



PROVINCIA DE BUENOS AIRES
GOBERNACION

A N A L E S
DE LA
COMISION DE INVESTIGACION
CIENTIFICA



VOL. I

1960
LA PLATA

INA
077

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

SU ORIGEN

La Comisión de Investigación Científica fue creada en la Ciudad de La Plata por decreto especial el 5 de diciembre de 1956 para mejorar, fomentar, coordinar y adaptar la investigación científica y tecnológica con el objeto de hallar solución a apremiantes necesidades inmediatas y a intereses vitales de la Provincia de Buenos Aires. Aunque el Gobierno Provincial aporta los fondos requeridos, CIC es un instituto autárquico que goza de las más amplias facultades para llenar su cometido. Con la subvención del Gobierno CIC costea sus servicios de investigación y laboratorios propios y constantemente toma las providencias necesarias para facilitar ayuda organizada y proporcionar sistemático estímulo por medio de subsidios adecuados y la provisión de equipos modernos a pequeñas instituciones acreditadas y a estudiosos competentes que desean realizar trabajos de investigación en alguna rama de la ciencia o de la tecnología. CIC también concede becas a investigadores y a especialistas, dentro y fuera del país, según sus necesidades.

Desde el momento de la creación de CIC, se contó con las facilidades indispensables para la realización de estudios especializados como consecuencia de un comprensible apoyo oficial de las autoridades superiores del Gobierno Provincial. El resultado es satisfactorio. Desde el comienzo, no obstante, se sintió la necesidad de un órgano oficial de difusión. Y así surgió *Anales*.

OBJETO DE ANALES

Anales contiene informaciones útiles y la solución de problemas técnicos y científicos elucidados por centros e instituciones de investigación y por investigadores privados que han trabajado dentro del ámbito de la Provincia de Buenos Aires bajo los auspicios de CIC.

Aunque *Anales* se preocupa principalmente por la solución de problemas concretos de interés provincial, los artículos de investigadores de otras zonas también tienen cabida en sus páginas, cuando impliquen adecuado conocimiento científico o tecnológico regional o para el país.

Los artículos sobre trabajos realizados en cualquier punto del mundo también podrán publicarse, en castellano, siempre que tengan importancia para el conocimiento científico y técnico en general.

Las contribuciones que se envían para su publicación en *Anales* han de ser trabajos originales e inéditos, que no tengan contenido de publicación en otros órganos ni excluyan las conclusiones que hacen al íntegro objeto del estudio presentado.

Anales aparece al término de cada año.

ITS RISE

The Commission for Scientific Investigation was created in the City of La Plata by special edict on 5th. december 1956 to improve, promote, coordinate and adjust scientific and technological research so as to find an answer to the immediate pressing needs and vital interests of the Province of Buenos Aires. Although the Provincial Government supplies the requisite means, CIC is an autonomous body and performs its duties with a free hand and no undue official constraint. By means of the Government grant CIC maintains its own research services and laboratories, and is constantly taking adequate measures to ensure organized aid and systematic encouragement in the way of financial support and the provision of up-to-date equipment to accredited small group institutions and competent scholars seeking to do research work in any of the various branches of science and technology. CIC also awards scholarships to research workers and specialists, at home or abroad, according to their needs.

As soon as CIC came into being, all kinds of facilities for active research work in any field were available forthwith thanks to the insight and the unreserved patronage of the Provincial Government. The results, so far, are quite satisfactory. Right from the beginning, however, the advisability of bringing out an official publication was strongly felt. And *Annals* was designed.

OBJECT OF ANNALS

Annals assembles reports and the solution of technical and scientific problems undertaken by learned societies, research institutions and private individuals within the area of the Province of Buenos Aires under the auspices of CIC.

Although *Annals* is primarily concerned in the solution of concrete problems of interest to the province, articles by research workers in other regions also have a place in its pages, providing their factual contents are likely to increase the knowledge of the country.

Articles bearing upon the study of significant technical and scientific work accomplished at any point of the world are most welcome too, and are published in Spanish.

All contributions submitted for publication must be original and complete in themselves, and should not have been published before, whole or in part, anywhere else.

Annals appears at the end of each year.

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

•

GOBERNADOR

DOCTOR OSCAR ALENDE

VICEGOBERNADOR

DOCTOR ARTURO A. CROSETTI

MINISTRO DE GOBIERNO

Doctor Felipe Díaz O'Kelly

MINISTRO DE ECONOMIA Y HACIENDA

Doctor Jorge Webhe

MINISTRO DE OBRAS PUBLICAS

Ingeniero Horacio J. Zubiri

MINISTRO DE SALUD PUBLICA

Doctor Osvaldo H. Mammoni

MINISTRO DE EDUCACION

Doctor Ataúlfo Pérez Aznar

MINISTRO DE ASUNTOS AGRARIOS

Señor Bernardo Barrere

MINISTRO DE ACCION SOCIAL

Señor Abel Arrese

MIEMBROS DE LA COMISION DE
INVESTIGACION CIENTIFICA

•

PRESIDENTE

Doctor Héctor Isnardi

VICEPRESIDENTE

Doctor Enrique Loedel Palumbo

SECRETARIO

Doctor Luis A. Bontempi

VOCALES

Doctor Roberto Mercader

Doctor Angel V. Borrello

Doctor Martín Vucetich

Ing. Agr. Benno J. C. Schnack

SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Prof. Mario Luis Palacios



PROVINCIA DE BUENOS AIRES
GOBERNACION

A N A L E S
DE LA
**COMISION DE INVESTIGACION
CIENTIFICA**



VOL. I

1960
LA PLATA



8077

P R E S E N T A C I Ó N

LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES cumpliendo con uno de los deberes de su Estatuto: Art. 16 — h —, presenta estos Anales donde hospedaré la labor de algunos de sus becarios y otros estudiosos, dedicados a la noble y austera tarea de la Ciencia en sus distintas diversificaciones.

Ya es lugar común exaltar la importancia de la Investigación Pura, que al fluir del tiempo, se trueca, siempre, en proyecciones de utilidad social a través de la Técnica.

Pero para llegar a conformar ese cuadro, que dá acento de avanzada civilidad, se debe estimular la faena constructiva de la Ciencia tal como se realiza en las Naciones de textura progresista.

Lo ha comprendido así el Gobierno que creó la Comisión y los Gobernantes actuales que le sucedieron, extendiendo su acción inteligente hacia los trabajadores del espíritu que con la ayuda material necesaria, puedan dedicarse a la obra desinteresada.

Nuestro país, como hecho genérico, aún no ha captado la trascendencia del trabajo científico en su aspecto específico. Un ~~practicismo~~ ^{practicismo} apresurado y factores económicos concurrentes, han malogrado vocaciones, hallándose, en estos momentos, en déficit con el ritmo de otros pueblos de pareja estructura económico social.

Para suplir, en parte, aquella falta aparece nuestra Comisión, la primera creada en el país, siguiéndole la Comisión Nacional, con programas similares a los nuestros.

Pretendemos que el estímulo que ambas prodigan, con-

verjan a la creación de planteles de hombres de Ciencia, dedicados exclusivamente a ella, sea en el ámbito de lo puro o aplicado que permitan la entrada de nuestra Patria en el área creativa del saber generoso.

“La investigación científica es un diálogo entre un espíritu y la naturaleza”, ha sintetizado, bella y exactamente, el filósofo Bergson. Ese diálogo nació del *asombro* como lo certificaba Platón y de la *duda* como exigía Descartes.

