiempo; la infiltración a través de las barrancas laterales haría desaparecer en breve tiempo conservando tan sólo agua en el fondo, siempre que la profundidad de los estanques alcanzara hasta las napas de agua subterráneas más superficiales, y los hacendados tendrían así en sus campos aguadas permanentes durante todo el año, aun en las épocas de mayor sequía.

Constituirían especie de grandes pozos semiabsorbentes cuya ejecución no sería difícil ni de muy elevado costo, y sus buenos resultados indiscutibles.

En los terrenos elevados, llanos y de poco declive, alejados de los cauces de los ríos y riachuelos, existen extensas zonas de terreno en las que quedan estancadas las aguas pluviales que no pudiendo infiltrarse en el terreno a causa de la impermeabilidad de las capas arcillosas o margosas que forman la superficie del suelo, se extienden sobre vastas superficies inutilizando completamente esos terrenos y despidiendo emanaciones deletéreas tan perjudiciales a la salud como las que se levantan de los bañados y lagunas laterales a los cauces de los ríos y de los arroyos. Es indudable que esos campos se podrían desecar con facilidad abriendo canales de desagüe que condujeran las aguas a los ríos y a los arroyos que muchas veces se encuentran a leguas de distancia. Pero si así lo hicieran es claro también que esa agua corriendo a los ríos y de allí al océano se perdería sin provecho alguno para el terreno, iría a aumentar los desbordes de los ríos y la inundaciones en los puntos bajos que no necesitan agua, y expondría la superficie del antiguo bañado lo mismo que todos los terrenos adyacentes por donde cruzara el canal a un proceso de denudación que iría llevando poco a poco el terreno vegetal. La falta de agua haría sentir todos los veranos, y en el primer período de seca todo el terreno que ocupaba el antiguo bañado como también los campos vecinos no tendrían una gota de

agua, y el suelo quemado y desnudo sólo presentaría a la vista una espesa capa de polvo.

Si en vez de dar salida a las aguas estancadas se resumieran éstas hacia el centro del bañado en un estanque artificial, se conseguiría del mismo modo el objeto principal que es desaguar el terreno para poderlo aprovechar, y eso no tan sólo sin necesidad de dirigir el agua a los ríos y de allí al océano, sino que permanecerían en el terreno, contribuyendo a su mayor fertilidad.

Supongamos un propietario que tenga unos dos kilómetros cuadrados de campo, situados a 8 kilómetros del curso de agua más próximo, y que de estos dos kilómetros la mitad fueran terrenos anegadizos o bañados por falta de declive y por recibir el agua de los terrenos más elevados circunvecinos. Si se propusiera desecar el bañado dando desagüe a las aguas estancadas hacia los terrenos más bajos cercanos es seguro que ninguno de los propietarios limítrofes querría recibir ese exceso de agua que arruinaría sus campos. Luego para desecar ese kilómetro de bañados y poderlo aprovechar, no le quedaría más recurso que construir, de acuerdo con los propietarios vecinos un canal de 8.000 metros de largo, unos dos metros de ancho, por lo menos, y dos de profundidad, término medio, que condujera las aguas hasta el río más próximo. Y la capacidad de ese canal no sería de ninguna manera exagerada, pues bastaría una lluvia algo regular para que las aguas de los campos vecinos lo llenaran en poco tiempo, haciéndolo desbordar, inundando los campos más bajos que atravesara. Es decir que tendrían que removerse unos 32.000 metros cúbicos de tierra, lo que costaría la friolera por lo menos de unos tres mil pesos nacionales.

Cuando hubiera hecho ejecutar ese trabajo, su campo ya no sería un bañado, pero tampoco pararía en él ni en los demás que atravesara el canal una gota de agua. Esos campos en el verano quedarían expuestos a todos los efectos desastrosos de las secas y de la falta de agua, y en las épocas lluviosas estarían continuamente bajo un activo proceso de denudación que llevándose poco a poco la tierra vegetal los esterilizaría en pocos años.

Ahora bien: la tierra removida para la construcción de ese canal de desagüe, representaría la capacidad de un estanque de 80 metros de largo, por 80 de ancho y 5 de profundidad, cuya cons-

trucción no costaría más que la del canal, y que podría contener allí sin necesidad de desperdirla al río 32.000 metros cúbicos de agua que extendidos sobre terrenos sin declive e impermeables sobran para inutilizar, convirtiéndolo en bañado, un kilómetro de campo. Pero aun suponiendo que los campos vecinos estuvieran cubiertos por una cantidad de agua cuatro veces mayor, ella entraría toda en el estanque, que se convertiría en una especie de gran pozo absorbente, en el que el agua desaparecería rápidamente, conservándose sólo en su parte más profunda al nivel de las vertientes. Los propietarios aprovecharían así los bañados sin necesidad de esterilizar el terreno, conduciendo el agua a los ríos; conservaríanla en los campos, en lagunas artificiales de agua permanente, cuyo benéficos resultados sobre el clima y el terreno ya los he indicado, a más de otros beneficios que sólo los hacendados saben apreciarlos.

Las lagunas laterales a los ríos y a los arroyos y las lagunas artificiales, lejos de las corrientes de agua, para que dieran el resultado buscado, que sería modificar las condiciones físicas y climatológicas de la llanura, deberían extenderse a todo el territorio de la provincia, multiplicando las lagunas artificiales por millares sobre toda la parte de la llanura que carece de lagunas y de preferencia en todos los terrenos elevados y de poco declive en los que se encontraran aguas estancadas.

