

SECCIÓN TESIS DE EX-ALUMNOS Y TRABAJOS DE ALUMNOS

Contribución al estudio del Delta Paranense

Por JULIO HIRSCHHORN

CAPITULO I

EL RIO PARANA

I. — BREVES CONSIDERACIONES GENERALES

El Paraná, por su nacimiento y por los numerosos e importantes afluentes que recibe en su curso inicial, más tiene de río tropical que de río de la llanura argentina, en lo que al *régimen* de sus aguas se refiere, y como tal debemos considerarlo, desde nuestro punto de vista, ya que, como veremos más tarde, es su *régimen* lo que le da una importancia de primer orden como factor de formación, crecimiento, deformación, enriquecimiento y empobrecimiento del suelo del Delta, y, por ende, de su producción agrícola.

A 4.500 kilómetros del Plata, en las sierras del Brasil y en las planicies de Bolivia, tiene su origen, en la zona misma en que arranca la cuenca del Amazonas.

Los numerosos ríos, riachos, arroyos y canales tributarios de esta parte de su curso, extienden su poderosa red, por la vasta llanura selvática del Brasil, cubierta por una de las vegetaciones más exuberantes de la región ecuatorial de la América. Ella recoge y conduce hacia el cauce principal — como los capilares a las venas —, las aguas superficiales y de infiltración, originadas por las lluvias torrenciales, que allí caen durante la mayor parte del año.

Esas aguas, como es sabido, al escurrirse buscando su nivel, someten la capa del suelo que impregnan, a un continuo, lento y a veces violento proceso de erosión y levigación, lavage y disolución.

Por una parte, la intensa actividad de la vegetación, la *eremecausis* y otros fenómenos de orden químico y microbiológico que car-

gan las aguas en un alto tenor de CO_2 , y, por otra, la violencia que alcanza la corriente, en su curso superior, hace que albergue en su seno elementos y materiales de diversa naturaleza y en diferentes estados. Desde las materias minerales, sólidas, en solución y suspensión coloidal, que le ceden tierras de todos los tipos, menos calcáreas, — ya que son pobres en cal —, la mayor parte de las que forman el continente americano — suelos arenosos, humíferos y lateríticos(ricos en hidrargilita ($\text{Al}(\text{OH})^3$), y en óxido de hierro (Fe^2O^3), arcillo-arenosos y arcillo-humíferos —, hasta las orgánicas y organizadas: arrastra ramas y troncos secos, descuaja árboles, desprende camalotes, sobre todo en el periodo de las inundaciones.

Más abajo, recibe afluentes más caudalosos: el Paraguay con sus tributarios que atraviesan llanuras pantanosas y terrenos anegadizos cubiertos de troncos, raigones y vegetación palustre; el Corrientes, Salado, Carcarañá, etc., etc..

La vasta cuenca imbrífera abarca una superficie de más de cuatro millones de kilómetros cuadrados, y de este solo detalle puede inferirse la importancia cuali y cuantitativa de los materiales de acarreo, que conduce, aguas abajo.

II. — CAUDAL

Siendo variable el régimen de sus afluentes, naturalmente lo es el del caudal de aguas que conduce su álveo principal.

Los datos que van a continuación, suministrados por la Oficina Meteorológica Nacional, fueron evaluados en la sección que dá frente a la ciudad de Rosario. El pequeño desvío que hace el canal de San Lorenzo no ha sido tomado en consideración.

Caudal	Metros cúbicos por segundo
Máximo	30.000
Medio	14.700
Mínimo	6.500

Tan solo por el Paraná Guazú y por el Bravo, pasan un millón de litros por segundo. La corriente principal, que en otros tiempos pasaba por el Paraná de las Palmas, y después por el Guazú, se desvía hacia el Bravo que desemboca en el Uruguay.

III. — SECCIONES

1º *El Alto Paraná*, desde la confluencia de los dos brazos que lo forman, hasta la isla de Apipé. Se inicia muy torrencioso en el Brasil y territorio de Misiones; desde la boca del Iguazú hasta la isla de Apipé, corre encajonado entre barrancas empinadas y elevadas.

2º *El Medio Paraná*: desde el archipiélago de Apipé hasta la boca del Carcarañá. La orilla izquierda es elevada llegando sus barrancas, a una altura de 70 metros.

Casi toda la costa de Entre Ríos, hasta Diamante, es más alta que la santafecina, debido al origen mismo del cauce del Paraná. Este inició su curso ⁽¹⁾ en una gran rajadura que se produjo como consecuencia de un cataclismo que imprimió a toda la Mesopotamia un movimiento de balanceo sobre su eje longitudinal (N-S); así se explica que al mismo tiempo la costa entrerriana, sobre el río Uruguay, sea mucho más baja que la de la República Oriental.

3º *El Bajo Paraná: Delta*: desde la boca del Carcarañá hasta el Plata. La orilla derecha es aquí más alta, alcanzando unos 20 metros, mientras que la izquierda es baja, con terrenos adyacentes medanosos, bajos y anegadizos que se interna en el territorio entrerriano hasta muy adentro. Estos terrenos, que fueron totalmente cubiertos por la inundación de 1905, arrancan desde el Sur de la misma ciudad de Diamante y puede asignárseles como límites — en el que se inician las tierras altas de Victoria, Gualeguay y Gualeguaychú — el siguiente: una línea, casi recta, que pasa por las ciudades de Diamante, Victoria y Gualeguay; a partir de ésta, sufre un retroceso, aproximándose hacia el Paraná Pavón, pero, una legua más o menos, antes de alcanzarlo, tuerce bruscamente hacia el Este, en dirección perpendicular al Uruguay y rematando, precisamente, frente a la desembocadura del Río Negro — R. O. del Uruguay —.

IV. — LA FORMACION DELTICA

En realidad, si damos al término *Delta* el significado estricto que geológicamente tiene, esta *formación* se extiende desde la última *barra* y serie de bancos arenosos del Plata, por el Sur, hasta la confluencia del Paraná con el Paraguay, aguas arriba.

(1) Lo mismo que el Uruguay.

A quien no haya recorrido el río Paraná le basta echar una ojeada sobre su mapa detallado, que la Dirección de Navegación y Puertos posee, para ver la enorme cantidad de islas, islotes ya formados, aflorando sobre las aguas, en pleno proceso de formación, desde las que descubre las grandes bajantes, hasta los innumerables *bancos* de limo o arena pura y depósitos marinos, « de origen posterior a la formación *Pampeana* en que ha excavado su cauce el Paraná » (1).

Ameghino, al estudiar la formación geológica del territorio argentino, al referirse al período *Reciente* de la era Antropozoica, dice: « Entramos en los primeros tiempos de la época actual; el Océano ocupa todavía el estuario del Plata hasta más arriba de San Nicolás... »

« En una época sumamente reciente, tuvo lugar otro avance del Océano que penetró en los ríos, como el Salado, hasta más de 200 kilómetros tierra adentro ».

« En uno de esos avances, — agrega más tarde — sus aguas han llegado hasta Corrientes. La prolongación de la formación déltica hacia el Norte, se explica, pues; sobre los bancos de arena que la impetuosa corriente arrastró desde el estuario y abandonó en su retroceso, se han ido acumulando por precipitación primero, y por sedimentación después, el limo y los elementos más gruesos, por orden, y en relación con la velocidad de la corriente que en aquellas alturas tiene el Paraná ».

1º Zonas geográficas.

Después de recibir el río Salado, el Paraná describe una curva, bastante acentuada, que hace cambiar la dirección del curso, hacia el S. E., dirección, esta última, que hace con la anterior un ángulo de unos 145°.

Más adelante veremos como influye ese arco sobre la llegada de las crecientes — aminorando la velocidad de la *avenida* — a las islas del Delta.

Más abajo de Diamante se produce la primera bifurcación del Paraná inferior, con un brazo de desprendimiento de poca importancia, que se une al riacho La Victoria para formar el Paranacito, el cual desemboca en el Paraná Pavón.

Frente a San Pedro se produce una segunda bifurcación; el brazo que baja conservando la dirección primitiva se denomina Paraná de

(1) F. AMEGHINO, *La formación Pampeana o Estudio sobre los terrenos de transporte de la Cuenca del Plata*. 1881. pág. 40.

las Palmas, mientras que el otro se aleja hacia el Pavón al cual se junta después de un recorrido de unos 60 kilómetros para formar el Paraná Guazú.

Ambas bifurcaciones cierran terrenos de aluvión con extensos bañados y lagunas en su interior.

Dejando a un lado la serie de islas comprendidas arriba de Diamante, el Delta se divide en dos grandes zonas, a saber:

a) *Delta Superior*, que se extiende desde Diamante hasta San Pedro y abarca lo comprendido entre los ríos Paraná, riacho de La Victoria, Paraná Pavón y Guazú. En esta zona, las barrancas caen a pico y la corriente principal se recuesta sobre las provincias de Santa Fe y Buenos Aires.

b) *Delta Inferior*, desde San Pedro hasta la desembocadura del Paraná en el Plata.

Esta segunda sección es la que se denomina propiamente Delta.

Una vasta red hidrográfica la recorre, en la cual funciona el Guazú como eje principal, del cual parten ríos y riachos como el Carabelas, Pasaje Talavera, Pay Carabí, Pasaje Zanja-Mercadal, Nacurutú etc., etc., que lo ponen en comunicación con el Paraná de las Palmas, mientras que el Bravo, Brazo Largo y otros, derivan sus aguas hacia el Uruguay.

Antes de entrar en más detalles, de mayor y más directa importancia agronómica, en lo que a la topografía del Delta se refiere, es necesario detenerse, en la forma más breve y concisa posible, sobre su formación geológica y fitogeográfica.

No dudo se me justificará el que entre a considerar un punto — Geología —, un tanto alejado de la profesión; lo he considerado, y si me decidí, fué tan sólo debido a la importancia excepcional y de primer orden, que el conocimiento geológico de las tierras del Delta tienen para el agrónomo que intente realizar un ensayo o estudio cualquiera, por superficial que él sea. *El Delta está en formación.*

He tratado de colocarme en las mejores condiciones que me han sido posibles, consultando la escasísima, dispersa y fragmentaria literatura que sobre el Delta Paranaense existe.

Consideraremos previa y lógicamente: 1º, la naturaleza de las aguas del Paraná, y 2º, su régimen.

V. — NATURALEZA DE LAS AGUAS DEL PARANÁ

Es sabido que en cualquier tierra agrícola, el agua constituye el factor más importante de su rendimiento. Tanta es la influencia que ejerce sobre la abundancia de la cosecha, que, el ingeniero Emilio A. Coni, en un reciente estudio estadístico sobre la producción cerealera de nuestro país, demuestra con cifras que abarcan varios años, la existencia de una relación más o menos constante entre la cantidad de milímetros de agua caída durante el invierno y la primavera, y la cantidad en quintales métricos, del rendimiento de las cosechas, por hectárea, y en base de la cual, sostiene, se podrá calcular con anticipación, el rendimiento de las mismas.

Para la agricultura del Delta, naturalmente, esa importancia no existe por efecto de las inundaciones, pero adquiere otra, particular, debida a la influencia múltiple, que, sobre su suelo y vegetación, directamente, ejerce.

El Delta es hijo de las aguas, según la vigorosa frase de Ameghino.

Las aguas del Paraná lo han formado y por ellas crece en superficie y en altura, y no lo libran de su influencia ni aún cuando consigue emerger sobre el nivel de su estiaje: lo riega o inunda continuamente, durante las mareas y avenidas.

De todos los agentes de destrucción — dice Cord ⁽¹⁾ —, la acción química de las aguas continentales es la más importante desde el punto de vista agrícola: en efecto, a ella es debida la formación de la tierra arable a expensas de las rocas sólidas subyacentes; la solubilización de los principios minerales puestos a disposición de las plantas y, la puesta en libertad por descomposición química, de los elementos fertilizantes contenidos en las rocas, como la cal, potasa, ácido fosfórico, etc..

Las aguas de lluvia que caen sobre la inmensa superficie que abarca la cuenca imbrífera del Paraná, al penetrar en el suelo o al correr sobre ella, movilizan diversas sustancias inorgánicas y orgánicas y aún cuando alcanza su thalweg, todavía continúan disgregando y disolviendo, por efecto de la erosión sobre sus orillas cóncavas

El Delta es un terreno continuamente regado, pero no siempre, por las aguas que bajan; más adelante veremos que las mareas del Plata combinadas con las fuertes *Suestadas* y con las borrascas

(1) *Geología Agrícola*, pág. 66. — 1920.

del Océano, hacen sentir a la vegetación de la primera zona, los efectos nocivos de las aguas marinas, y de las saladas, que entonces trae el río Luján.

Consideremos el primer caso, que es el más general.

El origen de las aguas del Paraná, define sus cualidades como *aguas de riego*. Es un precepto general, éste, de que los efectos de un agua son tanto mejores, cuanto más heterogéneas son las tierras de que provienen y cuanto más distintas son éstas, de aquellas que benefician.

Las fuentes y los tributarios del río que nos ocupa, atraviesan tierras que no pueden ser más fértiles, a condición de no considerar el elemento cal.

Analicemos algunas planillas de los numerosos análisis efectuados por el Laboratorio de la Dirección de Aguas Corrientes de Buenos Aires (1) y por el doctor Enrique Herrero Ducloux.

NÚMERO 1

a) *Antecedentes.*

Punto de extracción: Paraná — Ciudad — Canilla Depósito	Administración
Temperatura del agua	21 °
Fecha de extracción	Mayo 14 - 1920
» de análisis	Mayo 21 - 1920
Condiciones	Buenas

b) *Análisis físico.*

Aspecto en frío	Límpida
Color	Incoloro
Olor	Inodora
Sabor	Agradable

c) *Análisis químico. Datos ‰*

Reacción	Alcalina
Residuo por reposo	Regular cantidad
Aspecto del residuo	Arcilloso
Residuo a 100-5°	0.0780
» a 180°	0.0760
» al rojo débil	0.0730

(1) Expreso aquí mi agradecimiento a su jefe, el doctor Atilio Bado por la gentileza de habérmelos facilitado.

Alcalinidad (en SO_4H^+)	0.02928
Materia orgánica } Permanganato	0.01935
(sol. ácida) } Oxígeno	0.00490
Cl	0.00710
SO_3	0.01029
N_2O_5	M.L.V.
N_2O_3	0
SiO_2	0.00280
CO_2	0.01312
NH_3	V.
N albuminoideo	0.00030
CaO	0.01450
Mg	0.00391
Na_2O	} 0.02191
K_2O	
Al_2O_3	0.00194
Fe_2O_3	0.00013

Combinaciones hipotéticas. Datos $^{\circ}/_{100}$.

Silicato de aluminio	0.00365
» » sodio	0.01441
Cloruro de »	0.01170
» » potasio	M.L.V.
Sulfato de calcio	0.01749
Bicarbonato de hierro	0.00028
» » Calcio	0.02105
» » Magnesio	0.01427
» » Sodio	0.01163

NÚMERO 2

a) *Antecedentes.*

Punto de extracción.....	Paraná Ciudad. Toma.
Temperatura del agua	22 °
Fecha de extracción.....	Enero 7. 1920
Fecha del análisis.....	Enero 30. 1920
Condiciones	Buenas

b) *Análisis físico.*

Dureza	{	total	G.F.4°
		temporaria	0° 5
		permanente	3° 5

Color	Incoloro
Aspecto en frío	Límpido
» » caliente	Límpido
Olor	Inodoro
Sabor	Agradable

c) *Análisis químico. Datos %/100.*

Reacción	Alcalina
Residuo por reposo	Eseaso
Aspecto del residuo	Areiloso
Residuo a 100-5°	0.0824
» » 180°	0.0800
» » al rojo débil	0.0770
Alcalinidad (en SO ₃ H ₂)	0.01542
Materia orgánica { Permanganato.....	0.00711
(sol. ácida) { Oxígeno.....	0.00180
Cl	0.00710
SO ₃	0.01972
N ₂ O ₅	0.000
N ₂ O ₃	0.000
SiO ₂	0.0102
CO ₂	0.00691
NH ₃	0
N aluminosoideo	0
CaO	0.01499
MgO	0.00507
Na ₂ O	0.01474
K ₂ O	
Al ₂ O ₃	0.00261
Fe ₂ O ₃	0.00025

d) *Combinaciones hipotéticas. Datos %/100.*

Silicato de aluminio	0.00421
» » sodio	0.01606
Cloruro » »	0.01170
» » potasio	0.000
Sulfato de Calcio	0.03552
Bicarbonato de hierro	0.00052
» » calcio	0.00344
» » magnesio	0.01850
» » sodio	0.00103

NÚMERO 3

a) *Antecedentes.*

Punto de extracción	Santa Fe (Ciudad)
	Toma
Fecha de extracción	Febrero 28
Temperatura del agua	26° C
Fecha del análisis	Marzo 5
Condiciones	Buenas

b) *Análisis físico.*

Color	Incoloro
Aspecto en frío	Límpido
» » caliente	Opalina
Olor	Inodoro
Reacción	Alcalina

c) *Análisis químico. Datos %/100.*

Reacción	Alcalina
Residuo por reposo	Abundante
Aspecto del residuo	Arcilloso
Residuo a 100-5°	0.2380
» » 180°	0.2340
» al rojo débil	0.2280
Alcalinidad (en SO ₄ H ₂)	0.08352
Materia orgánica { Permanganato.....	0.028040
(sol. ácida) { Oxígeno.....	0.00710
Cl	0.05325
SO ₃	0.02144
N ₂ O ₅	0
N ₂ O ₃	0
Si O ₂	0.0100
CO ₂	0.03742
NH ₃	0
N albuminóideo	0
CaO	0.01419
MgO	0.00218
Na ₂ O	} 0.10276
K ₂ O	
Al ₂ O ₃	0.00236
Fe ₂ O ₃	0.00020

SiO ₂	0.01000
CO ₂	0.00912
NH ₃	0.0002
N albuminóideo	0.0002
CaO	0.00560
MgO	0.00348
Na ₂ O	} 0.01380
K ₂ O	
Al ₂ O ₃	0.00176
Fe ₂ O ₃	0.00030

d) *Combinaciones hipotéticas. Datos ‰/100.*

Silicato de Aluminio	0.00303
» » Sodio	0.01749
Cloruro de Amonio	0.0006
Sulfato de Calcio	0.00559
Bicarbonato de Magnesio	0.01271
» » Sodio	0.01021
» » Calcio	0.00954
» » Hierro	0.00010

NÚMERO 5.

AGUAS DEL RÍO PARANÁ — ZARATE — (1)
En gramos y fracciones en 1000 c.c.

Datos Generales.

Color	Ligeramente amarillo
Aspecto	turbio
Reacción	ligeramente alcalina
Dureza total G. F.	8°¼
» permanente	6°½
Materias en suspensión	0.0198
Residuo a 100-5°	0
» » 180°	0.1070
» » al rojo	0.0820
Alcalinidad (en SO ₄ H ₂)	0.0294
Materia orgánica — en Ox.— (col. ácida)	0.0019

(1) ENRIQUE HERRERO DEULOX, *Hidrología Agrícola e Industrial*. En «Censo Agropecuario Nacional», T. III, pág. 105 y siguientes.

Acidos y Bases.

Acido Silíceo (en SiO ₂)	0
» Sulfúrico (en SO ₃)	0.0160
» Clorhídrico (en Cl)	0.0246
» Nítrico (en NO ₃ H)	0.0021
» Nitroso (en NO ₂ H)	0
» Sulfhídrico (en SH ₂)	0
» Carbónico (en CO ₂) (comb.)	0.0110
Oxido de Calcio (en CaO)	0.0120
» » Magnesio (en MgO)	0.0020
Amoniaco (en NH ₃)	0
Oxido de Fe y Al	0

Antes de sacar conclusiones de los datos que esos análisis nos suministran, conviene separar, por *grupos*, los diversos materiales que arrastran las aguas, y éstos son los siguientes:

Primer Grupo: materias inorgánicas que ruedan en el fondo, sobre el lecho del río.

Segundo Grupo: materias minerales, en suspensión, coloidal o no.

Tercer Grupo: materias minerales y orgánicas en solución.

Cuarto Grupo: materias orgánicas e inorgánicas en solución o pseudo solución coloidal.

Quinto grupo: Materias orgánicas que flotan en la superficie.

PRIMER GRUPO

Este está constituido por fragmentos de rocas, como ser: gravas, pedernales, etc.. No figuran en los análisis, ni pueden figurar; por su densidad caen al fondo, pues la velocidad de la corriente no es lo suficientemente rápida para mantenerlos en suspensión: ruedan en el fondo, donde se fragmentan dando arena, o son arrojados contra las orillas.

Las islas del Delta carecen, en *absoluto*, de estos elementos. Sólo en el curso superior y especialmente en la época de las crecientes, la masa del agua los puede mantener.

Inserto a continuación un cuadro que saeo de la Hidráulica Agrícola del Profesor Conti, y debido a Durand Clayede, el cual nos da, en decímetros cúbicos la capacidad de arrastre de una corriente según distintas velocidades:

NÚMERO 6 (1).

Materias que lleva en suspensión por m³ en dm³

Velocidad por segundo	Limo	Mt. orgán.	Arcilla	Arena	Grava
Mts. 0.50	53	6	47	—	—
» 1.20	60	3	50	7	—
» 2.50	77	2	7	55	14
» 3.00	81	1	3	39	28

Si se tiene en cuenta que la velocidad de la corriente del Paraná alcanza, frente a la ciudad de Corrientes, y en época de creciente, a 2.30 metros por segundo, queda explicada la ausencia de gravas, que los análisis de agua y tierra denuncian.

SEGUNDO GRUPO

Materias minerales en suspensión. Están constituidas por: arenas en distintos grados de pulverización, desde las *gruesas*, con un diámetro comprendido entre mm. 0.05 y 1 mm.; arena *fin*a con diámetros menores de mm. 0.05 y mayores de mm. 0.025., y *arcilla*.

El valor *cuantitativo* de este grupo no lo da el dato: *materia en suspensión* de las planillas de análisis de aguas.

Este dato varía enormemente con el lugar en que se ha extraído la muestra; con la profundidad, distancia de la orilla, proximidad de los remolinos, etc., etc..

Desgraciadamente, el Laboratorio de la Dirección de Aguas Corrientes de la ciudad de Buenos Aires, no avalúa más que *a ojo* este dato que, para nosotros tiene una importancia excepcional.

El análisis efectuado por el doctor Herrero Ducloux E., con una muestra tomada frente a Zárate, vale decir, en pleno Delta, arroja la siguiente cifra: *grs. 0.0198 por litro*, o sea: *grs. 19.8 por metro cúbico*. La cantidad es mínima, si se compara con la *media* que da el ingeniero José Repossini en su « Memoria sobre el río Paraná », la cual se aproxima a los *100 gramos* por metro cúbico. La diferencia podría ser debida a cualquiera de las causas arriba apuntadas, y además, a que el dato del ingeniero Repossini se refiere a un *término*

D. ISO, M. COSTA, *Hidráulica Agrícola*. Bs. As., 1912.

medio entre el máximun que arrastra en la época de creciente y el mínimun en su estiaje. Con la velocidad de 1.20 metros por segundo — cuadro nº 6 —, una corriente arrastra, como *máximun*, un total de 60 decímetros cúbicos de lino, y el río Paraná está lejos, lógicamente, de arrastrar ese máximun, cuando ni siquiera lleva en suspensión la cantidad de arena y limo que otros ríos de naturaleza igualmente aluvional llevan.

Antes de pasar adelante, creo interesante recalcar que, según el mismo análisis del doctor Herrero Ducloux, las aguas del río Paraná, frente a Zárate, en el punto en que fué extraída la muestra, etc., contienen *más* cantidad de materias *disueltas* que en *suspensión* — residuo a 180° = gr. $\frac{0}{100}$ = 0.1070 = 107 gramos por metro cúbico.

Adoptando el término medio de 100 grs. por metro cúbico, de *materias en suspensión* — comprendiendo éstas la relativa pequeña cifra de materia orgánica que pueda contener —, establezcamos algunas comparaciones con las aguas de otros ríos, que poseen un delta, y que lo inundan durante el período de sus crecientes. Elijo el Nilo, cuya fama en fecundidad es tradicional, y que es uno de los que más han sido estudiado por Hidráulicos, Químicos y Agrónomos.

El Nilo arrastra las siguientes cantidades: (1)

<i>Materias en suspensión</i> grs. por $\frac{0}{100}$	}	en época de creciente	0.4915
		media.	0.3126
		estiaje	0.0434

Ya que no poseo más que la cifra media de nuestro río, tomaré a ésta como término de comparación. Reducida a metros cúbicos equivale a grs. 312.6 de limo. *El Nilo conduce, en suspensión, una cantidad más de tres veces mayor que la del Paraná.*

Si admitiéramos, para nuestro río, la misma proporción que existe en el Nilo, entre la materia en suspensión en los períodos de estiaje, medio y en inundación (2), podríamos aceptar como cifra más o menos aproximada, *la de 133 grs. por metro cúbico*, en este último período.

Si relacionamos la cifra media, con el caudal inmenso del Paraná, (14.700 ms.³ por 1'') y efectuamos el cálculo correspondiente, obte-

(1) E. RISLER y C. WERY. *Irrigations et Drainages*, pag. 131.

(2) Esta proporción puede establecerse por 2 razones: 1.º Voelcker emplea una semejante para deducir el limo que lleva una corriente en plena inundación, en base del que lleva en estiaje. (A. Rouma, *Les Irrigations*, t. I, pag. 337). 2.º Manejando el cuadro nº 6 (Véase pág. 294).

nemos una fabulosa cantidad de *toneladas de limo* que frente a Rosario pasa por año, hacia el Plata, parte de las cuales se sedimentan en el Delta formando nuevas islas y levantando las formadas (1).

En los ríos de las regiones montañosas, con afluentes torrentosos, la cantidad de materia en suspensión es considerable. El río Mendoza contiene grs. 2,60 $\frac{0}{100}$; el Tunuyán 1,8 $\frac{0}{100}$ (2) durante Diciembre y Enero.

Composición química de la materia en suspensión.— Si la cantidad de limo es dato de interés sumo como factor único de la formación de las tierras del Delta y como factor concurrente en el *engrosamiento* de la capa de su «suelo», no es menos importante conocer su calidad, su naturaleza química y sus propiedades físicas y biológicas.

Nuestro Delta no ha sido estudiado bajo esa faz. El Laboratorio del Ministerio de Agricultura de la Nación ha realizado varios análisis físico-químicos y químicos de sus tierras, libradas al cultivo unas y al pastoreo, únicamente, otras; pero no es permitido referir sus cifras a «Materias en suspensión», por cuanto, por vírgenes que ellas aún sean, la vegetación palustre que las cubre ha debido modificar algunos valores.

Sábese que su composición varía con el estado en que se encuentra el río, con las estaciones del año, etc..

En el período de las crecientes, no sólo arrastra *más*, sino que el tenor en elementos varía, aumentando algunos, mientras que otros disminuyen según la naturaleza geológica de los suelos que se desgastan.

Transcribo los resultados obtenidos por el doctor Letheby (3) sobre los materiales del Nilo, sin otro propósito que el de servir de ilustración a falta de datos nuestros.

(1) El río de la Plata lleva 60.000.000 de metros cúbicos de limo. DELACHAUX E. S. *Los problemas geográficos*. Buenos Aires, 1906. Cit. por el Dr. E. H. Ducloux en obra citada: pag. 133.

(2) RISLER ET WERY. *Obra citada*, página 129.

Elementos	Creciente	Estiaje
M. Orgánica	15.02	10.37
Acido Fosfórico	1.78	0.57
Calcio	2.06	3.18
Magnesio	1.12	0.99
Potasio	1.82	1.06
Sodio	0.91	0.62
Alúmina y Oxido de Fe...	20.92	23.55
Sílice	55.09	58.22
Acido carbónico y perd. . .	1.28	1.44
TOTAL	100.00	100.00

Material rico en calcio, ácido fosfórico y materia orgánica, riqueza que resalta más si la comparamos a la de los aluviones de nuestro Delta; esa riqueza es aún mayor durante las crecientes.

En Otoño son más ricos, debido a que, en esa época, los terrenos que están labrados ceden material con más facilidad.

Al comparar Risler y Wery los aluviones del Nilo con los de los ríos europeos, califica a aquéllos de: *pobres en cal y ricos en materia orgánica, ácido fosfórico y potasa*. « Los cultivos exigentes en calcio no prosperan en el Nilo, sino se abonan ». — Qué queda para decir sobre el Delta paranaense?

Volveremos sobre el particular, cuando pase reseña sobre sus suelos.

TERCER GRUPO

Materias Minerales y Orgánicas en Solución: Es sabido que el agua, cualquiera que sea la forma en que llega a humedecer o impregnar los terrenos, no sólo actúa en el sentido de movilizar los elementos solubles que contiene, ni que tampoco su rol se limita al fisiológico, que desempeña en la célula, o el que cumple en la Kaolinización; el agua de riego « cede una parte de sus materiales *disueltos*, concurrendo, directamente al enriquecimiento del suelo » (1).

Herné-Manyon ha sido el primero que estudió la composición química de las aguas de riego, y más tarde, el Instituto Agronómico de París, dándole toda la importancia que tiene, extendió la amplitud de sus análisis a la investigación del ácido fosfórico, del ázoe en sus diversos estados, y de los gases en disolución.

(1) A. RONSA. *Obra citada*, t. I, pág. 197 y 98.

Los análisis verificados por la Dirección de Aguas Corrientes de Buenos Aires, no fueron realizados con criterio agronómico, por cuanto lo que allí interesa es poner en evidencia el grado de *potabilidad*, y es bien sabido que entre éstas y las virtudes de la misma agua para el riego, no hay relación de valor práctico a excepción del dato: Materia Orgánica (en C y N). El Laboratorio de Análisis Químico del M. de A. no posee análisis de las aguas del Paraná (1).

El profesor ingeniero agrónomo M. Conti (2) cita, en su obra, uno que aunque incompleto, lo transcribo aquí por traer el dato; lleva la anotación « Of. M. A. » y debe referirse a la extinguida oficina de Hidráulica Agrícola.

NÚMERO 7.

Residuo a 100°	0.086	grs.	‰
Materia orgánica	0.0036	»	»
CaO	0.01250	»	»
Acido Nítrico	0.0021	»	»

La cantidad de materias disueltas depende de las formaciones geológicas que el agua atraviesa, etc.; lo mismo la dosis de cada uno de los elementos en que se descompone, siendo los más importantes, aquellos que más necesita el suelo que riegan.

A fin de poder establecer comparaciones, copio a continuación, las cifras de un agua, que Heiden de Hannover (3) considera como de *buena calidad* para el riego.

NÚMERO 8.

Acido Sulfúrico en SO ₃	0.030	grs.	‰
» Carbónico en CO ₂	0.175	»	»
» Clorhídrico en Cl	0.030	»	»
» Nítrico en NO ₃ H	0.010	»	»
Oxido de Calcio en CaO ...	0.100	»	»
» » Magnesio en MgO .	0.008	»	»
» » Potasio en K ₂ O ...	0.010	»	»
» » Sodio en Na ₂ O	0.025	»	»
Oxígeno disuelto	4.	»	» (en V)

(1) Solicitud y contestación por nota (Marzo de 1923).

(2) *Hidráulica Agrícola*, pág. 296.

(3) A. ROSSA. *Obra citada*, t. I, pág. 363 — citada también por el Prof. Herrero Ducloux en su importante estudio sobre agua de riego —.

Despreciando datos como: A. fosfórico, nitroso, amoníaco libre, ázoe albuminoideo y materia orgánica, que en este caso tienen excepcional importancia, especialmente las diversas formas de ázoe.

El total de materias en solución lo da el: Residuo a 180° — materias minerales anhidras y materia orgánica fija. — Este total varía, en el Paraná, con la altura que se considere. Además de las transcritas, he revisado numerosas planillas de análisis, en el archivo del Laboratorio de A. G., lo que me permite adoptar las siguientes como término medio anual.

NÚMERO 9.

RIO PARANÁ

Región	Residuo a 180° C
Corrientes	0.040 grs. $\frac{0}{100}$
Paraná	0.100 » »

En el cuadro nº 5, se lee para Zárate, grs. 0.107 $\frac{0}{100}$.

El Paraná va cargándose de materias en solución, aguas abajo, debido a la calidad de las aguas de los numerosos afluentes que recibe en la llanura argentina, varios de los cuales tienen su origen en la región mediterránea. (1)

Comparando esta cifra con la de los ríos cuya fama en materia de riego es proverbial, es permitido afirmar que *las aguas del Bajo Paraná, están bien dotadas en materias disueltas.*

El Nilo posee grs. 0.169 por litro.