Colaboremos, pues, con los que se asombran y dudan constructivamente, ante los miles de interrogantes de nuestra naturaleza compleja y a veces enigmática.

Doctor Luis A. Bontempi
EDITOR

**SISTEMA SIMÉTRICO (MKSQ) DE UNIDADES Y
MEDIDAS ELECTROMAGNÉTICAS**

por

ENRIQUE LOEDEL PALUMBO

RESUMEN

Se propone un sistema de unidades y medidas electromagnéticas cuyas características principales son:

1) Las unidades fundamentales son las mismas que las del sistema GIORGI (*m, kg, s, coulomb*);

2) El campo eléctrico E y el magnético H tienen idénticas dimensiones físicas interpretándose así a ambos como componentes de un único ente que es el hexavector del campo. De este modo el campo electromagnético puede ser descrito por un único tensor (160, 171; 166, 167, 174 y 175).

3) Las constantes ϵ y μ son números sin dimensiones e iguales a la unidad para el vacío.

4) En las fórmulas intervienen sólo dos constantes dimensionadas: k (48, 49) y c (50); 53 y 54; 57, 58, 59. Estas constantes se vinculan a ϵ_0 y μ_0 del sistema GIORGI racionalizado (G. R.) y a ϵ_0 y μ_0 del GIORGI no racionalizado (G. no R.) por las ecuaciones 224 y 225. Las ecuaciones 227 a 230 permiten pasar del sistema simétrico (S. S.) al G. R. y al G. no R.

5) En el sistema propuesto la "racionalización", si así puede llamarse a una sustitución trivial (239); 231 y 240; es automática y se realiza sin cambio de unidades.

6) Se propone el nombre de *lorentz* para designar a la unidad de intensidad de campo de este sistema (64 y 65).

7) Se define el "flujo dinámico" ϕ por 110 para pasar de 109 a 111 y medir ϕ en *weber*. Lo mismo se logra si la reluctancia se define por 261.

8) Se hace una crítica a la llamada correspondencia de *Sommerfeld* y se muestra que no tiene sentido decir que E y B pertenecen al mismo hexavector y D y H a otro (§ 13).

SUMMARY

Symmetrical System (MKSQ) of Electromagnetic Unities and Measures

A system of electric unities and measures is proposed, whose principal characteristics are:

1. The fundamental unities are the same as those of GIORGI's system (m, kg, s, coulomb).

2. The electric field E and the magnetic field H have the same physic dimensions and they are both taken as components of a single entity which is the field hexavector. In this way the electromagnetic field can be described by a single tensor (160, 171, 166-167 and 174-175).

3. The constants ϵ and μ are dimensionless numbers and in vacuum they equal 1.

4. Only two dimensional constants appear in the formulae: k (48-49) and c (50, 53-54, 57-59). These constants are linked to ϵ_0 and μ_0 in GIORGI's rationalized system (G. R.) and to ϵ_0 and μ_0 in GIORGI's nonrationalized system (G. no R.) by equations 224 and 225. By means of equations 227-230 it is possible to pass from the symmetrical system (S. S.) to G. R. and G. no R.

5. In the proposed system the "rationalization", so to call a trivial substitution (239); (231 and 240), is automatic and achieved without a change of unities.

6. The word *lorentz* is proposed to name the intensity unity of the field in this system (64-65).

7. "Dynamic flux" ϕ is defined by 110 in order to pass from 109 to 111 and to measure ϕ in *weber*. The same result is obtained if the reluctance is defined by 261.

8. The so-called correspondence of SOMMERFELD is discussed and it is shown that it makes no sense to state that E and B belong to the same hexavector while D and H belong to another (§ 13).

SISTEMA SIMÉTRICO (MKSQ) DE UNIDADES Y
MEDIDAS ELECTROMAGNÉTICAS

por

ENRIQUE LOEDEL PALUMBO

Nadie puede negar que las dimensiones de la intensidad del campo eléctrico son las de una fuerza sobre una carga y que las del desplazamiento eléctrico (D) son las de una carga sobre una superficie.

ARNOLD SOMMERFELD: (Phys. Zeits. XXXVI, 815.)

Discurrir acerca de las verdaderas dimensiones de las magnitudes físicas tiene tanto sentido como la cuestión referente al verdadero nombre de los objetos.

MAX PLANCK: Theorie der Elektrizität, pág. 14.

1. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DEL SISTEMA PROPUESTO *. — Se propone un sistema de medidas electromagnéticas en el cual la mayoría de las unidades de las magnitudes electromagnéticas coinciden con las unidades llamadas prácticas (VOLT, AMPERE, OHM, etcétera). En este sistema se utilizan cuatro magnitudes y unidades fundamentales, tres mecánicas y una eléctrica, exactamente igual a lo que se hace en el

* Desde el año 1956 empleamos el sistema que aquí proponemos con nuestros alumnos de la Facultad de Ciencias Físicomatemáticas y en setiembre de 1958 presentamos un resumen del mismo a la Asociación Física Argentina.

sistema GIORGI, pero se escriben las leyes fundamentales de modo que resulten con *las mismas dimensiones físicas la intensidad del campo eléctrico y del campo magnético*. Siempre nos pareció antieconómico —en el sentido de MACH— un sistema como el de GIORGI, en el cual se utilizan cuatro vectores, *los cuatro con dimensiones físicas diferentes*, para describir el campo, aún en el vacío. Desde el punto de vista de la teoría de la relatividad el campo electromagnético puede ser descripto por un único ente que es, precisamente, el llamado *hexavector* del campo. De las seis componentes de este hexavector tres son las componentes del vector eléctrico y las otras tres las del vector magnético. Por esta razón resulta deseable un sistema en el cual las intensidades de ambos campos (el eléctrico y el magnético) aparezcan con las mismas dimensiones físicas.

Para sintetizar, podríamos decir que el sistema simétrico que aquí proponemos, es algo así como el sistema de GAUSS trasladado a la escala del COULOMB y hecho tetradimensional en lugar de tridimensional. En él intervienen dos constantes: una constante k de proporcionalidad de la ley de COULOMB (la misma para electrostática que para magnetoestática) y la constante electrodinámica c , que resulta, a la postre, igual a la velocidad de propagación de la luz en el vacío.

En lo que sigue examinaremos con algún detalle las convenciones sobre las cuales se asienta cualquier sistema de unidades y medidas, con el objeto de poder apreciar luego las ventajas y desventajas de los sistemas en uso y del propuesto.