En todos los puntos en donde hay bañados o pantanos de consideración, en vez de darles desagüe desecando por completo el área que ocupan, debería tratarse de reducir su superficie aumentando la profundidad, es decir, haciendo estanques o lagunas artificiales.

XII

DESAPARICION DE LAS LAGUNAS, CAUSAS QUE LA PRODUCEN Y MEDIOS DE CONTRARRESTARLA

Es sabido que las lagunas actuales tienden evidentemente a secarse y desaparecer con una prontitud de la que sólo puede darse cuenta quien las haya observado de cerca durante un cierto número de años.

Lagunas ahora de un espacio reducido y poco profundo eran hace un siglo, cuatro veces más extendidas y más profundas. Otras entonces pequeñas pero profundas, son hoy vastos pantanos. Lagunas de agua permanente en las que hace sólo 20 años entraban a nado los caballos, hoy han desaparecido completamente.

Esta desecación de las lagunas es el resultado de causas complejas que sería ahora demasiado largo explicar, pero entre las que puedo mencionar como desempeñando un rol preponderante, la denudación que las aguas pluviales ejercen sobre los terrenos adyacentes, el desmoronamiento de las barrancas producido por las olas que atacan su base, la tierra que allí transportan las tormentas de polvo y el continuo pisoteo de las haciendas que allí van a quitarse la sed.

La denudación de las aguas pluviales sobre los terrenos circunvecinos, de los que lavan la superficie transportando la tierra al fondo de las lagunas, es una de las causas más activas de su relleno, y de un carácter general pues produce los mismos efectos en todas las otras partes del mundo en donde hay lagunas, y se ha hecho sentir en los tiempos geológicos relleno de las antiguas lagunas con estratos sucesivos de arena, arcilla y cascajo. Sin embargo, en todas partes sus efectos son más o menos lentos, mientras que

en la provincia de Buenos Aires esta denudación se ejerce con tanta actividad, que rellena las lagunas a nuestra vista, y nos permite afirmar que si no se contrarrestan de algún modo sus efectos, dentro de un siglo habrán desaparecido la mayor parte de las lagunas sin desagüe.

Ahora este proceso de rellenamiento de las lagunas no se ha efectuado siempre con la misma rapidez que en la época actual. Para convencerse de ello basta dirigir una ojeada a las capas que han rellenado algunas de las lagunas que existían en otros tiempos y habían desaparecido ya en tiempos de la conquista, capas que en distintos puntos ponen a menudo a descubierto la erosión de las aguas, y se verá que las antiguas lagunas están rellenas con capas sucesivas de limo y arena fina que alternan con espesos mantos de conchillas de agua dulce (**Ampullarias, Palludestrinas, etc.**) que vivieron en el fondo de los antiguos lagos, y que se han ido acumulando en tan inmensa cantidad que nos demuestran palpablemente que son los despojos de un sinfín de generaciones, lo que prueba a su vez que el rellenamiento de esas lagunas se efectuó con suma lentitud. Si el proceso de rellenamiento se hubiera verificado con tanta rapidez como en la actualidad no se habrían formado esos bancos de conchilla casi pura; apenas se encontrarían ejemplares aislados en la masa de arena y arcilla que cegó esos antiguos depósitos de agua.

Por otra parte, o la mayor parte de las lagunas serían de formación muy reciente, posterior a la conquista, lo que ni es discutible por absurdo; o la rapidez del proceso de rellenamiento se ha acelerado en nuestra época, pues si admitiéramos que se ha efectuado con igual prontitud desde hace siglos ya habría concluido como está concluyendo a nuestra vista con las lagunas de la pampa. Luego el proceso de rellenamiento de las lagunas por la denudación de las aguas pluviales se ha acelerado en nuestra época en detrimento del porvenir de estas regiones.

¿Cuál es la causa que ha acelerado el proceso de denudación de las aguas pluviales sobre la superficie de los terrenos adyacentes a las lagunas? La misma que, ya he dicho en otra parte, ha expuesto a una fuerte denudación vastas zonas de la pampa, la destrucción de los pajonales que rodeaban esas lagunas y que anulaban la fuer-

za denudadora del agua sobre la superficie del suelo. He aquí la principal y verdadera causa que en nuestra época ha acelerado el rellenamiento de las lagunas.

Sus efectos se hacen sentir especialmente sobre aquellas lagunas que ocupando el fondo de depresiones considerables, carecen de barrancas que están reemplazadas por playas de pendiente suave. Las aguas que de todos puntos de la hoya se precipitan a la laguna arrastran, particularmente durante las lluvias torrenciales que suceden a menudo a los períodos de fuertes secas, grandes cantidades de barro que se deposita en su fondo, de manera que disminuye progresivamente de profundidad y de perímetro hasta desaparecer.

En otras lagunas, situadas en terrenos elevados, alimentadas sobre todo por vertientes subterráneas, que reciben poco caudal de agua de los campos vecinos y limitadas por altas barrancas, estas son continuamente atacadas por las olas que las minan por la base haciéndolas derrumbar en grandes trozos que caen al agua en donde son desmenuzados y sus materiales arrastrados al fondo, que se levanta poco a poco. Estas lagunas aumentan de perímetro pero disminuyen de profundidad, de manera que también en este caso el resultado final e inevitable de este continuo proceso de derrumbamientos sucesivos, es la desaparición de la laguna rellenada por los materiales que se acumulan en su fondo.

En otras lagunas el proceso de rellenamiento se verifica aun con mayor rapidez, porque se produce a la vez por derrumbamiento de las barrancas y por los materiales de la denudación de las aguas pluviales sobre los terrenos adyacentes.