- » Rhône » » 0.185 » »
- » Rhin » » 0.171 » »

Desde luego, los ríos de la región Central y Andina lo superan: el río Tercero tiene grs. 0.2368 (180°) — más del duplo. (2).

Pasemos revista, ahora, a los elementos más importantes.

1º Siendo los aluviones del Delta pobres en cal, ésta, según el criterio expresado, resulta la substancia mineral más importante; contiene en el Delta grs. 0.0140 por $\frac{0}{100}$ (en CaO), siendo su estado de combinación probable, el Sulfato de Calcio, a razón de grs. 0.020 por mil, y el Bicarbonato de Calcio grs. 0.020 $\frac{0}{100}$.

(1) No debe considerarse ageno al fenómeno, la enorme evaporación que sufre su vasta superficie. (Dr E. H. Ducloux).

(2) Knop constató que un agua que contiene más del 1 $\frac{0}{100}$ de m. mineral, muy soluble dá a las plantas una vegetación languidecente.

Para Heiden, apenas si contendría la décima parte de lo que considera necesario.

Comparado con el Nilo, éste resulta cerca de cuatro veces más rico en calcáreo.

AGUAS DEL NILO (1)

Calcio	0.0424	grs.	‰
MgO	0.0100	»	»
Na ₂ O	0.0062	»	»
K ₂ O	0.0144	»	»
Cl	0.0067	»	»
SO ₃	0.0216	»	»
SiO ₂	0.0097	»	»
Mat. Org. (no indica en que) .	0.0175	»	»
CO ₂ y pérdidas	0.0403	»	»
	<hr/>		
	0.1690	»	»

2º *Azoe*: Elemento importante. La mayor parte de las planillas o no lo registran o indican vestigios, en cualquiera de sus formas. Los cuadros nº 5 y nº 7, dan, aproximadamente, cifras iguales: grs. 0.002 ‰ en NO₃H. *Pobre en ácido Nítrico*; cinco veces menos de lo establecido.

En forma de NH³ y de NO²H, ni rastros — por litro. — Es más rico, sin embargo, en ázoe, que las aguas de los ríos de Córdoba.

3º *Acido fosfórico*: (2) Como los análisis se efectuaron con residuos de un litro, ni siquiera se lo menciona. Aunque ello indica suma pobreza, su determinación, en residuos de cinco litros, tiene importancia agronómica por tratarse de un elemento tan necesario para el árbol frutal y en una formación aluvional pobre en este elemento.

4º *Materia Orgánica*: (en O y soluc. ácida). Podemos considerar — frente a Paraná — grs. 0.002 por litro. Las del río Tercero — Córdoba — contienen — en O y sol. ácida — grs. 0.0016 por litro; el Bermejo rs. 0.003; y el Nilo grs. 0.0175 — no indica si es en oxígeno o en permanganato.

Podemos considerarla *bien representada*. Una parte de ella debe encontrarse en estado coloidal.

(1) Datos obtenidos por John Fowler A. ROSSA. *Obra citada*, t. I, pág. 273.

(2) Las aguas de riego de Tucumán contienen A. fosfórico en dosis regular.

5º *Potasa*: Las aguas del Paraná son ricas en este elemento; contienen más o menos grs. 0.020 por litro — involucrando al Sodio —. El Nilo contiene grs. 0.010 por litro, y Heiden exige la misma dosis que precisamente, contiene el último río mencionado.

Alcalinidad: Es debida, en parte a los Carbonatos de Calcio y Magnesio, pero estas sales escasean en nuestras aguas; en otra, a los Carbonatos alcalinos, de los cuales el CO_3Na^2 , es perjudicial, aún en pequeñas dosis. Al estado de Bicarbonato de Sodio, el Paraná contendría: grs. 0.011 por litro (¹).

Los Silicatos alcalinos dan alcalinidad a las aguas, y éstos no escasean (0.014 grs. por ‰).

Aspecto: El aspecto turbio — amarillo rojizo — de las aguas del Paraná es debido a las materias que lleva en suspensión: un limo finísimo, formado por arcilla plástica y arena tenuemente dividida, en su mayor parte, pues resiste a un prolongado reposo; el detalle tiene importancia, pues, durante las inundaciones, las aguas depositan tanto menos, cuanto más reducidas son las partículas. El Bermejo es el más turbio — como su nombre lo indica — y lleva grs. 0.5938 ‰ (²), de materia en suspensión, casi seis veces más que el Paraná. Frente a Corrientes se distinguen perfectamente y a la distancia, dos venas líquidas: una mucho más rojiza — orilla chaqueña, debida al Bermejo —, que conserva durante varias leguas. El Paraná se enturbia más a medida que recibe mayor número de arroyos de la llanura. « Casi todas las arenas que se depositan abajo de Diamante, proceden de la formación entrerriana » (³). Empiezan a clarificarse en el Delta.

Las sales que contiene, parece, no tienen influencia en la precipitación del limo, por cuanto el Residuo (180°) aumenta de N a S.

En resumen, el río Paraná es relativamente pobre en materias en suspensión y disolución, comparado con los ríos del interior del país, y, más, si con los europeos, pero dos factores aparecen modificando el valor de las cifras en relación con sus efectos sobre la vegetación: su inmenso caudal y la considerable superficie en que se desplaza cuando llega al Delta.

(1) Más tarde, cuando llegue a «Suelos» insistire sobre su importancia.

(2) E. HERRERO DECLORX, *Obra citada.*

(3) S. RORR

CUARTO GRUPO

Materias Inorgánicas y Orgánicas en Pseudo — Solución Coloidal: Los análisis no las mencionan, ni cuali ni cuantitativamente, y tienen, sin duda, su importancia. La sílice y las materias húmicas, coloidales, tienen un efecto negativo sobre la contextura físico-química de los suelos, y especialmente sobre los limos arcillosos, obstruyendo la permeabilidad al agua y al aire.

QUINTO GRUPO

Materias que flotan: Constituidas por ramas, troncos secos, detritus orgánicos, camalotes y semillas. Los detritus quedan en parte detenidos por la vegetación, en las islas ya formadas, contribuyendo a su levantamiento y enriquecimiento.

La flora acuática del N., es arrancada de las orillas y bañados en que vegeta, por las fuertes corrientadas, y conducidas hasta el Océano. Parte va quedando a lo largo de las costas bajas de Santa Fe y Entre Ríos y en el Delta, el cual se cubre de camalotes y embalsados, durante las grandes inundaciones. Se origina así, en el Delta, una flora curiosa que se distribuye por zonas, dando a los albardones, bañados y lagunas, una fisonomía más o menos característica, que más adelante veremos.

RÉGIMEN DEL RÍO PARANÁ

A. CRECIENTES

1º *Crecientes Extraordinarias* (1): Dijimos que el Paraná debe considerarse como río tropical por las fuentes de su nacimiento, y como tal está caracterizado en lo que al régimen de sus aguas se refiere.

La región de Matto Grosso en el Brasil y la parte oriental de Bolivia son unas de las más lluviosas de América.

Por otra parte, la configuración especial del terreno, hace que, durante las lluvias excepcionales, el mayor volumen corra por los desagües, hacia el Sud, sin encontrar obstáculos. En esas ocasiones, el caudal del Alto Paraná y del Paraguay, alcanza proporciones colosales (2).

1: Como las de 1905, 1917, 1921 y 1923, habiendo sido la más extraordinaria, la primera.

2: *La gran creciente de 1905*, pág. 2 y siguientes. Public. de la Of. Met. Nacional.

« En el año 1905 se desarrolló una de las más grandes crecientes en el río Paraná, que causó la alarma y ocasionó perjuicios de importancia en las regiones pobladas de ambas márgenes »

Alcanzó alturas diferentes según el punto que se considere. Los gráficos confeccionados por la Oficina Hidrométrica para el río Paraná, señalan claramente las oscilaciones que sufre la altura de las aguas, frente a las principales ciudades ribereñas. Su consulta reviste sumo interés para el isleño, y sin embargo, durante mi recorrido por el Delta, no hallé poblador que posea uno. Sería conveniente su distribución.

Alturas alcanzadas:

- Corrientes 8.30 mts. (S.O.R.)
- Rosario 7.30 » (sobre el O del Riachuelo)

En el Delta alcanzó a mts. 3.20 (S. O. R.), y siendo la altura media de los albardones, más o menos 1.20 á 1.50 mts., éstos quedan sumergidos en su totalidad por una capa de dos metros de agua. Las islas permanecieron inundadas durante muchos meses; frente a San Pedro, desde Marzo hasta Septiembre (7 meses), y poco menos el Bajo Delta, especialmente en la parte N. O. de la sección Segunda, toda la Tercera y la Cuarta de las islas de la Provincia de Buenos Aires, y todas las que pertenecen a Entre Ríos.

La lluvia causante cayó durante el verano 1904 - 1905

La velocidad con que avanza es también variable y tarda en llegar al Delta unos 30 días, desde Posadas.

Siendo de interés para el isleño conocer su marcha, he confeccionado el siguiente cuadrado, en base de los datos que suministran los gráficos:

Desde	Kms. por hora
Posadas a Itatí	5.000 mts.
Itatí a Corrientes	3.500 »
Corrientes a Bella Vista	5.400 »
Bella Vista a Esquina	2.800 »
Esquina a La Paz	2.000 »
La Paz a Paraná	2.900 »
Paraná a Rosario	0.800 »
Rosario a Baradero	0.870 »
Baradero a Zárate	0.830 »
Zárate a Río de la Plata	0.750 » (más o m.)

La velocidad disminuye ahí donde el ensanche de la zona inundada es mayor, y más todavía, si coincide con cambios más o menos pronunciados en la dirección del cauce. — Ej. Paraná a Rosario. — Aguas abajo de Diamante, es tan vasta la zona inundada, que la velocidad de la inundación es mínima, anulándose casi, al entrar en el Plata.

La región del Delta entrerriano fué la que más sufrió sus efectos con una superficie inundada de 10.560 ms.²; luego Buenos Aires con 4.100 kms.².

2° *Crecientes periódicas o Avenidas.* (1) Debidas a las mismas causas que las anteriores, vienen con mucha menor violencia y alcanzan menores alturas.

Las lluvias del Sur no influyen mayormente sobre su nivel. Se ha observado que se repiten con cierta regularidad, con intervalos que oscilan entre 10 y 11 años.

Se inician: a fines de Octubre y Noviembre.

Llegan a la plenitud máxima en Abril y Mayo (mts. 3.50 S. O. R.) Decrecen durante 40 - 50 días a partir de los primeros de Junio. Durante la Primavera y primeros meses de Verano, el nivel se mantiene bajo — período de estiaje —; en San Pedro, este nivel oscila entre 0.50 mts. y 1 metro, sobre el 0 del Riachuelo, y la pendiente de las aguas es más o menos de 1/5000.

3° *Crecientes anuales.* Comprenden las mismas fases y son originadas por las lluvias del Norte; abarcan los mismos meses y las oscilaciones del nivel llegan de 2 a 3 metros.

B. MAREAS

Además de las crecientes, hay dos fuerzas que gobiernan los movimientos del agua del Río de la Plata: las mareas del Atlántico y los fuertes vendavales.

1. Por influjo luni - solar, el Océano levanta su nivel, alcanzando el máximo cuando la luna está sobre el meridiano, para decrecer cuando ésta baja; reconociéndose cuatro fases de 6 horas cada una:

- 1° Creciente — alta mar.
- 2° Calma.
- 3° Decreciente — baja mar.
- 4° Calma.

(1) Las crecidas que suceden entre Agosto y Octubre, se conocen en Corrientes, con el nombre de *repunte pacú*.

(2) Puede decirse que las «subidas» van de las 12 a las 24 horas, y las decrecientes durante las 12 horas siguientes.

Durante la primera y segunda, las aguas del Océano penetran en el estuario del Plata, cuya sección exterior se hace salada; levanta su nivel el Plata y como consecuencia, la parte inferior del Paraná experimenta *una subida*, la que es seguida del descenso correspondiente. Lógicamente, el fenómeno tarda en producirse, pues la velocidad de la onda de crecimiento se propaga a razón de 4 kms. por hora más o menos, y llega en el Paraná de las Palmas, a unos 60 kms. hacia adentro. La diferencia de nivel que se produce, no es mayor de un metro.

2º *Por vendavales*. Los vientos que soplan del S. O. y el Pampero, hacen crecer las aguas del Plata hacia la costa oriental, mientras que los alisios producen el efecto contrario. Los primeros producen una bajante, y los segundos una creciente por la influencia del Plata y la acción directa del viento sobre el Paraná. Los cambios de nivel, como se comprende, son proporcionales a la intensidad y fijeza con que soplan.

Las más comunes, hacen sentir sus efectos sobre la superficie comprendida entre el Río de la Plata y una línea que, partiendo desde el Paraná de las Palmas, a la altura en que desemboca el arroyo Ñacurutú (1), va a encontrar el Paraná Guazú, en el punto en que nace el Miní. El desnivel que alcanzan es, más o menos, de unos 0.70 a 0.90 mts.

3º *Mareas Extraordinarias*: Las determinan la coincidencia de una marea ordinaria con una fuerte *Suestada*; estas suestadas alcanzan velocidades de más de 50 kms. y duración de 20 horas, que exagera, aún más, el efecto de su ímpetu. Las aguas, empujadas, llegan a levantar el nivel, hasta más allá de la confluencia del arroyo Aguila Negra con el Río Pasaje Talavera — cuarta Sección. — Las inundaciones que producen alcanzan hasta cubrir, más que con un metro de agua los albardones del Paraná de las Palmas, Miní, Carabelas y parte de los del Guazú.

A veces — aunque raras —, coinciden con fuertes borrascas del Atlántico, y entonces, sus aguas saladas llegan, aunque en pequeña proporción, hasta la boca del Luján, interesando las orillas de las islas de la Primera Sección.

Cuando alcanzan *grandes proporciones*, más se debe a la acción eólica que a la luni - solar.

Por el contrario, los fuertes vientos del O. y del N. O., que son los menos frecuentes, producen *grandes bajantes*, apareciendo numerosos bancos, hasta 1500 metros, aguas arriba.

(1) Pude observar su influjo, hasta frente a Campana.

Siendo estas mareas la causa de las inundaciones más frecuentes que sufren la Primera, Segunda, Tercera y Cuarta Secciones de Islas, transcribo un cuadro que indica la frecuencia de los vientos en nuestra región:

En 1000 vientos

182.5	son	del	cuadrante	N.
139.3	»	»	»	N. E.
166.9	»	»	»	E.
134.4	»	»	»	S. E.
107.1	»	»	»	S.
134.1	»	»	»	S. O.
73.3	»	»	»	N.O. (F. Latzina)
3.1	»	»	»	Calma. Geogr. de la R. A.)

4º *Desbordes del Río Luján*: No pertenece al Río Paraná, pero limita la Primera Sección de Islas, comunicándose con el Paraná de las Palmas por una red de diez arroyos.

Durante las grandes lluvias su cauce arrastra un voluminoso caudal de agua, su nivel crece hasta desbordar, inundando su margen izquierda y la derecha, hasta alcanzar los barrancos a pico del antiguo lecho del Paraná. Por efectos de su creciente los arroyos que, normalmente llevan las aguas del Paraná de las Palmas al Luján, invierten su recorrido, se desbordan luego, inundando completamente toda la primera Sección.

Esta inundación tiene un carácter especial y los isleños de la zona, la llaman « marea de tierra », nombre que, aunque impropio, adoptaremos en adelante.

Combínese, (1) en las diversas formas posibles, los factores que regulan el régimen de las aguas en el Delta Paranaense y se tendrá una idea de lo irregular de sus movimientos, de las distintas modalidades que adquieren, y por ende, de la importancia que agrónomicamente tiene, el conocimiento de cómo actúan sobre los varios tipos de suelo, sobre los diversos cultivos en sus distintas edades y fases vegetativas en cada una de las estaciones del año, etc.

Como la compleja acción, física, química, mecánica y biológica de

(1) Un ejemplo: Avenidas y lluvias en el Sur; si la 1.ª sucede en Marzo, coincide con lluvia, durante el mes, de 230 mm — según una estadística de 50 años —; Abril con 185 mm; Septiembre 235 mm; Octubre 202 mm.

las aguas, está a su vez subordinada a la peculiar formación topográfica de las islas, creo indispensable dejarlo para más adelante.

CAPITULO II

FORMACION GEOLOGICA

Es obvio extenderse en consideraciones acerca de la importancia que tiene la Pedología en el estudio agrícola de una región, como así mismo, sobre la utilidad práctica de la Carta Agronómica, que es su corolario.

Los suelos argentinos en general, y los de nuestra región insular déltica, en particular, han sido muy poco estudiados. Fuera de los análisis químicos y físico - químicos realizados, en su casi totalidad, por el Laboratorio del Ministerio de Agricultura de la Nación, y fuera de uno que otro estudio geológico realizado en el país, siempre sin orientación agronómica, no hay nada hecho.

Con el propósito de dejar señalado un comienzo, nada más, de un trabajo de tal naturaleza, para la región que nos ocupa, he reunido los pocos estudios dispersos y fragmentarios de los autores que tocaron el tema, incidentalmente, he aplicado al caso particular de nuestro Delta la teoría general que rige las formaciones similares, completando el conjunto, con mis propias observaciones, tratando de darle el carácter y la unidad que le corresponde.

Consideraciones preliminares. Ya queda dicho que el Río Paraná ha excavado su lecho en una inmensa rajadura. Ameghino, en su « Sinopsis de 1910 » describe así su origen: ⁽¹⁾ «... Al fin de esa época — plioceno — grandes sacudimientos sísmicos modificaron notablemente el aspecto del territorio, se produjo una profunda hendidura de Sud a Norte que, partiendo de la Provincia de Buenos Aires, penetró hasta el interior del Continente Sud Americano. Las capas marinas de la formación entrerriana se levantaron desde las profundidades del suelo hasta el nivel que presentan sobre la margen izquierda del Paraná, en la Provincia de Entre Ríos, y las aguas dulces, corriendo a la hendidura, formaron el bajo Paraná y su prolongación hacia el Norte, el Río Paraguay. Siguiendo el eje de esa falla, hizo sentir sus efectos el movimiento sísmico del 4 de Julio de 1889.

Habiéndose propagado el movimiento sísmico de Sud a Norte, su

(1) Doctrinas y Descubrimientos, pág. 78 y 79. 2da. edición de la Cult. Argentina 1917.

efecto más intenso ha debido tener lugar en la primera parte de la rajadura originando, así, el ancho mayor de lo que actualmente constituye el Bajo Paraná, el cual favoreció, más tarde, la formación déltica en su desembocadura.

Por otra parte, las dos transgresiones oceánicas del período cuaternario — transgresión Lujanense — y la que tuvo lugar en el reciente — transgresión Aimarense — debieron formar el vasto estuario del Plata; esta formación del estuario puede ser considerada como la fase primera que ha precedido a la formación déltica paranaense, en virtud de que ella caracteriza, de un modo general, las formaciones que se originan en las costas cuyo suelo sufre un proceso de « abajamiento », el cual es, precisamente, el que origina la transgresión marina.

Considerando, por otra parte, que las formaciones délticas encuentran las condiciones propicias en costas marinas poco profundas — como lo es toda la región ocupada por el estuario — durante los períodos de regresión oceánica, podemos establecer que el Paraná comenzó a echar los cimientos de su delta en la era Antropozoica, a partir del período Cuaternario — formación del estuario — y principalmente durante el Reciente.

Encontrándose, actualmente, el Océano Atlántico en pleno período de regresión, la formación déltica continúa hallando el factor propicio más decisivo para su ensanchamiento y avance sobre el estuario, camino hacia el mar. El ensanche del curso interior del Río Paraná constituye un factor concurrente, en aquel mismo sentido. Además la costa baja, aluvial, lujanense, completa el cuadro de las condiciones topográficas propicias para la formación de nuestro Delta.

Lo mismo ya no sucede en la costa uruguaya, la que es más profunda y más agitada por la correntada del río, que hacia ella desvía su curso, y, además, estuario *adentro*, por las marejadas del Atlántico.

ETAPAS GEOLÓGICAS DE LA FORMACIÓN DEL DELTA PARANAENSE

Como resultado del juego de los factores mencionados, estableceré el siguiente ordenamiento e n las etapas que ha ido recorriendo en su formación :

Primera etapa (o la de los bancos marinos)

Por consecuencia de las cinco incursiones marinas del Atlántico en la última de las cuales las aguas del Océano llegaron hasta donde

hoy se encuentra la Capital de Corrientes, el lecho del río fué poblado de depósitos marinos y de arena pura, abandonados durante las regresiones. Las perforaciones geológicas practicadas en las islas, alguno de cuyos perfiles van insertados a continuación, acusan la existencia de estos bancos, algunos con restos fósiles animales y vegetales, a profundidades variables (20 metros, hasta 50).

Segunda etapa (o la de los bancos fluviales)

El limo y demás materiales de acarreo que arrastran las aguas, recogidas en la vasta cuenca imbrifera del Paraná, van depositándose gradualmente, a medida que la fuerza viva de la corriente disminuye y en el orden de las densidades de cada uno de los elementos componentes — formación de los bancos del Alto Paraná — o por la acción química de las aguas marinas que, antiguamente, ocuparon el estuario hasta las alturas que ya se ha dicho. Las aguas del mar con sus sales, provocaron una precipitación, sin duda, muy superior a la que actualmente se realiza en pleno ambiente de aguas dulces; las materias coloidales, orgánicas e inorgánicas, húmicas, silíceas, etc., se sedimentaban rápidamente, arrastrando en su caída, a las que se mantienen mucho tiempo en suspensión, por causa de la extrema división de sus partículas — arena finísima y arcilla —. Así me explico el, relativamente, lento levantamiento actual del suelo de las islas que afloran durante el estiaje, lentitud que es lamentada entre los isleños, quienes tienen en el « Colmataje » el único abono que reciben sus tierras de cultivo.

En términos generales, como se sabe, el sedimento aluvional se deposita con una velocidad quince veces mayor, en contacto con las aguas saladas del mar. Como consecuencia de ambos factores y, especialmente, del segundo, la sedimentación más intensa se ha debido producir, y se produce, en la zona en que las aguas dulces del río se mezclaban y se mezclan con las del mar.

Por efecto de esa sedimentación, el primitivo estuario platense, se ha ido y se va rellenando con los depósitos de la sedimentación fluvio-marina, formándose bancos transversales y laterales.

La formación déltica asentada, en parte — los bancos más antiguos — sobre los bancos marinos, crece, así, en espesor y superficie, hasta alcanzar el nivel de las aguas, con espesores que pasan de los 44 metros, según varias perforaciones practicadas en el Delta y a cuya profundidad se ha encontrado, aún, *arena limosa* (cuadro n° 11 bis).

NÚMERO 10.

Perfil geológico de San Fernando.

Río Las Conchas — (Pacheco, tierra firme)

Superficie
Arena (1 m)
Limo (2 m)
Arena limosa con fósiles (24 m)

NÚMERO 11.

Perfil geológico del Río Carapachay.

Río Carapachay — (Propiedad de García) 1ª Sección

Superficie
Limo arenoso con mica (15 m)
Loess granulado arenoso (sin carbonatos)

NÚMERO 10 bis.

Perfil geológico del Arroyo Espera.

1ª Sección

Superficie
Limo sin carbonatos (15 m)

NÚMERO 11 bis.

Perfil geológico de la Isla Unión.

Río Carapachay — 1ª Sección

Superficie
Limo (25 m)
Arena limosa (44 m)

NÚMERO 12.

Río Carapachay — (Propiedad de Goicoechea) 1ª Sección

Superficie
Limo (2 m)
Arena limosa muy fina con mica (14 m)

NÚMERO 12 bis.

Perfil geológico del Arroyo Chandá y P. Mini.

2ª Sección

Superficie
Limo (2 m)
Arena fluvial con mica (16.50 m)
Arena limosa con mica y restos vegetales (20 m)

NÚMERO 13.

Perfil geológico del Arroyo Toledo.

2ª Sección

Superficie
Limo con láminas de mica (10 m)
Arena fluvial

La dirección de los bancos fluviales tiene una relación directa con su consolidación definitiva. En efecto; los bancos transversales, los que reciben el nombre de *barras* son los que más sufren la acción erosiva de las fuerzas combinadas de las corrientes y de las mareas del Atlántico, cuyas aguas, al avanzar hacia el Plata, empujan a las de éste, sobre las islas. Durante el *flujo*, las aguas suben, remontando la corriente del estuario y del curso inferior del Paraná, tanto, que una fuerte borrasca en el mar, combinada con la marea, llegó a *invertir*, en una ocasión, la corriente del Paraná, hasta cerca de San Pedro. Las aguas arrastran, entonces, en su camino, *la barra* que se ha formado en la desembocadura, mientras que en el *reflujo* ésta vuelve a ser arrastrada aguas abajo, de tal suerte, que, a pesar de permanecer fija, cierto tiempo, en el *punto muerto* de ambas corrientes, queda sujeto a los movimientos de avance y retroceso. La barra del río Luján ha retrogradado, en los últimos 50 años, de 500 a 600 metros; *avanza* unos 10 metros por año, sobre el estuario.

Detrás de la barra, aguas arriba, fueron acumulándose los depósitos aluvionales, a lo largo del curso del río, hasta arriba de Corrientes. Por efecto del afloramiento de la primera barra, en la boca del río, y de la acumulación continua del material de acarreo, aparecen nuevos bancos laterales, cuyo conjunto adquiere la forma de un Δ , más o menos regular, de donde deriva, como se sabe, su nombre la formación.

Este primer banco, al emerger, divide el curso del río en dos corrientes divergentes, convirtiéndose, los bancos laterales, en orillas; el primer banco o isla deltóidea, formada en la desembocadura,

se encuentra situado algo más abajo de Diamante, que es donde se encontraba situada la desembocadura del Río Paraná, en el tiempo en que comenzó la formación del Delta Superior. Hasta Diamante el Paraná conserva, en efecto, la unidad de su corriente, la primera barra que aparece y el primer banco que se forma después, produce la primera bifurcación de su desembocadura; se forma el Parancito, que desemboca en el Paraná Pavón, sobre la orilla izquierda del primer Delta, continuando el Paraná sobre la derecha aguas abajo, y frente, casi, a San Pedro, se produce la segunda bifurcación del Paraná, por idéntica causa — Delta Inferior. El fenómeno del aluvionamiento se repite, las barras se van formando en la boca de cada uno de los brazos, las bifurcaciones sucesivas van limitando nuevos pequeños Deltas, con los que se va llenando la gran *olla* que constituye el estuario del Plata.

El proceso de estas ramificaciones dicotómicas está en relación con el caudal de la corriente; el Paraná desemboca por más de diez brazos importantes; el Nilo, cuyo Delta es el que, de todos, tiene la forma más típica, lo mismo que el Mississippi, desemboca por siete brazos.

Por efecto de este juego de aluvionamientos y bifurcaciones sucesivas, la formación déltica avanza, aguas abajo, determinando el afloramiento de nuevas islas, lo cual no significa que no se pueden formar — y se forman — nuevas islas aguas arriba, pues la sedimentación de arena y limo tiene lugar en todo el transcurso del río; lo que sucede es que a medida que vamos hacia el Norte, la corriente es más fuerte, los elementos finos se depositan en leve proporción, formándose los bancos con más lentitud y a base de elementos más gruesos. La velocidad del avance considerado, que va prolongando la longitud del Paraná, por desplazar su desembocadura a través del estuario, hacia el mar, está en relación: con la abundancia del limo que acarrea, con la velocidad de la corriente, con la influencia de los afluentes y corrientes costaneras, y con las agitaciones del Océano. Los factores geológicos más favorables se hallan reunidos y concurren, todos, en favor de una rápida formación del Delta Paranaense, a excepción de uno solo: la relativa pobreza de materias en suspensión de sus aguas.

En efecto; la llanura que atraviesa el río Paraná tiene una pendiente suave de Sud a Norte. A partir desde Rosario, el declive oscila entre metros 0.50 y 1, por legua, vale decir, más o menos, 1 al 2 por mil, siendo el mismo el que debe tener la superficie de sus aguas, detalle que favorece el depósito de limo y arena. Cord, en su Geo-

logía Agrícola, señala, como favorable, una pendiente menor del 3 por mil.

La velocidad de la corriente, impetuosa en el Alto Paraná, se atenúa por efecto de la horizontalización de la llanura y como consecuencia del ensanche notable del propio curso; frente a Diamante — Pcia. de Entre Ríos — y a Ramallo — Pcia. de Buenos Aires — la anchura del Paraná alcanza 7.000 mts.

La abundancia de los afluentes que el Paraná recibe en su curso, y sus corrientes costaneras, son, así mismo, factores favorables a la formación de nuestro Delta. « El Río Luján, que parece de poca consideración, avanza constantemente su cauce sobre el estuario del Plata, formando nuevas tierras y empujando hacia afuera las barras de arena que las olas del Plata forman en su boca ». (1)

En cuanto a la influencia que las agitaciones del Océano tienen sobre la formación déltica, se puede afirmar que, actualmente al menos, ella es poco menos que nula, por cuanto los últimos bancos aflorados, se hallan aún bastante lejos del Atlántico y los efectos de sus *borrascas* los alcanzan rara vez.

El avance del Delta, por su base, sobre el estuario y hacia el mar, es progresivo, y se realiza con una velocidad avalorada por Ameghino, en unos 70 metros por año. Teniendo en cuenta la evolución paralela y simultánea que van sufriendo los factores más importantes de esta formación, no es arriesgado sostener que esa velocidad tuvo que haber sido varias veces superior a la actual, en los primeros períodos del aluvionamiento.

El Delta del río Pó — Francia — y el Mississippi — E. U. de N. A. — avanzan a razón de 80 metros por año. En los demás Deltas, la velocidad es inferior a la del nuestro, que llea, hoy, a San Fernando, y cuyas últimas terminaciones son el banco Ortiz, el Inglés y el Placer de las Palmas.

El vasto estuario del Plata está, así, condenado, fatalmente, a transformarse, en un plazo perfectamente calculable, en un dédalo de islas, especialmente en la zona costera argentina, por causa de la naturaleza de la corriente y del bajo nivel de aquélla. El Río de la Plata es de relativa poca profundidad, su lecho está sembrado de enormes bancos que no tardarán mucho en aflorar, transformando el actual estuario en un Delta, el cual continúa su avance sobre el Océano; el Delta del Mississippi se ha internado 80 kilómetros en el mar.

(1) FL. AMEGHINO, *Obra cit.* pág. 48.

Durante este mismo período o etapa en consideración, los bancos ya aflorados definitivamente, han debido sufrir la acción de las fuertes mareas del Plata y la de las impetuosas *Avenidas* del Paraná, como, así mismo, la erosión de las aguas pluviales, por efecto de las cuales se ha formado esa infinidad de riachos, *horquetas*, etc., que lo recorren en direcciones más o menos paralelas.

Al mismo tiempo, el río, durante sus desbordes, ha ido depositando bancos de limo fluviátil, en sus costas, en las lagunas, esteros y marismas costaneras, cuyo conjunto queda comprendido bajo la denominación de Delta.

Una vez aflorados los bancos y convertidos en islas, éstas quedan expuestas a la acción mecánica de la corriente, la cual depende de la dirección de aquéllas, siendo máxima sobre las más o menos transversales, pues carcomen el terreno de aquellas que se oponen perpendicular u oblicuamente a su curso, y el cual terreno es mezclado, luego, con la arena del río, yendo a depositar en las orillas adyacentes; así se determina el aluvionamiento de una costa a expensas de la de enfrente. Esto se observa con mucha frecuencia en nuestro Delta, y el detalle no deja de constituir un motivo de preocupación para los isleños y un dato de cierto valor para el que va a adquirir tierras en el Delta, ya que el fenómeno es localizado y constante en sus efectos.

Estanislao Zeballos, quien ha recorrido el Delta con propósito de estudio, después de numerosas observaciones, sentó la siguiente ley que Ameghino transcribe: « Puedo establecer como ley, que mientras las corrientes deshacen los terrenos que le son perpendiculares y paralelos (?) van aumentando los opuestos y levantando los anchos bancos, algunos de los cuales se cubren luego de juncos, como sucede frente al Puerto Pintos de San Fernando, y que pronto serán islas explotables. (1) »

Tercera etapa (o la de la vegetación y albardonamiento)

La isla todavía no es más que un banco aflorado cuya altura sobre el nivel del mar, es la que tiene el nivel medio de las aguas del río en el lugar que ocupa la isla, y su conformación topográfica es la de un plano horizontal con suaves declives hacia el exterior, que se hundén en las aguas, más o menos bruscamente, según la naturaleza de la corriente que bordea sus orillas, y según su orientación, por las causas ya dichas.

(1) FL. AMEGHINO. *Obra cit.* pág. 46.