2. CONVENCIONES IMPLÍCITAS EN LOS SISTEMAS DE UNIDADES Y DE MEDIDAS. — Un sistema de unidades (o de medidas) no queda enteramente determinado con sólo dar las magnitudes fundamentales y sus unidades correspondientes. Es necesario, además, adoptar ciertas convenciones. Estas convenciones, cuando el uso las ha sancionado unánimemente, se presentan al espíritu de un modo tan natural, que no se advierte el carácter, hasta cierto punto arbitrario, de las mismas. Veamos algunos ejemplos:

a) *Magnitudes geométricas derivadas*. — Si se adopta como magnitud fundamental de las determinaciones geométricas la longitud, entonces, las expresiones que permiten calcular el área A de un cuadrado del lado l , o la superficie S de una esfera de radio r , o el volumen V de esta misma, son:

$$A = l^2 ; S = 4 \pi r^2 ; V = \frac{4}{3} \pi r^3 .$$

¿Qué convenciones se han tenido que hacer para que las fórmulas precedentes sean válidas? Simplemente *se ha convenido* en adoptar como unidad de área, el área de un cuadrado cuyo lado tenga la unidad de longitud y, como unidad de volumen, el volumen de un cubo cuya arista sea también la unidad de longitud. Si la unidad de longitud adoptada fuera el metro, la unidad de área sería el área de un cuadrado de lado igual a 1 m de arista. Pero nada impide que se adopten otras unidades de área y de volumen *derivadas también del metro lineal*. Si se *conviniere* en adoptar como unidad de área, el área de una superficie esférica de radio unitario y como unidad de volumen, el volumen de esa misma esfera, la superficie A de un cuadrado de lado l estaría expresada así:

$$A = \frac{1}{4\pi} l^2 ;$$

en tanto que la superficie S y el volumen V de una esfera de radio r estarían dadas por las sencillas expresiones

$$S = r^2 ; V = r^3 ;$$

mientras que el volumen de un cubo habría que calcularlo así:

$$V = \frac{3}{4\pi} l^3 .$$

Si se adoptara, por definición, como unidad de área, el área de un triángulo equilátero de la unidad de longitud y como unidad de volumen, el volumen del tetraedro regular de arista unitaria, la superficie A de un cuadrado de lado l y el volumen V de un cubo de arista l se expresarían así:

$$A = \frac{4}{3} \sqrt{3} l^2 ; V = 6 \sqrt{2} l^3 .$$

Estos ejemplos prueban que las unidades derivadas de un sistema de medición no quedan determinadas con sólo dar las unidades fundamentales. Felizmente, en las medidas geométricas el acuerdo es unánime, por lo cual pasa inadvertido el carácter convencional de las unidades derivadas de área y volumen. Una *convención* puede ser más cómoda que otra, pero no más racional o más lógica. No obstante hay

autores que defienden uno u otro sistema con argumentos que parecen apuntar a la propia naturaleza de la "cosa en sí" tiñéndose entonces el discurso con peligrosos matices metafísicos.

b) *Convenciones en los sistemas de medidas mecánicas.* — Si de la geometría pasamos a la mecánica, la parte convencional del sistema de unidades, aparte de la elección de las mismas, se hace aún más patente. En el sistema *CGS*, por ejemplo, en que las unidades fundamentales son:

de longitud L el *centímetro* (cm)

de masa M el *gramo-masa* (g)

de tiempo T el *segundo* (s)

la unidad derivada de fuerza resulta la dina. ¿La dina? ¿En virtud de qué convención? Según el principio de masa de NEWTON la aceleración a que adquiere un punto material de masa m , bajo la acción de una fuerza F , es *proporcional* a F y está en razón inversa de m , o sea:

$$a = C \frac{F}{m}, \quad [1]$$

donde C es una constante. Si *se conviene* en hacer que la constante C sea igual a la unidad sin dimensiones (C es igual al *número uno*) entonces sí

$$F = m a,$$

y la dina resulta ser la fuerza que imprime al *gramo-masa* la aceleración de un centímetro por segundo y por segundo ($a = 1 \text{ cm s}^{-2}$).

Con esa convención de hacer $C = 1$, las dimensiones de la fuerza son:

$$[F] = [MLT^{-2}] = [g \text{ cm s}^{-2}].$$

La ley de gravitación de NEWTON en este sistema *CGS* (porque pueden haber muchos, en realidad infinitos, sistemas *CGS*) se expresa así:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}, \quad [2]$$

donde la constante G de gravitación vale:

$$\begin{aligned} G &= 6,66 \times 10^{-8} [\text{cm}^3 \text{g}^{-1} \text{s}^{-2}] \\ G &= 6,66 \times 10^{-11} [\text{m}^3 \text{Kg}^{-1} \text{s}^{-2}] \end{aligned} \quad [3]$$

Pero nada impide que *se convenga* en hacer la constante G de [2] igual a la unidad sin dimensiones, con lo cual la ley de gravitación de NEWTON se expresaría así:

$$F = \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad [4]$$

y de este modo la unidad de fuerza, en este sistema, sería aquella con que un gramo-masa puntual atrae a otro gramo-masa, también puntual, colocado a la distancia de un centímetro. Las dimensiones de la fuerza, en este sistema $C G S$, serían:

$$[F] = [M^2 L^{-2}] = [g^2 \text{cm}^{-2}], \quad [5]$$

y la constante C de [1] valdría:

$$C = 6,66 \times 10^{-8} [\text{cm}^3 \text{g}^{-1} \text{s}^{-2}]. \quad [6]$$

Se ve así, claramente, que un sistema de unidades y de medida, no queda determinado con la sola elección de las unidades fundamentales. Con las mismas magnitudes fundamentales e idénticas unidades básicas pueden construirse infinitos sistemas. Piénsese en todos los sistemas $C G S$ o $M K S$ que podrían construirse eligiendo diferentes convenciones para la determinación de las constantes C_1 y C_2 de las expresiones:

$$F = C_1 m a, \quad [7]$$

$$F = C_2 \frac{m_1 m_2}{r^2}. \quad [8]$$

No sólo puede fijarse el valor y las dimensiones de una de estas dos constantes arbitrariamente, sin variar las unidades fundamentales de masa, longitud y tiempo, sino que también, convirtiendo la masa en magnitud derivada, pueden elegirse libremente los valores y las dimensiones de ambas constantes. Así, por ejemplo, en el sistema astronómico, se hacen ambas constantes iguales a la unidad sin dimensiones:

$$C_1 = C_2 = 1, \quad [9]$$

con lo cual la fuerza con que se atraen dos masas m_1 y m_2 separadas por la distancia r se expresaría así:

$$m_1 a_1 = m_2 a_2 = \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad [10]$$

de lo cual resulta, haciendo $m_1 = m_2 = m$, y $a_1 = a_2 = a$,

$$m a = \frac{m^2}{r^2}; \quad m = r^2 a; \quad [m] = [L^2 T^{-2}]. \quad [11]$$

La unidad de masa, en este sistema bidimensional de unidades, sería aquella masa capaz de producir sobre otra masa igual a ella colocada a la unidad de distancia, la unidad de aceleración. Si como unidad fundamental de longitud se elige el centímetro y como unidad de tiempo el segundo, la unidad de masa resulta ser aquella que satisfaga, de acuerdo con [2] y [3] la condición:

$$a = \frac{F}{m} = 1 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} = G \frac{m}{r^2}; \quad [12]$$

$$1 \text{ U}(m) = 1 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \times 1 \frac{\text{cm}^2}{G} \cong 1 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}^2} \times \frac{1}{6,66 \times 10^{-8} \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1} \text{ s}^{-2}}$$

$$1 \text{ U}(m) \cong \frac{10^8}{6,66} \text{ gramo} \cong 1,5 \times 10^7 \text{ gramo} \quad [13]$$

La unidad de fuerza de este sistema bidimensional, centímetro-segundo, resulta ser también, aproximadamente, igual a $1,5 \times 10^7$ dinas.