La tercera causa que concurre a producir la desaparición de las lagunas, las tormentas de polvo, sólo hace sentir sus efectos en las épocas de seca. Entonces los vientos levantan de la superficie de los campos nubes de polvo que transportan a distancias considerables, pero que a menudo también arrastran casi sobre el suelo, de manera que cuando pasan encima de algún zanjón caen en él arrastrándolo a veces por completo, y en años de gran seca he visto el lecho de arroyos de consideración, que de costumbre tienen agua permanente, cegados a largos trechos por las tormentas de polvo. Cuando esos torbellinos de polvo empujados por el viento corren casi sobre la superficie del suelo desnudo y pasan encima de una laguna, la

tierra al rozar con la superficie del agua se humedece sustrayéndose a la acción del viento y poco a poco se precipita en el fondo de la laguna. Y cuando esos torbellinos se prolongan durante semanas enteras y siempre en una misma dirección se comprende sin esfuerzo que puedan arrojar a las lagunas cantidades de polvo sorprendentes.

Puede presentarnos de ello un ejemplo elocuente La Turbia, laguna de agua cenagosa que se encuentra a unas cuatro leguas de Mercedes. Cincuenta y tantos años atrás, sus aguas límpidas y cristalinas ocupaban un espacio cuatro veces mayor y alimentaban numerosos peces. Durante el período de la gran seca del año 30 se secó completamente y su fondo fue en parte cegado por las polvaredas. Más tarde cuando se restablecieron las condiciones meteorológicas normales la hondonada que tomó el nombre de La Turbia fue nuevamente ocupada por las aguas, pero estas permanecieron cenagosas, ocupando un espacio pequeño en proporción del que tenía la antigua laguna, y de corta profundidad. Desde entonces su perímetro disminuye de año en año hasta que desaparezca completamente quizás dentro de poco como ha sucedido con muchas otras aún más considerables, de las que ni vestigios aparentes han quedado en la superficie del suelo.

Este proceso de rellenamiento de las lagunas por medio de las tormentas de polvo también deben ser de nuestra época o por lo menos durante ella ha asumido las proporciones colosales que lo caracterizan en las estaciones de seca, debido igualmente a la destrucción de los pajonales y a la sustitución de los pastos duros por los pastos blandos, que se secan con facilidad bajo la acción de los rayos solares, convirtiéndose en polvo y dejando el suelo completamente limpio, mientras que la antigua vegetación más dura y resistente probablemente nunca dejaba los campos completamente desnudos, y los vientos no podían entonces levantar esas inmensas nubes de polvo que levantan en nuestra época en las estaciones de seca.

Por fin, la última causa que activa la desaparición de las lagunas, el pisoteo de los ganados, se agrava de día en día con el aumento de las haciendas. Ese sistema de dejar libre acceso a las lagunas en todo su perímetro es de pésimos resultados. Los animales penetran

en ella por donde se les antoja, destruyendo las barrancas, acelerando su derrumbamiento, pisotea las playas convirtiendo en pantanos de limo rojo que remueven y es luego arrastrado al fondo de las lagunas, se internan en el agua recorriendo las lagunas en todas direcciones y agitándola, acelerando así la evaporación, remueven el barro depositado en el fondo, todo lo cual concluye por corromper el agua y formar pantanos insalubres y completamente inútiles hasta para abreviar las haciendas.

Esta causa obra de un modo tan activo, que **Burmeister** no trepida en atribuir a ella sola el desecamiento de las lagunas lo que indudablemente es exagerado, pues como lo acabo de demostrar, sólo es una causa concurrente. Pero ella unida a las que he mencionado aceleran rápidamente la desaparición de las lagunas, de manera que existiendo en la llanura menos agua serán más fuertes y prolongadas las secas. Por otra parte, las lagunas constituían y constituyen todavía grandes receptáculos en donde se almacenaba una parte considerable de las aguas pluviales; desapareciendo éstas, esa cantidad de agua que en ellas se reunía tiene que extenderse sobre la llanura corriendo hacia los puntos más bajos hasta desaguar en los ríos más inmediatos, aumentando el caudal de agua de éstos y los desbordes e inundaciones que ocasionan en las épocas de grandes lluvias.

El mal se agrava de día en día, y si se piensa que este fenómeno de rellenamiento y desecación se halla en pleno proceso de actividad en todas las lagunas de la pampa, uno no puede menos que hacer tristes reflexiones sobre el porvenir de la llanura argentina el día en que hubieran desaparecido los estanques naturales de que está sembrada una buena parte de su superficie. Felizmente, debemos suponer que la inteligencia, la actividad y la constancia de sus hijos sabrá encontrar los medios de conjurar este peligro del futuro, convirtiéndola en una tierra de promisión.

Las lagunas artificiales que se hicieran en la pampa bonaerense se verían inmediatamente expuestas a las mismas causas, efectos y resultados que las actuales naturales, y como éstas, estarían destinadas a desaparecer en un futuro no muy lejano.

Es entonces necesario buscar el medio de contrarrestar ese proceso de rellenamiento, no tan sólo sobre los estanques artificiales a

crearse, sino también sobre todas las lagunas actuales, pues se vuelve ya de urgentísima necesidad impedir que continúe su relleno y desecación. Pero sólo podrá obtenerse combinando los trabajos mencionados con la plantación de arboledas en grande escala, que impidan la denudación del terreno y el desmoronamiento de las barrancas, y cuya benéfica influencia sobre la vegetación y sobre el clima es innegable.