Con el afloramiento total de los bancos, durante los períodos de nivel medio de las aguas y durante los estiajes, los diversos factores atmosféricos actúan sobre la capa superficial de aquellos, meteorizándola y preparando el ambiente físico-químico y biológico propio para la vegetación, al mismo tiempo que el constante juego del flujo y reflujo de las aguas, ora inundando, ora dejando en seco y aluvionando al mismo tiempo, determinan un crecimiento de espesor en la forma particular que a continuación se describe, y de la cual deriva su peculiar conformación topográfica.

Cronológicamente, las dos *fases* que comprende esta etapa, no pueden separarse, pues la aparición de la aflora y el albardonamiento son procesos simultáneos, correlativos y concurrentes. A tres pueden referirse los factores de la última etapa: primero, la vegetación; segundo, los depósitos de arena y limo que sedimentan en sus bordes o sobre la superficie, las crecidas y continuos *repuntes*; y tercero, la acción eoliana.

1º *La vegetación.* Las mismas aguas del Paraná se encargan de suministrar a los bancos, apenas lo permite su elevación sobre el nivel medio del río, las primeras semillas que traen de la flora acuática y ribereña del Norte. Transcribo, íntegramente, una página de Sarmiento, para no repetir por cuenta propia lo que él describió con exactitud. ⁽¹⁾

« Cuando el banco arenoso se acerca a la superficie, nace el *junco* que eleva sus hilos a manera de formar una apariencia de tierra, que aún no existe. El *juncal* es una coladera inventada por la naturaleza para forzar al agua a detenerse y deponer el limo amarilloso que da color, con lo que se forma el terreno vegetal. Las cardas, espadañas y otras plantas acuáticas, nacen sobre este lecho que el junco les ha preparado y ya puede decirse que la tierra empieza a emanciparse del dominio de las aguas, y a respirar el aire vital. Pocos años después, viene el ceibo, sobre el terreno consolidado, amarillo como el río, su padre. Mientras el junco avanza hacia adentro, otros árboles aparecen sobre la tierra más alta, secada por los vientos, — Rama negra, Sarandí, Amarillo, Miní, Laurel, Guaco, Canelón, etc.

« Manadas de carpinchos frecuentan sus costas, bañándose en los canales, en las noches de luna.

(1) D. F. SARMIENTO, *El Curupachay*, (Obras completas, t. 26, pág. 16 y siguientes. Es oportuno hacer notar o recordar que Sarmiento no ha sido tan solo un literato enamorado del Delta - que llamaba «la Delta». No solo fué el introductor del mimbre, sino que ha sido el primero que con vastas miras de estadista, trató de arrancar — como él sabía hacerlo — la primera ley sobre su colonización.

« Ahora viene el duraznero que ya cultivaban los descendientes de los Guaraníes, lo mismo que los Citrus ».

La acumulación de los detritus que esa primitiva vegetación produce durante años y siglos, origina capas sucesivas de materia orgánica en diferentes grados de descomposición, inicia la capa de *suelo*, propiamente dicho, y, por consecuencia, determinan una emigración centrípeta de los representantes de su escasa flora palustre, la que, desalojada por otra, menos acuática, va a ocupar la zona concéntrica, interior, inmediata. — Especies: en Flora.

2º Las *avenidas, mareas y repuntes* cubren con tanta más frecuencia y duración estas islas, que todavía son bancos, cuanto más reciente es su formación, depositando capas finísimas de sedimento limoso, el que, en las orillas, alterna con las de detritus. La permanencia de las aguas oscila entre horas y 5 a 6 meses, según las zonas.

El espesor de la capa que se deposita es, por lo tanto, variable. En la Primera Sección de Islas, pude constatar varias veces, sobre las hojas de plantas rastreras, en contacto con el suelo, estratos de un espesor variable entre el de una hoja de papel y el de una grama, con repuntes que duraban 24 horas. Cuando la superficie es desigual — caso más frecuente —, el descenso de las aguas se hace en mayor escala por las partes más bajas, y ahí es común encontrar depósitos de 1 y 2 centímetros.

Durante las *avenidas* o grandes mareas, debido a la gran riqueza en limo, a la convergencia de varias corrientes, etc., suelen depositarse en ciertos puntos, extratos hasta de mts. 0.30. Ahora bien: como la sedimentación es más o menos lenta, según el tamaño de las partículas, el espesor de la capa de agua, su velocidad, etc., resulta que, cuando el líquido se retira, arrastra consigo una capa de limo de bastante consistencia ya, pero que todavía no se había asentado; cuando llega a los bordes, la red que forma la vegetación, la detiene; ésta es una segunda causa de que la zona periférica de la isla, se eleve con mayor rapidez que el interior de la misma, desnuda todavía de vegetación.

Agréguese la circunstancia de que esa zona recibe continuamente el beneficio de las más leves oscilaciones del nivel de las aguas y se tendrá el juego de factores que determinan la conformación característica (1) de las islas, la que puede compararse con la de un plato,

(1) Ameghino refiriéndose a un fenómeno más o menos semejante de tierra firme, dice lo siguiente: «... las materias terrosas arrastradas por las aguas, han producido

en el que el borde, con caída gradual hacia el fondo, se denomina: *albardón*.

El nivel general continúa levantándose, siempre, pero, proporcionalmente, es siempre el albardón el que más progresa; además, las plantas herbáceas que en él crecen, son de un desarrollo más rápido y abundante, a lo que corresponde una mayor acumulación de materia orgánica.

3º *Acción Eólica*: El viento barre constantemente la superficie y levanta, en la región occidental, capas de polvo, que quedan flotando en la atmósfera y son transportadas a distancias enormes, según la violencia con que sopla. Ameghino les asigna un rol importante en la formación de la llanura argentina.

Los guadales que se levantan en el Sur y S. E. del territorio — región medanosa —, lo mismo que los de la *travesía*, en el N. O., llegan a nuestra región, y, aunque bastante descargados ya, dejan caer una lluvia invisible de arena.

Se calcula que en el Delta del Nilo, se forma por año, una capa de cerca de mts. 0.001, debida a los torbellinos de arena fina que el viento « de los cincuenta días », transporta desde los cálidos desiertos de la Nubia y Sahara.

En el nuestro, debe ser muy inferior, pero merece ser tenida en cuenta, en virtud del valor particular que ahí tiene todo factor que concurre a levantar su nivel.

Como se comprende, el factor principal de la formación del suelo, lo constituye las inundaciones periódicas, los pequeños *repuntes* y mareas del Plata; éstas vuelven a depositar sobre los bancos, el sedimento que aún contienen; las tierras bajas del Delta entrerriano, comprendidas entre el Uruguay, Bravo y Paraná Guazú, son debidas a las fuertes mareas, según el doctor Luis M. Torres (1).

Como la formación del Delta avanza hacia el estuario del Plata, podría dividirse en dos períodos, más o menos definidos:

1º *Islas antiguas*: mezcladas con algo de nuevas las que primero afloran sobre las aguas, las que forman el Delta Superior y parte del inferior hasta un poco más arriba de la desembocadura del Pay-Carabí. Su límite Sur, sería, más o menos, una línea que del punto

otro fenómeno bastante singular; algunos arroyos que corren en terrenos bajos, tienen sus orillas más elevadas que los terrenos circunvecinos; esta elevación es producida por las aguas cuando salen de su cauce, debido a grandes lluvias, pues depositan, sobre las orillas, las substancias que traen en suspensión. (*Obra cit.* página 43).

(1) L. M. TORRES. *Los primitivos habitantes del Delta Argentino*, pág. 21, año 1910.

nombrado, fuera a buscar el Méndez Grande en su desembocadura, para continuar sobre el Miní hasta el Guazú.

2º *Islas Modernas*: las comprendidas entre la primera y el Plata, y además, las que se encuentran entre el Paraná de las Palmas y el Luján.

La primera está caracterizada por la mayor altura de la generalidad de sus albardones, detalle importante que la destaca sobre el resto, por el valor agrícola que tiene.

La conformación topográfica es la misma que describí en un principio, a excepción de la zona comprendida entre el curso superior del Carabelas y el Paraná Guazú, donde hay, por causas que más adelante daré, albardones que alcanzan una anchura de más de *una legua* y que al mismo tiempo, son más bajos en los bordes que en el centro. — Islas en su mayor parte, entregadas al pastoreo.

Además de los materiales de *acarreo*, encuéntrase en las islas una formación local autóctona: la *turbosa*. La vegetación palustre — *juncus* sp. *Scirpus* sp. etc. —, que cubre los bañados y lagunas, la originan debido a la fermentación anaerobia que sufre su descomposición, cuando son sepultados por depósitos de limo. No se encuentra, por cierto, turba, mineralógicamente clasificable, como turba definitivamente formada, pero sí puede asegurarse que la formación turbosa existe en todo el Delta, en diversos grados de evolución, mezclada con limo y restos vegetales en putrefacción. No es raro encontrarla en excavaciones que se hacen en pleno albardón a profundidades que corresponden a la época en que éste recién emergía de las aguas.

Las labores agrícolas y las obras de drenaje y saneamiento, no sólo interrumpen su formación, sino que encubren la ya existente, pues la entremezclan con los depósitos de aluvión. Con la remoción de bañados, con las *sangrías* que se establecen y los caballones que se forman para las plantaciones, el ambiente cambia completamente; de anaerobio pasa a aerobio y el tipo de fermentación que sobreviene, transforma los detritus en humus y el terreno nuevo que se origina, goza de *excelentes* condiciones agrológicas; da cuenta de ello, la enorme cantidad de manzanas de las famosas — en los mercados de Buenos Aires y Montevideo — variedades: *Cara Sucia* y *Blanquita*, que se cultivan, precisamente, en la zona comprendida por la terminación del *albardón* y parte del bañado.

Demás está decir que, allí donde no se introducen las mejoras mencionadas, ese suelo, verdadera mezcla de cieno, ramas, ramitas, raíces muertas, arena, arcilla y junco, en plena fermentación, con

fuerte reacción ácida y chorreando agua, no sólo no admite árbol — a excepción del sauce y mimbre —, sino que ni tiene la suficiente consistencia para sostener al que la trabaja.

Lo descrito para el Delta Paranaense, parece extensivo a los demás; J. Vilanuova (¹), dice: « cuando los suelos turbosos se encuentran en los deltas de los grandes ríos, participan a la vez de un carácter *mixto*, que goza de las mejores condiciones agrícolas, siempre que se saneen ».

La constitución geológica del Delta se destaca de la de la tierra firme, en que se encuentra enclavado a manera de cuña, cuya base da sobre el estuario del Plata, por la ausencia casi absoluta de lóess. « En lugares expuesto a las inundaciones, — dice Roth (²) — no se forman loess, sino arcilla, limo o arena; puede haber estratos insignificantes de loess, pero en este caso, es siempre *impuro*. Depósitos de alguna consideración, como se observa en las barrancas de tierra firme, no se observan en el Delta.

« El loess es un sedimento, en gran parte de origen eólico, mientras que el limo es un depósito fluvial o palúdico ».

Los dos principales componentes, son ahí: la arena fina y la arcilla, en proporción variable entre sí, si se considera la superficie total del Delta. Longitudinalmente considerado, se ha depositado en mayor proporción: la arena gruesa — cerca de Diamante — primero; y segundo: arena fina y arcilla, pero se observan variaciones que a veces alteran por completo ese orden, debido, indudablemente, a las fuertes mareas del Plata que arrojan, cabos adentro, una gran cantidad de depósitos de elementos tenues. No puede darse una regla fija.

La zona que se encuentra sobre la margen izquierda del Paraná Guazú, es más arenosa y cubierta por una capa humífera de regular consideración; se extiende hasta donde se inician las tierras altas de Entre Ríos, por una cadena de médanos, que, por la característica, puede servir de faja delimitante de los terrenos bajos de aluvión.

La que se extiende desde Baradero, hacia arriba, es también arenosa pero mucho más pobre en arcilla y materia húmica que la anterior, hasta el punto de convertirse, casi, en *bancos de arena la-*

¹ J. VILANUOVA, *Geología Agrícola*, página 322.

² S. ROTH, *Investigaciones geológicas en la llanura pampeana*. Revista del Museo de La Plata, t. XXV, página 176.

vada, en contraposición del Delta Inferior, en el que abunda más el limo. (1)

En cuanto al aspecto de este limo, cabe señalar, en contra de lo que parece lógico, que no es de una estructura netamente *estratificada*; ni en los albardones vírgenes del Delta entrerriano, he podido observar capas superpuestas. La explicación del fenómeno la da Ameghino: (2)

« Las inundaciones periódicas, no pueden depositar ni capas espesas ni continuadas, sino tan sólo, estrato de poco espesor; no se conservan en estratos ya que son de formación periódica, porque las fuerzas del continuo vaivén, mezclan las capas recientes con las más antiguas. Si quedaran siempre sumergidos, los estratos se conservarían; pero en las islas que afloran cuando las aguas se retiran, el sol seca la capa, la agrieta, y una lluvia o repunte la mezcla con la capa subyacente. Igual fenómeno se observa en el valle del Nilo ».

« Por otra parte, las antiguas corrientes de agua, que mantenían cauces precisos, al cambiar de curso, cavaron numerosos regueros y cañadones que interrumpieron las capas, ya formadas, y esas cañadas se llenaron, a su vez, de nuevos materiales, de donde proviene la confusión que notamos en las capas que constituyen su formación ».

CARACTERES DE CADA REGIÓN

Propongo, sin asignarle carácter definitivo, el siguiente ensayo de división del Delta en regiones.

1ª *Región*: La superficie comprendida entre el Paraná de las Palmas, Río de la Plata y Río Luján hasta Campana, constituye la Primera Sección de Islas, presentando dos aspectos, determinados por su sistema hidrográfico: *una* que está situada al Este del canal Arias, y la *otra*, al Oeste.

La primera presenta en su superficie, numerosos arroyos, más o menos paralelos y cercanos entre sí, casi todos libres de obstáculos en su corriente y con los cursos rectificadas por iniciativa particular de los vecinos. El Capitán, Espera, Abra Nueva, Carapachay, Caraguatá etc., son surcados por embarcaciones de más de 1 metro de calado, las que hacen su recorrido dos veces por día y mantienen una intensa actividad agrícola y comercial.

A partir del río Capitán, los albardones aumentan en altura y

(1) « Transgresión querandina ». S. Rorn, *Ob. cit.*, pág. 317.

(2) FL. AMEGHINO. *Obra citada*, pág. 223 y 225.

ancho, encontrándose los mejores sobre el Espera, Carapachay y Caraguatá. Todos ellos tienen la dirección N.S. y en todo el largo de su curso, pero especialmente en la primera, parten, en sentido más o menos perpendicular, pequeños afluentes que se pierden en el interior; a éstos se les conoce en las Islas, con el nombre de « horqueta ».

Ya dijimos que esta sección es baja. Rodeada por el Plata, Luján y Paraná de las Palmas, está expuesta, más que ninguna otra, a las inundaciones. Las *avenidas* llegan ya amortiguadas a ella, tanto por el ensanchamiento de las aguas, como por la resistencia de la vegetación; el agua la cubre rápidamente, pero también desagua pronto, por la admirable red de sus arroyos. El canal Arias, construido en 1911, intercepta las *avenidas*, ofreciéndoles un desagüe fácil y rápido hacia el Luján. Desde su trazado, la zona beneficiada ha progresado de un modo notable.

Las llamadas « mareas de tierra », inundan parte de esta región. Son debidas, como se dijo, a las copiosas lluvias que caen en el N.E. de la provincia de Buenos Aires. La cuenca de este río de bastante superficie atraviesa (1) muchos terrenos que contienen fuertes cantidades de Sulfato de Sodio, que disuelve y arrastra al río. Como la proporción de Sulfato con que se cargan, es elevada, las aguas se hacen netamente *saladas*, pero, a partir del arroyo Las Rosas, la concentración salina disminuye notablemente; poco más abajo, recibe un caudal de aguas, tan enorme en proporción de la que hasta ahí conduce, que la salinidad se diluye lo suficientemente como para darle el carácter de agua dulce; es un caso curioso, debido a que en su curso inferior se transforma en un verdadero brazo del Paraná de Las Palmas.

Ahora bien, durante sus desbordes inunda los terrenos bajos de ambas márgenes y los perjuicios que causa, se exageran por la acción nefasta que el SO_4Na_2 , tiene sobre la vegetación. Antes del trazado del canal Arias, sus efectos solían hacerse sentir, aunque débilmente, hasta más allá de la desembocadura del Carapachay.

En la Segunda zona, que establecimos en la sección que nos ocupa, esos efectos tienen lugar todavía hoy. En las escasas plantaciones de forestales que se encuentran arriba del arroyo Las Rosas, me señalaron los efectos de esas inundaciones: manchas oscuras de tierra y salitre, impregnan la corteza de los tallos, señalando por mucho tiempo, la altura a que alcanzaron, pues, ni las aguas de lluvia son suficiente para lavarlas.

(1) Desde su nacimiento, hasta más abajo de Mercedes.

Toda la plantación de menos de dos años, tanto de frutales como de forestales, se resiente enormemente, se atrasa mucho, y no poca, termina por secarse. Las grandes plantaciones de sauzales que antiguamente se establecieron desde ahí hasta donde está ubicado el hermoso parque de los señores Sperone y Ansaldo tuvieron que ser talados y transformados en carbón.

Las mareas del Plata son las que más influencia ejercen sobre la sección; las más leves oscilaciones repercuten en forma de constantes « repuntes ». El fenómeno que se observa es notable. Ni un solo momento están quietas las aguas de los arroyos que la dividen en lonjas o fajas de dos a tres Kms. de ancho; o bajan, o suben, según la altura que se observe. La marcha normal de las aguas se efectúa del Paraná de Las Palmas hacia el Luján, pero bastan dos horas de *Suastada* para que el Luján crezca y detenga la entrada de sus afluentes; éstos elevan su nivel y la corriente se invierte poco a poco. En este momento, en cada arroyo existen dos corrientes opuestas, que se encuentran, precisamente, algo más arriba del curso medio en el Carapachay, cerca del importante establecimiento « La Plantadora Isleña ».

La Segunda zona de esta primera Sección de Islas, lo que queda al O. del canal, contrasta con la Primera zona por carecer, casi en absoluto de arroyos; las pocas horquetas que tiene y que en otros tiempos fueron arroyos, se encuentran completamente cegados, constituyendo verdaderas ciénagas, cubiertas hasta el centro, de camalotes, juncos, totoras, etc.

En los pequeños albardones y en sus pendientes, crecen halófitas, *Salicornia*, *Spartina*, etc., pues la carencia de desagües exagera más los efectos de las inundaciones.

A este sistema hidrográfico tan distinto, corresponde una conformación topográfica diferente, interesante de señalar.

En efecto, en la Primera zona se observa, ante todo, que la diferencia de nivel entre el albardón y el interior es menor que en cualquier otra sección del Delta; ello es debido a que, además de las avenidas y mareas, diarios repuntes la inudan.

Debido a las horquetas y gran cantidad de zanjas y sangrías que la surcan en todas direcciones, el agua del repunte entra con facilidad en el interior, y deja depositadas finas capas de lúmo y detritus; la lentitud con que circula ahí el agua, tanto a la entrada como a la salida, en virtud de la causa apuntada, favorece el « limonaje ».

Como el agua penetra por las zanjas hasta el fondo, se comprende que, a medida que el nivel crece, aquélla va llenando la laguna o

bañado, y avanza sobre el albardón hasta cubrirlo, según la intensidad del repunte.

Cuando esto sucede, las aguas que corren por el arroyo o río, se juntan con las que rebalsan — desde el interior, sobre el albardón. Por lo apuntado, parecería que en esta zona, el levantamiento del terreno debería ser rápido y, sin embargo, se observa lo contrario; sus albardones son más bajos que los de otras secciones y se explica: las aguas que llegan a ella están empobrecidas en materias en suspensión, tanto las que provienen de las grandes *avenidas*, como las de las mareas extraordinarias. Estas islas más se benefician químicamente, por la composición del limo y del agua, que en crecimiento o elevación de su nivel.

La relativa pobreza que aquí tiene el agua se compensa con la frecuencia de las inundaciones.

Los albardones alcanzan aquí alturas variables: el tipo medio es de unos mts. 0.80 sobre el nivel medio de las aguas.

Sobre las horquetas se forman también albardones, que, como van hacia el interior de la isla, se los distingue de los primeros, con el nombre de « albardones interiores ». Su longitud puede llegar a más de 700 metros, sobre todo cuando se encadena con otra horqueta o ramificación de horqueta que pertenece al arroyo vecino: caso de los albardones de la quinta de Esteban Jussiani, sobre el Carapachay. En estos casos, la isla tiene un valor agrícola varias veces superior a cualquier otra.

En esta zona, he observado un detalle que después pude comprobar, es general para casi todo el Delta: se refiere a la relación que existe entre las diferentes alturas de los albardones situados sobre ambos márgenes de los riachos, arroyos y horquetas. Recorriendo sus arroyos me llamó la atención el ver que, por lo general, frente a una excelente plantación de frutales situada sobre un margen, se desarrollaba otra en inferiores condiciones. Atribuí en un principio el hecho a los diferentes cuidados culturales que pudieran recibir, a las variedades de las mismas, etc., pero, poco a poco, tuve que ir descartando toda sospecha en este sentido, por inconsistente. La causa estaba en el espesor o altura de los albardones, correspondiendo a los más elevados los mejores montes.

Este contraste podría explicarse en la forma siguiente:

Los repuntes diarios originados por las *Suestadas*, al inundar las islas, cubiertas hoy todas de árboles, arbustos, etc., arrastran una considerable cantidad de detritus que flota sobre su superficie; repuntes que, por otra parte, no pasan de algunos centímetros,

cuando mucho, sobre el albardón. Ahora bien, el viento impulsa las materias que flotan, hacia el N.O., transportándolas de un albardón a la isla de enfrente, y cuando las aguas bajan, quedan depositadas sobre el albardón de la isla que los recibió. La cantidad que gana así es, por cierto, muy pequeña, pero la constante repetición del fenómeno, es un coeficiente que da valor de realidad a lo que menos parece tenerlo.

Como el curso de los arroyos es tortuoso, ofreciendo ora una orilla, ora la otra, al *barrido* del viento, se explica la conformación topográfica apuntada.

En el Carapachay, cuyo curso es de los más tortuosos de esta zona, la explicación dada se confirma en casi toda su extensión. Subiendo del Luján hacia el Paraná de las Palmas, en los primeros dos tercios de su recorrido describe rápidos zig-zags y las alternativas de los albardones altos y bajos es fácil de observar. A partir de donde se encuentran las instalaciones de « La Plantadora Isleña », el arroyo sigue la dirección SE., NO.; en este trecho, los albardones de ambas márgenes deberían ser más o menos iguales, y, en efecto, lo son. Antes de desembocar en el Paraná, tuerce ligeramente hacia el O. y el efecto se produce.

Dije « casi en toda su extensión », porque en su curso medio, ambos albardones son igualmente elevados; el encuentro de las corrientes contrarias que se produce durante los *repuntes*, hace que en una extensión de más de cinco cuadras, se acumule mucho más sedimento sobre ambas orillas y en el lecho. Tan intenso es el efecto, que si no se dragara de vez en cuando ese trecho, muy pronto llegaría a obstruirse la corriente.

Por otra parte, en virtud de la ley de Baer, que el doctor Luis M. Torres (1) afirma se cumple en el río Paraná, las aguas de éste tienen una tendencia marcada de desviarse constantemente hacia la izquierda de su curso, lo cual determina lo que todos los navegantes que lo surcan conocen, que la mayor profundidad de su cauce está, casi siempre, de ese lado; sus aguas, al desembocar, se arrojan sobre la costa uruguaya, la que, por este efecto, se desgasta continuamente, mientras que enriquece y levanta la costa bonaerense. El lecho del Paraná se va recostando contra la costa entrerriana mientras se retira paulatinamente de la opuesta; el cauce principal que, como se sabe, antiguamente pasaba por el Paraná de las Palmas, hoy está en el Paraná Guazú, y hacia el Sur ha sufrido un nuevo desplazamiento.

(1) LUIS M. TORRES, obra citada.

to hacia la costa uruguaya, pues el mayor caudal del Paraná, pasa hoy por el Bravo.

Si esto sucede en todo el ancho del Bajo Paraná, lógico es suponer que se cumple en cada uno de sus brazos, riachos y arroyos y, si en virtud de esta modalidad, son las márgenes izquierdas las que mayor roce reciben, son también las que más sufren el efecto de la erosión, (1) las que más se desgastan, y por consecuencia, las márgenes derechas son las que más se benefician; el limo se deposita en la orilla opuesta; luego los repuntes y mareas lo levantan y el viento del S.E., que origina estos últimos, los deposita precisamente sobre el albardón derecho.

Los dos fenómenos apuntados son concurrentes, sus efectos se suman y por lo tanto, es lógico deducir sus consecuencias sobre la conformación topográfica, tan característica y propia del Delta argentino.

Creo que lo enunciado tiene, además de su interés teórico, una importancia práctica para el agricultor, sobre todo, para aquél que va a adquirir tierras en el Delta; yo le aconsejaría en general *que las buscara de preferencia, sobre la margen derecha de los riachos, arroyos y horquetas.*²

Antes de pasar adelante, voy a apuntar un detalle más sobre el particular — que viene a robustecer mi modesta opinión —, porque lo encuentro vinculado íntimamente, y es éste: *la mayor parte de los isleños más viejos y mejor conocedores del Delta, se hallan ubicados, precisamente, sobre los albardones que quedan sobre la margen derecha, que habrán preferido por haber observado, simplemente, que son los mejores.*

La poca elevación de los albardones de la zona, favorece esas construcciones hechas con material « del vecino de enfrente ».

En las otras secciones del Delta no alcanzan *tanta regularidad*, debido a que el régimen de las inundaciones es diferente.

En el arroyo Pay-Carabí y Filicaria de la Segunda Sección, el caso es idéntico. En esta zona, los albardones interiores son algo más bajos que los de circunvalación; forman entre sí ángulos variables y casi rectos, pero, como al internarse las horquetas tuercen hacia

(1) En la antigua quinta de Sarmiento y Calzetta, el río come hasta mts. 0.90 por año. (Datos suministrados por varios isleños).

(2) En el Carabelas, a partir más o menos, del arroyo Los Cisnes, hasta donde se inicia su curso Superior, los mejores montes frutales están sobre su márgen derecha, y los más hermosos « Chalets » de sus propietarios, entre otras, la famosa « Los Cisnes » de Logan y Hunter, la de Gostañaga, Jaureguialza, etc..

el N.O., los albardones que originan terminan casi siempre por ser paralelos entre sí y con los exteriores.

Por lo demás, sólo resta consignar que la pendiente con que el albardón se pierde en el bañado, es más acentuada en esta zona que en cualquier otra del Delta.

La fisonomía topográfica de la Primera Sección de Islas, queda, así, descrita en sus lineamientos más importantes.

2ª *Región*: Comprendida entre el Río de la Plata, Río Chaná, Miní, Arroyo Largo, R. Correntoso, Arroyo Naranjo y Paraná Guazú.

Son islas modernas, con albardones bajos y angostos, arcillo-arenosos hacia el límite occidental, y cada vez más arenosos, a medida que progresa su proximidad hacia el Plata, tornándose anegadizas, a una legua de la costa. Es la más expuesta a las mareas, pero en cambio, las *avenidas* grandes alcanzan sobre ellas menor altura, velocidad y duración. Posee un sistema fluvial excelente, especialmente en su sección Norte, navegable por embarcaciones de variable calado (1). Los albardones que priman son los *externos*. Tiene, relativamente, pocas horquetas.

3ª *Región*: Una de las más importantes del Delta. Se extiende, más o menos, entre el Miní, canal del Miní al Pay-Carabí; sigue el límite por el canal, al Carabelas, remonta este río hasta, más o menos, la tercera parte inferior de su curso y de ahí hasta el Paraná de las Palmas, cerca de la desembocadura del arroyo Las Rosas.

Posee un sistema fluvial inferior a los anteriores, lo cual hace que sufra mucho más del efecto de las *avenidas*; concurre, además, a ello, la particularidad de que sus albardones exteriores son, por lo general, altos y forman una especie de endicamiento natural que, por un lado, retarda la entrada hacia el interior, pero una vez adentro, tardan mucho más, estas islas en desaguarse. Los bañados y las lagunas permanecen cubiertos, uno a dos meses, después que las aguas han bajado por el exterior.

Posee un gran número de horquetas, la mayor parte completamente cegadas, formando embalsados, cubiertos casi totalmente por juncales. Muchas de esas horquetas no figuran en los planos. Es la que posee, quizás, los albardones más altos y anchos; sobre el Pay-Carabí y el curso superior del Carabelas, se encuentran los albardones del más alto valor agrícola de todo el Delta.

Hacia el Canal del *Carabelas al Miní*, las tierras se hacen más

(1) Durante las bajantes, la desembocadura de alguno de ellos, queda obstruida por los bancos de arena, que las mareas del Plata arrojan sobre la costa.

bajas y el bañado se acerca a la costa. Del Remancito hacia el interior, la altura de las inundaciones aumenta notablemente, hasta el punto que, cuando los albardones situados poco más abajo afloran, los que se encuentran del otro lado están todavía cubiertos con más de mts. 0.30 de agua.

Tanto en esta, como en parte de la Cuarta, las cuencas interiores alcanzan de 2 a 4 metros, bajo el nivel medio general.

4ª *Región*: Tiene por límites: por una parte, las regiones anteriormente descritas, y por otra, al Paraná Guazú, hasta el Ybicuy, Pasaje Talavera y Carabelas.

Se destaca por un carácter que le da una fisonomía inconfundible con ninguna de las anteriores: *albardones de una legua y más*, en muchas partes, dominando los de dos o tres mil metros, *con las costas más bajas* que el interior contrariamente con lo que sucede en las Primera, Segunda y Tercera (1).

Esta peculiaridad coincide con un reducidísimo sistema fluvial, lo cual es lógico, pues en el Delta, son precisamente los riachos, arroyos y horquetas, los que moldean el relieve topográfico de cada una de las islas comprendidas entre los grandes brazos del Paraná. Basta observar el plano para cerciorarse de ello.

Sufre mucho con las inundaciones provocadas por las *avenidas* que las cubren, cuando son extraordinarias, durante más de seis meses. Al descender, los grandes bañados del interior que aquellos albardones delimitan, permanecen, por mucho tiempo, anegados.

Las partes altas están cubiertas de gramíneas que la transforman en una región pastoril de primer orden, especialmente durante los largos períodos de sequía.

5ª *Región*: Limitada por el Paraná de las Palmas, Pasaje Talavera y Río Carabelas, hasta donde principia la Tercera Región.

Su aspecto es heterogéneo y participa de los caracteres de las que la rodean, constituyendo una zona de transición con las islas que cierra el Guazú y Pasaje Talavera, entre el Delta Bonarense y el de Entre Ríos.

6ª *Región*: Es la comprendida entre los ríos Ibicuy, Guazú y Uruguay.

Las inundaciones constituyen su azote durante las *avenidas* periódicas y extraordinarias. En general, domina el albardón interior, medanoso, alcanzando anchuras de varios kilómetros, pero son bajos.

(1) Las islas de San Pedro y de Baradero, aunque próximas, tienen una fisonomía diferente - son más bajas y con albardones de poca significación a excepción de los riachos: Pintos y Romero.-

A partir del Paraná Pavón y del Paranacito, se extiende la formación medanosa y casi horizontal de Entre Ríos.

ASPECTO TOPOGRÁFICO

En términos generales, teniendo en cuenta que el cauce del Paraná corre por una depresión¹ de la llanura, y que a su vez, la altitud de las islas es inferior, en parte, hasta en más de 20 metros a la de la tierra continental, es permitido afirmar que: la vasta región insular que forman las islas, constituye un *valle* suave, tanto más encajonado cuanto más al Norte se le considere. La superficie total tiene, lógicamente, la misma inclinación que la de las aguas del río; en el sentido longitudinal, se eleva gradualmente del S.E. hacia el N.O. en el Delta inferior, y de S. a N. en el superior. Latitudinalmente, y siempre en términos generales, no hay elevación; las excepciones se encuentran en las formaciones más recientes, y que son, como vimos, las más próximas al estuario del Plata — Arroyo Filicaria, R. Chaná, Barca Grande, etc.

« Las islas situadas frente a Corrientes no se hallan a mayor altura que el nivel del río, al igual que las del Sur ».

De O. a E., el declive marcha hacia el Plata como resultado de la concurrencia de las dos características descritas.

La conformación general del Delta, atendiendo al factor altitud, puede circunscribirse a 4 *fajas* netamente delimitadas:

1ª: Un *cordón exterior* o de *circunvalación*, situado sobre los ríos riachos y arroyos, con costas que van de metros 1.00 a 2.00 sobre el nivel medio de las aguas y de ancho variable entre 5 y 400 metros según las zonas, ocupando más o menos, un 10 % de la superficie total del Delta. Son los *albardones exteriores*.