Si en cambio se hubiera elegido como unidad de longitud el metro, en lugar del centímetro, y subsistiera el segundo como unidad de tiempo, las unidades de masa y fuerza en este sistema bidimensional valdrían:

$$1 \text{ U}(m) \cong 1,5 \times 10^{13} \text{ g} = 1,5 \times 10^{10} \text{ kg}, \quad [14]$$

$$1 \text{ U}(F) \cong 1,5 \times 10^{15} \text{ din} = 1,5 \times 10^{10} \text{ newton} \quad [15]$$

En cuanto a las dimensiones de la masa y de la fuerza en este sistema bidimensional resulta:

$$[\text{masa}] = [m] = [L^2 T^{-2}] = [\text{longitud} \times \text{velocidad}^2] \quad [16]$$

$$[\text{fuerza}] = [F] = [L^4 T^{-4}] = [\text{velocidad}^4] \quad [17]$$

Observamos que dentro de un sistema bidimensional ($C_1 = C_2 = 1$) en lugar de hablar de la determinación experimental de la constante de gravitación, se hablaría de la determinación experimental de la "unidad absoluta" de la masa y de la fuerza.

A propósito de un ejemplo semejante MAX PLANCK expresa: "*Se ve aquí, nuevamente, que la dimensión de una magnitud física no es nada que sea inherente y propio de su naturaleza, sino que es una propiedad que depende de la elección convencional del sistema de medida. Si esta circunstancia se hubiera tenido siempre en cuenta se habrían ahorrado muchas inútiles controversias en la literatura física, en especial en lo que se refiere a los sistemas de medida electromagnéticos*". Y el mismo PLANCK agrega en otra parte de su obra, al ocuparse del sistema de medida de GAUSS y de los sistemas de MAXWELL, electroestático y electromagnético: "*La circunstancia de que una determinada magnitud física posea en dos sistemas de medidas diferentes, no solamente valores distintos sino hasta dimensiones también distintas, ha sido interpretada a menudo, por algunos, como una contradicción de carácter lógico que necesitaría ser aclarada, en tanto que otros, a propósito de esto, plantean la cuestión acerca de la "verdadera" dimensión de una magnitud física*". Y agrega a renglón seguido: "*De acuerdo a lo que precede no será necesario hacer consideraciones especiales para probar que una tal cuestión (acerca de las verdaderas dimensiones de las magnitudes físicas) no tiene más sentido que la que pudiera plantearse acerca del "verdadero" nombre de los objetos*".

3. EJEMPLOS DE DIFERENTES SISTEMAS MECÁNICOS DE MEDIDA $C G S$ y $M K S$. — Los ejemplos que hemos puesto hasta ahora muestran algo de la libertad que se tiene para fijar las convenciones que determinan a un sistema de medición, pero no alcanzan a mostrar hasta qué grado puede hacerse llegar aquella libertad. Por esta razón y para que no se insista en buscar las "verdaderas dimensiones" de cierta magnitud física, es que pondremos algunos ejemplos más. Como se advierte por el título de este párrafo consideraremos aquí solamente sistemas en los cuales las magnitudes fundamentales sean la longitud, la masa y el tiempo y las unidades correspondientes, en los sistemas $C G S$, serán el centímetro, el gramo-masa y el segundo, en tanto que, en los sistemas $M K S$, las unidades de aquellas magnitudes básicas serán el metro, el kilogramo-masa y el segundo:

a) *Sistemas CGS o MKS en que se cumpla que el producto de las constantes C_1 y C_2 de [7] y [8] sea igual a la unidad sin dimensiones.* De [7] y [8] se obtiene para la aceleración con que se aproximarían dos masas iguales ($m_1 = m_2 = m$) separadas por la distancia r :

$$F = C_1 m a = C_2 \frac{m^2}{r^2};$$

$$a = \frac{C_2}{C_1} \frac{m}{r^2}. \quad [18]$$

Además, llamando G a la constante de gravitación en los sistemas corrientes ($C_1 = 1$; $C_2 = G$) se tiene:

$$a = G \frac{m}{r^2}. \quad [19]$$

Las magnitudes a , m , r , se miden en las mismas unidades en los dos sistemas —CGS o MKS— que se están considerando, por lo cual será:

$$\frac{C_2}{C_1} = G. \quad [20]$$

Para el sistema que desea construirse se postula:

$$C_1 C_2 = 1. \quad [21]$$

de [20] y [21] se obtiene:

$$C_1 = G^{-\frac{1}{2}}, \quad [22]$$

$$C_2 = G^{\frac{1}{2}};$$

cuyos valores y dimensiones en sistemas CGS o MKS de acuerdo a [3] resultan:

$$C_1 = 3,875 \times 10^3 \left[\text{cm}^{-3/2} \text{g}^{1/2} \text{s} \right] = 1,225 \times 10^5 \left[\text{m}^{-3/2} \text{kg}^{1/2} \text{s} \right] \quad [23]$$

$$C_2 = 2,591 \times 10^{-4} \left[\text{cm}^{3/2} \text{g}^{-1/2} \text{s}^{-1} \right] = 8,161 \times 10^{-6} \left[\text{m}^{3/2} \text{kg}^{-1/2} \text{s}^{-1} \right]$$

La unidad de fuerza en este sistema resulta ser:

$$\begin{aligned} 1 \text{ U (F, C G S)} &\cong 2,581 \times 10^{-4} \text{ dinas,} \\ 1 \text{ U (F, M K S)} &\cong 8,161 \times 10^{-6} \text{ newton.} \end{aligned} \quad [24]$$

La dimensión de la fuerza en estos sistemas ($C_1 C_2 = 1$) es:

$$[F] = \left[L^{-\frac{1}{2}} M^{3/2} T^{-1} \right] \quad [25]$$

b) *Sistemas CGS o MKS con dimensiones idénticas para la masa y la energía.* — Si se multiplica ambos miembros de la [7] por una longitud L se obtiene:

$$F L = C_1 m a L$$

donde el primer miembro tiene las dimensiones de un trabajo o, lo que es lo mismo, de una energía. Para que esta energía tenga exactamente las mismas dimensiones que la masa será necesario que $F L/m$ sea un número puro, lo que se logra si las dimensiones de C_1 son tales que:

$$C_1 = \left[\frac{1}{a L} \right] = \left[\frac{T^2}{L^2} \right] = \left[\frac{1}{\text{velocidad}^2} \right] \quad [26]$$

Por lo tanto basta con que la constante C_1 tenga por dimensiones la inversa del cuadrado de una velocidad para que masa y energía sean, dimensionalmente, una misma cosa. Si se toma la velocidad que figura en [26] igual a la velocidad de propagación de la luz en el vacío c , entonces, la célebre fórmula de EINSTEIN que vincula la energía E con la masa m y la velocidad c , y que habitualmente se escribe $E = m c^2$, quedaría reducida a la simplísima expresión

$$E = m$$

Para esto basta con escribir en lugar de la [7]:

$$F = \frac{1}{c^2} m a, \quad [27]$$

y, naturalmente, como debe cumplirse la [20] la [8] se expresaría así:

$$F = \frac{G}{c^2} \frac{m_1 m_2}{r^2} . \quad [28]$$

Como el valor de c es:

$$c \cong 3 \times 10^{10} \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad [29]$$

para hallar el valor de la fuerza unitaria en un sistema CGS habrá que pensar en los valores que deben asignarse a m y a en [27] para que resulte $F = 1$ y así se obtiene:

$$1 \text{ U (F, CGS)} \cong 9 \times 10^{20} \text{ dinas} . \quad [30]$$

En el sistema MKS resulta:

$$1 \text{ U (F, MKS)} \cong 9 \times 10^{16} \text{ newton} \quad [31]$$

Claro está que en un sistema CGS de esta clase la unidad de energía es el gramo-masa = unidad de fuerza \times cm:

$$1 \text{ U (Energía, CGS)} = 1 \text{ gramo} \cong 9 \times 10^{20} \text{ erg}, \quad [32]$$

y en este sistema MKS :

$$1 \text{ U (Energía, MKS)} = 1 \text{ kg} \cong 9 \times 10^{16} \text{ Joule}. \quad [33]$$

c) *Sistemas CGS y MKS en los cuales la constante de PLANCK es un número sin dimensiones.* — Si multiplicamos ambos miembros de la [7] por una longitud y por un tiempo se tendrá

$$FLT = C_1 \text{ ma LT} , \quad [34]$$

donde cada uno de los miembros de esta igualdad tiene las dimensiones de una energía por un tiempo. Para que esta magnitud mecánica, llamada acción, resulte adimensionada, bastará tomar las dimensiones de C_1 de modo tal que:

$$C_1 = \left[\frac{1}{\text{m a LT}} \right] = [\text{L}^{-2} \text{ M}^{-1} \text{ T}] . \quad [35]$$