Debería empezarse por limpiar el fondo de las lagunas actuales 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 éstas como las que se hicieran artificiales deberían rodearse de arboledas hasta una cierta distancia de la orilla; éstas impedirían el desmoronamiento de las barrancas y contrarrestarían la fuerza denudadora de las aguas sobre los campos adyacentes. Para abreviar las haciendas se dejarían entradas que dieran acceso a las lagunas por medio de un plano inclinado de pendiente suave cortado en la barranca de modo que los animales no pudieran echar a perder las riberas y sólo pudieran internarse en las lagunas lo suficiente para beber.

XIII**MODIFICACIONES MODERNAS EN EL CAUCE
DE LOS RIOS Y SU FIJACION POR MEDIO
DE PLANTACIONES**

En estas medidas generales tendientes a evitar las secas y las inundaciones, tampoco podríanse pasar por alto los ríos y riachuelos que también en estos últimos dos siglos han sufrido modificaciones profundas en su curso y en el régimen de sus aguas, modificaciones desfavorables que han hecho que las inundaciones sean más rápidas y más fuertes y los períodos de seca más prolongados.

Los ríos en otros tiempos tenían un caudal de agua sino más considerable a lo menos no tan variable. Los cauces no eran tan profundos como ahora, numerosos vegetales acuáticos impedían que las aguas corrieran con demasiada prontitud y el caudal de agua poco disminuía en el verano.

Esas condiciones que ciertamente ahora serían desfavorables, han sufrido un cambio completo que sólo ha podido ser favorable durante un espacio de tiempo relativamente corto y transitorio. Las aguas ahora no se extienden tanto en superficie, ocupan espacios más reducidos y cauces más profundos que conducen un enorme caudal de agua en las épocas de lluvia y muy poca en los períodos de seca. Y esas nuevas condiciones igualmente desfavorables, también se acentúan de más en más. Las inundaciones aumentan, pero el agua que queda en el terreno fertilizándolo disminuye. Los ríos poseen un caudal de agua de más en más variable, prolongándose cada vez más los períodos de disminución en el volumen de agua que conducen al océano. En cuanto pasan unos cuantos meses sin llover, la mayor parte de los ríos se reducen a mezquinos hilos de agua y los arroyos y riachuelos se secan. Muchas cañadas, cañadones y pequeños arroyi-

tos que ha dos siglos tenían agua permanente y alimentaban numerosos peces, ahora están secos durante todo el año. El peligro aumenta, y si no se le pone pronto remedio ya se conocerán sus desastrosos efectos en los primeros períodos de seca que por desgracia sobrevengan.

La causa de esta modificación en el curso de los ríos y en el régimen de sus aguas debe igualmente buscarse en la destrucción de los pajonales y en su consecuencia más inmediata el rellenamiento y desecación de las lagunas. Antes que se efectuara este cambio en la superficie del suelo de la pampa, el agua que caía en las épocas de grandes lluvias iba en gran parte a llenar las lagunas, y el resto quedaba estancada en la superficie del suelo, corriendo a los cauces de los ríos con lentitud, de modo que no podían entonces producirse esos grandes desbordes que ahora sobrevienen después de cada lluvia. Entonces podían pasar varios meses sin que disminuyera notablemente el caudal de agua de los ríos, pues bastaban para alimentarlo las vertientes subterráneas producidas por la infiltración del agua de las lagunas y de la que quedaba estancada en la superficie del suelo; empapaban la una y la otra el subsuelo de tal modo que perforando el suelo se encontraba el agua en cualquier parte a corta profundidad.

Con la destrucción de los pajonales las aguas pluviales empezaron a abandonar la superficie del suelo con mayor prontitud corriendo al cauce de los ríos, que siendo entonces pequeños para recibir un tan grande volumen de agua empezaron a profundizarse y ensancharse bajo la acción de la fuerza erosiva de ésta. Luego, cuando empezó el rellenamiento y la desecación de las lagunas, se acentuaron más estas nuevas condiciones. El agua que ya no podía almacenarse en ellas en grandes cantidades buscó salida a los ríos cavando torrenteras y zanjones en la superficie del suelo para correr a ellos con mayor rapidez, aumentando así las proporciones de los desbordes e inundaciones.

La mayor parte de esos zanjones profundos y secos durante todo el año (menos en los días que siguen a fuertes lluvias), que de los terrenos elevados se dirigen a los cauces de los ríos conduciendo a ellos las aguas pluviales que caen en los campos vecinos, son de origen reciente, y hasta algunos arroyitos de consideración y de varios kilómetros de largo datan apenas de un siglo. Basta recorrer las cer-

canías de los ríos y pedir informes a los ancianos del lugar para oír a cada instante contestaciones como éstas: **"Sí, señor, este zanjón no existía el año tal. Ese otro se ha formado a partir de tal año. Aquél hace 20 años no llegaba más que hasta allí. El brazo de este arroyo se ha formado después de la creciente del año tal"**, etc., etc. Y los gauchos se han apercebido también de este fenómeno, que no hay uno que no sepa que los arroyos ensanchan su cauce y prolongan su curso por efecto de las crecientes producidas por las lluvias a menudo torrenciales de la primavera y del otoño.