2ª: Un *cordón* de idéntica conformación, pero con pediente más suave, situado sobre las horquetas o arroyos que nacen en el interior de las islas. Se llama *albardón interior*, o simplemente, *horqueta* — una isla que tiene *horqueta*, tiene un valor agrícola varias veces superior. — Son también de una costa, algo menor que las anteriores. Representan, más o menos, un 5 % de la superficie total.

3ª *Bañados*: faja la más ancha; inundada, en las condiciones naturales, durante $\frac{3}{5}$ partes del año; contribuyen a ello los albardones interiores que obstruyen la salida rápida del agua.

En la Primera Región, el desagüe es rápido a causa de los numerosos arroyos, horquetas dragadas y zanjias artificiales.

Cubre más o menos, un 75 % del total.

4º La zona más baja, que en las islas modernas ocupa la casi totalidad de su área. Tiene los mismos caracteres que el *tembladeral* y está cubierta completamente de agua durante todo el año. No se seca ni en los años de grandes bajantes del río y sequías. Ocupa un 10 % del Delta.

DIVISIÓN GEOGRÁFICA

El Delta pertenece a las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos, sirviendo el Paraná Guazú de línea divisoria. La mayor superficie, como así mismo, el de sistema fluvial más completo y el más próximo a los principales mercados, es el Bonaerense, habiendo una zona, la comprendida entre el Ibicuy y el Paraná Guazú, aguas arriba, que está en litigio entre ambas provincias.

El Delta Bonaerense está dividido en *cuatro* Secciones. Para su delimitación se ha tomado en cuenta, según se ve en el plano, otro carácter que el de la importancia de los ríos que lo surcan.

1ª *Sección*: Comprendida entre el Río de la Plata, Paraná de las Palmas y Luján, hasta Campana. Por ser la más próxima a los mercados de Buenos Aires, y en gran parte, debido también a sus condiciones agrogénicas, etc., es la más intensamente cultivada; la subdivisión de la propiedad y el sistema de cultivo que determina, hace recordar lo que se lee sobre la agricultura europea.

Su superficie es de 32.000 hectáreas, de la cual, más o menos $\frac{2}{5}$ partes — fracción superior —, es fiscal todavía, debido a la calidad inferior de las islas, por causa del desagüe, en absoluto deficiente. La fracción que se extiende del Plata hasta el canal Arias, y que corresponde, precisamente, a la Región Primera de nuestra clasificación, es toda propiedad particular, distribuída entre 786 isleños. El tipo de propiedad que domina, es de 10-15 hectáreas.

2ª *Sección*: Comprendida entre el Plata, Paraná de las Palmas, Carabelas, Paraná Guazú y Paraná Miní; con una superficie de 65.000 hectáreas de la cual, $\frac{1}{5}$ es de propiedad fiscal y el resto pertenece a 554 propietarios; la propiedad es aquí, por lo menos, seis veces más extensa. Si relacionamos, como es razonable, las condiciones agrícolas de sus tierras con la extensión de la propiedad — relación que, como se sabe, es inversa — encontramos, por este camino, una confirmación de que mi ensayo sobre caracterización de *regiones topográficas*, no es errónea.

3ª *Sección*: Limitada por el Plata, Paraná Guazú, Paraná Miní. Parece haber sido, en un tiempo, un verdadero pequeño Delta que

el Barca Grande dividió más tarde en dos partes iguales, partiendo del vértice del triángulo hacia la parte media de la base.

Su superficie es de 33.000 hectáreas, de las cuales, más o menos $\frac{1}{10}$ parte pertenece al Fisco; el resto lo ocupan 272 propietarios, cada uno con un término medio de 85 hectáreas.

4ª *Sección*: Formada por la superficie que abarcan el Paraná Guazú, Carabelas y Paraná de las Palmas y que alcanza a 100.000 hectáreas, con escasos 120 propietarios. Más de 60.000 hectáreas pertenecen al Fisco.

5ª *Sección*: Islas de San Pedro y Baradero comprendidas entre el Paraná de las Palmas, Riacho de San Pedro y Baradero. De poca superficie, con islas bajas y deficiente sistema fluvial. La mayor parte es del Fisco.

Su importancia es secundaria, hoy por hoy.

RESUMEN

1º Superficie total, ¹ cifras redondas	230.000	Hectáreas
2º Propiedad particular	135.000	»
3º » del Fisco	95.000	»

Nota: En el Delta, la palabra « isla » sufrió una corruptela que ha sido oficializada; las leyes dictadas sobre la parcelación y arrendamiento de sus tierras la emplean, pero no con el significado geográfico que tiene.

Los isleños llaman « isla » a lo que en tierra firme se denomina « chacra », « quinta » o « granja ».

Islas, propiamente dicho, son en el Delta, extensas superficies, como las que circunda el Plata, Miní y Barca Grande; el Paraná Miní, P. Guazú y Carabelas, etc., las cuales contienen centenares de « quintas » o « islas », como las llaman ahí.

IV. NATURALEZA QUÍMICA Y FÍSICA DE LAS TIERRAS DEL DELTA

Consideradas las tierras del Delta en su conjunto, puede afirmarse que ninguna región del país presenta tantas variaciones, de trecho en trecho, como éstas. La proximidad de un brazo importante del Paraná aumenta el porcentaje de la arena gruesa, se hacen más permeables, y los Citrus tienen ahí su zona preferida, como se observa en el

(1) Sólo de las cuatro secciones.

Paraná Mini y Guazú. Pero esta misma propiedad es variable con la altura que se considere; así, mientras esa permeabilidad aumenta hacia el Norte, disminuye notablemente hacia el Este. Todavía no termina aquí: la época de formación interviene modificando todo lo anterior, y esa época no reconoce una evolución regular a pesar de que, en general, el Delta avanza hacia el Plata. Allí donde la correntada es más fuerte, la formación de las islas es más lenta, mientras que en la vecindad de las bi y polifurcaciones, la consiguiente menor velocidad permite una formación mucho más rápida, su consolidación no es interrumpida, la vegetación arraiga al abrigo de la violencia de las *avenidas*, la capa de suelo crece en espesor y se modifica química y físicamente con mayor intensidad.

Sobre el mismo río, en las zonas más bajas, donde dura más tiempo la inundación, el suelo se torna más y más arcilloso, como se comprueba en el arroyo Brazo Largo que entra en el Ibicuy, donde el aluvión que deposita alcanza a 34.50 % de arcilla, y más aún del otro lado del Paraná Guazú, donde la arcilla alcanza a 42.60%, como se puede ver en las planillas de análisis. Mientras esto se observa por el Oeste y NO., por el S.E. el río Luján aparece con su naturaleza propia, influyendo sobre la faja paralela, más septentrional de la región Primera, en que deposita un limo arcilloso, gredoso, hasta la tercera parte, más o menos de los arroyos que lo unen con el Paraná de las Palmas. En la misma región topográfica, a partir del curso medio de los mencionados arroyos, los albardones son más arenosos, a causa de la mayor proximidad del Paraná.

Todas las tierras del Delta denuncian en sus análisis, la presencia de pequeñas dosis de cloruro de sodio, pero en la segunda Sub-región de la primera región y hacia el O., especialmente frente a San Nicolás, los terrenos se tornan típicamente *salados*, con una vegetación arborícola de aspecto característico, y con representantes, aunque escasos, de plantas halófitas.

Las capas de limo amarillo grisáceo, con materia orgánica descompuesta, que las torna más negras, predominan en los albardones, color que se borra gradualmente a medida que la proximidad de corrientes importantes se acentúa, a causa del enérgico lavado a que somete a la materia orgánica que da color, y de los depósitos de arena.

El espesor de la capa del suelo, en el concepto físico-químico del término, no es delimitable. El origen de esos aluviones y la continua mezcla a que los somete el flujo y refluo constante de las aguas, no es favorable a la formación de los estratos, tan diferentes entre sí

como lo suelen ser los del suelo y subsuelo, en tierra continental.¹ Cabe una sola excepción y es ésta: en los albardones cultivados desde mucho tiempo atrás y que no recibieron labores de pala y arado, como lo son la inmensa mayoría, la capa más negra, más húmida y menos arcillosa, se destaca notablemente.

Puedo afirmar que en muchos albardones no hay más que suelo, con el mismo criterio con que podría decirse que en el Delta no se debe hablar de superficie de tierra toda vez que se quiere hacer referencia al cultivo de una isla; desde el punto de vista agrícola, están poco lo cultivable, en relación de lo que no se cultiva, que el término no resulta apropiado.

La tierra arcillosa se encuentra distribuida en forma de capas más o menos espesas, sin ninguna continuidad a través de las distintas regiones; aparece ora acá, ora allá, y a una profundidad que parece estar en relación con la época de formación de las islas.

He podido observar, aunque no en la suficiente escala como para sentar una conclusión general definitiva, que en las islas de reciente formación la capa arcillosa se encuentra más cerca de la superficie y ello tiene una explicación: cuanto más reciente es una isla tanto más bajos son los albardones; en consecuencia, tanto más permanece inundada por causa de los pequeños repuntes, — que son diarios — y por lo tanto, tanto más tiempo tienen las tenuísimas partículas de arcilla para sedimentarse. Cuanto acabo de decir encuentra su confirmación en el hecho de que allí donde hay depósito abundante de arcilla, ésta se encuentra tanto más cerca de la superficie, cuanto más se desciende del albardón hacia el bañado, que es donde más tiempo permanecen las aguas.

No es la frecuencia de las inundaciones, sino el tiempo que duran, lo que determina el predominio de la arena gruesa, o de la fina, o de la arcilla, en los depósitos que se asientan.

Nótase el mismo fenómeno en lo que a la relación: arena gruesa y arena fina se refiere; yendo del suelo hacia el subsuelo, la proporción de arena disminuye, a medida que aumenta la de arena fina. El lavaje continuo de las aguas contribuye a acentuar más el efecto de la sedimentación, porque, como se sabe, las aguas, al infiltrarse, arrastran las partículas más finas.

La fecundidad de las *tierras* del Delta, es un lugar común entre nosotros, y esta fama proverbial ha permitido sentar afirmaciones

(1) En los albardones, hay sub-suelo, en el concepto convencional del término, en el que se atiende, únicamente, a la profundidad.

que no coinciden con la realidad. Así, por ejemplo, en un informe técnico del ingeniero Juan B. Médici,— quien ha efectuado estudios y perforaciones en el Delta — que reproducen los textos de geografía últimamente aparecidos, indica la existencia de una capa de *uno a dos metros de resaca*, que separa en dos: una, la más superficial, de *humus*, 0.40 a 1 metro, y otra subyacente, de *arcilla plástica*, 0.60 a 1.50 metro.

Debo declarar que en ninguna parte de donde saqué muestras he podido observar, ni remotamente, suelos tan humíferos. Por el contrario: el humus escasea, los detritus orgánicos que llegan al albardón, son rápidamente descompuestos, debido a que quedan en la superficie, por falta de labores que los incluyan en el suelo y subsuelo, y las fuertes oxidaciones y lavajes continuos que no permiten una mayor humificación; de ahí el porcentaje de detritus que dan los análisis.

Todo eso lo saben muy bien los isleños, aquéllos que desde años atrás vienen dedicándose a la horticultura: a los pocos años, la producción se resiente notablemente, y la necesidad de *abonos orgánicos*, precisamente, se hace sentir.

La comprobación más rotunda de lo afirmado, la suministra la Primera Sección de Islas, la que, por ser la más antiguamente cultivada, no sólo abandonó la huerta como explotación comercial, sino que se llega ahí al colmo de comprar legumbres de otra parte.

Por otra parte, los datos que suministran los análisis, son elocuentes a este respecto.¹

Es que, como se verá en otro capítulo, la fecundidad de estas tierras, no hay que buscarla tanto en lo que el albardón contiene en materias consolidadas, como en lo que los repuntes ponen a disposición de las raíces, continuamente, en forma de materia en *suspensión* y en *disolución*; el suelo, en las islas del Delta, actúa de soporte y de esponja, y esto, tanto más, cuanto más arenosas son. Esto explica lo que tanto sorprende cuando se observa la vegetación que se desarrolla sobre *terrenos* tan arenosos, que apenas pueden tener más que rastros de humus.

Contrariamente a cuanto queda dicho es lo que sucede en la zona *cenagosa interior*. Ella ha sido estudiada por el distinguido ingeniero Jorge Renom, con motivo de un informe técnico que se le so-

1) Estos análisis fueron efectuados por el Laboratorio de Química del Ministerio de Agricultura. Expreso aquí mi agradecimiento, al Ing. P. Lavenir, por haberme facilitado sus cifras.

licitara, precisamente, sobre esta faja. ¹ Corresponde transcribir la parte pertinente, por lo concisa y lo exacta.

« Aparece en primer término, la parte superficial destinada a servir de capa arable. Esta capa típica está constituida por espesa trama de raíces delgadas de la vegetación natural y abundante cantidad de residuos vegetales, más o menos descompuestos. Es un lecho de detritus orgánicos, de producto complejo cuya profundidad varía frecuentemente, siendo de 25 centímetros, el término medio, que no ofrece resistencia alguna a la penetración, y que se disgrega con la mayor facilidad. Es de color moreno oscuro, siempre rica en materias de color negro intenso, denunciando el proceso destructivo al amparo de las aguas, que sólo permiten la acción de los fermentos anaerobios, reductores, encargados de producir la putrefacción de los compuestos ternarios, super-abundantes en la capa.

Se trata de una mezcla de materias orgánicas, en distintos períodos de putrefacción, y de turba, originada por putrefacciones anteriores. Esta capa es excepcionalmente rica en ázoe orgánico, como consecuencia del medio, pobre en oxígeno para transformarse en ázoe amoniacal y nítrico. El subsuelo ₂ tiene una constitución inconfundible de arcilla pura. Este calificativo es exagerado, como lo demuestra el análisis efectuado del mismo, por el Ingeniero Alejandro Botto. ³

El estrato superior, de color muy claro, con abundante pigmentación ocrosa, tiene un espesor de mts. 0.50, siguiéndole un estrato de coloración verdosa, motivada por la presencia de silicato férrico hidratado.

Esta segunda zona tiene un espesor medio de mts. 1.20. Inmediatamente debajo, aparece la arena ».

La faja intermedia, o sea, la que se conoce en las islas con el nombre de « bañado », participa de una estructura intermedia entre la del albardón y del fangal, con más de fangal de que albardón.

Analizando los datos que suministran los análisis de los limos del Delta Paranaense, de las tierras vecinas a San Nicolás y San Pedro, y limo del Nilo, puede establecerse lo siguiente.

(1) Obras de Endicamiento en las islas del Paraná - M. de O. P. de Buenos Aires p. 55, 1912.

(2) Recuérdese que en su informe, se refiere únicamente a la faja improductiva, o sea, la más interior y baja.

(3) Véase cuadro n°

ALBARDONES

Considerando que la capa de suelo propiamente dicho, es profunda, que alcanza a mts. 1.50 de profundidad, allí donde el subsuelo es poco arcilloso, y a mts. 0.30 en donde es arcilloso, se tiene en primer lugar que, como soporte, se comporta en forma sumamente variable; allí donde el suelo es profundo, la raíz se extiende normalmente, el árbol alcanza una talla y una copa, casi tan desarrolladas como en la tierra firme y resiste perfectamente a los vendavales. Pero, los albardones donde la capa arcillosa es superficial, se comportan en forma deficiente, pues, a su presencia nefasta, debe sumarse la de la excesiva humedad, que retiene el mismo suelo como consecuencia de su impermeabilidad; estos albardones se distinguen desde lejos, por la reducida talla de sus frutales. Por otra parte, el subido tenor en agua que los mantiene constantemente húmedos salvo cortas épocas de grandes sequías y que coincidan con estiajes mínimos, les resta cualidades como soporte.

A medida que el albardón se aleja de la costa, su espesor disminuye, mientras la capa arcillosa se acerca a la superficie y la humedad aumenta. La talla de los frutales decrece correlativamente. Tanto el porta-injerto sujeto, como la poda, *deberían* cambiar también, detalle al que el isleño no da importancia, indudablemente, porque ignora las consecuencias.

El suelo de los albardones es *arcillo-arenoso* o *areno-arcilloso*. Allí donde el tenor en arcilla es reducido, cuadro 20; el albardón es de poca consistencia y sumamente asentadizo: dos defectos que se suman; por el contrario, donde la *arcilla domina*, cuadro 24, la *arena gruesa*, que es la que neutraliza sus defectos, escasea más que en ningún otro caso, y el suelo es entonces, como se sabe, *compacto*.

Agréguese a todo esto, la pobreza en humus; la *cohesión* aumenta.

Teniendo presente cuanto queda dicho y teniendo en cuenta que en el caso en que el suelo es *areno-arcilloso*, no es por eso mucho más permeable al agua y al aire, por tratarse, como se ve en los cuadros, de arena finísima, cuyas propiedades son idénticas a las de la arcilla, que el humus no abunda, que debe sumarse a todo ello el efecto de las materias coloidales, que ahí *deben* no escasear, sea por consecuencia de la fermentación de la materia orgánica, o bien por la que acarrea el agua anhídrido silícico coloidal, se llegaría a la conclusión de que estos suelos, deben ser *exageradamente impermeables, asfixiantes y compactos*, o tan asentadizos, que ambos

términos se equivalgan, y por consiguiente, que son impropios, más que para ningún cultivo, para el de los frutales; y si ello fuera todavía poco, se podría agregar el carácter netamente ácido que estas tierras tienen, y sacar todas las consecuencias posibles.

Quien se forma un juicio de los suelos del Delta, en base de las cifras que suministran los análisis, tiene que quedar profundamente asombrado cuando al recorrerlo detenidamente, se encuentra con una vegetación que no es inferior a muchas de las de las tierras de la provincia de Buenos Aires, que tienen fama de ser apropiadas para la fruticultura como son las de General Madariaga, San Pedro, San Nicolás, etc. Y todo eso, sin incorporar al suelo el menor rastro de estiércol, que es el abono que las cifras de los análisis demandan. Si hay alguna región en el país, cuyas tierras no conocen el estiércol, esa es la del Delta.

Sin embargo, ¿a qué se debe la productividad maravillosa de los albardones?

NÚMERO 14.

SUELO

a) Antecedentes

Lugar de extracción	} Fernández Poblet y Ortúzar. — Las Conchas
Altitud del terreno	Alto
Naturaleza de las aguas	Dulces — a mts. 1.50 —
Estado del campo	Virgen - Pastos tiernos.

b) Análisis Físico-químico. Cantidad %:

Color	Pardo
Reacción	Acida
Gravas	—
Arena gruesa silicosa	1.90
Arena fina silicosa	52.40
Arena calcárea	0.92
Arcilla	35.40
Humus	2.40
Detritus orgánicos y materias solubles . . .	6.98
Total	100.00

c) Análisis Químico. Cantidad ° oo:

N	4.74
-------------	------

CaO	5.86
CaO soluble	5.10
K ₂ O	10.00
Ph ₂ O ₅	3.35
SO ₄ Ca	—
SO ₄ Na ₂	—
ClNa	2.80

SALADAS

NÚMERO 15.

a) *Antecedentes*

Lugar de extracción { Arroyo Carapachay.
Las Conchas. Sec. 1a

b) *Análisis Físico-químico. Cantidad %:*

	Prof. mt: 0.20 suelo	Prof. 0.40 subsuelo	Prof. 0.80 subsuelo
Color	Marrón	Marrón	—
Reacción	Acida	Acida	Acida
Gravas	—	—	—
Arena gr. silic.	0.50	0.30	0.20
Arena fin. silic.	85.50	86.80	88.50
Arena calcárea	0.52	0.49	0.49
Arena total	86.52	87.59	89.19
Arcilla	9.60	9.70	8.60
Humus	0.70	0.60	0.29
Detritus orgán. y mat. solubles.	3.18	2.14	2.01
Total	100.00	100.00	100.00

c) *Análisis Químico. Cantidad %₁₀₀.*

N	1.484	1.204	0.470
CaO	3.32	3.22	2.82
CaO soluble	2.87	2.73	2.66
K ₂ O	3.40	2.92	2.86
Ph ₂ O ₅	0.927	0.883	0.550
SO ₄ Ca	—	—	—
SO ₄ Na ₂	—	—	—
ClNa	—	—	0.100

Las tres tienen, más o menos, igual constitución, por lo que se deduce que el *suelo es profundo*. Son tierras finas, asentadizas, permeables una vez mullidas. Acidas por su pobreza en caliza. Pobres en Ph_2O_5 ; ricas en K y N.

¿NÚMERO 16.

SUELO

a) *Antecedentes:*

Lugar de extracción	} Propied. O. Bermúdez. Frente al P. Mini. Sección 2a. de Islas San Fernando.	
Altitud del terreno		mts. 1.20
Naturaleza de las aguas		Dulces a 50 mts.
Estado del campo		Virgen — pajonal.

b) *Análisis Físico-químico. Cantidad %.*

Color	Negro
Reacción	Fuertemente ácida
Gravas	—
Arena gruesa silicosa	4.00
Arena fina silicosa	60.09
Arena calcárea	1.15
Arena total	65.24
Arcilla	24.40
Humus	4.80
Detritus orgánicos y mat. solubles	5.56
Total	100.00

) *Análisis Químico. Cantidad %.*

Azoe	10.276
CaO	6.524
CaO soluble	6.370
K_2O	8.770
Ph_2O_5	3.168
SO_4Ca	6.190 (?)
SO_4Na_2	Vestigios
ClNa	0.700

Algo fuerte. Arcillo silicioso. Poco calcáreo. Humífero, muy rico en N, K y Ph_2O_5 .

Acidos: debido a la abundancia de la materia orgánica en proporción al CO_2Ca , que es escaso.

NÚMERO 17.

SUELO

a) *Antecedentes:*

Lugar de extracción	} Antonio Vico. San Fernando. Sección Cuarta.
Altitud del terreno	
Naturaleza de las aguas	
Estado del campo	Cultivado

b) *Análisis Físico-químico. Cantidad %.*

Color	Negro
Reacción	Acida
Gravas	—
Arena gruesa silicosa	9.10
Arena fina silicosa	72.90
Arena calcárea	1.05
Arena total	83.05
Arcilla	11.70
Humus	5.20
Detritus orgánicos y mat. solubles	0.05
Total	100.00

c) *Análisis Químico. Cantidad ‰.*

Azoe	5.01
CaO	6.17
CaO soluble	5.88
K ₂ O	5.03
Ph ₂ O ₅	1.46
SO ₄ Ca	Vestigios
SO ₄ Na ₂	—
ClNa	0.290

Rica en sal.

NÚMERO 18

SUELO

a) *Antecedentes:*

Lugar de extracción	} Sección 4.* Silvano Prisasola. San Fernando.
Altitud del terreno	
	Anegadizo

Naturaleza de las aguas	Dulces 3-5 mts.
Estado del campo	Cultivado
b) Análisis Físico-químico. Cantidad %.	
Color	Pardo gris
Reacción	Muy ácida
Gravas	—
Arena gruesa silicosa	0.10
Arena fina silicosa	57.80
Arena calcárea	0.75
Arena total	68.55
Arcilla	25.50
Humus	2.00
Detritus orgánicos y mat. solubles.	2.95
Total	100.00
c) Análisis Químico. Cantidad %.	
N	5.52
CaO	5.46
CaO soluble	4.20
K ₂ O	8.50
Ph ₂ O ₅	4.27
SO ₄ Ca	Vestigios
SO ₄ Na ₂	—
ClNa	0.130

Rico en sal y A. Fosfórico.

NUMERO 19:

SUELO

a) *Antecedentes:*

Lugar de extracción { Paraná Mint. Reserva Fiscal.
 División Enseñanza Agrícola.
 Arroyo Tuyú Paré.

b) *Análisis Físico-químico. Cantidad %.*

	Muestra n° 1	Muestra n° 2	Muestra n° 3
Color	Amar. gris	Amar. claro	Pardo gris
Reacción	Acida	Acida	Acida
Gravas	—	—	—
Arena gr. silic.	6.70	1.40	10.70
Arena fina silic.	62.20	71.60	65.60
Arena calcárea	1.70	5.70	4.80

Arena total	70.70	78.70	81.10
Arcilla	24.80	16.50	15.50
Humus	3.38	3.69	3.43
Detritus org. y mat. solubles	1.22	1.11	1.17
Total	100.00	100.00	100.00

c) *Análisis Químico: Cantidad %₁₀₀.*

Azoe.	4.17	3.36	5.50
CaO	10.10	8.26	11.12
CaO soluble	—	—	—
K ₂ O	6.50	5.90	8.35
Ph ₂ O ₅	1.90	0.93	1.93
SO ₄ Ca	Vestigios	Vestigios	Vestigios
SO ₄ Na ₂	—	—	—
ClNa	0.25	0.25	0.30

Algo salada. Rico en K.

NUMERO 20:

SUELO

a) *Antecedentes :*

Lugar de extracción... { Arroyo Mendez Grande.
Isla Parauá Mini.
Márgen Este.
Albardones.

Muestra sacada a metros 0.18.

b) *Análisis Físico-químico: Cantidad %₁₀₀.*

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Color	Amarillo	Pardo gris	Amar. pardo
Reacción	Acida	Acida	Acida
Gravas.	—	—	—
Arena gr. silic	3.60	3.20	4.64
Arena fina. silic.	82.00	78.40	65.60
Arena calcárea	2.00	1.20	1.68
Arena total	87.60	82.80	72.90
Arcilla	7.40	8.20	16.10
Humus	3.35	7.48	10.00
Detritus org. y mat. solubles	1.65	1.52	1.00
Total	100.00	100.00	100.00

c) *Análisis Químico: Cantidad %₁₀₀.*

Azoe.	1.96	9.28	4.65
---------------	------	------	------

CaO	7.96	6.36	8.67
CaO soluble.	←	—	—
K ₂ O	—	—	—
Ph ₂ O	0.83	—	—
SO ₄ Ca	Vestigios	—	Vestigios
SO ₄ Na ₂	—	—	—
ClNa	—	0.60	0.40

NUMERO 21 :

SUELO

a) *Antecedentes:*

Lugar de extracción.	{ O. Bermúdez. Frente al P. Minf. Sección Segunda.
Altitud del terreno.	
Naturaleza de las aguas.	
Estado del campo.	Bajo. Dulce (a ms. 1.50). Cultivado.

b) *Análisis Físico-químico: Cantidad %.*

	Suelo : 0.30	Subs.: 0.50
Color	Pardo amar.	Amarillo
Reacción	Acida	Acida
Gravas	—	—
Arena gr. silic	0.40	0.20
Arena fina silic	73.70	73.00
Arena calcárea	0.74	0.61
Arena total	74.84	73.81
Arcilla	22.10	25.40
Humus	0.90	0.20
Detritus org. y mat. solubles.	2.16	1.59
Total	100.00	100.00

c) *Análisis Químico: Cantidad %₁₀₀.*

N	2.21	1.05
CaO	4.34	3.50
CaO soluble	4.06	3.39
K ₂ O	5.15	3.81
Ph ₂ O ₅	1.58	1.69
SO ₄ Ca	—	—
SO ₄ Na ₂	—	—
ClNa	0.85	0.21

NÚMERO 22.

SUELO

a) *Antecedentes:*

Lugar de extracción	{ Carlos E. Pintos. Parana Mini. Sección Segunda.
-------------------------------	---

b) *Análisis Físico-químico. Cantidad %.*

Color	amarillo oscuro
Reacción	Acida
Gravas	—
Arena gruesa silicosa	2.34
Arena fina silicosa	60.00
Arena calcárea	0.61
Arena total	62.95
Arcilla	26.96
Humus	8.60
Detritus orgánicos y mat. solubles	1.49
Total	100.00

c) *Análisis Químico. Cantidad %.*

N	1.112
CaO	3.888
CaO soluble	3.360
K ₂ O	1.03
Ph ₂ O ₅	1.143
SO ₄ Ca	—
SO ₄ Na ₂	—
ClNa	0.060

Algo fuerte. Sílico-arcilloso. Poco calcáreo.

NÚMERO 23.

SUELO

a) *Antecedentes:*

Lugar de extracción	{ Marcelo J. Paz. Sobre el Par. Mini. Sección segunda.	
Altitud del terreno		Alto

Profundidad a que se extrajo la muestra: mts. 0.40.

b) *Análisis Físico-químico. Cantidad %.*

Color	Pardo
Reacción	Acida

Gravas	—
Arena gruesa silicosa	13.80
Arena fina silicosa	59.20
Arena calcárea	1.05
Arena total	74.05
Arcilla	19.60
Humus	4.00
Detritus orgánicos y mat. solubles.	2.35
Total	100.00

c) *Análisis Químico. Cantidad %*

Azoe	7.39
CaO	6.61
CaO soluble	5.88
K ₂ O	5.28
Ph ₂ O ₅	3.15
SO ₄ Ca	—
SO ₄ Na ₂	—
ClNa	Vestigios

Algo fuerte y silicoso. Poco calcáreo. Humífero.

NUMERO 24.

SUELO

a) *Antecedentes:*

Lugar de extracción	{ Fondevilla y Cia. Frente al P. Guazú Sección segunda San Fernando.	
Altitud del terreno		Bajo
Naturaleza de las aguas		Dulce
Estado del campo		Cultivado (10 años)
Muestra	mts. 0.40	

b) *Análisis Físico-químico. Cantidad %*

Color	Negra
Reacción	Acida
Gravas	—
Arena gruesa silicosa	0.70
Arena fina silicosa	44.20
Arena calcárea	1.13
Arena total	46.03
Arcilla	42.60

Humus	7.00
Detritus orgánicos y mat. solubles	4.47
Total	100.00

c) *Análisis Químico. Cantidad %₁₀₀*

Azoe	6.58
CaO	6.44
CaO soluble	6.30
K ₂ O	8.70
Ph ₂ O ₅	3.07
SO ₄ Ca	5.25
SO ₄ Na ₂	Vestigios
ClNa	0.160

Fuerte. Muy arcilloso. Poco calcáreo. Humífero. Muy rico en N, K y Ph₂O₅. Algo salado.

NUMERO 25.

SUB-SUELO

a) *Antecedentes:*

Lugar de extracción	} Arroyo Brazo Largo Ibicuy
Naturaleza de las aguas	
	} Se encuentra a mts. 5.10 de profundidad

Nota: El suelo se reduce allí, a una fina capa humífera de mts. 0.20

b) *Análisis Físico-químico. Cantidad %₁₀₀*

Color	Amarillo
Reacción	Acida
Gravas	—
Arena gruesa silicosa	0.30
Arena fina silicosa	60.30
Arena calcárea	0.64
Arena total	61.24
Arcilla	34.50
Humus	4.26
Detritus orgánicos y mat. solubles	—
Total	100.00

c) *Análisis Químico. Cantidad %₁₀₀*

Azoe	1.44
CaO	4.64
CaO soluble	3.64

K ₂ O	6.83
Ph ₂ O ₅	1.25
SO ₄ Ca	—
SO ₄ Na ₂	—
ClNa	0.11

NUMERO 26.

COMPOSICION FISICO-QUIMICA DEL SUELO Y SUBSUELO DE LAS TIERRAS
PANTANOSAS DEL DELTA (1)

Capa superior del suelo.

Humedad	%	5.740
Arena gruesa	»	19.394
Arena fina	»	59.515
Arcilla	»	26.609
Humus	»	3.100
Mat. orgánicas	»	1.674
Calcáreo	»	0.232

Capa inferior del subsuelo.

Humedad	%	4.97
Arena gruesa	»	19.394
Arena fina	»	55.214
Arcilla	»	14.619
Humus	»	1.950
Mat. orgánicas	»	1.722
Calcáreo	»	0.172

NUMERO 27.

ARENA DEL RIO PARANA (2)

Desembocadura del Paraná Guazú

a) *Análisis mecánico.*

Densidad a 15° C		2.6407
Gravas finas	%	0.23
Arena gruesa	»	0.95
Arena media	»	72.13

(1) Análisis efectuado por el Ing. A. Botto.

(2) Contribución al estudio de las arenas argentinas, su aplicación a la fabricación de vidrios. Tesis. Luis Grianta 1901, pág. 74. Dato bibliográfico facilitado por el Dr. E. H. Ducloux.

Arena fina	%	24.26
Arena muy fina	»	2.43
Total	»	100.00

b) *Análisis Químico.*

Pérdida al rojo	%	1.13
SiO ₂	»	90.72
SO ₃	»	0
Cl	»	V
N ₂ O ₅	»	0
Fe ₂ O ₃	»	3.74
Al ₂ O ₃	»	1.50
TiO ₂	»	0.52
Mn ₂ O ₄	»	0.005
MgO	»	0.31
CuO	»	0.79
Na ₂ O } en Na ₂ O	»	1.23
K ₂ O }		
Total	»	99.975

ARENA DE DIAMANTE (E. R.)