Tomemos por ejemplo C_1 igual a la unidad en un sistema $C G S$ pero con estas dimensiones:

$$C_1 = 1 [\text{cm}^{-2} \text{g}^{-1} \text{s}]. \quad [36]$$

Para la misma constante C_1 de [7] pero en el sistema $M K S$ se tendrá

$$C_1 = \left[\left(\frac{\text{m}}{100} \right)^{-2} \left(\frac{\text{kg}}{1000} \right)^{-1} \text{s} \right] = 10^7 [\text{m}^{-2} \text{kg}^{-1} \text{s}] \quad [37]$$

La ecuación [7] en este sistema $C G S$, se escribe entonces

$$F = 1 [\text{cm}^{-2} \text{g}^{-1} \text{s}], \text{ } m a, \quad [38]$$

en tanto que en este sistema $M K S$ se escribiría:

$$F = 10^7 [\text{m}^{-2} \text{kg}^{-1} \text{s}]. \text{ } m a. \quad [39]$$

La unidad de fuerza que se obtiene de [38] resulta ser igual a la dina ($m = 1 \text{ g}; a = 1 \text{ cm s}^{-2}$) pero las dimensiones de esta "dina" difieren de las dimensiones que tiene en el sistema $C G S$ común. La unidad de fuerza definida por [39] ($m = 10^{-7} \text{ kg}, a = 1 \text{ m s}^{-2}$) resulta ser igual a 10^{-7} newton o sea igual a 10^{-2} dinas. Pero la unidad de energía en ambos sistemas resulta ser igual a 1 erg y las dimensiones de la energía en ambos sistemas son las de la inversa de un tiempo (T^{-1}) y en este caso: S^{-1} .

El valor de la constante de PLANCK en los sistemas $C G S$ y $M K S$ comunes es:

$$h = 6,625 \times 10^{-27} [\text{erg} \times \text{s}] = 6,625 \times 10^{-34} [\text{Joules} \times \text{s}] \quad [40]$$

pero en el sistema ($C G S$ [38]) y ($M K S$ [39]) el valor de dicha constante es el número sin dimensiones:

$$h = 6,625 \times 10^{-27}. \quad [41]$$

Es más aún: puede construirse un sistema. *longitud, masa, tiempo*, $C G S$ o $M K S$, o cualquier otro $L M T$, en el cual la constante de PLANCK sea igual a la unidad sin dimensiones. Para ello asignamos a la constante C_1 de [7] el valor y las dimensiones:

$$C_1 = \frac{1}{H} = \frac{1}{6,625 \times 10^{-27}} [\text{cm}^{-2} \text{g}^{-1} \text{s}]. \quad [42]$$

De acuerdo a [20] la constante C_2 de [8] valdría ahora G/H . En el sistema MKS la constante C_1 vale:

$$C_1 = \frac{1}{H} = \frac{1}{6,625 \times 10^{-34}} \text{ [m}^{-2} \text{ kg}^{-1} \text{ s]}. \quad [43]$$

Si en cualquiera de estos sistemas hallamos el producto de la unidad de fuerza por la unidad de longitud y por la unidad de tiempo, obtenemos el número *1 sin dimensiones* que resulta ser igual a la constante de PLANCK.

En este sistema la energía de un fotón ya no es igual a la constante de PLANCK por la frecuencia sino que dicha energía resulta ser exactamente igual a la frecuencia. Esto parece ser sumamente simple y quizá, alguien, ingenuamente, pudiera pensar en introducir un sistema de esta clase en la física cuántica. En verdad se trata aquí de un simple "escamoteo de prestidigitación"; la constante que se saca de un lado aparece en otro. En nuestro ejemplo la constante h fué trasladada y ocultada en la constante C_1 del segundo principio de la dinámica que define la fuerza. De este modo ella aparecerá, por ejemplo, en la fórmula de la energía cinética.

Al llegar a este punto quizá piense el lector en el escenario en el que se desarrolla habitualmente el drama del electromagnetismo y en el cual el personaje principal (¡nada menos que la constante c !) aparece oculta graciosamente, entre los pliegues de ciertos telones de fondo, que se designan pomposamente con los nombres de "constante dieléctrica del vacío" y "permeabilidad magnética" del mismo vacío.

d) *Otro modo de hacer desaparecer una constante.* — Hemos visto ya como puede hacerse para que las dos constantes C_1 y C_2 de [7] y [8] se reduzcan, ambas, a la unidad sin dimensiones, cambiando para ello, convenientemente, las unidades de masa y fuerza. En ese caso se pasaba de un sistema de medida tridimensional a otro bidimensional. También vimos cómo, cambiando el sistema de medida, es posible identificar la masa con la energía o hacer igual a la unidad sin dimensiones a la constante de PLANCK. En estos casos lo que se variaba era la unidad de medida de la fuerza y sus dimensiones.

El caso más simple, y que se emplea con frecuencia en las exposiciones de la teoría de la relatividad es considerar adimensionada e igual a la unidad a la velocidad c de propagación de la luz en el vacío, de modo que en la fórmula que da el camino recorrido l por un rayo de luz, en un tiempo t

$$l = ct,$$

al hacerse $c = l$, resulta $t = l$, o sea que el tiempo está medido por el camino recorrido por un rayo de luz. De este modo el *metro-luz*, sería el tiempo que emplearía un rayo de luz en recorrer un trayecto de un metro. En un sistema así, en el cual la magnitud fundamental fuera la longitud L , el tiempo se mediría en metros o en centímetros o en millas, en tanto que si la magnitud fundamental es el tiempo T las distancias se medirían en *segundos-luz* (300000 km) o *años-luz*, etcétera, o sea por el *tiempo* que un rayo de luz tardaría en recorrerlas.