Y eso, con poco trabajo puede constatarlo quien lo desee. Cualquiera persona observadora puede visitar uno de esos zanjones que toman origen en el campo y se dirigen a los ríos, y se verá que empiezan en la llanura vecina por una especie de salto o cascada formada por las aguas pluviales que de la llanura se dirigen al zanjón. Haga una señal que indique el punto en que se encuentra el salto que da origen a la torrentera, vuelva a observarlo después de una lluvia torrencial y verá infaliblemente que ha avanzado más hacia el interior, muchas veces de varios metros a causa de la erosión producida por las aguas de una sola lluvia. Haga igualmente señales en las barrancas de los ríos y de los arroyos o fije su atención en las particularidades de éstas, examinándolas después de una fuerte creciente podrá convencerse de que los ríos ensanchan su cauce y los zanjones que a ellos conducen las aguas de los campos vecinos avanzan anualmente hacia el interior, con una tal rapidez, que dicho proceso con tal actividad, no puede remontar a una época muy lejana. Y esa erosión continua de las aguas en las márgenes de los ríos y en la vecindad de las torrenteras va esterilizando poco a poco vastas zonas de terreno de los que lava por completo la tierra vegetal.

Son estas nuevas condiciones de la pampa que hacen que en una parte considerable de la Provincia, las aguas pluviales se precipiten a los terrenos bajos, a los zanjones y a los cauces de los ríos con asombrosa rapidez, produciendo los desbordes y las inundaciones, que serán cada vez más frecuentes, rápidas y de mayores proporciones a medida que los ríos prolongan hacia el interior ese sinfín de torrenteras y zanjones destinados a recoger y conducir a los cauces principales las aguas que caen en la llanura sin siquiera darles tiempo de humedecer el subsuelo. Si las aguas pluviales en vez de precipitarse

rápidamente en los ríos se detuvieran en el terreno desaguándose con lentitud, no se producirían esas grandes inundaciones, ni se ensancharían continuamente los cauces de los ríos, ni se formarían en sus inmediaciones nuevos zanjones, ni se prolongarían hacia el interior los existentes, etc., etc.

Y para impedir el ensachamiento de los cauces de los ríos, la prolongación de las torrenteras y zanjones y el esterilizamiento de los campos, es necesario hacer lo que ya he repetido por demás, impedir que las aguas pluviales se precipiten en los bajos y quizás los cauces de los ríos, deteniéndolas en el terreno para que en parte se infiltren en él y el resto corra a los ríos con lentitud. Y es a conseguir esos resultados que tiende el proyecto de los estanques artificiales en los terrenos elevados, de las lagunas o depósitos laterales a los ríos y a los arroyos, y la construcción en éstos de represas que detengan las aguas. Pero estos trabajos deberían complementarse con otros en las márgenes de los ríos y de los arroyos que impidieran la erosión de las aguas en las barrancas y el ensanchamiento de los cauces. Estos serían de muy fácil ejecución, pues para obtener esos resultados bastaría la plantación de sauzales a lo largo de las riberas de los ríos y de los arroyos. Los resultados de estas plantaciones están a la vista en los partidos de la cercanías de la ciudad de Buenos Aires; en todas partes en donde en las márgenes de los ríos existen plantaciones de sauzales, el terreno superficial cubierto de yerbas y lleno en el interior de raíces entrelazadas forma una capa resistente que nunca atacan ni la erosión de las aguas pluviales ni de las crecientes. Allí nunca se ve a descubierto un espacio de terreno rojo. Tan luego como se sale de los sauzales, las riberas y las barrancas se presentan desnudas, mostrándose el terreno rojo en la superficie del suelo a menudo hasta a distancias considerables de las orillas de los cauces.

XIV

DENUDACION DEL SUELO ACELERADA
POR LA AGRICULTURA Y MODO DE COMBATIRLA

En los pueblos cercanos a la ciudad en los que una parte de los campos están destinados a la agricultura, ha aparecido en estos últimos años un nuevo agente que favorece la denudación del suelo y el transporte del humus en grande escala a los cauces de los ríos, es la reja del arado. Esta constituye un poderoso elemento de denudación y de esterilización del suelo que progresa en la misma proporción que avanza la agricultura, y es preciso que las autoridades y los propietarios se preocupen de poner un límite a esta nueva causa de esterilización que no está más que en principio pero que si se deja continuar puede producir males incalculables.

La mayor parte de los que en los pueblos cercanos a la ciudad, se dedican al cultivo en grande escala son arrendatarios que tienen los campos por un limitado número de años; lo que buscan es sacar de ellos el mayor provecho posible, sin que nada se les importe que después queden estos arruinados. Así se ve en los campos explotados por la agricultura que se extiende a lo largo de las márgenes de los ríos y de los arroyos que el terreno ha sido arado hasta el borde mismo de los cauces. Ese terreno una vez removido, naturalmente se deja penetrar fácilmente por el agua a la que ya no puede oponer una fuerte resistencia, de manera que los grandes aguaceros arrastran a los cauces de los ríos cantidades de tierra asombrosa en detrimento de la fertilidad del suelo. En los arroyitos de pequeña consideración ni se han contentado con eso: —han atravesado el arado por el cauce mismo de los arroyos cruzándolos sucesivamente de una a otra orilla, ¿y sabéis con qué resultado?— Ultimamente fui a visitar algunos arroyos que había explorado seis años ha en busca de fósiles y los había

visto entonces corriendo en cauces anchos y profundos cuyo fondo y barrancas laterales eran de tosca y terreno rojo sólido, y podían cruzarse a pie enjuto en cualquier parte. Ahora tuve que buscarlos entre los maizales, y los que antes eran cauces profundos y de terreno sólido los encontré convertidos en pantanos insalubres, rellenos con uno o dos metros de lodo fétido, que al removerlo despiden miasmas pestilenciales. Ese lodo es humus arrancado por las aguas de los campos vecinos en tan grandísima cantidad que no tuvieron fuerza suficiente para transportarlo a los cauces de los ríos en donde desaguan los arroyos mencionados.