Cuarzosa, de grano blando, amarillo rojiza; ferruginosa (Fe₂O₃). Poco calcárea. El Oxido de Hierro hidratado, envuelve los granos.

NUMERO 28.

COMPOSICION QUIMICA DEL LIMO DEL NILO (1)

	Creciente	Estiaje
Mat. Orgánica	150.2 ‰	103.7 ‰
A. Fosfórico	17.8 »	5.7 »
Calcio	20.6 »	31.8 »
Magnesio	17.2 »	9.9 »
Potasio	18.2 »	10.6 »
Sodio	9.1 »	6.2 »
Alúmina y Oxido de Fe	209.2 »	235.5 »
Sílice	550.9 »	582.2 »
Ac. Carbónico y pérdida	12.8 »	11.4 »
	<hr/> 1000.00	<hr/> 1000.00

(1) Según el Dr. Lethely.

NUMERO 29:

TIERRAS DE SAN NICOLAS B. A.

	Suelo	Subsuelo
N	% ₀₀ 2.352	1.302
CaO total	> 7.629	6.160
Potasio	> 8.000	8.440
A. Fosfórico	> 1.196	0.745

NUMERO 30:

TIERRAS DE SAN PEDRO B.A. (1)

	Suelo	Subsuelo
Azoe.	% ₀₀ 2.352	1.134
CaO total	> 6.020	5.440
CaO asimilable	> —	—
K ₂ O	> 5.256	5.562
A. Fosfórico	> 0.963	0.523

En mi modesta opinión, la cualidad sobresaliente del *albardón*, está en la *pendiente* pronunciada; el declive hacia el bañado, neutraliza los defectos físicos antes enumerados, y el *agua* que constantemente lo inunda, filtra, constantemente también, hacia el bañado, apenas éste se desagua por las sangrías que lo surcan.

Y esta filtración, que la *pendiente pronunciada* facilita, en alto grado, no puede sinó ser altamente beneficiosa para la raíz; le suministra oxígeno con el aire que trae disuelto, seguramente en alta dosis, por cuanto antes de entrar, y después, se explaya en delgada capa de extensa superficie, aparte de que trae disuelto, en su largo recorrido de 4.500 Kms., el Paraná; y junto con el oxígeno vivificante, las materias en suspensión y las sales disueltas, que, por reducido que sea el *poder absorbente* de estos suelos, a causa de su pobreza en cal, tiene que ser más beneficiosa que en ninguna otra tierra de riego, a causa de la frecuencia con que se renueva.

La comprobación de cuanto dejo dicho sobre la probable causa de la fertilidad del *albardón*, no la puedo dar con cifras obtenidas en el laboratorio, pero estoy en condiciones de ofrecer un detalle que confirma mi afirmación, y es éste: en los *albardones* anchos y casi horizontales que aparecen hacia el tercio superior del Carabelas, la

(1) P. LAVENIR. Censo Agropecuario 1908, t. III, pág. 185. Idem análisis de San Nicolás.

fruticultura decae repentinamente, para reaparecer allí donde el albardón es « exterior » y con pendiente — margen derecha.

Sobre el arroyo Pereira — Delta Entrerriano — que desemboca en el Ceibo afluente éste del Guazú y sobre su *margen derecha*, hay un trecho, como de 30 cuadras o más, que tiene albardón costanero, relativamente alto y con buena pendiente, suelos arcillosos — véase cuadro nº 24 —; pues bien: allí, en ese rincón alejado, a más de dos leguas de toda población, he encontrado una excelente quinta de durazneros y manzanos, cuya producción, su propietario, un señor de apellido Romano, conduce al pueblo más cercano de la R. Oriental por quedarle mucho más retirado, el mercado Tigre.

La Naturaleza ha dado a los suelos arcillosos y finamente arenosos del Delta, un recurso poderoso para contrarrestar las propiedades físico-químicas de esos elementos: el albardón costanero con su pronunciado declive hacia el interior.

En los albardones que tienen el subsuelo arenoso, demás está extenderse sobre sus cualidades; al desagüe por la inclinación, se agrega el que se efectúa por permeabilidad.

Existen, por el contrario, vastas regiones que, a profundidades variables entre mts. 1.20 y mts. 0.30, tienen una capa espesa, *arcillosa*, de color *gris azulado*, que es de efectos nefastos; raiz que la alcanza, se *putre*, el único árbol, cuyas raíces, he visto, la *perforan*, es el *Sauce*.

Continuamente embebida en el agua, ofrece el aspecto de la *arcilla plástica*; diluída en el agua, es *jabonosa*, y expuesta al aire se deseca con suma lentitud, se agrieta poco, y se transforma en terrones tan compactos, que necesitan dos o tres años para transformarse.

Donde se observa fácilmente es en la Primera Sección de islas y en parte de la Segunda y Tercera. En los canales G. Arias y De la Serna, se puede notar, en forma de una veta *azulada* que se destaca en el talud; allí mismo se observa cómo las raíces de los jóvenes álamos, plantados en sus orillas, horizontalizan sus raíces al llegar a ella; las que la penetran se pudren y asoman en el talud, justamente sobre ella.

La coloración azul puede explicarse así: suelos como los del Delta, húmidos y ricos en sales de hierro, húmedos y situados en un clima templado, dan lugar a que los ácidos orgánicos, en tales condiciones, abundantes ataquen y reduzcan las sales férricas, llevándolas a *ferrosas azuladas*.¹

(1) Igual proceso que el que determina la formación del Podsol en ciertos terrenos de Rusia.

Habiéndome llamado la atención, por su color poco común, efectué un ensayo sencillo sobre su permeabilidad, siguiendo el fácil aunque anticuado método de Schübler (1). Como por este mismo método había realizado unos análisis hidrológicos sobre el suelo y subsuelo de las tierras de la chacra de la Facultad de Agronomía de La Plata, por encargo del Profesor M. Conti (2), lo preferí, a objeto de poder establecer comparaciones.

La cifra que obtuve fué *doce*, vale decir, que de acuerdo con el método el agua tardó *doce horas en filtrar*, mientras que el subsuelo mencionado de la chacra, sólo tardó *una* hora en cifras redondas, ambas, y debe tenerse presente que el subsuelo de la Facultad, es fuertemente arcilloso, menos rico en arena fina.

La *impermeabilidad* excepcional (3), queda de manifiesto.

Naturalmente, el agua subterránea, que en los albardones se encuentra a mts. 1.50, y a veces menos, no puede atravesar, ni por capilaridad, ni por presión hidrostática del agua que corre en los arroyos, etc., esta capa, la que aunque de poco espesor, en partes, es suficiente para aislar la capa superior, de los beneficios de la propiedad física mencionada.

Los albardones bajos, cuya capa de tierra vegetal autóctona, no pasa de mts. 0.20 y no son casos excepcionales, se resecan rápidamente con una sequía de un mes, y la vegetación de los frutales se resiente seriamente; el sistema radicular, que por causa de la misma capa impermeable, se extiende horizontal y superficialmente, contribuye a dar más valor, de lo que, en apariencia, parece tener, en las islas, una sequía de un mes, por falta de lluvias y repuntes, *que se hacen desear* más de un mes, durante los últimos del año, especialmente en el Delta Superior donde no llegan los beneficios de las mareas que producen las *Suestadas*.

Con eso, no pretendo decir que la sequía sea de temer en el Delta, tanto como en tierra firme, pues si alguna ventaja excepcional posee la fruticultura de las islas, sobre la de tierra firme, es precisamente ésa, la de depender más de las lluvias del Norte argentino y Brazil, que de las tan irregulares de la llanura sin bosques.

Por lo demás, en lo que se refiere al suelo de los albardones, mencionaré un caso que me ha sido señalado por el señor Max Bourgeois,

(1) Efectuado en el Laboratorio de la Oficina Química Municipal de Buenos Aires.

(2) En colaboración con el condiscípulo A. Marino. Véase «Revista de la Facultad de Agronomía de La Plata». Tercera época, 1921, t. XIV, n° 3.

(3) La presencia de las regulares dosis de NaCl, de las tierras del Delta debe influir, **exagerando** la impermeabilidad por sus propiedades de descoagulante de la arcilla.

en la isla que posee sobre el arroyo Carapachay, Primera Sección, frente al casco principal del fuerte establecimiento de «La Plantadora Isleña». Se trata de una capa de tierra más o menos petrificada, por su gran dureza, de unos mts. 0.10 de espesor y varios metros cuadrados de superficie, ubicada en el subsuelo sobre la capa de arcilla gris azulada que allí existe.

El señor Bourgeois había notado, en su monte, la muerte más o menos rápida, de un grupo de ciruelos de varios años y buscando la causa del fenómeno desenterró uno; su raíz había llegado hasta esa capa formada por una especie de concreción pétreo, muy ferruginosa, y cuya resistencia era tal, que sólo la pudo perforar a fuerza de fuertes golpes de pico.

Posteriormente he encontrado frecuentes casos de concreciones ferrosas del tamaño de un puño y a profundidades más o menos iguales.

Ameghino ¹, habla de unas masas térreas que, por haberlas hallado, precisamente, sobre el río Luján, sospecho puedan tener alguna relación con aquéllas. Dice al respecto lo siguiente:

« Hay puntos en el río Luján, en que la masa contiene concreciones ferruginosas, de forma redondeada, y tan sumamente duras, que sólo pueden partirse a martillazos. . . También existen otras, en que la masa se ha impregnado de óxido de hierro, que le ha dado una gran dureza. *Estas concreciones representan la tosca del terreno pampeano.*

Después de haber examinado bien la cuestión estoy dispuesto a creer, que el Oxido de Hierro que ha producido estas concreciones, resulta de una especie de Infusorio, al que han dado el nombre de *Gailomella Ferruginea*.

Según los análisis practicados por el doctor Grianta, las arenas que transporta el Paraná, son ferruginosas.

Glosando a Ameghino podría decirse que aquellas concreciones representan la tosca en formación de los suelos del Delta.

En lo que se refiere a la faja que se denomina «bañado», la cuestión cambia de aspecto. El desagüe fácil, por razones de declive, ahí no existe: las aguas, una vez que entran, la cubren mucho más tiempo, y tanto más, se comprende, cuanto más deficiente es el sistema de desagüe que tiene. Salvo la Primera Sección, que es la más subdividida, la más intensivamente explotada y, por lo tanto, la mejor zanjada; las demás, en términos generales, pecan por este lado,

(1) FL. AMEGHINO. Obra citada, pág. 470.

como que constituye la mejora más costosa de las tierras del Delta y la más importante.

La capa superficial que podríamos llamar suelo, es un *limo cenagoso*.

Así como el albardón constituye un tipo de tierra cuyo suelo permeable descansa sobre un subsuelo impermeable, pero lo suficientemente inclinado para el desagüe,— tipo que André clasifica de *excelente* en climas húmedos —, así el *bañado*, a causa de su *horizontalidad*, representa el reverso de la medalla, con las características que se describen para las landas de Gazcuña.

Como *soporte*, tanto el suelo como el subsuelo, carecen de resistencia en la zona más interior; los isleños tienen que pisar sobre tablas, para poder afirmarse cuando operan el zanjeo.

En tal ambiente, la humificación tiene que ser compleja.

« En las turberas ¹, la humificación, se opera con una *pérdida de ázoe* por reducción de los derivados proteicos y esta pérdida tiene por consecuencia empobrecer el *humus-turboso*, haciendo que su riqueza sea *tres veces menor* que la del humus-térreo, a proporción igual de materia orgánica ».

« La putrefacción de la materia vegetal, es ahí, obra de fermentos *forménicos* que descomponen la celulosa, dando volúmenes iguales de Metano (CH₄) y de CO₂ » (pág. 2135).

El burbujeo de gases se observa continuamente y toda la superficie del agua está cubierta de manchas tornasoladas, características de los hidrocarburos.

Por la planilla de análisis, cuadro nº 26, se ve que la capa superior es, en esta faja, más arcillosa que el subsuelo, lo cual confirma lo que dije sobre la profundidad a que se encuentra, en términos generales, la capa arcillosa.

Químicamente, los aluviones del Delta son *notablemente superiores*, en los albardones, que los suelos de tierra firme; tomo como tipos de comparación, los suelos de San Pedro y de San Nicolás Peia. de Buenos Aires, por ser ambas, regiones frutícolas excelentes, y porque, además, la reacción de sus tierras es ligeramente ácida, carácter que las aproxima más que a otras localidades, cuya reacción es más bien alcalina.

(1) JEAN DEMOND. « Recherches Agronomiques et Compte Rendu des travaux ». 2^a série, 1905, 7, pág. 233.

1º *Azoe*: Oscila entre el 1 y 10 ‰; la primera cifra corresponde a los albardones del Carapachay, cuyos suelos se encuentran ya agotados, en este elemento fundamental de la fertilidad, o como la casi totalidad de la Primera Sub-región del Delta; siendo el elemento que más exigen las plantas herbáceas, especialmente, las de rápido desarrollo, se comprende porqué la explotación hortícola ha *desaparecido* de ahí, cuando hace 30 años era famosa por sus repollos. No debe olvidarse que las aguas del Paraná deben llegar, a esta zona, bastante empobrecidas en limo fecundante; así se explica, como otras zonas — la del Pay Carabí — se agoten menos. La proporción máxima de ázoe la da el cuadro n° 16, en suelo virgen, pajonal.

Se puede tomar la cifra: 5-6 ‰, como *término medio general*.

San Pedro y San Nicolás tienen algo más del 2 ‰ y el limo del famoso *Delta del Nilo*: 103 ‰ de materia orgánica; no indica en qué fué dosado, pero en cualquiera que fuera, es siempre muy superior al nuestro.

2º *Calcio*: Esta es nuestra *bolilla negra*; todos los suelos son extremadamente pobres en él.

Consideraré la cifra: *Calcio total*, porque los análisis de San Pedro y San Nicolás, no traen calcio soluble.

Las cifras van de 3 a 11 ‰; ésta última en terreno virgen, y la menor 3 ‰ en Carapachay.

Término Medio: 5-6 ‰. En general, algo menos calcáreo que los de San Pedro y San Nicolás. Con el Nilo no cabe comparación: 31 ‰, y todavía se considera a los limos del Nilo como mal representados en cal y se recomienda dedicarlos a cultivos poco exigentes de este elemento! Si aquí se midiera con el mismo cartabón habría que aconsejar *arrancar los durazneros* tan exigentes en este elemento!

En los limos del Delta casi toda la cal es soluble. Las consecuencias fluyen solas.

3º *Magnesio*: No se tomó en cuenta este elemento al efectuar el análisis. Sin embargo, interesa conocerlo. Su rol fisiológico es importante; sobre todo, interesa conocer la relación: *calcio: magnesio*, a la que los norteamericanos están dando mucha importancia. La asimilación del A. Fosfórico, depende de ella.

Por otra parte, es sabido que las plantas calcícolas, cuando no encuentran suficiente calcio, toman más magnesio, con las consecuencias que se conocen. Todas las sales del Magnesio son amargas y este gusto aparece como es natural, en los tejidos vegetales y

aún en los animales que de aquellos derivan: ⁽¹⁾ la manteca argentina es menos dulce que la que llega, a Londres, del Cáucaso, y obtiene inferiores cotizaciones.

4º Acido Fosfórico: Elemento sumamente importante en fruticultura. Oscila entre 0.927 a 4.27 ‰; la primera cifra corresponde a los suelos *esquilados*, de Carapachay.

Podemos señalar la cifra 3 ‰ como término medio. En general, puede decirse que están bien constituidos para los suelos de nuestro país, y *que son ricos en fósforo*, comparados con San Pedro y San Nicolás — tres veces más.

El limo del Niño, en época del estiaje, contiene 5 ‰; *casi tan pobre como el nuestro*. En cambio, viene cargado en las crecientes 17 ‰! *que es cuando más beneficia*.

5º Potasio: Componente variable en los suelos del Delta; los de la Primera Sección aparecen igualmente *pobres en Potasio*. No hay duda de que la pobreza es debida al « cansancio » de las tierras de aquella sección, pues las muestras que provienen de la misma, pero de suelo virgen — cuadro n° 14 — *contienen 10 ‰*.

Con semejante dosis, puede suponerse el rendimiento que se obtendría dedicándolo, por unos años, al cultivo *de la papa*; la humedad del albardón no sería un inconveniente, pues, en el Pay-Carabí, un islote la cultiva desde hace varios años, con buen resultado.

Las cifras de los cuadros permiten asignar un término medio de 7 a 8 ‰; por lo tanto, estos suelos son ricos en potasa, detalle sumamente importante para la fruticultura, si se tiene presente que la síntesis de los hidratos de carbono y su emigración, lo mismo que la de los albuminoides, está estrechamente vinculada a este elemento, y por consiguiente, proporcional a su porcentaje, en las tierras.

Los suelos de San Nicolás lo igualan, siendo inferiores — 5 ‰ — los de San Pedro.

El limo del Nilo contiene 10 ‰ de potasio — en estiaje.

6º Sodio: En forma de NaCl, los suelos del Delta acusan un porcentaje que permite clasificarlos como *salados*; oscila entre 0.2 y 0.6 grs. por mil. Si se tiene presente que en dosis de más de 0.5 ‰, su acción nociva para la vegetación se deja sentir, debemos considerar

(1) En las frutas, las sales órgano-metálicas no escasean.

el caso, sino como francamente nocivo, por lo menos muy vecino, sobre todo en los períodos de escasez de agua.

Sin embargo, experiencias llevadas a cabo en la Estación Agronómica de la Facultad de Agronomía de La Plata, en 1920, por el malogrado ingeniero agrónomo Dionisio Guglielmetti, sobre el grado de resistencia de las plantas a la sal, no denunciaron acción nociva, regando con más de 2 ‰ de NaCl, dosis que más bien pareció ejercer una acción estimulante.

Donde más se debe buscar su efecto es en la propiedad que tiene como *descoagulante de la arcilla coloidal*, propiedad negativa que adquiere especial importancia por la constante humedad de estas tierras y por la clásica pobreza en cal. Para las zonas de pastoreo, su presencia debe más bien considerarse como favorable, por el sabor que comunica a la carne.

7° *Hierro*: No fué dosado, atendiendo sin duda a su probable dosis insignificante; pero esta insignificancia es aparente, como se sabe.

La función fisiológica del hierro está estrechamente vinculada con la de la clorofila. Por otra parte, no debe escasear, pues la *pigmentación ocrósa* se observa con abundancia en los suelos del Delta.

La acción nefasta de la capa arcillosa *azulada*, de que hice referencia, es probable tenga alguna relación con el estado en que en ella puede encontrarse el hierro.

Los granos de arena del Paraná se hallan incrustados de Fe_2O_3 , según los análisis antes citados, pero este sesquióxido ha sido determinado en las arenas de los bancos; la capa azulada es asfixiante, vale decir, anaerobia, y a este respecto es oportuno transcribir lo que sobre el particular, dicen Risler y Wery¹: « Por reducción, si falta oxígeno, el hierro se reduce de Fe_2O_3 , al estado de *protóxido* (FeO) y se vuelve nocivo para la mayor parte de las plantas, mientras que, como peróxido, es muy útil ».

« También el color azulado de un suelo indica un estado malsano, mientras que el amarillo rojizo, indica uno sano ».

En ninguna de las islas que he recorrido, pude observar ni un solo caso de *clorosis* en los frutales. Tampoco debe considerarse dudoso, que el hierro tenga su relación con el detalle.

8° *Sulfato de Sodio*: Ni vestigios, salvo en aquella región que oportunamente se señaló.

(1) RITLER y WERY, *ob. cit.*, p. 351.

9º *Manganeso*: Las arenas del río Paraná poseen grs. 0.005 % de Mn_2O_4 . El manganeso es un catalizador enérgico y a las funciones diastásicas, se les da cada día más importancia en los fenómenos fito-fisiológicos.

Cabe, ahora, relacionar la naturaleza del agua y la del suelo.

1º *Calcio*: Tanto el limo como las aguas, son *pobres* en cal. encontrándose en las últimas al estado de Sulfato y Bicarbonato.

2º *Azoe*: El *agua es pobre*, mientras el *suelo es rico*. A la cifra del N del agua, debe sumarse la de la materia orgánica.

3º *Potasio*: *Ambos muy ricos*. Considerando que el suelo permanece casi continuamente bañado por el agua que se *renueva*, debe considerarse su composición, como parte integrante de la del suelo y darle tanto más valor como *agente que aporta mineral soluble, cuanto más arenoso es éste*.

Por el *aluvión* que acarrea, la influencia del agua no puede ser mejor, y es innecesario insistir sobre el particular; el continuo *limonaje* que se opera, tiene, sobre el sistema del *colmataje*, una *ventaja*, y es la de que él *no interrumpe las labores*, si bien los beneficios que deja, son menores. Sin embargo, una especie de *colmata natural*, se realiza en la zona más baja del interior.

Recordando que la reacción de los suelos es francamente *ácida* en todo el Delta, y que la de las aguas es *alcalina*, es lógico *suponer*, que alguna reacción química debe tener lugar entre los ácidos de naturaleza húmica y las sales que comunican la alcalinidad.

En lo que se refiere al fenómeno de *descalcificación*, que las aguas de riego producen en los suelos, tanto más enérgico cuanto más cargadas van de CO_2 , sólo podría afirmarse, después de una experimentación previa, en el caso de las islas. La pobreza en cal, de sus aluviones y de sus aguas, dan más importancia a la cuestión enunciada.

NUMERO 31:

EN LAS ISLAS DEL DELTA DEL PARANA. EL HOGAR. RIO CHANA

Temperaturas máximas absolutas.

Años	Ener.	Febr.	Marz.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1902	—	—	33.0	28.1	26.6	25.6	21.4	24.4	30.2	29.5	28.4	33.2
1903	36.1	33.3	32.0	33.1	25.2	24.7	24.8	—	—	29.5	33.1	—
1904	34.4	33.1	29.1	—	—	22.3	28.1	24.9	27.0	30.4	30.9	35.1
1905	35.1	38.8	31.4	29.4	24.4	24.2	24.1	24.5	28.5	30.0	34.0	34.6
1906	36.6	38.0	26.0	34.1	26.6	18.5	25.7	25.0	27.8	—	—	—

Minima absoluta

1902	7.6	5.1	5.1	1.9	-4.9	-4.4	-5.6	-2.7	0.6	0.8	7.4	10.5
1903	6.6	11.0	9.2	6.6	-2.1	-0.1	-3.4	-2.7	1.8	1.5	4.7	9.2
1904	17.2	6.7	7.7	6.0	-0.7	-3.9	-1.6	-0.1	-1.7	2.7	6.5	7.3
1905	7.7	6.2	6.5	1.6	-1.7	-3.7	-2.9	-2.9	-0.2	6.0	6.2	7.0
1906	12.1	10.0	5.2	4.1	0.1	-3.4	-4.7	1.1	0.9	—	—	—

Máxima media

1902	—	—	26.3	23.9	21.3	17.3	15.0	15.5	19.7	21.5	24.3	27.8
1903	28.4	27.8	26.3	22.2	19.6	16.6	16.3	—	—	22.0	25.5	27.7
1904	27.7	27.2	27.4	—	—	17.3	18.4	15.9	20.8	21.6	24.3	26.9
1905	28.8	28.0	25.4	22.6	16.9	17.3	13.9	16.9	20.1	22.0	25.5	22.7
1906	30.5	30.3	27.2	24.1	21.5	13.0	16.3	17.7	18.5	—	—	—

Mínimas medias.

1902	11.2	11.4	10.9	7.6	4.8	5.4	3.9	1.2	7.6	9.1	12.5	15.9
1903	16.5	16.6	16.2	12.7	8.6	6.5	4.5	4.8	8.6	8.1	12.8	16.3
1904	16.5	14.8	14.6	12.7	6.3	5.3	7.7	4.2	5.8	10.0	12.4	12.0
1905	13.7	13.8	14.7	8.9	6.5	6.0	2.9	3.9	11.0	11.4	11.6	13.6
1906	16.6	16.0	13.1	14.8	7.9	9.8	4.5	6.1	5.9	—	—	—

Temperaturas medias.

Años	Ener.	Feb.	Marz.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1902	23.8	24.1	21.4	19.0	16.0	3.02	10.4	8.6	14.2	15.8	19.0	22.8
1903	22.8	23.1	22.4	15.5	14.3	11.9	10.3	11.1	15.6	15.5	20.2	24.4
1904	23.2	29.9	21.4	18.7	13.4	11.6	12.9	11.1	15.2	17.4	20.3	21.9
1905	23.1	22.0	22.3	17.5	13.1	12.7	9.6	11.7	15.4	17.9	20.1	22.9
1906	25.2	24.7	23.8	19.3	16.5	9.4	13.0	31.2	14.3	—	—	—

Promedios.

1902.	17.4
1903.	17.3
1904.	17.4
1905.	17.4
1906.	—

Temperatura absoluta máxima

Años	Ener.	Febr.	Marz.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1914	—	—	30.5	26.7	23.5	24.5	25.0	25.5	28.5	28.0	31.0	34.0
1915	34.0	34.0	27.1	30.7	27.5	20.3	23.5	25.8	24.3	29.0	32.5	34.5
1916	36.0	31.5	30.5	28.0	26.5	18.5	20.0	25.5	31.5	29.0	32.0	33.0

Temperatura absoluta mínima

1914	—	12.2	11.5	6.5	0.0	1.7	2.2	2.9	5.0	5.5	9.5	6.0
1915	11.5	13.5	—	4.5	2.5	2.5	0.3	3.0	7.0	7.0	7.5	2.5
1916	10.0	11.5	6.0	7.0	3.5	4.0	0.5	1.5	3.5	4.5	9.0	4.0

NUMERO 32:

Temperatura media máxima.

Años	Ener.	Febr.	Marz.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1914	—	26.6	23.8	20.9	18.0	18.4	16.5	16.5	17.5	20.3	23.1	26.1
1915	27.4	26.6	22.5	21.9	18.7	13.3	16.5	18.3	17.5	21.1	25.4	27.9
1916	28.8	27.3	23.5	23.4	19.6	12.4	14.2	16.9	21.2	22.0	24.1	26.6
1917	28.8	27.0	23.4	20.8	16.4	16.3	13.7	15.9	19.1	20.4	25.5	29.0
1918	28.7	27.9	26.4	23.4	17.9	13.8	16.4	17.6	17.3	20.5	25.1	28.2
1919	30.6	27.6	26.1	23.2	21.1	15.3	15.1	16.2	17.6	21.5	24.1	27.6
1920	29.6	26.9	26.9	23.5	19.9	15.3	14.3	18.2	21.2	21.0	24.6	28.0
1921	27.3	27.9	24.3	22.7	20.9	13.7	13.7	16.7	19.8	21.1	23.4	28.5
1922	28.3	25.9	25.3	20.7	18.8	13.2	17.9	15.8	18.9	19.4	25.4	26.5

Promedio anual

1914.	—
1915.	21.4
1916.	21.7
1917.	21.4
1918.	21.9
1919.	22.2
1920.	22.4
1921.	21.7
1922.	21.3

Temperatura media mínima.

Años	Ener.	Febr.	Marz.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1914	—	16.7	15.5	13.4	11.2	9.2	9.9	9.4	8.6	11.8	12.2	15.3
1915	17.7	18.8	—	14.8	10.2	2.4	4.8	6.9	8.5	11.6	13.8	15.7
1916	17.3	17.1	12.6	13.2	8.0	1.2	0.7	5.3	7.2	10.3	12.4	15.1
1917	17.4	18.1	14.0	13.0	6.9	6.1	4.9	3.8	7.8	10.1	12.3	16.3
1918	18.4	17.9	15.2	12.4	7.8	6.5	4.4	5.7	8.5	10.5	14.6	17.0
1919	18.8	16.8	17.3	13.8	12.7	7.3	7.8	5.4	8.4	10.6	12.7	16.7
1920	18.7	17.6	15.7	13.8	10.4	4.2	3.7	4.9	8.6	11.0	13.5	16.2
1921	17.3	17.4	15.6	11.9	11.2	2.9	3.8	5.5	8.4	11.2	12.9	17.0
1922	16.9	16.1	15.4	11.1	9.9	7.0	10.2	8.6	9.1	9.2	14.5	16.1

Promedio anual

1914.	—
1915.	—
1916.	10.0
1917.	10.9
1918.	11.6
1919.	12.4
1920.	11.5
1921.	11.3
1922.	12.0

NUMERO 33:

Humedad relativa.

por %

Años	Ener	Febr.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1914	—	86	90	88	93	85	86	82	81	81	78	79
1915	77	86	84	88	85	79	81	71	80	77	76	74
1916	72	77	77	84	80	78	71	74	70	69	70	75
1917	73	81	81	88	87	83	87	77	75	78	70	73
1918	79	80	80	82	82	85	78	70	78	79	76	74
1919	75	78	83	83	88	85	86	74	81	74	73	75
1920	76	78	83	83	86	82	82	73	69	75	79	74
1921	77	78	79	83	82	75	82	71	77	81	74	75
1922	76	77	78	83	84	88	82	87	78	76	75	74

Promedio anual

1914.	—
1915.	80
1916.	75
1917.	79
1918.	79
1919.	80
1920.	78
1921.	78
1922.	80

NUMERO 34:

Presión del vapor

Años	Ener.	Febr.	Marz.	Abr.	May.	Junio	Julio	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1914	—	16.7	15.1	12.8	11.6	10.0	9.8	9.1	9.2	11.0	11.4	14.3
1915	15.9	17.4	13.4	13.5	10.3	6.0	7.6	7.8	8.9	10.4	12.8	14.4
1916	14.7	15.1	11.9	12.6	9.2	5.6	5.2	7.0	8.6	9.5	10.6	13.3
1917	14.9	16.0	13.1	12.4	8.6	8.0	7.4	6.9	8.8	9.7	11.1	14.3
1918	16.6	16.3	14.1	12.2	8.9	8.0	7.2	6.9	8.7	10.4	12.8	14.8
1919	16.9	15.2	15.5	13.2	12.4	8.5	8.9	7.0	9.0	10.0	11.7	14.8
1920	17.0	15.2	15.5	13.0	10.6	7.1	6.7	7.1	8.5	10.2	12.7	14.5
1921	15.1	15.6	13.4	11.8	10.8	5.8	6.8	6.8	9.0	11.0	11.4	14.9
1922	15.2	14.5	13.7	10.9	10.0	7.9	10.5	7.9	9.3	9.1	12.9	13.6

Promedio anual

1914.	—
1915.	11.5
1916.	10.3
1917.	10.9
1918.	11.4
1919.	11.9
1920.	11.5
1921.	11.0
1922.	11.4

DATOS DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA PLATA.