Además una constante puede hacerse desaparecer por "absorción", introduciendo una nueva magnitud. Este proceso tiene particular importancia en todo lo referente a los sistemas electromagnéticos de medida y, para comprenderlo, partiremos de un ejemplo mecánico. La fórmula que expresa la ley de gravitación de NEWTON puede escribirse así:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = \frac{m_1 \sqrt{G} \cdot m_2 \sqrt{G}}{r^2}, \quad [44]$$

Si introducimos ahora una nueva magnitud M tal que

$$\begin{aligned} M_1 &= m_1 \sqrt{G}; & M_2 &= m_2 \sqrt{G}; \\ M &= m \sqrt{G}; \end{aligned} \quad [45]$$

que podríamos llamar *masa pesante*, la [44] se escribiría

$$F = \frac{M_1 M_2}{r^2}. \quad [46]$$

La constante de gravitación ha desaparecido y podemos seguir midiendo la fuerza en dinas si se trata del sistema $C G S$ o en newton si del $M K S$. Habitados a la [46] se hablaría, no de la determinación de la constante de gravitación, sino de la determinación experimental de la relación entre la masa pesante M y la masa de inercia m , y en tal caso, sabríamos hasta de memoria, que

$$\begin{aligned} \frac{M}{m} &= 2,581 \times 10^{-4} [\text{cm}^{3/2} \text{g}^{-1/2} \text{s}^{-1}] = \\ &= 8,161 \times 10^{-6} [\text{m}^{3/2} \text{kg}^{-1/2} \text{s}^{-1}]. \end{aligned} \quad [47]$$

Si se acostumbrara a presentar la mecánica en esta forma, no daría tanto trabajo explicar la proporcionalidad, hecha famosa por EINSTEIN, al sentar su principio de equivalencia, entre las masas pesante e inerte de cualquier cuerpo.

4. RAZONES POR LAS CUALES SE PROPONE UN NUEVO SISTEMA DE UNIDADES Y MEDIDAS ELÉCTRICIS Y MAGNÉTICAS. — Se conocen y se usan actualmente los siguientes sistemas de unidades:

- 1) *Sistema electroestático C G S* MAXWELL I
- 2) *Sistema electromagnético C G S* MAXWELL II
- 3) *Sistema llamado práctico*, derivado fundamentalmente del sistema electromagnético C G S en el cual se modifican las unidades originarias por la introducción de factores constituídos por potencias enteras de diez.
- 4) *Sistema C G S* (que podría ser también *M K S*) de GAUSS.
- 5) *Sistema GIORGI*, tetradimensional. *M K S Q* (metro-kilogramo-masa, segundo, coulomb).

Además cada sistema puede ser “racionalizado” o no, de acuerdo al lugar en que se decida colocar en ciertas fórmulas al factor 4π pues aún no existe, ni entre físicos ni entre técnicos, unanimidad acerca de esta cuestión calificada de “vidriosa” por PALACIOS, y que se origina en una proposición de HEAVSIDE que se reveló contra lo que llamó el “diluvio de los 4π ” y sobre la cual se mostraba escéptico Lord KELVIN, argumentando que los 4π que se hacen desaparecer de unas fórmulas anarecen en otras. En cambio, la idea de Heavside de hacer desaparecer el factor 4π de las ecuaciones de Maxwell, fué acogida con entusiasmo por H. A. LORENTZ y seguida por muchos autores. Veremos cómo, en el *sistema simétrico que proponemos, esta cuestión de la racionalización se resuelve por sí sola en forma automática.*

El sistema GIORGI tiene la ventaja de que la mayoría de sus unidades pertenecen al sistema práctico, pero, no obstante, por diversas circunstancias el problema de la elección de un sistema adecuado de unidades eléctricas no puede considerarse aún como resuelto. El profesor T. ISNARDI piensa, por ejemplo, que el sistema de GAUSS perdurará probablemente en la física atómica y en la teoría especial de la relatividad en tanto que en la técnica podría seguir utilizando algún otro sistema. Naturalmente que esto no puede constituir ninguna solución ideal, como lo hace notar el mismo profesor Isnardi, ya que, entre lo que es “técnica” y lo que es “ciencia pura” no puede trazarse, en los tiempos actuales, ninguna división neta. Debe-

mos procurar, en consecuencia, elaborar un sistema de unidades coherente consigo mismo, que tenga las indudables ventajas del sistema GIORCI y, en lo posible, sin sus inconvenientes. Entre estos, aparte de los ya mencionados en el informe del profesor Isnardi, son dignos de tenerse en cuenta algunos otros puestos de manifiesto por diferentes autores. Entre nosotros cabe mencionar la crítica formulada al sistema GIORCI por el profesor SIMONOFF casi inmediatamente después de haber sido adoptado aquel sistema de medida por el Congreso Internacional de Electrotécnica de 1935. En la página 265 del trabajo de SIMONOFF puede leerse: “La primera consecuencia del dimensionamiento de μ_0 y ϵ_0 (permeabilidad magnética y constante dieléctrica del espacio vacío) es la introducción del concepto de que la inducción eléctrica (\mathcal{L}) y la magnética (\mathcal{B}) son cantidades no homogéneas con las intensidades de campo respectivo \mathcal{E} y \mathcal{H} ”.

Para nosotros lo fundamental no es que el vector \mathcal{L} tenga dimensiones físicas diferentes a las del vector \mathcal{E} ($\mathcal{L} = \epsilon_0 \mathcal{E}$) que el vector \mathcal{H} no sea homogéneo con el vector \mathcal{B} ($\mathcal{B} = \mu_0 \mathcal{H}$) lo fundamental, es decir lo inconveniente, es que el campo eléctrico tenga dimensiones físicas diferentes a las del campo magnético. Expliquemos esto más detenidamente. Si se tiene un campo de vectores A puede resultar conveniente, para la descripción de ciertos fenómenos, considerar otro campo de vectores B tal que

$$\vec{B} = C \vec{A}$$

donde C es una constante, dimensionada o no, y siempre podrá buscarse una designación apropiada para los vectores A y B . Así, por ejemplo, la intensidad del campo gravitatorio originado por una masa puntual M , en un punto P , tiene por expresión

$$\vec{g} = -G \frac{M}{r^2} \vec{r},$$

si \vec{r} es el vector que va desde M a P . Nada impide ahora que consideremos otros campos de vectores g' o g'' , etcétera, definidos así:

$$\vec{g}' = \frac{1}{G} \vec{g}; \vec{g}'' = \frac{1}{\sqrt{G}} \vec{g}; \text{etc.},$$

Pero eso sí: después de introducidos los vectores g' o g'' , etcétera, deberemos cuidarnos de no caer en la tentación de

discutir acerca de si g es la "causa" de g' o viceversa o empeñarnos en descubrir la "verdadera analogía" existente entre el par de vectores g' y g y el otro par x' , x .

Desde cierto punto de vista puede parecer conveniente que el campo eléctrico difiera dimensionalmente del campo magnético ya que el primero se explora, en principio, con un péndulo eléctrico y el segundo con una aguja magnética. Pero he aquí que una *carga eléctrica en movimiento* origina, además de un campo eléctrico, un campo magnético. Pero, ¿qué significa "en movimiento"? En la época del éter en reposo absoluto de Lorentz, tenía sentido hablar del movimiento de la carga con respecto a ese éter y, en consecuencia, el campo magnético existía o no según que dicha carga fuera móvil o inmóvil. Pero hoy (hace ya más de cincuenta años que apareció la teoría de la relatividad de Einstein) sabemos que no tiene sentido hablar de un movimiento con respecto al éter. En consecuencia una carga eléctrica cualquiera estará *realmente* en reposo, o estará *realmente* en movimiento, según sea el sistema de referencia que se adopte. Siendo así, y para no salir del marco de la teoría restringida de la relatividad (sistemas inerciales de referencia y traslaciones uniformes) consideremos una carga eléctrica que se encuentra en reposo en el sistema de referencia S' y que en cambio se mueve con una velocidad v constante respecto de otro sistema S .