Si todavía los agricultores sacaran de esto algún provecho, podría en parte disculparseles; pero nada de eso. En la parte de la superficie de los cauces que no ha sido invadida por los lodazales, las semillas no han brotado, y fuera de los cauces, todo a lo largo de éstos en una franja de terreno que tiene a menudo 100 metros de ancho, las plantas de maíz se habían perdido en su mayor parte, y las pocas que quedaban eran raquílicas y sin fruto. Ese ha sido el resultado de llevar la reja del arado no tan sólo hasta el borde de los cauces, sino dentro de éstos cruzándolos de una a otra orilla.

Es de suponer que en la mayor parte de los casos, ello sea sólo efecto de la ignorancia, pero sea como fuere, la agricultura avanza y con ella el mal, de manera que ya es tiempo de que los propietarios y las autoridades intervengan para obligar a los agricultores a que dejen todos a lo largo de los cauces una franja de terreno de varios metros de ancho sin cruzarla por el arado, franja de terreno que se llenaría con plantaciones de sauces o de otros árboles que impidieran a su vez no tan sólo la denudación de los terrenos removidos por el arado pero también el derrumbamiento de las barrancas y el ensanchamiento de los cauces.

XV

LA CREACION DE BOSQUES ARTIFICIALES ES INDISPENSABLE

Hase visto en los precedentes párrafos que la plantación de árboles debería desempeñar un papel importantísimo en los trabajos que se emprendieran tendientes a evitar las secas y las inundaciones, porque bien dirigidas pondrían un pronto término al rápido proceso de rellenamiento de las lagunas, al ensanchamiento de los cauces de los ríos y a la denudación y esterilizamiento de los campos vecinos.

La influencia benéfica de las arboledas en las márgenes de los ríos, de las lagunas y de los canales, haríase sentir sobre todo por la resistencia que opondrían a la fuerza erosiva y de transporte de las aguas. Pero para obtener mayores resultados y de un carácter más general que contribuyan a modificar en un sentido ventajoso las condiciones fisicometeorológicas de la comarca sería preciso extender las plantaciones al interior de la llanura sobre vastas superficies, creando bosques artificiales que con el tiempo constituirían igualmente una de las grandes fuentes de riqueza de la Provincia.

Para la formación de esos bosques artificiales deberán estudiarse cuidadosamente las localidades para ello más apropiadas, pues no todas ofrecen las mismas ventajas e inconvenientes, y ese sería el momento de poner a contribución los resultados de las nivelaciones que actualmente se practican, las que serán igualmente indispensables para la ejecución del conjunto de medidas que rápidamente he enumerado.

En efecto, de las consideraciones expuestas en el curso de esta disertación se desprende claramente que las arboledas en los puntos bajos serán de poca o ninguna utilidad, y más bien perjudiciales, porque impedirían aprovechar esos campos para el pastoreo, para

lo que son los más a propósito por tener bastante agua y sufrir poco con las secas. Drenados son campos incomparables para la cría de ganados.

Deberá pues tratarse de restringir en lo posible las plantaciones de arboledas en los puntos bajos, limitándose a aquellas indispensables en las márgenes de los ríos, de los arroyos, de los canales y de las lagunas, para impedir el rellenamiento por la denudación de las aguas pluviales y para favorecer con ellos la conservación de las barrancas y de consiguiente los límites naturales o artificiales que se den a los cauces.

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 ese 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 tan 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.

Esas mismas arboledas podrían disponerse formando rodeos alrededor de éstas; cuadros y rodeos que cuando los árboles fueran ya crecidos podrían aprovecharse unas para tener las majadas y las haciendas al abrigo de las intemperies de una llanura desnuda, otras para el cultivo de hortalizas y árboles frutales, y los demás como campos de pastoreo reservados, de manera que cuando los animales hubieran concluido con los pastos de un cuadro, se pasarían a otro dejando descansar los campos del primero lo que favorece de un modo notable el crecimiento de la yerba, sistema éste generalizado en países en donde la agricultura y la ganadería están en progreso

en cuanto a sus métodos de explotación, y en todas partes con los mejores resultados.

Sin embargo, ciertos puntos bastante elevados y que están dispuestos formando mesetas horizontales con campos propios para el pastoreo, aunque por su nivel fueran ya indicados como puntos adecuados para la creación de bosques artificiales, deberían más bien reservarse para la cría de ganados, formando las arboledas en los declives de las mesetas, allí en donde el agua corre hacia abajo con fuerza llevándose el terreno vegetal y dejando a descubierto el pampeano rojo.

Esas superficies denudadas que se presentan con demasiada frecuencia para no ocuparse de ellas, tanto en las laderas de las lomas o en los declives de las mesetas, como en los declives de los valles, de los ríos y de los arroyos son espacios completamente inadecuados para la agricultura y para el pastoreo a causa de la desaparición de la capa de tierra vegetal que en otro tiempo los cubría. Para que los cultivos pudieran dar en ellos buenos resultados, sería necesario impedir que las aguas continuaran denudándolos, removiéndolos con frecuencia durante un cierto número de años hasta que la vegetación los fuera poco a poco invadiendo meteorizándose la tierra y convirtiéndose en terreno vegetal. Para la creación de los bosques sería así más acertado elegir esos puntos denudados por las aguas, que siendo por el momento inútiles tanto para el pastoreo como para la agricultura no lo son para la prosperidad de los árboles, pues el limo pampeano rojo se deja penetrar fácilmente por las raíces de éstos y encuentran en él materiales necesarios para crecer con la misma rapidez o poco menos que en los puntos en que existe la capa de terreno vegetal.