Año 1914	<i>Temp. medias mensuales (G. C.)</i>			Hum. relativa
	media	mínima	máxima	
Enero	24.7	19.7	28.9	70.9
Febrero	21.9	16.7	26.7	70.3
Marzo	19.7	15.8	23.9	76.2
Abril	17.5	13.8	20.8	72.9
Mayo	14.9	11.9	17.3	88.3
Junio	13.10	10.0	16.7	81.6
Julio	12.5	9.7	15.1	84.3
Agosto	11.8	9.0	14.8	82.1
Septiembre	12.9	9.1	16.2	79.2
Octubre	15.6	11.7	19.0	77.1
Noviembre	18.3	13.3	22.1	69.0
Diciembre	20.3	15.8	23.9	71.7

Año 1917	<i>Temperaturas medias mensuales</i>			Hum. relativa
	media	mínima	máxima	
Enero	23.7	17.8	29.0	61.9
Febrero	22.8	18.4	27.1	76.3
Marzo	19.5	14.6	24.1	75.3
Abril	17.1	13.5	21.0	82.2
Mayo	11.2	7.2	15.8	83.2
Junio	10.6	6.7	14.7	82.6
Julio	8.8	5.5	12.5	85.7
Agosto	9.3	4.8	14.1	78.7
Septiembre	13.1	8.3	17.6	75.2
Octubre	15.0	9.6	12.5	74.6
Noviembre	18.6	12.5	23.8	60.4
Diciembre	23.4	17.1	29.1	58.3

Año 1918.	<i>Temp. medias mensuales (G. C.)</i>			Hum. relativa
	media	mínima	máxima	
Enero	24.3	18.0	28.1	68.4
Febrero	22.4	18.4	26.3	76.1
Marzo	20.8	15.8	26.1	70.3
Abril	17.6	13.2	22.3	78.0
Mayo	12.2	8.5	16.1	79.9
Junio	9.7	6.8	12.8	86.8
Julio	9.3	5.3	14.0	76.2
Agosto	10.2	5.9	15.0	78.7
Septiembre	11.9	8.5	15.3	80.4
Octubre	15.3	10.7	18.9	74.7
Noviembre	19.4	14.7	23.3	75.3
Diciembre	22.0	16.8	26.4	71.3

Año 1919	<i>Temperaturas medias mensuales</i>			Hum. relativa
	media	mínima	máxima	
Enero	24.5	19.7	29.2	69.2
Febrero	22.4	19.7	27.2	67.7
Marzo	20.7	17.2	24.6	79.8
Abril	17.6	14.2	21.6	82.2
Mayo	16.2	13.6	19.5	86.8
Junio	10.7	8.2	13.7	84.6
Julio	11.6	8.6	13.8	88.1
Agosto	9.9	6.0	14.4	76.1
Septiembre	11.0	8.7	15.8	83.2
Octubre	15.2	10.5	19.2	75.4
Noviembre	18.5	13.1	23.1	68.2
Diciembre	21.9	16.9	26.4	69.0

Año 1920	<i>Temperaturas medias mensuales</i>			Hum. relativa
	media	mínima	máxima	
Enero	23.7	18.6	28.3	71.3
Febrero	21.7	17.1	26.5	72.0
Marzo	21.5	17.1	26.1	74.6
Abril	18.0	14.3	22.9	80.7
Mayo	14.3	11.0	18.7	83.8
Junio	9.2	5.5	13.7	81.8
Julio	8.0	4.5	12.3	81.5
Agosto	10.6	6.3	15.4	78.0
Septiembre	13.6	9.3	19.1	71.3
Octubre	15.0	10.7	19.1	76.4
Noviembre	18.8	14.2	23.1	77.3
Diciembre	22.3	17.2	26.9	68.5

Año 1921	<i>Temperaturas medias mensuales</i>			Hum. relativa
	medias	mínima	máxima	
Enero	21.6	16.9	26.9	70.8
Febrero	22.1	17.8	26.7	72.6
Marzo	19.0	14.8	24.2	74.6
Abril	16.2	13.2	20.9	81.8
Mayo	14.5	11.2	18.9	81.4
Junio	7.4	3.8	11.8	76.9
Julio	8.1	14.7	12.0	83.6
Agosto	9.9	6.2	14.6	74.9
Septiembre	13.0	9.9	17.6	79.4
Octubre	15.5	12.4	18.9	82.4
Noviembre	17.0	12.0	21.6	72.6
Diciembre	23.0	17.5	28.3	63.0

Año 1922	<i>Temperaturas medias mensuales</i>			Hum. relativa
	media	mínima	máxima	
Enero	21.6	17.3	28.4	66.2
Febrero	20.4	15.5	26.2	70.5
Marzo	20.1	15.5	25.3	70.2
Abril	15.4	11.6	20.1	76.1
Mayo	13.5	10.2	17.6	82.9
Junio	9.3	7.1	11.7	87.5
Julio	13.3	11.0	16.0	88.0
Agosto	11.4	8.9	14.4	84.9
Septiembre	13.5	9.8	17.8	77.1
Octubre	14.1	9.5	18.1	71.4
Noviembre	20.0	14.9	24.6	66.3
Diciembre	21.1	15.7	26.4	64.6

CAPÍTULO III.

CLIMA

El clima, es uno de los factores más importantes a tener en cuenta en la explotación agrícola, y ninguno ejerce influencia tan marcada sobre la calidad del producto y sobre la producción frutícola en general.

He tratado de reunir la mayor cantidad de datos y observaciones; desgraciadamente, la mayoría de ellas acusan largas interrupciones que no permiten sacar conclusiones más o menos firmes; y datos, como la temperatura del suelo — tan interesante ahí — frecuencia e intensidad de las neblinas y el rocío, ni siquiera figuran en las planillas.

De la Oficina Meteorológica Nacional¹ obtuve las que van a continuación; estas observaciones fueron tomadas en la casilla que tiene instalada en la isla El Hogar, Río Chaná, Sección II.

Además, el importante trabajo publicado por el distinguido ingeniero agrónomo don Antonio Gil, sobre el Delta², contiene un conjunto de observaciones meteorológicas interesantes, y cuya única deficiencia consiste en que corresponden a un período demasiado corto.

Observando las máximas y mínimas — que son las que más interesan — absolutas, en las planillas de los años 1902 a 1906, se notan las *enormes variaciones* que sufren de año en año, variaciones que llegan, algunas, a más de 7°.

Examinando los cuadros y gráficos confeccionados por el ingeniero Gil³, en base de observaciones que abrazan *tan sólo ocho meses, de un solo año*, y comparando sus *medias, mínimas y máximas con los que arrojan las de la Oficina Meteorológica Nacional que comprende 13 años*, se comprueba que la mayor parte de las conclusiones que allí se consignan, no tienen mayor aplicación práctica.

(1) Expreso mi agradecimiento a su jefe, señor Jorge O. Wigin, quién me los ha facilitado.

(2) Esta obra (1894), que es un conjunto de informes oficiales sobre la agricultura general del Delta, por causas que doy en la introducción, recién cayó a mis manos, al redactar estas páginas.

(3) Ver pág. 12 y siguientes.

Pero, tal falta no reside únicamente ahí. Si quisiéramos exigir, como se debe, un valor práctico, real, a las cifras extremas de las temperaturas, diurnas, mensuales y anuales, de modo que puedan ser utilizadas con provecho por el isleño, el cual, por lo general, no sabe sacar consecuencias, los mismos cuadros de la Of. M. N. no tienen el mismo valor informativo para el isleño, como para el fruticultor de tierra firme.

Más que en ninguna zona de la llanura, en el Delta, las consecuencias del *punto de ubicación* de la casilla meteorológica, son tan *acentuadamente diversas*, y de tal manera, que los datos que suministra el albardón — plantado con durazneros o ciruelos —, no tiene interés para el fondo del *bañado*, protegido *contra el viento*, pero también en muchísimas islas *contra el sol*, por el sauzal, y plantado con manzanos. Es tan heterogénea, por otra parte, la *orientación* de las « islas » de una misma zona, y tan *manifiesta* la conocida influencia de la mayor o menor proximidad de los arroyos y el mayor o menor grado de humedad en el suelo y en el aire los que bruscamente saltan en valores como de 1 a 10, que mientras al manzano del albardón se le malogran las flores por una helada de Septiembre, a los manzanos del bañado, los efectos de aquélla, no alcanzan.

Es cierto que las diferencias en las cifras no pueden ser mayores de 2°, pero *dos grados*, en más o en menos, son *decisivos* cuando se trata de temperaturas extremas mínimas. En el albardón la helada es menos perjudicial que en el bañado, con el cual pueden separarle cotas de más de *dos metros* y a poca distancia. El detalle apuntado es relativo a su vez, pues las ventajas y desventajas pueden invertirse en menos de tres horas, en la Primera Sección de Islas; basta para ello, que se levante, por la tarde, una *Suestada* que no es de lo que más escasea en invierno para que el *repunte* inunde el bañado, retemple la temperatura de su suelo y con la humedad con que se carga todo el bajo, la intensidad de la helada sea tan atenuada, que los isleños, sino todos, muchos lo tienen observado.

Y esto no termina ahí todavía, pues aparece un *tercer factor* del cual depende el que la helada sea más o menos fuerte en uno u otro albardón de la costa de los arroyos: de la superficie del arroyo se desprende vapor de agua, el que se hace visible al atardecer de los días en que va a helar y ese vapor es arrastrado a una u otra costa, según la dirección de la brisa y del mismo curso del agua.

En la sección I de Islas, que es donde con más facilidad se notan estas variantes a causa de la red fluvial, los vecinos de uno y otro

albardón saben, con anticipación de horas, en cual va a « helar más fuerte ». ¹

Los datos referentes a la temperatura traducen, tan sólo, las medias mensuales de las temperaturas máxima, mínima y media, de manera que los que se refieren a las mínimas y máximas absolutas faltan, siendo las más interesantes de conocer.

De la confrontación de las cifras obtenidas en la Estación Meteorológica de la isla El Hogar, Río Chaná y en el Observatorio Astronómico de La Plata, pueden sacarse las siguientes conclusiones:

a) *temperatura máxima media*: es más elevada en el Delta que en tierra firme, llegando, la diferencia, al máximun, en el verano, la cual oscila entre $\frac{3}{4}$ y 1 G. C.; ésta diferencia decrece en el invierno.

b) *temperatura mínima media*: a juzgar por las cifras de las planillas, ella es algo más baja en el Delta, especialmente durante los meses del invierno, en el cual llega a marcar una diferencia de unos $\frac{3}{4}$ G. C. Si se tiene en cuenta el grado de saturación hídrica de la atmósfera del Delta, cuesta aceptar como exactas esas cifras, pues es bien sabido que a mayor humedad en el aire corresponden temperaturas extremas menores. Téngase presente que el grado de humedad relativa de la atmósfera del Delta, decrece hasta su mínimun en invierno, llegando a ser inferior en un 2 % a fines de la mencionada estación.

En lo que respecta al grado de *humedad relativa*, podemos afirmar que, en general, él es muy superior en la atmósfera del Delta que en la de tierra firme, con las siguientes particularidades:

a) El grado máximo de saturación llegó, en el Delta, a 93 %, mientras que en tierra firme sólo ha marcado 88 %. En general, la atmósfera del Delta es superior en saturación hídrica, durante el verano — diciembre a marzo — y en un porcentaje que oscila entre el 10 y el 16 %. Puede afirmarse, en consecuencia, que la función clorofílica es mucho más intensa en el Delta, siendo, al mismo tiempo, su ambiente más propicio para el desarrollo de las enfermedades criptogámicas.

b) En el mes de julio, el grado de humedad relativa es senciblemente igual en la región insular que en tierra firme.

c) Durante los meses de agosto y septiembre, la humedad de la atmósfera del Delta, es inferior, en un 2 %, más o menos, a la de tierra firme.

(1) En las regiones montañosas, donde la conformación topográfica es mucho más accidentada, falta el factor agua que actúa en las mismas condiciones que en el Delta.

La marcha, o las oscilaciones, de la humedad relativa de la atmósfera del Delta, está estrechamente relacionada con la de la temperatura; es a fines del invierno y principios de primavera, cuando existe el peligro de las *heladas tardías*, que el grado de saturación hídrica llega al mínimun, hasta el extremo de ser inferior a la de tierra firme, y es también, entonces, cuando la temperatura mínima media del Delta, alcanza límites inferiores a los de tierra firme.

Para terminar, diremos que el estudio de la climatología del Delta, requiere una organización particular, en lo que a la ubicación de las casillas y compilación y correlación de los datos se refiere, la cual sólo puede ser orientada por un conocimiento más o menos exacto de las curiosas e interesantes modalidades de la región. Tal como hoy se realiza, los datos que suministra son poco menos que inútiles.

CAPÍTULO IV.

FLORA

El origen geológico, la naturaleza física y química del suelo, unidos a los caracteres climatológicos, dan a la flora un carácter, una fisonomía propias, y la distribución de las especies sirve de indicio para caracterizar aquéllas. La relación es recíproca: el estado de saturación *hídrica* en que se encuentra el interior de las islas, sólo permite el desarrollo de una escasa flora que le es exclusiva, por sus propiedades de absorber una cantidad considerable de agua. Tal, la vegetación palustre que en ella se observa: *el junco* (*Juncus densiflorus* y *dombeyanus*) que *negrea* en el interior de los tembladeraes; el *Juncus acutus*, con más frecuencia en la 1ª Sección, en la parte Sud y Oeste, terrenos salados. La espadaña aparece en las vecindades del junco para desaparecer apenas se *desagua* en el bañado; el *Scirpus asper*, *Cyperus esculentus* — chufa — *C. vegetus*, etc., invaden, junto con aquélla, el bañado, y constituyen, mezclados al « porotillo », la madreSelva, el tais, etc. la *plaga más difícil de extirpar*. El carrizo invade y desaloja a todos los demás, allí donde el agua permanece en estratos superficiales, mientras que el « plumacho » o « cortadera » — *Gynerium argenteum* — ostenta sus espesas matas y blancos penachos de mts. 1.50 y 2.00 de altura a

medida que el albardón se insinúa, aproximándose hasta la costa, para ceder su lugar a las diminutas matitas de *Isolepis* sp., que verdea sobre le talud, señalando su desaparición ,la línea del nivel medio de las aguas.

En los albardones cultivados el « pasto macho » — *Paspalum giganteum* y *Larrañagai* — tiene establecido su « habitat », y es otra de las plantas invasoras que forman la *maciega*, tan perjudicial en el monte de durazneros, como difícil y costosa de extirpar.

Allí donde el agua se renueva, la *Sagittaria montevidensis*, el *Echinodorus grandiflorus* — cucharón de agua — aparecen con sus hojas características, junto con el Aguapé o Camalote, de hermosas flores azules y la no menos curiosa Hidropteridea, *Azolla magellánica*, los que bordean con un manto de esmeralda, las orillas o cubren toda la superficie de las *horquetus* cegadas, y embalsados, mezcladas al succulento *Panicum elephantipes*. Los representantes de la flora « tropófila » son los más abundantes, acusando, con su presencia la intensa alternancia de períodos de humedad y de sequía.

Las Siquidophilas y Hemisciadophilas abundan a la sombra de la vegetación « dominante » y allí donde el suelo ofrece abundante resaca o una capa humífera, el *Polystichum*, el *Anthurium-medicina*-, los *Blechnum*, *Polypodium*, etc., abundan en las islas y son reveladores seguros de lugares ricos en detritus orgánicos o humíferos, mientras que hacia el *bañado*, las formaciones turbosas y humífero-turbosas, con franca reacción ácida, son denunciadas por los mencionados juncos, algo por el *Scirpus*, y ,más raro de observar en las islas, por el característico *Sphagnum* ¹ de los turbales europeos.

Los suelos impermeables y asfixiantes, con subsuelo de *arcilla plástica*, son traizados por el *Cyperus esculentus*, *vegetus*, *gigantens*, etc., y por la verde-glauca costra de musgo.

Los suelos arenosos se distinguen de lejos, por las varillas de flores rojas de la *Canna indica*, o amarillas de la *Canna glauca*, etc.

La abundancia de Gramináceas es notoria en el Delta Paranaense; un 70 % de su vegetación herbácea, está representada por diversos géneros de esta familia, amante de las sales potásicas. Su abundancia en todas las secciones, menos en la 1ª, nos dicen del agotamiento de los suelos de esta última, en este elemento químico, que juega un papel importantísimo en la síntesis de los hidratos de carbono: almidones, féculas, azúcares.

Por otra parte, están ahí las evolucionadas compuestas, con más

(1) *S. cymbifolium*, observado por el Dr. C. SERRAZINI, en Iticuy.

de 25 géneros en mi pequeña colección; en particular, el Palo Bobo o Chilca — *Tessaria integrifolia*.

Las Leguminosas están acusando también ahí, la riqueza potásica de sus aluviones, especialmente con su clásico Ceibo que cubre los albardones incultos, en vastas extensiones del Delta, con cenizas ricas en potasa, y que alberga en sus huecos podridos, plantitas de papa silvestre — *Solanum Commersoni* — a su vez exigente en la Base que nos ocupa, como la mayor parte de las Solanáceas, que en las islas no están escasamente representadas.

Siderófilas, como *Isolepis*, *Cotula*, *Campanuláceas*, etc., nos dicen, por encontrarse a cada paso, por lo menos, que el hierro no falta entre las Bases del suelo, aunque los análisis químicos no lo revelan; las arenas del río Paraná son ferruginosas y las costas cenagosas se muestran, a veces, cubiertas de verdaderas capas pardo-rojizas de limonita $Fe_2O(OH)^4$.

La *pobreza en calcio* está acusada por *partida doble*; presencia de *Calcifugas*: *Polygonáceas*, *Rumex*, *Polygonum*, *Umbelíferas* y *Verbenáceas*, mientras que a las *Quenopodiáceas*, merodeadoras de escombros, *Calcífilas* por excelencia, no se las encuentra.

La presencia del *Gynerium*, nos está revelando la cualidad de « dulces » de las aguas *superficiales*, mientras que la *Cleome spinosa*, la *Salicornia*, etc., señalan las *manchas salinas* del NaCl, que afloran por capilaridad, durante los períodos de sequía y estiaje.

La ausencia de « *clorosis* » en la vegetación, confirma lo que denuncian las plantas *Siderófilas*; lo que se observa a simple vista, en el caso de las *pigmentaciones ocrosas*, y lo que revela el análisis químico de las arenas, que forman las *tres cuartas partes* de los componentes físicos de los suelos del Delta.

La presencia en dosis mínimas de *sales de manganeso*, debe estar vinculada al fenómeno, dadas sus propiedades *catalíticas* y *clorofilógenas*, y el Mn_2O_3 , aparece en el mencionado análisis de las arenas.

El doctor Spegazzini ha observado casos de clorosis sobre maíz, pero lo atribuye a los efectos de una *Sclerosporácea* y no a fallas del terreno, pues las plantas presentaban, además deformaciones teratológicas en las inflorescencias femenina y masculina.

La flora adventicia es abundante sobre todo en las regiones Este y Sud Este, transportada a la región insular por las *avenidas* del Paraná, por las inundaciones del Luján, por los vientos, y en parte introducida con los cultivos; muchas de sus especies, sólo tienen una

existencia transitoria, más o menos breve, según las estaciones en que sus semillas, gajos, etc., llegan del Norte lejano. Sin embargo, un buen número, provenientes de climas suaves y suelos húmedos, parece haber sacado carta de ciudadanía a juzgar por el asombroso vigor con que se desarrollan, constituyendo esa enredada y compacta « maciega », que dá más trabajo al isleño, que todas las labores juntas.

Entre las herbáceas y arbóreas, se encuentran varias de *útiles aplicaciones*, y de las cuales citaré algunas.

Entre las *herbáceas*: *Paspalum giganteum*, que algunos llaman « pasto manzana » porque viene mucho entre en manzanal del *bañado*, y otros « cola de zorro ». (1) Sus largas ojas tienen cordones esclerenquimatosos bastante resistentes y elásticos, y muchos los utilizan como ligadura para los injertos de yema; para darles más resistencia, cortan las plantas enteras, en el momento de la floración y las dejan secar, colgadas bajo techo, como se seca el tabaco. El *juncos*, cuya sola citación basta. Todos los terrenos bajos son inmensos juncales de un valor económico nada despreciable, y tanto mayores, cuanto más próximos a la costa. La *paja de techar* *Zizania* sp., lo mismo. Constituyen una riqueza gratuita que se explota en gran escala; en los días de bajante son invadidos por centenares de « cortadores ». Tan sólo por el puerto de San Fernando se calcula que sale por *más de medio millón* de pesos y su cortada y transporte, juntos, dejan al trabajador de diez a quince pesos diarios².

¡Estos son los terrenos bajos del Delta!

Entre las *arbóreas*, las útiles abundan más.

El *Arrayán* — *Eugenia glaucesens* y uniflora — de fibra resistente y compacta; el *Tembetari*, el *Blanquillo* — *Excoecaria marginata* —, el *Laurel* — *Nectandra angustifolia* —, la *Ivira* — *Daphnopsis racemosa* —, arbusto de tres metros y más, abundante en todo el Delta Inferior y especialmente cerca de los grandes brazos del Paraná, y cuya corteza, rica en fibras resistentes como pocas, la emplean para ligar injertos, y más aún, para liar los haces de ramas que se venden para combustible, aplicación algo en desuso hoy a causa de la desaparición del comercio de las ramas, en otros tiempos abundante, debido a la « tala » sin ley, que han sufrido los primitivos bosquecillos y matorrales.

(1) A todas las gramas con inflorescencia más o menos larga y compuesta, las llaman « cola de zorro ».

(2) Datos suministrados por un antiguo y caracterizado isleño, el Sr. Ambrosoni, actual gerente del Banco de Italia, en San Fernando.

El *Ceibo* — *Erythrina crista-galli* — más abundante en el Delta entrerriano, característico de los albardones; su madera, aunque fota, tiene una notable resistencia a la putrefacción, enterrado en el fangal, donde no resiste ni el álamo, ni el sauce y sí tan solo, el durmiente de quebracho. Se lo utiliza en forma de gruesos tablones, sobre los que se asientan los cimientos de las casas de material cocido — escasa — y los horcones rinconeros de las construcciones de madera, etc.

Entre los cultivados tienen suficiente fama los Alamares y Sauzales, como para no ser necesario detenerse sobre ellos. Basta decir que la madera del sauce — *Salix Babilónica* — llena un visible claro en la gradación de las esencias sub-tropicales, casi todas a excepción del « Aliso » y algunas más ordinarias de gran resistencia y elevada densidad. El Alamo idem, cuya primera aplicación, en escala, empezó por la fabricación de mangos de escoba; hoy, ambos dan vida a más de veinticinco aserraderos y constituyen, durante los « reveses » de la fruticultura, la salvación del isleño y en todos los tiempos, fuente fácil de « entradas » seguras.

El Sauce-álamo, con su fama de ser de un rapidísimo desarrollo, se está introduciendo con marcada rapidez en el Delta. He podido ver algunas pilas de tallos, puestos a secar, sobre la margen derecha del Carabelas. Parecen ser sensibles — durante su desecación —, a los fuertes soles, y las vigas se rajan a lo largo, de punta a punta.

Quizá convenga una « maduración » a la sombra.

Debido a su rapidísimo desarrollo y a la gran saturación hídrica de esos suelos, no es difícil que su porvenir no sea del todo seguro en las islas y no logre desalojar al sauzal. En lugares más secos, tal vez el inconveniente observado desaparecería.

ZONAS FITOGEOGRÁFICAS

M. de Mussy, Lorentz P. G., d'Orbigni, Niederlein y otros, se ocuparon del estudio de la flora de « formación Mesopotámica », llegando en sus excursiones al Delta, pero sin haberse detenido especialmente en él.

Más tarde, el doctor Luis María Torres, actual Director del Museo de H. N. de La Plata, viene realizando desde el año 1900, una serie de estudios arqueológicos sobre esta región, y con tal motivo ha tenido que ocuparse de su flora. En su obra¹ aparecida en 1911, publica

¹ « Los primitivos habitantes del Delta del Paraná », pág. 28 y stes., t. IV, Bibliot. Cont.

como resultado de las descripciones anteriores y de sus propias observaciones, una descripción en zonas fitogeográficas, de la flora del Delta.

Por la importancia que tiene la transcribo en forma sucinta.

« El territorio insular de las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos, está comprendido en los límites de la *formación Mesopotámica*, según los principales autores que se han ocupado del estudio de la flora, en nuestro país.

« Sin dejar de tener en cuenta las observaciones de d'Orbigny, etc., que han descrito numerosas especies de las islas del Delta y han establecido diferencias sobre los principales elementos vegetales de la *formación mesopotámica*, conviene que deje constancia detallada, también de las que a este respecto he observado en mis numerosos viajes de estudio; distinciones que he comprobado y confrontado con los catálogos sistemáticos de Lorentz y Niederlein.

« De esta manera, me parece que contribuyo mejor al conocimiento de esas tres zonas isleñas en evolución, caracterizadas principalmente, por los elementos vegetales arborescentes de cada una.

« *Primera zona*: Es la más antigua; se extiende, más o menos, entre el Uruguay, Paranacito, Guleguay y las barrancas de la *formación entrerriana*. Ella se caracteriza por los siguientes elementos: Curupí — *Sapium aucuparium* Jaq. —; espinillo — *Acacia cavenia* H. y Ara —; amarillo — *Terminalia australis*, Cam. —; canelón — *Rapanea laetevirens* Mez y R. *Lorentziana* —; molle — *Duvaua dependens* Ort. —; sombra de toro — *Jodina rhombifolia* —; talas — *Celtis tala* Gill. —; piquillín — *Condalia* —; chañar — *Gourliea decorticans* Gill. —; y algunos ejemplares de las inmediaciones de Guleguaychú y Uruguay: quebracho — ñandubay — algarrobo — Ingá — *Eugenia*, etc.

Fueron muy numerosos los ejemplares del Pindó — *Cocos australis* Mart. — y *Cocos Yatay*.

« *Segunda Zona*: Caracterizada por algunas especies, enumeradas ya, y por otras más comunes de las tierras anegadizas: arbustos no mayores de 4 metros, y también por las espadañas.

« El Ceibo, Laureles, Sombra de toro, Curupí, Amarillo, Canelón, Sarandí, etc. Las palmas son comunes, y también abundan, en los contornos de las grandes lagunas, el *Panicum grumosum* Nees y la *Cortaderia dioica* R.

« Las *plantas leñosas*, principalmente los montes de *Mimosas*, se han perdido casi en su totalidad, en esta segunda zona.

« Sus límites son más o menos: Río Uruguay, Paranacito y Paraná Guazú, límite interprovincial, cursos medio y superior de los ríos Carabelas, Paraná de las Palmas, Pay-Carabí y Miní, hasta la confluencia, puede decirse, del Paraná y Uruguay.

« *Tercera Zona*: Formada por los albardones que forman los cursos inferiores de los ríos Luján, Capitán, Filicaria, Caracoles, Chaná, Chanacito, es decir, todos los que están sobre la playa del Río de la Plata, que tienen su vegetación peculiar, los Juncales y Ceibales, y que la distingue de las dos anteriores.

Así, sólo pueden encontrarse en esta última, Sauces, Alamos, Arrayanes, Laureles, Palos bobos, Ceibos en abundancia, y algunos representantes de Amarillo y Canelón ».

La vegetación herbácea no ha sido tomada en cuenta, debido, indudablemente, a que está más sujeta que la anterior a los efectos de las avenidas y mareas, y a que, por ser adventicia, debe cambiar con las estaciones del año.

A pesar de estas consideraciones creí de interés su descripción, sino para establecer « formaciones », sí para el conocimiento general de la región, ya que las que *prosperan* son un indicio de valor práctico sobre la naturaleza del suelo.

CAPÍTULO V.

ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE DIVERSOS TOPICOS

1º *La orientación de las tierras en las islas*: Ella se deduce de la descripción topográfica que hice. Si bien la orientación general del Delta, puede decirse, es de N.O. a S.E., ello no tiene mayor importancia práctica; lo que interesa, en realidad, es conocer la que domina en cada región, ya que hay más diferencia entre las de cada una, que la que puede establecerse entre el Delta y tierra firme.

En la Primera Sección y hasta el canal Arias, contrastan dos, *netamente opuestas*, según se considere el albardón derecho o izquierdo del arroyo: *una*, de O. a E., que es la más ventajosa por presentar durante más tiempo su perpendicularidad a los rayos solares, y la otra de E. a O.

En esta misma sección se observa que: el período de la insolación sobre las angostas fajas de frutales, sólo abarca una fracción del día.

Tan subdividida está la propiedad, « tan explotado » el metro de tierra, que las plantaciones no pueden estar ya más « apeñuscadas » de lo que están. Por otra parte, por lo dicho, así como el sauzal ha avanzado hasta casi ocupar tolo el interior, así, los manzanares — Blanquita y Cara Sucia — llegan hasta el bañado, hasta el pie mismo del sauzal; mientras esto sucede por el fondo, todos los « frentes » llevan sobre la orilla misma de los arroyos y riachos, su « cordón » simple o doble de álamos, cuya « cortada » paga los gastos que demanda periódicamente, el dragado y rectificación del curso de los mismos.

Ahora bien, teniendo presente que en esta Sección los albardones son relativamente de los más angostos, resulta que la faja de frutales se encuentra delimitada por dos « cortinas » de árboles que le filtran la luz y el calor, durante las primeras y últimas horas del día, con intensidades variables para cada margen. Los más expuestos son los manzanos de las dos variedades mencionados, verdaderos « enanos » que las islas han producido en « plena tierra ».

Ya se ve, pues, que hay razones para despreciar las ventajas o inconvenientes que derivan del factor que analizo. Más importancia tiene, en cambio, cuando se trata, ahí, de cultivos hortelanos no intercalados en el monte frutal.

Para las demás zonas, la cuestión « orientación » va tomando mayor valor a medida que el albardón se ensancha, que las plantaciones se ralean, que los arroyos y ríos se ensanchan etc.; en una palabra: a medida que el valor « insolación » va librándose de obtáculos y depende únicamente del ángulo de inclinación de los albardones.

2º *Valor agrícola de las tierras, en las islas:* En primer lugar depende, independientemente de cuanto pueda deducirse de su naturaleza física y química, de la *profundidad del suelo*, y si lo hago presente, no es por el valor general que el factor encierra, sino porque en las islas adquiere importancia excepcional la arena con su movilidad allí donde la arcilla no domina y el agua, que siempre está impregnándola con exceso, hacen que « el suelo como soporte » tenga en las islas, más importancia que como fuente principal de la alimentación mineral.

Lo que más debe preocuparle al isleño, son las « tumbadas » que producen las tormentas, y en consecuencia, la *elección del sujeto adecuado a su frutal*.

Si para los suelos europeos el célebre Thaer había establecido una clasificación de suelos basada, principalmente, en el factor *profundidad*, que Gasparín más tarde modificó, cuanto más correspondería establecer una *propia* para los suelos del Delta. Una escala de valores, graduados en función de la profundidad, sino podría tomarse al pie de la letra, por lo menos daría el *concepto técnico*, que aún hoy falta para las islas, donde, tierras que se daban por « flor de isla » resultaron un fracaso y viceversa. El único que sabe *valorar* ahí con acierto, es el isleño, y a « ojo de buen cubero », porque abarca todos los factores cuyo valor conoce prácticamente.

Transcribo a continuación la escala establecida por Gasparín, que saeo de su « Curso de Agricultura » :

- a) Por cada centímetro de espesor, que aumenta, desde mt. 0.16 hasta mts. 0.27, el valor del terreno aumenta en un 3 %.
- b) Idem, desde mts. 0.27 hasta mts. 0.50, un 2 %.
- c) Si baja de mts. 0.16, su valor disminuye en un 8 % por cada centímetro.

Por otra parte, dos factores que dan valor a las tierras, en las islas, son las *vías fluviales* y el *zanjeo*, sobre cuya importancia, está de más insistir.

Lo primero que se observa, en efecto, recorriendo un poco las diversas secciones, es que la prosperidad se extiende solamente, a las tierras próximas a las vías fluviales, las que aseguran a las « fajas » adyacentes, el fácil transporte de los productos, y el fácil desagüe, indispensable para el cultivo.

El zanjeo, ahí lo hace todo; el zanjeo y las « sangrías », hacen la calidad.

En las islas, terreno con manzanal, es terreno de mucho precio, porque es el que más mejoras ha debido recibir; representado en un 90 % por las famosas « Cara Sucia » y Blanquita, ocupan la « lonjita » de tierra inmediata al sazul, y como es *bañado*, *hu* necesitando una sistematización previa de las más costosas, ahí, zanjias madres, « sangrías », « desmonte » de la maciega, « descuaje » del « monte blanco », etc.

3º *Las inundaciones*: No me referiré aquí al efecto que la mayor o menor abundancia de agua tiene sobre los frutales, esto, es tema de Fisiología General, pero hay detalles de observar, ahí, que no son « generalidades ».

Las inundaciones que duran varios días y que alcanzan hasta las ramas de los frutales, « achatan » la vegetación; es una expresión

isleña muy gráfica, pues el desarrollo de los brotes y ramitas jóvenes, se detiene durante algún tiempo.

Podría atribuirse al empobrecimiento del suelo en nitratos, etc., pero en este caso, se debería observar «clorosis», amarillamiento en las hojas, y además, si los nitratos son solubles y la corriente los arrastra, el limo que queda, es «suelo virgen», que debe suministrar nuevos, en poco tiempo, a causa de la intensa nitrificación que en los albardones tiene que desarrollarse, una vez que las aguas bajan.

El *aletargamiento* que se observa, parece como proveniente de un fenómeno de asfixia, y no sería nada aventurado suponer, si se tiene presente que la arcilla coloidal que las aguas contienen, tiene que envolver al tallo, ramas y parte del follaje bajo, con una capa adherente e impermeable, a manera de «enduit», imposibilitando el funcionamiento de los estomas de las hojas y el de las lenticulas de las ramas y tallos.

Este «enduit» queda por cierto tiempo, como *impregnado* en la corteza, y el nivel a que alcanzó la última marea o inundación, es fácil distinguir una vez que se ha «hecho el ojo», pues la diferencia de color, es débil. Lo mismo debe suceder con los poros del suelo.

La cuestión me llamó la atención porque tenía conocimiento que en otros deltas, el fenómeno no se observaba con la misma intensidad, y hasta hay casos, como en el delta sobre el que se levanta Venecia, en que la salinidad de las aguas, en época de marea, es tal, que un pañuelo mojado en ellas y agitado unos minutos en el aire, *cruje* al ser replegado, y sin embargo, la vegetación arbórea no sufre.

El hecho de que la arcilla de los suelos europeos es de granos más gruesos, y contiene por lo tanto, muy poca arcilla coloidal, da más razón a la causa que sospecho.