Para fijar ideas imaginaremos que la carga eléctrica que origina el campo, está constituida por una esfera metálica cargada, fija en el centro de un vagón de tren. Con respecto al tren existe sólo un campo eléctrico pero con respecto al sistema de la vía existe, además de un campo eléctrico, un campo magnético. Pero esa esfera que imaginamos transportada por ese tren, se mueve con una velocidad v respecto de la vía, con velocidad V_1 respecto al sistema de aquel avión S_1 , con velocidad V_2 respecto a tal otro sistema S_2 , etcétera. En cada sistema que se considere el campo magnético será diferente y en el sistema *propio* de la carga que origina el campo, o sea en el sistema respecto al cual la carga está en reposo, el campo magnético es cero y sólo aparece un campo eléctrico. Justamente esto es lo que buscó explicar Einstein en su célebre memoria de 1905 sobre la teoría de la relatividad y que por ello tituló "*Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento*". Allí aparecen unas fórmulas de transformación del campo de las que nos ocuparemos más adelante y que, como veremos, pueden ser interpretadas geométricamente, de modo tal que, campo magnético y eléctrico, son sólo componentes, algo así como

proyecciones en diferentes direcciones de un único ente que se denomina hexavector del campo. Estas razones inducen a pensar en la conveniencia de la construcción de un sistema de unidades y medidas en el cual las intensidades de ambos campos se expresen por la misma unidad y sean, naturalmente, dimensionalmente homogéneas. Podría argüirse que en la construcción de un sistema de unidades no deben hacerse intervenir conceptos teóricos susceptibles de experimentar modificaciones. Pero obsérvese que lo que se busca no es introducir de antemano, en el sistema de unidades, conceptos de la teoría de la relatividad, no; lo que se busca es que quede expresado, ya en el sistema de medidas, un hecho experimental de trascendental importancia. Este hecho es expresado por el propio Einstein de la siguiente manera, al comienzo, justamente, de su memoria fundamental: "Es sabido que la aplicación de la electrodinámica de Maxwell a los cuerpos en movimiento, en la forma en que actualmente se acostumbra a hacerla, conduce a asimetrías que no parecen intrínsecas de los fenómenos mismos. En la interacción de un imán y un conductor, por ejemplo, el fenómeno observable depende sólo del movimiento relativo entre ambos, mientras que su interpretación usual exige la consideración, rigurosamente separadas, de dos casos según se mueva uno u otro de los cuerpos: si es móvil el imán y queda quieto el conductor, en el entorno del primero aparece un campo eléctrico que posee cierta energía y que origina una corriente en los lugares en que hay partes del conductor. Si en cambio es el conductor el que se mueve y el imán el que queda en reposo, no aparece campo eléctrico en el entorno del imán; sin embargo, en el conductor aparece una fuerza electromotriz que no posee energía de por sí, pero que da lugar a corrientes de igual intensidad y sentido que las originadas en el caso anterior, por las fuerzas eléctricas, supuesto que en ambos casos el movimiento relativo haya sido el mismo".

Veamos ahora qué consecuencias relacionadas con los sistemas de medición de campos eléctricos o magnéticos pueden extraerse de las reflexiones que anteceden: si sobre esta mesa tenemos un imán fijo a la misma, con respecto al sistema de la mesa, existe sólo un campo magnético. Pero con respecto a cualquier otro sistema que se mueve con respecto a la mesa tendremos, además de un campo magnético, un campo eléctrico, que se pone de manifiesto en lo que llamamos "corrientes inducidas", pues es el campo eléctrico el que pone en movimiento a las cargas eléctricas libres (electrones o iones) de los conductores.

Pero este fenómeno —producción de corrientes inducidas— depende sólo del movimiento relativo entre el imán y el conductor y, si campo eléctrico y campo magnético fueran algo esencialmente diferentes entre sí, al punto de que conviniera considerarlos dimensionalmente heterogéneos, aparecerían los fenómenos de “producción” (“creación”) de campos magnéticos por el movimiento de una carga o por el movimiento del observador * cerca de la carga o “producción” de campos eléctricos por el movimiento de un imán o por el movimiento del observador en las cercanías del “imán” como algo totalmente incomprensible, lindante con la magia.

5. LOS FUNDAMENTOS DEL SISTEMA SIMÉTRICO M K S Q. — Todo el sistema se apoya en tres leyes básicas o fundamentales que son:

- 1) Ley de Coulomb de electrostática,
 - 2) Ley de Coulomb del magnetismo,
 - 3) Ley de Lorentz,
- que, para el *espacio vacío*, y con respecto a un sistema inercial, escribiremos así:

$$F = k \frac{q q'}{r^2}; \quad [48]$$

$$F = k \frac{m m'}{r^2}; \quad [49]$$

$$\vec{F} = q \left(\vec{E} + \frac{v}{c} \wedge \vec{H} \right) \quad [50]$$

con las definiciones habituales del campo eléctrico E y del campo magnético H :

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad [51]$$

$$\vec{H} = \frac{\vec{F}}{m} \quad [52]$$

* Cuando en física se habla de un “observador”, éste no es necesariamente un hombre de carne y hueso. El “observador” puede ser una máquina fotográfica, un electrómetro registrador, un alambre, una aguja magnética, etcétera.

Por el momento nos limitaremos a considerar que los fenómenos ocurren en el espacio libre, aún cuando, desde el punto de vista de la teoría electrónica de *Lorentz*, no existe ninguna diferencia esencial entre uno y otro caso, pues un electrón o un átomo cargado, *se mueve siempre en el espacio vacío*. Claro está que el electrón o el ión está sometido entonces a la acción de las cargas eléctricas de los demás átomos y electrones, aparte de las acciones macroscópicas. Hemos indicado también que las ecuaciones escritas están referidas a un sistema inercial de coordenadas, hecho éste que, por lo general, deja de mencionarse, quizá por que se piensa en el espacio absoluto de la mecánica newtoniana. La necesidad de que el sistema sea inercial se advierte con un sencillo ejemplo: si suponemos una esfera cargada fija cerca de la periferia de un disco en rotación se tendrá, en el centro del disco, además de un campo eléctrico un campo magnético. Esto nos dice que, en principio, el movimiento de rotación de la Tierra podría ser revelado por experimentos de carácter electromagnético*.

El hecho de que partamos de las leyes de Coulomb para definir nuestro sistema simétrico de unidades no es, naturalmente, esencial, pero nos pareció bien partir de expresiones en las cuales figurara explícitamente la fuerza. Al referirse a este asunto el profesor SIMONOFF dice lo siguiente: "El procedimiento de Heavside consiste en definir la masa eléctrica o magnética mediante el flujo de intensidad de campo saliente de la masa, en vez de recurrir a la ley de Coulomb. . . Aparece así en la literatura cierta aversión, bastante marcada, contra la ley de Coulomb. En materia de definiciones de unidades se puede partir, evidentemente, de una magnitud cualquiera, puesto que todas están ligadas por leyes establecidas. La ley de Coulomb es objetada frecuentemente por incluir implícitamente el concepto de *acción a distancia*; pero esta aserción no es exacta, por cuanto ni la ley, ni la teoría de los campos newtonianos, de ahí derivada, encierran hipótesis alguna referente al mecanismo de la acción de las masas. Es una ley experimental, perfectamente exacta y nada más". Y continúa más adelante: "La ley de Coulomb es apta por consiguiente para basar en ella la metrología electromagnética, y es más lógico recurrir directamente a una ley establecida experimentalmente

* El físico norteamericano MICHELSON, el mismo que, con su célebre experimento, mostró que el movimiento de *traslación* de la Tierra es irrevelable ópticamente, logró, en 1925 (*Astrophys. Journal*, 61, 140), revelar el movimiento de *rotación* de la Tierra, haciendo interferir dos haces de luz que recorrían, en sentido inverso, un perímetro que abarcaba una gran superficie.

con toda precisión, que a un teorema deducido de la misma".