XVI

FIJACION Y APROVECHAMIENTO DE LAS DUNAS LITORALES Y MEDANOS DEL INTERIOR

Hay en la provincia de Buenos Aires, otros espacios de terrenos igualmente inútiles para la agricultura y para el pastoreo, que debieran igualmente aprovecharse para la plantación de arboledas, utilizándolos en algo provechoso y de indiscutible utilidad para el resto de la Provincia. Me refiero a la ancha zona de arenas movedizas que se extienden a lo largo de la costa del Atlántico, y a las formaciones arenosas y médanos a veces también movedizos que se encuentran desparramados hacia el interior en distintos puntos de la pampa.

Los depósitos arenosos, particularmente en forma de médanos adquieren en la llanura argentina un desarrollo colosal, extendiéndose no tan sólo sobre la costa sino también en el interior de la llanura hasta el pie de las cordilleras.

El origen de los médanos es bien conocido: ellos son el resultado de la acumulación de la arena fina que las olas arrojan a la costa y que luego los vientos empujan al interior de las tierras. Así se han formado los de las costas del Atlántico, y por materiales arrojados a las playas por las aguas de las lagunas actuales o de otras desaparecidas, los que se encuentran tierra adentro a grandes distancias del océano.

Las arenas movedizas de la costa del Atlántico son las que sobre todo asumen caracteres alarmantes, convirtiendo en desiertos vastas zonas de terreno, oponiendo barreras al libre curso de las aguas que impiden a menudo su desagüe en el océano y avanzando continuamente tierra adentro llevando la esterilidad a los campos.

Hace más de un siglo que el mismo fenómeno preocupó en Europa la atención pública, los gobiernos mandaron estudiar la marcha

invasora de la arena, y los comisionados se expidieron aconsejando las plantaciones de árboles que impidieran su avance al interior, y el cultivo de ciertos vegetales que facilitarían su consolidación. Hoy la prolongada costa de la Gascuña que hace un siglo eran desiertos cubiertos de arenas movedizas, es una inmensa selva de pinos que produce anualmente millones de francos de beneficios.

¿Por qué no tratar de hacer aquí otro tanto con esa inmensa sábana arenosa que ya alcanza en algunos puntos un ancho de varias leguas, y marcha tan rápidamente al interior que se han visto altas y anchas colinas de arena internarse cerca de dos leguas tierra adentro en el corto espacio de un año?

Esto debe preocuparnos con tanta mayor razón cuanto que en las épocas de grandes secas, los vientos fuertes que entonces se levantan a menudo en forma de huracanes, levantan la arena suelta y la transportan a considerables distancias, hasta que cae una vez en terrenos que teniendo ya demasiada arena no hace más que esterilizarlos, y otras en el agua de las lagunas contribuyendo así a su rellamamiento.

En cuanto a los médanos que se encuentran en el interior de la llanura están en gran parte consolidados, pero a pesar de eso, en estaciones muy secas los vientos hacen sentir sobre ellos su acción, y en épocas lluviosas las aguas atacan a menudo sus flancos, poniendo a descubierto la arena que el viento remueve y transporta en todas direcciones.

Esos médanos consolidados sobre los cuales los vientos han perdido su acción, deberían aprovecharse para la plantación de arboledas, y aquellos que todavía son movedizos deberían encerrarse dentro de un círculo de árboles que impidieran que los vientos continuaran modificando sus contornos, y luego proceder a su consolidación por medio de la plantación de vegetales apropiados, para cubrirlos a su turno de árboles después que la consolidación estuviera ya avanzada.

CANALES NAVEGABLES

Quédame que decir aún algunas palabras sobre un punto que en las páginas que preceden no he hecho más que mencionar de paso: los canales de navegación.

Parece que se proyectan en grande escala, y no es de mi competencia emitir juicio sobre su practicabilidad y utilidad. Básteme recordar al poner término a este trabajo, que en él no hay una sola línea que se oponga a su construcción, ni tampoco se oponen a ellos ninguna de las medidas que para el mejoramiento de las condiciones fisicometeorológicas de la pampa he indicado debían adoptarse. Lo que combato como una medida de resultados desastrosos que traería bien pronto la desvalorización completa de los campos por donde cruzaran son los canales de desagüe sin límite y también los canales de navegación si ellos debieran servir a la vez **de desagüe continuo y rápido de las aguas pluviales de la pampa**, pero de ninguna manera los que pudieran servir **como obras de retención de las aguas llovedizas**.

Los canales de navegación deben ser considerados principalmente bajo su faz económica. Si para el transporte barato de las mercancías extranjeras y de los frutos del país aventajan a los ferrocarriles, constrúyanse canales que sirvan a la navegación pero no a la **desecación de la pampa**.

Canales de navegación que no sirvan de desagüe sino en casos de excesiva abundancia de agua, más se construirán, mucho mejor. En efecto, si se puede cruzar la Provincia con un cierto número de canales de gran longitud que reciban el sobrante de las aguas pluviales y de las lagunas y aun de ciertos ríos en épocas lluviosas, si ellos tuvieran un declive apenas sensible de manera que las aguas fueran a desaguarse en el mar con suma lentitud en vez de hacerlo

con la rapidez con que ahora lo hacen, es evidente que dichos canales tendrían que retener en la llanura un inmenso volumen de agua en circulación lenta de manera que tendría que infiltrarse en el terreno poco a poco fertilizándolo, es decir produciendo los mismos beneficios que las lagunas naturales o artificiales, y en muchos puntos podrían hacer innecesaria la construcción de las últimas.