Más: pude averiguar, por informes de numerosos isleños, que ese efecto de «achatación» no se notaba, si *el decrecimiento de las inundaciones coincidía con una lluvia*.

El efecto de esa coincidencia no deja lugar a dudas, y da al conjunto de fenómenos anotados, *el carácter* de una experiencia bien planteada y con una confirmación final.

Si fuera económico podría aconsejarse a los isleños, *laven* sus frutales a medida que las aguas bajan; seguramente no se tomarían la molestia de hacerlo.

Por otra parte, las extremidades de las raíces, se resienten igualmente; el suelo se «asienta», se «apelmaza», y las materias coloi-

dales completan el cuadro. Las raicillas activas se pudren, y el efecto tiene que aparecer en los « conos vegetativos », por correlación funcional.

Cuando más perjudican las inundaciones, es cuando tienen lugar durante los meses más cálidos del verano, y esto, *por dos razones*:

1º Mientras las aguas permanecen en capas más o menos gruesas, el suelo se mantiene *fresco*, y los frutales no manifiestan ningún signo de sufrimiento, ni aún cuando duran un mes, pues el agua está suficientemente oxigenada, y ya se sabe: que *a las raíces*, no es la *abundancia* del agua, lo que las daña, *sinó el agua, pobre en oxígeno disuelto* — aguas estancadas —. Los síntomas de sufrimiento se notan cuando el sol comienza a *recalentar el suelo* que, después de las inundaciones se convierte en fango más o menos consistente, que entra en fermentación. El epibema de las últimas ramificaciones, se desprende allí, donde la raíz es más superficial y en las islas, la raíz en general no pasa de los mts. 0.30; se « pela ».

2º Es sabido que en Invierno, las lluvias son muy frecuentes, y por lo tanto, la « coincidencia » de que hablan los isleños, es más probable, sino segura, y entonces la arcilla plástica, aún fresca, es fácilmente arrastrada por el lavaje.

Los pequeños repuntes, lógicamente, no pueden producir ninguno de los efectos mencionados, y las mismas mareas, debidas a las *Suestadas*, son más bien *benignas*.

Por otra parte, ya mencioné el caso de las « mareas de tierra » que produce el Luján, con caracteres propios, y muchos isleños de la costa del Plata recuerdan casos, raros por cierto, de *mareas saladas*, que suceden cuando las *Suestadas* coinciden con fuertes temporales en alta mar; las aguas del Atlántico llegan entonces, entremezcladas, hasta la costa misma del Delta, y con efectos fatales para su escasa población frutal. La « maciega » que tapiza el suelo, tiene, en las inundaciones de Verano, una *acción sumamente benéfica*: lo protege contra los rayos fuertes, y mantiene mayor frescura, mientras el exceso de humedad se escurre por el fondo del bañado. Es un caso de « protección » que la vegetación herbácea, presta a la arbórea; un caso de « simbiosis », no en el significado estrictamente biológico del término, y semejante al que se produce artificialmente con los llamados « cultivos protectores », en los países cálidos.

Los isleños, por dejadez, cortan lo menos posible el yuyal, que llega en el bañado, hasta la altura de las ramas fruteras. Sería cuestión de hacer un balance con los perjuicios constantes y los beneficios temporarios.

Si durante las inundaciones, o poco después, cuando las aguas se retiran, soplan vientos fuertes, los « daños y perjuicios » son mayores; remueve las raíces, de las cuales muchas se rompen, aflojan los árboles, y no precisamente los más arruinados y raquíuticos, sino *los de mayor vitalidad*, de mayor desarrollo, de mayor « copa », los que presentan mayor superficie a la acción del viento. En el duraznero es donde mejor se observan los fenómenos apuntados, debido, sin duda, a su sistema radicular, *más superficial, en el Delta, que el del ciruelo.*

El manzano sufre más del « *enduit* » arcilloso, pero, en cambio, resiste mejor que las mencionadas especies, a la acción de los vientos fuertes.

En las islas se observan poco los *desgajamientos de ramas grandes*; cuando la potencialidad del viento alcanza para tanto, *tumba o inclina al árbol entero*, que el isleño *endereza luego, sin tutor, porque el tutor tiene, ahí, menos firmeza que el tutorado.*

Los injertos de un año son los más sensibles, sea porque son los más tiernos, sea porque sus raíces son más superficiales y porque el terreno donde están plantados, es de reciente remoción; se atrasan, cuando la duración de la inundación es mayor y los más chicos mueren. El isleño no desespera por eso: si está a tiempo prepara una nueva plantación. He observado en él, por éste y por otros detalles, un temperamento más resignado y constante que en el agricultor continental.

El efecto más desastroso se nota cuando toman la vegetación « al despertar » de la misma. La marea que sucedió en Octubre de 1921, causó la pérdida de cerca de un 60 % de la cosecha de manzanas y peras de ese año — en la Primera Sección; menos en las demás — coincidió, precisamente, con la floración, y se explica por principios generales de fisiología.

En Febrero 24 de 1922, presencié una de regular intensidad que impidió la injertada, porque, si bien su primer efecto es el de « dar mucha savia » — hiperplasia — a los sujetos, al bajar se produce un debilitamiento fisiológico con un visible decaimiento general, no favorable para los procesos anatomo-fisiológicos que aseguran el éxito del injerto.

En esta misma época daña a los Citrus, cuyo cultivo es tan extendido a lo largo del Paraná Mini, en las cercanías del Guazú, Carabelas, Pay-Carabí, etc., y en particular a los naranjos, pues los toma con la fruta en el período de su desarrollo y en pleno cambio primaveral de sus hojas.

De los injertos, el que más sensible se muestra, es el del manzano, debido, por otra parte, a su ubicación en pleno *bañado*. Hasta las raíces del membrillo, que es « carne de perro » en las islas, sufre y se pudre en parte, con las inundaciones de Verano y Primavera. Como consecuencia, en el *sistema radicular*, se producen renovaciones más o menos intermitentes según la frecuencia de las causas que las determinan, y renovaciones que equivalen a verdaderas *podas innecesarias de raíz*, con el consiguiente atraso en el desarrollo general. Así se explica, en parte, la relativamente reducida talla de los durazneros y manzanos — *no tanto los Ciruelos* — de las islas, y así se justifica también, en parte, la obstinada resistencia de los isleños a la *poda*, que se les ha ido a « aconsejar », con conferencias dadas a los niños en el « aula magna » de la Escuela más próxima.

Los frutales que sufren de una marea o avenida se atraían y muchos árboles recién se reponen a la Primavera siguiente, precisamente cuando tiene lugar el nacimiento abundante de nuevas raicillas, nacimiento más lento durante el Invierno.

Otros perjuicios que causan las inundaciones son debidos a los efectos perjudiciales que producen sobre la calidad de las frutas. Es sabido que después de la floración, la vitalidad del árbol decrece un tanto y, correlativamente, su exigencia de agua, detalle que se tiene en cuenta en el riego artificial. Pues bien: las inundaciones, lo mismo que los fuertes repuntes, que³ son superabundantes riegos naturales, producen, como primera consecuencia, en los casos en que se producen en la mencionada oportunidad, un aumento del volumen de la fruta, en desmedro de su calidad.

En Invierno, actúan de abrigo para el suelo y raíces; en el Verano, si sólo se trata de repuntes pequeños, son sumamente beneficiosos en nuestro clima un tanto seco en esta estación, y hasta se hacen esperar cuando no se repiten con frecuencia. Las mareas altas producen en el verano la caída de más de la mitad de las manzanas, y ocasiona *la muerte* de las ramitas tiernas que mantiene sumergidas. Si las mareas de Verano vienen en la época de la injertación matan los injertos, los « pies » brotan luego y recién se puede volver a injertarlos « al dormir ».

Otras consecuencias las mencionaré al tratar de cada cultivo en particular.

Pero, antes de abandonar el tema, quiero observar que, a mi juicio, los repuntes producen otro beneficio en la vegetación, de naturaleza químico-fisiológica y es éste: ya dije que los débiles y len-

tos repuntes, casi diarios, entran al bañado por las zanjas madres, invaden a éste que es un fangal donde la materia orgánica está en continua fermentación y arrastran parte de sus materias solubles, como que el tinte más obscuro, que toma se nota al salir del bañado; al llegar al albardón riegan los frutales con un agua cuya composición química tiene que ser muy diferente del agua de las lluvias que caen en el Delta y estas diferencias alternadas tienen que producir efectos benéficos sobre la vegetación.

Las experiencias interesantísimas de Vesque han puesto en evidencia que las plantas *asimilan y transpiran* más intesamente cuando se riegan con agua de lluvia y después con *purín muy diluído*, que cuando se riegan con una u otra exclusivamente.

Ya que se acaban de analizar los factores adversos, que son tantos, bueno es que se trate de buscar cuáles son los favorables compensadores, y, por lo tanto, justificantes del estado general de la vegetación.

Rotura en la corteza: Accidente muy común a los frutales de tierra firme e insular, pero mucho más frecuente en ésta; los más sensibles so nel ciruelo y el duraznero hasta el punto de ser difícil encontrar tallos lisos y sanos. La mayor parte ostenta desgarraduras, algunas de consideración y en distintas fases de cicatrización, albergue de parásitos. El fenómeno fisiológico, originado en tierra firme más bien por los fuertes fríos, se debe ahí, a las hiperplasias que se producen, especialmente en Primavera, debidas a las mareas. Se observan con más frecuencia en la base de los «*codos*» de las ramas principales y de las ramificaciones del tallo. Frecuente también en los Citrus y en particular en los naranjos, habiéndome llamado la atención que *no son atacados por la «gomosis»*, a pesar de las pequeñas continuas heridas que se producen en los tallos y en la raíz; es cierto que muchos están injertados sobre Citrus trifoliata y bigaradia, pero también es frecuente encontrar de pie franco. La humedad extrema del suelo de las islas, no es la misma que se observa en los suelos arcillosos o lateríticos de Corrientes, donde ella es asfixiante.

4º *El Diaspis y la Prospaltella:* En los últimos dos o tres años, se oye hablar en todas partes del sonado fracaso de la Prospaltella. Lo que puedo decir al respecto es poco, y no me atrevería a sostener lo contrario sino hubiera aprendido algo sobre el particular, en las islas.

Al año de la distribución de las « estaquillas » con el epiparásito, los isleños, tanto como los « corredores » de la Defensa Agrícola, se asustaron cuando vieron que el *Diaspis* aún no había desaparecido; queda todavía un 50 % o más.

Entonces entró a funcionar el cepillo metálico sobre las cortezas menos suberificadas ahí que en tierra firme y otros procedimientos no menos fatales; y, es claro, se destruyó mucha *Diaspis*, pero también, junto con ella, a la *Prospaltella*, la que, lo único que pedía, era *un poco de paciencia*. Pero, a pesar de todo, no lograron destruir toda la *Prospaltella* y la poca que quedó, se propagó, y terminó más tarde, con el *Diaspis*.

Podrán confeccionarse todos los « gráficos » que se quiera para demostrar la coincidencia entre la desaparición de la cochinilla y la aplicación de tratamientos químicos, pero lo cierto, es que todo parece indicar la acción, mal observada, de la *Prospaltella*, que no es simpática a los que importan azufre del Japón y cal de Córdoba.

Es muy sabido que el *Diaspis* pentagona, no respetaba ya, en los últimos años ni a las plantas de jardín. En las islas cubrió los inmensos mimbrales y, con regular intensidad, se dirigió a los álamos, etc.; estos mimbrales, se encuentran, como se sabe, en pleno bañado y, además, muchos de los terrenos fiscales están plantados con mimbre, que algún vecino más o menos lejano, corta. A ningún mimbral, y, menos a los fiscales, se entró a combatir el *Diaspis*, por lo imposible que ahí se hace la tarea y por lo antieconómico y, sin embargo, ni en 1921, ni en 1922, ni en las vacaciones de 1923, he podido observar más que *rastros de Diaspis*; lo suficiente, apenas, para mantener la *Prospaltella*.

¿Cómo ha desaparecido, salvándose el mimbral y especialmente el *mimbre amarillo*, que es el más sensible?

Se hace intervenir el factor *humedad*, como contrario a la propagación de la *Prospaltella*; no hay duda de que la humedad no es favorable a los Himenópteros en general, pero, y entonces: ¿quién, sino ella, limpió el mimbral?

Hay opiniones de las más respetables sobre la eficacia general del epiparásito, desde la del sabio Spegazzini, hasta la de numerosos fruticultores caracterizados. Ahí están el señor Rafael Galeano,¹ Juan Muller, isleño veterano y estudioso, los Hunter, Logan, Boussquet, etc., en las islas, y el señor H. Garret que en San Pedro posee

(1) Fallecido recientemente

uno de los mejores montes de duraznos que debe haber en el país, y el cual, jamás utilizó otra cosa que la *Prospaltella*; cuando el *Diaspis* entró en sus montes — recién en 1921 — intervine en el envío de estaquillas *prospaltelizadas*, cuidadosamente elegidas en Santa Catalina, y, al año siguiente, el señor Garret me señaló los efectos destructores del epiparásito, que *en menos de un año* dominó a la cochinilla.

No debe considerarse extraño a los numerosos casos, aislados, de fracaso de la *Prospaltella*, el hecho de que con frecuencia se repartieron ramitas secas ya, con *Diaspis* muerto, que mal podrían ser portadoras de *Prospaltella*, llegándose a veces hasta difundir *Diaspis* en vez de combatirlo.

La aplicación del *Sulfuro de Calcio*, es una operación delicada que exige algunos conocimientos de fisiología, o en su lugar, *instrucciones precisas* sobre el particular, y no *generales* como las que los « corredores » de la Defensa dan a los isleños, a pesar de las excelentes que recibirán de sus superiores. Se les da *fechas*: « aplique al tanto por ciento, desde tal y tal fecha, a tanto otra desde tal otra » y después no se vuelve más que para aplicar la multa a los « reacios »; mientras los isleños, como por confabulación, queman con « Sulfuro » los brotes, que casualmente ese año se anticipan o retardan en 15 o más días; no se ve a nadie que recorra entonces y dé instrucciones « al pie del árbol », empezando por los isleños más inteligentes, que abundan, ya que estos mismos se encargarán de enseñar a los demás.

Yo he visto los efectos desastrosos de esas aplicaciones en la cosecha 1922-23, en la Primera Sección de Islas, la que está en las puertas mismas de Buenos Aires.

Hoy ya saben, por experiencia propia, y no es tarde, pues la van a utilizar muy bien, para combatir el *Aspidiotas perniciosus* que es, peor para el Ciruelo, que lo que fué el *Diaspis* para el duraznero, ya que para él, no se cuenta con un epiparásito tan eficaz. Se ha instalado para él, una fábrica de Sulfuro de Calcio, en el Tigre, tan perfecta, que es la mejor que existe en Sud América.

Personalmente he podido observar la forma en que se aplican, en la práctica, las sabias « instrucciones » que salen del laboratorio. He acompañado en calidad de « enganchado », durante 20 días, a un « destacamento » de la policía vegetal; recorrimos el Luján hasta más allá del arroyo Las Rosas, los canales Arias y de La Serna, el Paraná de las Palmas, Carabelas, Miní, Guazú, Ceibo, hasta el arroyo Pereyra — E. R. —, en vapor, lancha, y, donde no se podía, por falta de profundidad, en bote y a pie.

Apoplejía del Ciruelo: Así denomino a un estado especial en que he observado a muchísimos ciruelos de 6 a 8 años, en las Secciones 1ª, 2ª y 3ª, y que no he visto en tierra firme; quizá existe, pero como no lo conozco, daré sus características macroscópicas.

La única variedad atacada es la Abundancia, que se cultiva mucho en las islas.

Las hojas se cierran longitudinalmente, no del todo, se achicharran algo, y, al fin se secan; la mayor parte adquiere un tinte rojo-vinoso en los bordes. Las ramitas fruteras se detienen en su crecimiento y una enorme cantidad de yemas latentes, aparecen, toman cuerpo sin brotar, de tal manera que cada rama adquiere un aspecto característico, cubiertas, no de ramitas normales, sino de *rosetas* de 7-8 hojas en cada una de estas verdaderas ramitas atrofiadas o « entecadas ». El aspecto recuerda el desarrollo anormal de las « escobas de brujas ».

El árbol se anticipa a su frutificación y maduración en unos 8 días con respecto a los sanos, con aumento en la *cantidad*, pero de calidad inferior.

El árbol se mantiene así unos tres años, durante los cuales la mayoría reacciona, pues empieza a emitir brotes nuevos en el tallo y la parte superior de la copa, hasta renovarse totalmente. Pocos mueren. No hay duda de que una poda adecuada, abreviaría la lucha, que el mismo organismo desarrolla.

Sospecho sea debido a la existencia de esas manchas salitrosas de cierto espesor, no raras en los suelos del Delta, y para cuya salinidad, la Abundancia tendría una adversión especial, que poco a poco vence y salva, al traspasar sus raíces, dicha capa.

Los Zooparásitos se encuentran muy extendidos en el Delta, mucho más que las enfermedades criptogámicas; de éstas, hace varios años no se ve al *Torque* — *Exoascus deformans* — que antes tenía en jaque a los durazneros, desaparición debida quizá a la acción del Sulfuro de Calcio que se empezó a emplear para el *Diaspis*; el polisulfuro con su reacción *alcalina*, cambiaría el medio *ácido* que necesita el hongo, y si esto fuera cierto, la desastrosa aplicación de aquél, encontraría en el caso del *Exoascus*, un *atenuante compensador*.

De los insectos perjudiciales, el mayor, ahí como en todas partes, es la *Carpocapsa pomonella* en su estado larval.

No faltan tampoco los Taladros y Taladrillos — *Scolytus* —; estos últimos atacan especialmente al duraznero y sus efectos son nefastos

en el árbol que atacan, pues como es sabido, prácticamente, es difícil combatirlo.

En la Primera Sección, donde por causas conocidas y repetidas aquí, los frutales llegan hasta *las paredes de las casas*, que en ésta sección casi no tienen jardín, pude observar que en un perímetro de unos treinta metros de radio, las plagas, debidas especialmente a Lepidópteros crepusculares y nocturnos, abundaban en forma mucho mayor; debe atribuirse, sin duda, al efecto conocido de la luz de las habitaciones. En otras Secciones no se observa lo mismo.

Algunos isleños ensayaron el sistema de las « trampas luminosas », que abandonaron a pesar del buen resultado parcial que daían, debido a la falta de *acción conjunta* de todos los vecinos, y así resultaba que aquel que se proponía acabar con los de su monte, se atraía los del vecino. Lo de siempre.

Viruela Holandesa: Coryneum Baeyerinkii. Ataca enormemente la hoja de los ciruelos y durazneros, especialmente a los primeros, las hojas aparecen como acribilladas por municiones. Las consecuencias sobre la asimilación clarofiliana. etc., se notan año a año en la disminución del rendimiento.

Pulgón Lanígeno: Schizoneura lanígera. Muy atacados por él, los manzanos. En las islas se vive en la luna con respecto a los famosos manzanos inmunes al pulgón. La Northern Spy, sólo la encontré en *dos islas*: en la « Plantadora Isleña » — y no en escala — y sobre el Carapachay y en « Los Cisnes » de Hunter, en Arroyo Largo. Parece *excelente* para el suelo del Delta. Lo introdujeron directamente de Australia.

La Huidobro o Araucana no se conocía; convencido de sus bondades, la introduje en el Delta, repartiéndola en varias islas. Al año siguiente 1922 los hallé en buen desarrollo.

La Winter Majentín fué recientemente introducida por el Sr. Logan, por consejo del que suscribe.

El estado decadente en que se halla el cultivo del manzano en el Delta, exige una intervención bien orientada y a tiempo.

Bicho quemador: Hyelasia nigricans. He observado casos de peralitos de tres años que en una noche perdieron *todas* sus hojas, devoradas por *mangas* de estas larvas, que sólo respetaron la base lignificada del peciolo. — Febrero de 1922.

Antracnosis de la vid: Gleosporium ampelophagum. Ataca terriblemente las hojas, sarmientos y granos de la vid. Único caso observado en el también único viñedo del Delta del Sr. Juan Muller. — Arroyo Carapachay.

Cochinilla Perlada: Mesolecanium datae. Ataca mucho a los naranjos, deformando las hojas y formando abolladuras; sus efectos revisten ahí, importancia económica. Nadie la combate.

Cuis o Apereá — Cavia porcellus. — Roedor muy dañino, por lo abundante en las islas. Ataca los viveros y plantaciones jóvenes; roe la corteza hasta unos 0.30 mts. de altura, ya que más allá no alcanza. Sabe distinguir los « injertos » de los « piés francos », prefiriendo los primeros, indudablemente por lo menos taníferos y por su corteza más blanda, y así se observa que en el caso de los frutales injertados, si puede, solo descortezza el injerto y cuando no, no desprecia el « pié ». Contribuyen a su expansión los yuyales del albardón y bañados donde se esconden.

Medios de combatirlo, empleados por los isleños: — 1º — Injertar a más de 0.30 mts. de altura.

2º — Arrimar a los piés maciega cortada, en montículos de 0.30 a 0.40 mts. de altura.

3º — Rodear cada « pié » con un alambre tejido de malla de 10 líneas de luz; es el más costoso pero el más eficaz y seguro.

Si destruyen continuamente la maciega, cosa que no se puede aconsejar así como así, los ahuyentarían con seguridad y obtendrían las ventajas que tiene la limpieza de un frutal, pero a veces, lo que « parece » no « es ». Por lo demás, todas las plagas que existen en tierra firme, se encuentran igualmente en el Delta. Solo he señalado algunas de las más importantes, ahí.

5º — EL FUEGO.

Los incendios constituyen una constante amenaza en las islas, particularmente, desde el curso medio del Carabelas, hacia arriba.

Los inmensos pajonales, Penachales, Carrizales, etc., prenden fácilmente en los Veranos secos; el viento empuja las quemazones por encima de los pequeños obstáculos, hasta las márgenes de los riachos y ríos. Los causantes principales, suelen ser numerosos « nutrieros » y « carpincheros », que hoy frecuentan las islas desde el curso medio del Carabelas y especialmente el Delta entrerriano.

En la 2ª, 3ª y 4ª Secciones, la quemazón constituye la preocupación constante del isleño, especialmente en los veranos secos. Los *pajonales* y *turbales* del interior arden con frecuencia.

Allí donde no existen barreras naturales que aislen las plantaciones, del interior, el isleño hace una artificial, rodeando su monte con un « cerco vivo », formado por 10 o 20 hileras apretadas de mimbre negro, que es el más rústico para el bañado.

Demás está considerar aquí las consecuencias; basta saber que las « ustiones » son las heridas más difíciles para cicatrizar.

6º — CAMINOS EN EL DELTA.

Que la vía más *fácil y barata* en las islas, es el *agua*, es un lugar común. Sin embargo, presenta sus inconvenientes, y ha determinado a viejos y caracterizados isleños a solicitar el trazado de caminos terrestres.

Los inconvenientes no se presentan en las arterias importantes de navegación, sino en los arroyos y riachos interiores, que cuesta abrir, enderezar, ensanchar o conservar. Los depósitos de limo y arena los « ciegan », en la desembocadura, apenas se abandonan, o se vuelven cenagosos en su curso medio, como es el caso de muchos: todos los de la 1ª Sección y el Pay-Carabí y otros en la 2ª y 3ª.

Luego, los camalotes crecen, se fijan y detienen la corriente, el S. E., amontona más arena y el arroyo o riacho, que antes era navegable, se transforma en obstáculo, hasta para el desagüe del interior.

En el Delta entrerriano se forman los llamados « tembladerales », cuya consistencia es tanta que sirven de istmo por donde se pasa la hacienda de isla a isla.

Una vez tapados, es preciso cortar el camalotal, esperar la llegada de una marea para largarlo aguas abajo y luego cortar el « banco » a pala y « draga ».

Además, las « zanjias madres » que penetran en cada propiedad y que por lo general, sirven de *límite intervecinal*, alcanzan 3 y 4 metros de ancho por 1.50 a 2 metros de profundidad; estas zanjias que cortan los albardones, son un serio obstáculo para el tránsito a pié y desde luego a caballo o con vehículos. Si construyeran puentes, el inconveniente quedaría salvado, pero es *rari ímo* el isleño que lo hace.

Lo general es ver tendidos, sobre los zanjones, una especie de escalera de álamo o sauce y muy raramente de madera dura, que ofrece

pocas seguridades al que se anima utilizarlas. Más frecuente, sobre todo en las 2ª y 3ª Secciones, es encontrarse, con un simple árbol tumbado encima, o un tronco tortuoso y un pasamanos movedizo. Los isleños se comunican poco entre sí y cuando lo hacen es en bote, al que recurren con cualquier motivo, como se recurre en el campo, al « petizo de los mandados ».

Esta falta de puentes, constituye un *obstáculo insalvable* para aquellos isleños que poseen implementos agrícolas, arados, carros, etc., tirados por bueyes o caballos y que necesitan pasar de una propiedad a otra.

En la 1ª Sección no se presenta el caso, pero sí en la 2ª.

El Pay-Carabí constituye un caso donde el camino terrestre se justifica, por extraño que esto pueda parecer.

En el Pay-Carabí como en algunos otros arroyos de la 2ª, que *no son terrenos comunes de aluvión* sino campos altos, que permiten con facilidad, labores agrícolas, existió según referencias, un *camino carretero*, hace años, que unía el Paraná Miní con el Carabelas, con una longitud de siete leguas. Por él transitaban las carretas, los animales de labor, los instrumentos agrícolas, etc.

Hoy, con la abertura de las zanjas, que vino como consecuencia de la población de ambas márgenes, el camino ha desaparecido con los consiguientes perjuicios para la agricultura.

El caso del Pay-Carabí, que no es el que se puede generalizar para el Delta, ha dado motivo al Gobierno de la provincia de Buenos Aires para dictar una ley, que obligaba a cada isleño del Delta dejar sobre el albardón, una faja de 15 metros de ancho, *para camino*, y la construcción de un puente según las reglas del arte. Esta ley, encontró una resistencia casi general, y no se llevó a la práctica.

Los vecinos del Pay-Carabí, justamente interesados, consiguieron que cada uno de los Ministros de O. P., que se sucedieron desde 1900 en adelante dictara un decreto, que nunca se cumplía, porque se hacía general. Cada vez que un decreto aparecía, en todas las « bocas » y « cruces » de arroyos y ríos, se levantaba un gran letrero que se destacaba entre los matorrales, y cuya leyenda decía: « NO QUEREMOS CAMINOS ».

El ancho de los caminos, sufría cambios en cada decreto, hasta que en el último se rebajó a 5 o 6 metros, y esto, permitiendo que pasara « por entre las 2 hileras de frutales, más próximas al agua ».

Hasta hoy no hay ni un camino, pues jamás pasaron más allá del « amojonamiento ».

El asunto es de interés práctico y vale la pena que se lo analice en todas sus fases.

Militarían en contra, las siguientes razones:

1º El albardón es la faja de tierra de más valor en las islas, la que menos mejoras necesita, la que sin mayores gastos permite los primeros y más necesarios ingresos; inutilizar un ancho cualquiera, con un camino, es restar, a toda la isla, una gran parte de su valor.

2º La construcción de un camino, en las islas, tiene que ser tan costoso, casi, como establecer un pequeño endicamiento, ya que tendría que ser *un solo terraplén*, dada la poca consistencia del suelo, y el efecto imaginable de los continuos repuntes, mareas o avenidas, después de las cuales, por altos que fueran, quedarían intransitables por muchos días.

3º *Caminos tales, demandarían más en gastos de conservación, que de construcción.*

4º *Una vez construídos, nadie los utilizaría, a excepción de los isleños de los arroyos mencionados, a quienes, realmente, les resultarían útiles.*

¿Acaso puede darse una vía más *barata, más fácil, más independiente* del dominio privado, más *claramente deslindado, que el agua?*

Tan cierto, tan irrefutable es todo esto, que encuentro redundante, traer, como prueba final, el hecho de que en las islas, un monte frutal no tiene ni la quinta parte de su valor, si no está al costado de una *zanja de navegación*, porque los gastos de transporte, por tierra, no son compensados. Estos implican elementos de tracción a sangre, que, en las islas, necesitan de un *Arca* en época de las crecientes extraordinarias. Sin ir a buscar muy lejos antecedentes, citaré el caso del Pay-Carabí, al que, con ser la zona más privilegiada del Delta, se le ahogaron todas las haciendas durante la creciente de 1921, que no fué, ni remotamente, como la de 1905, de tristes recuerdos en toda la Mesopotamia. Por otra parte, a medida que aumentan los zanjeos, crece el ancho y la profundidad de los arroyos y riachos, convirtiéndose, paralelamente al progreso general, en cursos navegables, con exigencias que se limitan a un dragado oportuno, fácil de ejecutar por acción vecinal conjunta, con menores erogaciones y complicaciones que las que exige la llamada « Comisión de Puentes y Caminos » de tierra firme.

La canoa, el bote del isleño, es el caballo criollo del « estanciero », al cual es inútil buscarle sustituto a no ser que se quieran máquinas

que solo « llenen el ojo », para *aparcentar* un progreso, que solo con ese propósito resulta.

La canoa carga más que dos caballos y tanto como un carro, aparte de la comodidad en la carga y descarga, tanto más fácil cuanto más altas las aguas, de tracción fácil y cómoda para el frutero y la fruta.

Sin embargo, de acuerdo con la ley que rige actualmente, toda enajenación de tierras que el Fisco hace en el Delta, se efectúa con el compromiso, de parte del adquirente, de permitir ocupar « sin indemnización », la extensión necesaria para vías de comunicación, considerándose los *arroyos y ríos, como vías públicas.*

Como dije creo, que estos caminos no pasarán por muchos años todavía, de ser lo que hoy son: *florecientes montes frutales con caminos jaloneados, y nada más* (1). El único camino que se *justifica* es el que da acceso a los albardones.

7º — LAS PROPIEDADES O « ISLAS »

Como consecuencia de la fisonomía topográfica especial del Delta, la parcelación de las propiedades, adquiere, ahí, los contornos de un verdadero problema agronómico, pues los factores de todo orden pesan tanto, que el valor « actual » de una isla, depende, ora del albardón del fondo, o interior, que le toque, ora del albardón exterior, de si tiene o no *horqueta*, de si tiene o no salida el zanjón, arroyo o río navegable, de si se encuentra en el interior entre dos propiedades ya cultivadas, o de si, al contrario, queda un espacio libre entre ella y la vecina, pero cuya superficie no alcanza para poder hacer otra « isla » etc., etc.

El plano detallado del Delta, dá una idea gráfica de la línea de expansión que sigue la enajenación de las « islas », su conformación geométrica y el sistema de parcelación que se sigue.

De la « Memoria de la División de Tierras y Geodesia » (2), del M. de O. P. de la provincia de Buenos Aires, saco el siguiente resumen:

« Siendo fiscales la mayor parte de las islas — esto corresponde a la ley del 24 de Septiembre de 1888, que rige — en la venta se

(1) El señor don Angel Ferrando, posee, en su archivo particular, una recopilación completa y única, sobre cuanto se relaciona con el tema.

Consta de más de 100 páginas. Le expreso aquí mi agradecimiento, por habérmelo facilitado.

(2) Año 1912, pág. 192 y siguientes.

fija, para cada propiedad, un frente de 1500 metros por 800 metros de fondo. El frente será señalado sobre los ríos o arroyos principales que circundan el terreno, y se mide sobre la curva desarrollada por los márgenes.

Límites laterales. — Serán los arroyos, horqueta natural o plantaciones, continuadas del frente al fondo, o, en su defecto, por líneas perpendiculares a la margen o arroyo que sirve de frente.

Fondos — Línea paralela al frente, o con líneas que establezcan la forma geométrica más regular, cuando las laterales son desiguales.

Cuando no alcanza para dar *fondo* a dos o más propiedades opuestas, se le dá fondo primero, con preferencia, a la propiedad cultivada.

Si por el contrario, quedara un espacio libre que no se prestara para hacer una « isla », se divide por mitades, una para cada uno ».

8º — LOS ARRENDAMIENTOS DE « ISLAS »

He examinado la bibliografía existente sobre el particular, y confieso que no hay lectura más interesante si se quiere examinar un « caso » de los tantos, y ver como en nuestro país se proyectan leyes agrarias, y se legisla sobre colonización de tierras fiscales, no solo sin plan meditado, sino ni siquiera consultados los principios más elementales de Economía Rural.

Todas las leyes dictadas hasta la fecha sobre arrendamiento de « islas » consultan todos los requisitos legales; de lo único que se olvidan es de que la *arboricultura* es, por ahora y por muchos años más, la única explotación agrícola, que económicamente, da vida al Delta. La horticultura ya va necesitando costosos abonos.