XVIII

RESUMEN

Cubrir la llanura bonaerense de represas, estanques y lagunas artificiales combinadas con canales y plantaciones de arboledas en grande escala sería indudablemente una obra más colosal que la proyectada de desagüe simple e ilimitado, pero de resultados benéficos que permitirían un enorme desarrollo de la ganadería y la agricultura, que no estarían ya expuestas a los azares de las inundaciones y las secas y aumentarían de un modo extraordinario el valor de las tierras en beneficio de cada uno y de la comunidad: mientras que el proyecto de desagüe simple e ilimitado no tan sólo no reportaría tales ventajas, sino que por razones que he expuesto y repetido quizás por demás, creo daría resultados desastrosos.

El proyecto de mejoramiento de la pampa que no he hecho más que exponer en sus grandes líneas, no sería sin duda una obra que pudiera ejecutarse en unos cuantos años; pero si los propietarios de grandes áreas de campo en vez de dejar llevar a las peonadas durante una parte considerable del año, una vida de holgazanes, los obligaran a reducir dentro de estrechos límites los bañados de sus campos, cavando estanques artificiales con plantaciones de árboles en derredor y con la tierra que removieran hicieran nivelar y levantar el resto de los bañados; si por otra parte los gobiernos ayudaran esos trabajos estimulando a los propietarios que más se distinguieran en ellos, y dedicando a esas obras recursos especiales, es seguro que al cabo de 20 años habríanse modificado favorablemente las condiciones fisicoclimatológicas de la llanura.

Vastas zonas de terrenos anegadizos serían entonces aprovechables, los terrenos altos expuestos a las grandes secas estarían sembrados de numerosas lagunas de agua permanente, de modo que

nunca se sintiera su escasez; las aguas de los puntos elevados en vez de precipitarse en los bajos se reunirían en depósitos artificiales, de donde se infiltrarían en el terreno poco a poco fertilizando los campos circunvecinos en vez de desaparecer tan rápidamente como ahora sucede, y por medio de canales podrían ser aprovechables para la irrigación (1), la navegación, o en la industria como fuerza motriz; la mayor infiltración de las aguas y su constancia durante todo el año haría subir las vertientes que serían igualmente más caudalosas, de modo que los ríos y los arroyos en vez de disminuir el caudal de sus aguas, como ahora sucede, lo aumentarían notablemente; la grandísima cantidad de agua reunida en esos estanques no presentaría una superficie bastante extensa para producir una evaporación extraordinaria en un corto espacio de tiempo, pero ella sería más regular durante todo el año, lo que conjuntamente con las arboledas haría que las precipitaciones acuosas, particularmente en forma de rocío, fueran más regulares que no lo son ahora, evitándose así tanto los períodos de intensa seca, como las inundaciones periódicas que actualmente son el azote de una parte considerable de la Provincia.

(1) El diario **La Prensa** en algunos artículos publicados en los últimos días se ocupa de este punto especial, tratando de destacar la ventaja de los canales de irrigación sobre los canales navegables. Es evidente que la irrigación es posible en una parte considerable de la zona de la Provincia comprendida entre el río Salado y el sistema de sierras del Tandil.

XIX**CONCLUSION**

He tratado de exponer de una manera breve cual debería ser la solución del problema antes formulado. Puede ser que esté en error, pero de cualquier modo que sea me daré por muy satisfecho si con lo dicho consigo despertar la atención de los interesados que son los propietarios de las grandes áreas de terreno, que sufren de las inundaciones, amenazados a mi entender, con otra calamidad mayor, que sería la seca y la esterilidad de los campos, hacia las proyectadas obras de desagüe simple e ilimitado (1).

Vosotros que sois los interesados de una manera más directa, medid sobre las consideraciones que he expuesto en las precedentes páginas, y si no queréis exponeros a resultados imprevistos de consecuencias gravísimas, antes de que se emprendan las proyectadas obras de desagüe reclamad del gobierno el nombramiento de una comisión de ingenieros, geólogos, botánicos y profesores de física, para que informen sobre los cambios geológicos, físicos y climatéricos que un desagüe ilimitado y continuo de los campos anegadizos puede producir en la provincia de Buenos Aires, y sobre las medidas que deberían adoptarse para evitar las secas y las inundaciones. Ese informe ilustrará a gobiernos y particulares: por él se debería haber empezado, y sólo en vista de él se podrá juzgar de los beneficios y perjuicios que reportaría la conducción rápida de las aguas pluviales al océano.

Por mi parte me había propuesto juzgar la cuestión bajo el punto de vista puramente geológico, único de mi competencia; pero el

(1) En tal caso no se encuentra en realidad el proyecto de los señores ingenieros Lavallé y Medici.

problema están tan íntimamente ligado a hechos físico-meteorológicos, que he tenido a menudo que salir de mi terreno. Pido por ello disculpa a mis lectores, rogándoles quieran creer que sólo me ha guiado el deseo de ver fértiles, ricas, prósperas y pobladas estas bellas llanuras porteñas en que me he criado recorriéndolas desde niño y a cuyo estudio geológico he consagrado la mayor parte de mi vida.

Buenos Aires, mayo 18 de 1884.

Sitio Argentino de Producción Animal

***Esta publicación se terminó de imprimir en el Departamento
Impresiones de la Dirección de Servicios Generales
del Ministerio de Economía de la Provincia de
Buenos Aires, en la primer quincena
del mes de enero de 1985.***

Versión Electrónica

Justina Ponte Gómez

División Zoología Vertebrados

FCNyM

UNLP

Jpg_47@yahoo.com.mx