Pues bien; ninguno de los proyectos, o leyes, contemplan las exigencias o modalidades económicas de la explotación *frutal o forestal*, y no debe olvidarse que en el Delta van siempre, *ambas aparejadas*, porque es la única forma en que el isleño « se defiende », hoy y siempre, con los resultados de una, contra los fracasos de la otra, « según como vienen los años », de manera que al legislar es preciso atenderse a las exigencias « de la más exigente », en factor *tiempo o plazo*, y que es, como bien se sabe, la *forestal*.

El *álamo* necesita unos diez años para dar el primer corte en forma, y el Sauce, poco menos, aunque produzca « ramitas », para el tutoraje del porotal, desde los cuatro años.

Como la cuestión es de palpitante actualidad, y todo el Delta está en efervescencia, con motivo del último proyecto que todavía está en las Cámaras, voy a transcribir aquí las palabras que pronunciara Sarmiento, en una sesión de la Cámara de Diputados de la Nación, al dar los fundamentos del primer proyecto de Ley sobre Colonización del Delta 1886, y después, las que, con el mismo motivo, pronunciara el Sr. Juan Marabotto en la Cámara de Diputados de la Pcia. de Buenos Aires.

1º — *Sarmiento*: — « No hay peligro de que por ambición o por codicia, la gente tome grandes extensiones, porque es inútil. No pueden tener valor estas islas, sino por el trabajo; sin trabajo, para nada sirven. Lo que no está cultivado no vale nada, porque vale tanto limpiar la tierra de la maleza, como comprar terreno en el continente; el verdadero valor está en el trabajo. En las islas, no es la tierra la que vale sino el trabajo ».

2º — *Marabotto J.*: — Diput. prov. (1) « Uno de los primeros problemas a que debe avocarse esta Cámara, es la reforma de la ley de islas.

No hay asunto más urgente para el país, que la colonización de la tierra fiscal, cosa que hasta ahora se ha hecho sin plan bien meditado y que ha fracasado en todas partes.

La provincia tiene las tierras del Delta que están regidas por la ley del 24 de Septiembre de 1888, ley inadecuada y cuya aplicación ha dado lamentables resultados.

Estas enajenaciones se han llevado a la práctica en épocas diversas, con los siguientes resultados:

1º El Fisco ha percibido, como precio, término medio: 10 \$ por hectárea.

2º El 60 % de la tierra así transferida ha quedado inculta.

Entendemos que la razón principal es que los *arboricultores* y *fruticultores* a quienes interesa particularmente las islas, son gentes de pequeño capital. Si compran la tierra, se quedan sin el numerario indispensable para la explotación, y por lo tanto, no compran.

Los adquirentes, son pues, *capitalistas* atraídos por el bajo precio a que se vende la tierra, abandonándola luego en espera de la valorización.

(1) Boletín de la Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires. T. I, pág. 769. 1918.

Confróntense ambos fundamentos y se verá, cómo en nuestro país, todo suele estar en manos de los grandes talentos, tan demasiado grandes que, por lo general lo que producen son grandes desaciertos en materia agrícola, lo cual no les impide — es claro — menospreciar el concurso de los técnicos.

Ahora bien: el mismo Sr. Marabotto, en compañía de varios « colegas », presenta un proyecto de ley sobre arrendamientos de islas, proyecto acertado en todo, menos en el *número de años* que debe durar dicho arrendamiento. Fija 10 años.

Agréguense los diez que tiene que esperar el isleño, dos más que se le van de sistematización, para sacar *tan sólo el primer corte* y se tendrá la razón que asiste a los isleños en la protesta ⁽¹⁾ general que el mencionado proyecto ha levantado, sin necesidad de entrar en mayores honduras.

El Sauzal exige más trabajo de sistematización.

9º. — *Ensayo de un paralelo entre la Fruticultura del Delta y la de la tierra firme.*

1º La del Delta sufre menos del frío, y mucho menos —, algo sufre, pues en el Delta nadie riega artificialmente, a pesar de lo fácil que sería — de la sequía.

2º Los medios de transporte, en el Delta, son *más baratos* y la fruta sufre menos; no existe el traqueteo del carro ni del wagón.

Las lanchas a nafta producen una trepidación que se transmite a la fruta encanastada, pero sus efectos son relativamente despreciables, y además, lo general es que la fruta sea llevada, al Tigre, a « remolque », en botes y canoas.

3º La vecindad de los mercados es « única » para el Delta: quiero decir: que no hay región frutífera en el país a excepción de Quilmes y Monte Grande que no son importantes, que goze de esta ventaja, que, en el platillo de la balanza económica — dentro del sistema desastroso y usurario de las tarifas de transporte — pesa más, que todas las demás juntas. Es bien sabido que cuesta más transportar un kilogramo de uva desde Mendoza a Buenos Aires, que de Buenos Aires a New York.

4º La fruta del Delta es de *mayor volumen y mejor color* en términos generales, o sea lo que en los mercados de Buenos Aires, llaman de « mejor vista », cualidades *que imperan* en el mercado sobre el « gusto », es decir, *sobre la calidad y el perfume.*

(1) Véase La Nación del día 29 de Julio de 1923.

5º En el Delta, el monte frutal ocupa *estrechas lonjas* que facilitan la aereación exceptuando la Primera Sección.

Si los isleños plantaran un poco más distanciados sus árboles, esta ventaja sería completa, pues en tierra firme, los montes suelen ser « cuadrados » y entonces los frutales del cuadro son menos bañados por el aire puro.

6º El isleño no invierte mayores capitales, — casi ninguno — en máquinas, arados, carros, alambrados; no tiene animales que cuidar por dañinos; no tiene malos, pésimos, caminos, ni los barriales ni los pantanos; sí en cambio, las fuertes decrecientes o bajantes, que en la Primera Sección detienen la navegación, y sólo funcionan los botes, y esto, a fuerza de « botador », y los mayores a la « sirga ».

7º El isleño tiene *menos intermediarios*; lo más, *uno*; sólo en casos particulares: dos.

8º En el Delta, la fruta, aún la que viene del otro lado del Paraná Guazú, va al mercado empaquetada, simplemente, en « canastos del Tigre », « canastos medios », « abiertos », *que vuelven todos y sin desperfectos*; detalle muy importante.

9º En « tierra », el costo de producción es menor por el uso de maquinarias diversas, arrastradas por motores « a sangre » o por tractores; en las islas, las labores se ejecutan a *a fuerza de brazo* y ya se sabe que la mano de obra, es, así, mucho más cara, como que define al *sistema de cultivo intensivo*; donde mejor se observa el caso, es en la 1ª Sección. En la 2ª y 3ª cambia algo por razones de mayor superficie, mejores, más altos y anchos albardones.

10º Las *plagas*, son más abundantes y sus efectos más desastrosos en el Delta; actualmente en Ciruelo y Manzano, piojo San José y Carpocapsa, respectivamente. El Duraznero está resurgiendo rápidamente, y se llegará muy pronto y otra vez a la *superproducción*, que beneficia *mucho* al intermediario, *poco* al consumidor y *arruina* al que produce, ahí sí que se puede decir, « *contra viento y marea* ».

Una misión de las más previsoras que deberían llenar los agrónomos regionales, es la de *orientar, dirigir* al isleño, en la elección y selección de especies, de variedades, para evitar el *escollo* donde fatalmente vienen a estrellarse con sus varedades « llenadoras de canastos, a todos trapo ». No hay exageración, y si esto sucede un año con los duraznos, a los tres siguientes les toca el turno a las ciruelas *Abundancia*, que en el Delta son *Superabundancia*.

11º En el Delta, las plagas se difunden con mayor rapidez y se propagan, rápidamente, de isla en isla, debido a la *estrecha vecin-*

dad de los montes que se continúan a veces *sin ninguna interrupción*, sobre todo un arroyo — 1ª sección y parte de la 2ª y 3ª.

12º Debido a la escasez de tierra *apta para frutal*, el isleño, se vé — a su modo de entender, es lo que le conviene — obligado a dar poca distancia a sus frutales; los « *apiña* » *cuanto puede*. El isleño — el que explota su quinta y vive de lo que le produce — no desperdicia un metro de *albardón* que ahí « es azúcar », y en época de carestía; apenas se hace un claro, es llenado inmediatamente de nuevo, y la planta la consigue de cualquier lado.

Las islas cultivadas no saben lo que es descanso, no conocen los beneficios de ninguno de los « barbechos ». Abonos ? : la maciega que corta de tarde en tarde y que « *arrima* » al árbol. La limpieza en las islas, ya se sabe que no es la misma que en tierra, no sólo porqué es más costosa, sino insana, en el bañado.

El isleño, en general, planta a 5 por 5; en tierra se planta a 7 por 7.

13º En el Delta, el 95 % o más, de los isleños, « *trabaja* » solo su monte; él, la señora y los hijos; y las hijas también, en época de la fruta.

En tierra no pasa lo mismo; lo general es que el propietario del monte sea al mismo tiempo « *chacarero* »: cerealicultor, tambero, criador de gallinas, engordador de cerdos, cuando nó ganadero, etc.; y esto, especialmente, en la provincia de Buenos Aires. En las islas no hay cerdos, hablo en general, ni se crían aves con fines lucrativos, ni se hace *apicultura*, a veces por razones de humedad e inundaciones (1), con la consiguiente *nada pequeña* desventaja para sus frutales; así se explica lo que tanto llama la atención, desde un principio, y es de que, relativamente, muchas variedades de Manzanos y Ciruelos no frutifican, sino *pésimamente*: *las malas polenizadoras*.

En tierra, la apicultura se está extendiendo cada día más, a medida que se van conociendo sus múltiples beneficios.

Si el *isleño no trabaja sólo, su isla, no le produce*. En tierra no es tanto.

Por esto, en años malos, el isleño *fruticultor pierde su capital*, su *trabajo* y su *ganancia* para los menesteres del año.

Para evitarlo, se « *defiende* » — es el término — con su sauce, álamo, mimbre y mebrillo, que entonces se paga bien el kilo.

(1) Las zonas altas del Delta son aptas para la apicultura. La flora melífera es excelente y la humedad no es inconveniente en los albardanes.

14º La fruta de tierra firme es de *mejor calidad*, pero en términos generales y sin entrar a considerar casos, que existen, no le iguala en « vista » — volumen — y el público de Buenos Aires, de Rosario, etc. lo que paga, *no es la « calidad », sino la « vista »*, como si la fruta entrara más por los ojos que por la boca. ¡ Eso de la « vista », que tanto quiere decir « apariencia », y la « calidad », no pasa en nuestro país, tan solo, en las transacciones fruteras, sino también en otras de mucho más valor . . . ! Parece ley.

En Buenos Aires, el mercado más aristocrático, es el « Mercado del Plata »; ahí vienen las sirvientas de los « acomodados » para comprar sus frutos, y en el renglón « manzanas » ya se sabe que *la que más agrada al paladar* — así dicen ellas — de sus patrones, es la Deliciosa que no siempre viene de Norte América; sino encuentra Deliciosa, no compra y va a otra parte. El despachante, que sabe todo esto muy bien, se cuida mucho de « dejar de tener » Deliciosa, aunque los cajones contengan Montevideana. Deliciosa? Como nó. Y que linda. Esta vez vino más roja que nunca; fíjese . . . , y le dá *Montevideana de las islas*, enorme como un zapallo y roja como fuego, que ellas llevan por Deliciosa *excepcional*, y que los *patrones de paladar exigente*, se comen, naturalmente, por Deliciosa, y encargan que « comprometa » un cajón.

Así es como el isleño, ha llegado a ser un simple « llenador de canastos » en desmedro de la *verdadera calidad*, y *no porque el limo de las islas no se presta para las frutas de calidad*, a pesar de todo lo que se diga. Los casos que he observado de frutas de *primera calidad*, como la misma Deliciosa y la Jonathan, etc., con excelente resultado en las islas — es cuestión de porta-injerto — etc. y que no desmerecen en nada a las famosas Californianas, permiten sostener que el Delta *puede* producir fruta de calidad. Ahora, que le convenga, es otra cosa.

15º « Se dice » que la fruta de las islas no se presta para almacenar en frigorífico; como consideración apriorística puede ser. Con « generalidades » de fisiología, se podría sostener esta opinión, que no es más que « opinión ». Faltan datos, que sólo pueden dar, una experimentación bien llevada.

Por de pronto sé decir que la « Cara sucia », *manzana típica del « bañado » de las islas*, que de los 365 días del año, 300 por lo menos, permanece en el fango, es almanecenada en los frigoríficos en enormes stoks, y se vende en Buenos Aires *hasta que viene la cosecha nueva*; naturalmente, que entonces no es Cara Sucia, sino « Cara Limpia » o cualquier otra, y de Chile, aunque Chile, se encuentre en nuestras mismas latitudes. Lo principal es que sea de alguna parte.

El caso de la Cara Sucia vale la experimentación más rigurosa que puede proponerse sobre el particular.

16º En el Delta, los frutales sufren más de la acción del viento, En tierra, más bien se *degajan*; aquí, se *tumban*. Este fenómeno es más frecuente en las 2ª y 3ª secciones por qué sus albardones son menos esquilados y más altos, y los durazneros, especialmente, alcanzan mayor desarrollo, exponen mayor cuerpo, y se tuercen, renueven o tumban con más facilidad.

17º En el Delta, no hay « comisionistas », ni « corredores » o « exportadores », como se los llama en la región Andina. El isleño, vende directamente su producto, en el mercado más próximo — Tigre — el cual, como se verá, no deja de esquimarlo cuanto puede.

18º En tierra firme no hay mareas que atrasan la vegetación y que a veces « mata » las 3/4 parte de la frutificación. En el Delta, el monte tiene que *renovarse* continuamente.

De inundaciones sufren algunas regiones de tierra firme. Dolores ha decaído como zona frutícola, y sus famosos « Lima de Dolores » de más de un kilogramo cada uno, ya han pasado a la historia; hoy es un durazno vulgar de 200 gramos.

19º En tierra, se cultiva con arado, etc. Esto solo puede hacerse en muchas partes de la 2ª y 3ª Secciones y mucho más en el Delta entrerriano con sus « cerrillos » de más de 6 metros sobre el nivel medio de las aguas.

En la 1ª Sección, la cuestión cambia de aspecto.

Las islas de la 2ª y 3ª tienen tres o cuatro veces más « frente ». Estas fueron precisamente las que causaron aquella famosa *super-producción* de tristes recuerdos en las islas. — Como están más lejos del Tigre, no traen su fruta cada mañana y de a poco, sinó que bajan con mayores cargamentos, y cada tres o cuatro días, con el efecto consiguiente sobre la ley de la oferta y la demanda.

Se cuenta que cuando llegaban estos, el canasto bajaba a \$ 0.30. y los de la Primera Sección, se abstendían, entonces, de concurrir en esas ocasiones.

20º Las tierras del Delta, se agotan más rápidamente que las de tierra firme; no cabe comparación, siempre que se las dedique a cultivos esquilantes de *rápida evolución* y de varias cosechas por año, como son los hortelanos. Los cultivos de crecimiento lento, y menos exigentes, por el contrario, no las cansan nunca, pués las inundaciones y repuntes actúan como *abonaduras débiles*, que van restituyendo lentamente los materiales necesarios.

Son tierras, relativamente, pobres en humus y *ricas en resaca*, la

que no toda se humifica, pués la mayor parte se vá al aire y vuelve al agua, y hasta se observan *detritus perfectamente fosilificados, endurecidos*, y como el término lo dice, ineptos para todo evolutivo de materia.

Aconsejar, en el Delta, cultivos intercalares — frutales y hortalizas — me parece un contrasentido agronómico de fatales consecuencias y a plazo fijo.

Que esto se aconseje y se haga en tierra firme, en pleno loes panpeano, con reservas químicas para siglos, que solo necesitan de las labores *oportunas — que son las que no se hacen —* para ir cediéndolas poco a poco, está bien en cualquier faz que se lo considere, pero que para el Delta se aconseje, nó lo mismo, sino todavía en forma más intensiva, no parece nada acertado.

La 1ª Sección, cultivada desde el siglo XIX, producía en otro tiempo, con la misma abundancia con que hoy lo hacen las demás Secciones, y sus duraznos fueron exportados a Londres, todavía en 1895 por el Sr Hunter, actual propietario de la fábrica de conservas « Los Pumas » en el Tigre, y allí alcanzaron fama.

En tierra firme, pues, el fruticultor tiene esta inmensa ventaja sobre el isleño; el puede, y debe « intercalar ».

En el N. E. de Buenos Aires por ejemplo, se saca del maíz, del batatal — que en San Pedro, Baradero y San Nicolás da *maravillosamente* — de hortalizas, etc., todos intercalados entre las filas de frutales, el importe de *todos* los gastos, de cultivo que no son pocos, pues muchos no mezquinan cuidados, hasta el extremo de no temer las sequías prolongadas, que en otros montes se dejan sentir

Esto, no lo puede hacer ya, hoy, el isleño de la 1ª Sección, y no deberían hacerlo los de las demás, a no ser que se resuelvan « abonar » sus suelos, *tan fácilmente agotables, cuando se les exige lo que no pueden dar.*

Por eso decía, que a pesar de la riqueza en potaza y ázoe, de los suelos nuevos, más debía considerárselos *como soporte*; con este criterio que todos los antecedentes justifican, se llega a la misma conclusión:

Explotación intensiva en las islas del Delta? *Sí; pero abonando desde un principio.*

Ya el ilustrado Profesor Ing. Antonio Gil, en su importante estudio sobre el Delta, señalaba, en 1894, la conveniencia de aplicar a sus suelos, *abonos orgánicos y cálcios.*

Hoy, después de transcurridos 30 años, con todo lo que han traído aparejados, las conclusiones acertadas del citado Profesor, se confirman *matemáticamente.*

Y es preciso *actualizarlas*, a la luz de las nuevas observaciones que entonces no se han podido hacer, para qué, con las pruebas a la vista, tomen buena nota los isleños de las actualmente privilegiadas Secciones.

¡ Que no fíen demasiado de sus altos y anchos albardones!

Cada tomate y pimiento gigante que de allí llega a Buenos Aires, y que asombran hasta a los Napolitanos y Sicilianos, es cal, fósforo y potasio que no le devuelven, ni en la misma proporción ni en la cantidad suficiente, las inundaciones.

Cuando me atrevía a insinuarles, y esto a los que parecían más progresistas, la posibilidad de que dentro de poco los vecinos de la 1ª, y, poco más tarde, ellos mismo, tendrían que pensar en el *estiércol* de las cuadras de Buenos Aires, y en los bancos de conchilla, que el mar, providencialmente, les dejó sobre la orilla cercana, es claro que se reían y que me argumentaban con lo de siempre: « hace más de 30 años que mi padre viene sacando excelentes cosechas, y sin embargo ahí tiene el tomatal de ahora » y me llevan para que les dé la razón. Son precisamente los 30 años continuos y sin interrupción, durante las estaciones, los que aconsejan un alto en la marcha sin freno.

Estos isleños hacen pensar en las guapezas del patán que abusa de sus hercúleas fuerzas para caer rendido, en manos del médico.

No hay duda de que las islas, de las que se enorgullecen, son *fertilísimas* ⁽¹⁾, pero conviene saber en que consiste esta fertilidad, y cual es su idiosincrasia especial, propia, porque no admite comparaciones, a fin de saber adaptar el método más racional de cultivo.

Con saber que « los aluviones son fértiles », no basta.

Otro error generalizado, es el que consiste en esperarlo todo de las inundaciones; éstas no dan para tanto; ya se ha visto el porqué.

Lo que el isleño encuentra, cuando toma posesión de la isla, es obra muy lenta de siglos, mientras que « su obra » de agotamiento, es rápida.

Además, ni siquiera se ara ni aporca, ni conoce lo que son « abonos verdes », a base de leguminosas y *no de maciega*, la que, en definitiva, devuelve las mismas materias minerales y azoadas que ha sacado. A juzgar por la flora espontánea, es permitido creer que se podría adaptar alguna leguminosa de rápido y abundante desarrollo

(1) En los Bancos de San Fernando, según datos de sus Gerentes, tan sólo, los isleños tienen más de 3000 cajas con un total de más de 6 millones de pesos m/n . . . !!!

foláceo — los *Trifolium*, ni *Medicago*, ni *Melilotus* se encuentran en las islas.

Cuando recién puse el pié en las islas, me extrañé de no encontrarme con hermosos *Amsden*, *Vencedor* o *Grosse Mignone*; siempre que averiguaba por ellos, se me decía — en la 1ª Sección — que « antes », venían grandes y lindos, pero que ahora, ya no producían. Las plagas, decían, son ahora más terribles. Hace diez años, no se conocía *Diaspis*, y el Pijo de San José entró *justamente...* con la distribución de las estaquillas prospaltelizadas. Son las plagas. Y no saben, que tanto la decadencia de las variedades más exigentes, como la invasión de las plagas que, justamente observan, obedecen a la misma causa: *al agotamiento de sus suelos*.

A los *isleños*, de la *Primera Sección*, les ha llegado la hora de abonar sus suelos, exhaustos, con *conchilla molida y estiércol*; así los *Duraznos* que hicieron época, volverán, y las plagas serán combatidas con más facilidad.

No me cabe duda, de que no se tardará mucho, en ver las « chatas » cargadas de abono, « a remolque », aguas arriba del Luján y de los arroyos, o la utilización del humus turboso de sus bañados.

De lo contrario, el día que el problema de los transportes *defectuosos, irregulares y caros*, se resuelva, para las frutas, y con la adopción de los *wagones frigoríficos*, la fruticultura del Río Negro, de las regiones Mediterránea y Andina, *superior en calidad*, por ser de riego artificial, y no por inundaciones, etc., podrá venir en buenas condiciones y barata a Buenos Aires, y no solo le hará una competencia mucho más seria que la de hoy, en los mercados internos, sino en los de New York, París y Londres, pues estamos ya en los comienzos de la exportación de frutas.

Si el Delta no se resuelve, hasta entonces, por los abonos y métodos de cultivo más racionales, su fruticultura de hoy será desplazada poco a poco por el Sauce, el Alamo, el Mimbres y quizá también por el *Phormium tenax*, y entonces, en lugar de fábricas diversas de dulces y conservas, funcionarán los aserraderos, fábricas de pasta de papel, de envases de madera, mueblerías de mimbres, etc., etc.

Para predicciones tales, no es preciso ser oráculo ni mucho menos. *Ya hoy, en la Primera Sección, dá tanto, o más la madera, que la fruta.*

Antes de cerrar este capítulo, quiero traer a este lugar un caso europeo, y no para que se lo tome al pié de la letra, sino, únicamente, para que se saquen las consecuencias que permite.

Los famosos « hortillonages » de Amiens, del Somme, de Peronne, Abbeville, (1) etc., son verdaderas conquistas del hombre, sobre las aguas.

Para prevenir las inundaciones y facilitar el desagüe, han multiplicado en número de canales « rieux ». En Amiens, se cultiva en las zonas delimitadas por los canales, y cuya superficie varía *entre* 10 y 30 áreas. El agua sube — lo mismo que en nuestro Delta — a veces medio metro sobre el nivel del suelo.

La composición química de los suelos de Amiens, es la siguiente:

Azoe	10.90 %
A. Fosfórico	3.05 %
Potasa	1.00 %
Cal	147.50 %

Son pues, tierras *extrarricas* en todo menos en potasa — lo contrario de los de las 2ª, 3ª y 4ª Secciones.

Sin embargo, en esas tierras, que Bonnefond ha llamado « los más curiosos jardines de Francia », en estas tierras más fértiles en *humus* que las nuestras, pues alcanza a la bonita cifra del 50 % (2), cargado de ázoe, los « isleños »... de Amiens abonan los suyos continuamente, con *abonos orgánicos a base de ázoe*. Vale decir, que incorporan lo que sobra, y lo que necesitan, dice Dumont, que son abonos minerales fosfatados y potásicos, *esos, no los incorporan*.

Veamos las conclusiones a que llega:

1º — Disminución de abonos orgánicos — en nuestro caso: iniciación de su aplicación — y utilización juiciosa de los abonos químicos — en nuestro caso: « enmiendas » *con conchilla*, que las enmiendas harán al mismo tiempo, de abonos cálcicos.

2º — Adopción de los cultivos en línea para facilitar las binazones, aporque, etc., — aquí estamos más adelantados por lo visto, que los Amiensenses de 1909.

3º — Adopción de abrigos para obtener primicias y hortalizas tardías —; algo de eso se hace en las islas, pero lo más queda por hacer: la situación geográfica, la vecindad del mercado más importante del país y el transporte fácil, cómodo y barato, todo se con-fabula en contra de los sistemas culturales del isleño actual.

(1) R. DUMONT. « Les Soils humides », 1909, pg. 153.

(2) Véase pág. 155, obr. cit.

4º — Organización de la venta en común.

En el Delta, todas las Cooperativas frutícolas han fracasado. Actualmente se están organizando algunas bajo la dirección del Ing. Salomone, entusiasta por las Cooperativas en el Delta.

La idiosincracia del isleño de acá y del de Amiens, revélase la misma. Hasta la forma en que efectúan sus ventas o ferias, el tipo « suigéneris » de la canoa y el uso del « botador » los aproxima. Y no sería nada difícil que la forma de la canoa y el uso del botador hayan sido introducidos por franceses de los « hortillanages ».

CAPÍTULO VI.

ALGUNOS ANÁLISIS DE FRUTAS DEL DELTA

Primera Sección.

Las repetidas observaciones que efectué en la Primera Sección de islas durante las vacaciones de 3 años consecutivos, me afirmaban en la convicción de que sus suelos, por las diversas causas enumeradas, se encontraban tan empobrecidos, y su explotación frutal tan decaída, que la intervención técnica se imponía.

Entusiasmado por los atractivos de un problema tan interesante, traté de acumular la mayor cantidad de pruebas, de las que yo mismo necesitaba, en primer lugar, pues, a cada paso, dudaba de cualquier observación. Entonces resolví buscar en el análisis de sus frutas la prueba final y confieso que lo realicé con una impaciencia, no exenta de preocupaciones. Temía que una cifra pusiera en bancarrota todas las observaciones que a mí me parecían concurrentes, indudables, positivas.

Más, para esto, necesitaba de antemano, datos de la misma naturaleza sobre otras frutas del país, y en lo posible, de zonas explotadas con frutales, desde tiempo atrás. Me dirigí a varias Escuelas Agrícolas del país, revisé bastante bibliografía, pero no hallé lo que buscaba; en todas partes me indicaron excelentes textos europeos y norteamericanos, no todos desconocidos para mí.

Aplacé esta pequeña investigación, hasta que, gracias al amigo

Salvador Villarino, di con una publicación de un país vecino. (1)

Entonces me decidí, y en Marzo de 1923, los realicé en la Oficina Química Municipal de Buenos Aires, bajo la dirección de su jefe, el Doctor A. Ceriotti, a quién expreso mi agradecimiento.

En estos pequeños análisis me he concretado a pocos datos, pues no trataba de realizar un estudio químico de las frutas en general, el cual, por otra, es tan seductor, como importante, si, como lo dice el Profesor Langivorthy C. F. las frutas frescas deben ser consideradas como « una fuente económica de material nutritivo ».

Por lo que respecta al método, he adoptado el mismo que señala el autor en su obra, a efectos de obtener datos, desde este punto de vista, comparables (2).

Las cifras que van a continuación representan el término medio de cinco muestras diferentes de cada variedad.

NUMERO 35:

Planilla de análisis de algunas frutas de la 1.a sección del Delta

Original

Variedades de Frutas

Datos	Manzanas		Pera Duquesa (2.º)	Ciruela Centenario	Durazno Pavia amarillo
	Blanquita	Mitre			
Peso del fruto.	117 grs.	244 grs.	190 grs.	65 grs.	200 grs.
Agua	83.40 %	82.44 %	83.56 %	84.30 %	82.38 %
Extr. sec. tot.	16.60 »	17.56 »	16.44 »	15.70 »	17.62 »
Mat. orgánica.	16.38 »	17.48 »	16.36 »	15.42 »	17.45 »
Mat. inorgán. . » (ceniz.)	2.20 ‰	0.8 ‰	0.8 ‰	2.8 ‰	1.7 ‰
Acidez en:					
Ac. tartárico . .	4.8 %	6.75 %	3.75 %	12. %	4.2 %
» málico . . .	4.28 %	6.02 »	3.35 »	10.7 »	1.34 »
» cítrico . . .	—	—	—	—	2.41 »
Porta-injerto .	Membrillo	Franco	Franco	Myrabolano	Franco

Los datos se refieren a la pulpa, exclusivamente. El carozo y las pepitas, nos proporcionan cifras, de mayor interés todavía, en lo

(1) « Estudio sobre la fruticultura nacional », por el Ing. Agr. Don JUAN PUIG Y NATTINO. Montevideo, 1914.

(2) M. C. Z. MUTALET. « Etude sur la acidité des jûs de fruits », an. des fals., pág. 382 y 453. 1922.

cuanto el escasísimo (1) número de análisis efectuados no lo permite, cabe sin embargo, señalar:

1º *La coincidencia de la extrema pobreza en materias minerales* — cenizas.

2º *El grado marcado de acidez total* (2) de las mismas, y más que en ninguna, en la Ciruela — quizás por ser de origen isleño y el árbol del que la saqué, sin injertar.

Debo dejar constancia, por otra parte, que a los datos obtenidos por el ingeniero Puig y Nattino, les falta un preciosísimo antecedente que quizá no habrá podido obtener, y es, el de no llevar en sus planillas, *la especie del sujeto o porta-injerto*, pues su influencia sobre la calidad de las frutas es conocida, especialmente en lo que se refiere a materias taníferas, azucaradas y ácidas.

Por suerte, sobre las cenizas, que es el dato que más interesa, la influencia es menor, por más que todos están, entre sí, ligados.

Esta marcada pobreza en cenizas, adquiere valor porque no es más que la confirmación lógica, de cuanto se ha observado en la naturaleza, de cuanto señala el árbol mismo, que, en definitiva, es el laboratorio químico más completo, con un Jefe experto y cuyos reactivos no varían sino con la naturaleza misma del ambiente en que se nutre y vegeta.

La pobreza de los suelos, en materias minerales, es la causa de que deriva. La pobreza relativa de las aguas del Paraná en M. M., se suman a la *pobreza general en calcio* y a la *reacción ácida* de sus suelos, que disminuye precisamente su poder absorbente sobre las pocas sales que tiene.

Voy a insertar, ahora, aunque reconozca que este no es el lugar más a propósito, una de las tantas anotaciones que hice, en las que titulé « Anotaciones de mi gira por las islas del Delta ».

« Los isleños en general, muestran una contextura más bien delgada, inferior a la de otros agricultores de tierra firme; en su régimen alimenticio dominan los alimentos vegetales, y de las frutas, hacen un uso como el que es lógico suponer, y durante todo el año, pues el cultivo del Citrus, es uno de los más antiguos del Delta ». Las secciones que más frecuenté, fueron le 1º, 2º y 3º.

(1) Posteriormente he realizado numerosos análisis de frutas del Delta, en colaboración del Dr. en Química J. Sonol, los cuales confirmaron en un todo, los aquí consignados dando así más valor a mi conclusión.

(2) Que no es más que la falta de M.M. De Ca y Mg. etc., que son los que la neutralizan.

Ahora, esta anotación tiene a mi juicio, más valor que el que entonces le atribuí.

Veo que la naturaleza física del isleño nativo, refleja la naturaleza química de su alimentación, y por lo tanto, de su suelo y de sus aguas.

La falta de materias minerales y, ya puede suponerse, la del calcio y fósforo, en particular, y el grado relativamente elevado de la acidez, se suman en sus consecuencias fisiológicas nefastas, en el organismo: uno, por poco calcificante y la otra, por *decalcificante*.

Repito aquí: *la hora de abonar con estiércol y conchilla ha sonado ya, para los isleños de la Primera Sección de Islas del Paraná*, y todo lo que puedo aconsejar, es que se *experimente* la cuestión en su faz *económica*: estoy seguro que sería de solución positiva, pues, *en Mendoza*, con su *agricultura industrial*, que ya cuenta muchos años, se está ya empleando *abonos catalíticos* en los *Vinedos*, y con *excelentes resultados económicos*, hasta la fecha. (1). Para el Delta solo se trata de *conchilla* que es de por sí barata y está, además *a mano*; no hay más que tomarla.

Hasta podrían ahorrarse el estiércol, que es lo que más les costaría, pues más a mano aún, tienen el *humus turboso* y los *detritus vírgenes*, en el fondo de sus bañados.

Hasta los inmensos yuyales, la mayor parte, de suelos *humífero-turbosos* y *ácidos*, desaparecerían como por encanto, con los efectos *neutralizantes* de la Cal.

La Plata. Agosto de 1923.

(1): Según referencias del Ing. y Enólogo Viticultor, F. Freneau.