En consecuencia partiremos para establecer nuestro sistema de unidades de las fórmulas que van de [48] a [52]. Si se suponen dadas ya las unidades mecánicas el sistema quedará determinado dando el valor y las dimensiones de las dos únicas constantes k y c que figuran en las fórmulas escritas más arriba. Como se quiere que E tenga las mismas dimensiones que H y la v de [50] es la velocidad conque se mueve la carga q , la constante c tendrá que tener las dimensiones de una velocidad.

En el sistema MKS , c se expresará entonces en m/s . La unidad de la carga eléctrica queda determinada dando el valor de k , pero lo que se fija por convención es el cociente k/c^2 que se hace que sea exactamente igual, en el sistema *metro, kilogramo, segundo y coulomb* a

$$\frac{k}{c^2} = 10^{-7} \text{ (Sistema MKS Q)} \quad [53]$$

Se ha procedido así por razones históricas. Veremos líneas más abajo que de la [49] y [50] puede deducirse fácilmente la fuerza que se ejerce entre dos corrientes eléctricas e indefinidas. Esa fuerza resulta ser:

$$F = \frac{k}{c^2} \cdot \frac{2 I_1 I_2}{R} \cdot l, \quad [54]$$

siendo R la distancia que separa a las corrientes de intensidades I_1 e I_2 y F la fuerza de atracción (si las corrientes tienen igual sentido) por cada trozo de longitud l . La intensidad I de una corriente se define por el cociente entre la cantidad de electricidad q que pasa por determinada sección de un conductor en el tiempo t y dicho tiempo:

$$I = \frac{q}{t}, \quad [55]$$

tratándose de una corriente estacionaria. De lo contrario, en cada instante se tendría $I = \frac{dq}{dt}$. Pues bien, en el sistema electromagnético de Maxwell, se hacía igual a la unidad sin dimensiones al coeficiente de la [54] con lo cual aquélla se escribía:

$$F = \frac{2 I_1 I_2}{R} l, \quad [56]$$

y se tenía la "unidad electromagnética de intensidad" ($I = I_1 = I_2 = 1$) si $R = 1 \text{ cm}$, $l = 1 \text{ cm}$, y $F = 2 \text{ dinas}$, pues el sistema que se utilizaba era el *C G S*.

Pero esta unidad electromagnética de intensidad pareció demasiado grande y se adoptó, en consecuencia, como "unidad práctica" otra llamada luego *Ampere* que es diez veces menor que la unidad electromagnética *C G S*. Si consideramos entonces que $I_1 = I_2 = 10 \text{ ampere}$ y $R = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$, $l = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$ la fuerza de atracción por metro de longitud será, aplicando a este caso la [56] y teniendo en cuenta que 10 ampere es igual a la unidad electromagnética:

$$F = \frac{2 \times 1 \times 1}{100} \times 100 = 2 \text{ dinas} = 2 \times 10^{-5} \text{ newton.}$$

Ahora bien, aplicando la [54] al caso del ejemplo, nos dará el valor precedente, siempre que el coeficiente tenga el valor dado en [53]. Por eso al fijar aquel valor se está definiendo indirectamente el ampere y por intermedio de la [55] el coulomb.

Pero observemos que para conocer el valor de k habrá que determinar experimentalmente el valor de la constante c . Dicho valor resulta ser:

$$c = 2,99793 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cong 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad [57]$$

que coincide con el valor de la velocidad de propagación de la luz en el vacío. De acuerdo a [57] y [53] se obtiene ahora para k :

$$k = 8,98758 \times 10^9 \left[\frac{\text{newton} \times \text{m}^2}{\text{coul}^2} \right], \quad [58]$$

o aproximadamente:

$$k = 9 \times 10^9 \left[\frac{\text{newton} \times \text{m}^2}{\text{coul}^2} \right]. \quad [59]$$

En resumen: el grupo de fórmulas que va de [48] a [52] con el valor convencional [53] definen al sistema a cuya unidad de carga o cantidad de electricidad se denomina *coulomb* o castellanizado *culombio*.

6. RELACIÓN CON EL SISTEMA DE GAUSS. — El sistema de Gauss, también simétrico, queda definido por las mismas ecuaciones [48] a [52] haciendo en ellas a la constante k igual a la unidad sin dimensiones y tomando como unidades mecánicas a las del sistema $C G S$. Este sistema, llamado de GAUSS, es tridimensional, pero puede hacerse tetradimensional si se elige como cuarta unidad la carga eléctrica definida cuando se hace la constante k igual a la unidad. En otros términos: la cuarta unidad sería la unidad cegesimal electrostática de carga eléctrica a la cual se le suele dar el nombre de franklin y que indicaremos así: f .

En consecuencia, en el sistema tetradimensional $C G S f$ la constante k vale:

$$k = 1 \left[\frac{\text{dina} \times \text{cm}^2}{f^2} \right] \quad [60]$$

Si llamamos x a la relación numérica entre el coulomb y el franklin

$$\frac{\text{coulomb}}{\text{franklin}} = \frac{\text{coul}}{f} = x,$$

por ser

$$\frac{\text{newton}}{\text{dina}} = 10^5; \quad \frac{\text{m}}{\text{cm}} = 10^2;$$

se tendrá, de acuerdo a [58], a [60] y a lo que precede:

$$\begin{aligned} k &= 8,98758 \times 10^9 \left[\frac{10^5 \text{ dina} \times 10^4 \text{ cm}^2}{x^2 f^2} \right] = \\ &= \frac{8,98758 \times 10^{18}}{x^2} \left[\frac{\text{dina} \times \text{cm}^2}{f^2} \right] = 1 \left[\frac{\text{dina} \times \text{cm}^2}{f^2} \right]; \end{aligned}$$

de donde

$$x = \frac{\text{coul}}{f} = 10^9 \cdot \sqrt{8,98758} = 2,99793 \times 10^9 \cong 3 \times 10^9. \quad [61]$$

Aun cuando "para salir del paso" se suele utilizar esta relación para definir el coulomb, tal cosa deja de ser aceptable cuando esa carga habrá de convertirse en una unidad fundamental que figurará junto al metro, al kilogramo-masa y al se-

gundo. Aun cuando se diera en la pretendida definición una relación numérica con 6 o más cifras, esa no sería en verdad una definición satisfactoria, por que no se alcanzaría a comprender el porqué de una elección numérica tan rara. Por lo tanto no hay otro recurso que indicar desde el comienzo que el coulomb queda definido por el valor adoptado convencionalmente en [53]. Pero lo malo es que todavía queda sin comprenderse cómo se efectúa la determinación experimental de la constante c , por lo cual no hay más remedio que prometer que la cuestión ha de ser aclarada más tarde*.

La unidad de intensidad de campo eléctrico o magnético en el sistema simétrico $M K S Q$ se obtiene de [51] o [53] cuando F es un newton y q (o m) un coulomb:

$$1 \text{ U (M K S Q) de intensidad de campo} = 1 \frac{\text{newton}}{\text{coul}}, \quad [62]$$

y la unidad de intensidad de campo en el sistema $C G S f$, tetradimensional, de Gauss, es

$$1 \text{ U (C G S f) de intensidad de campo} = 1 \frac{\text{dina}}{\text{franklin}}. \quad [63]$$

Esta última unidad coincide con la unidad de intensidad de campo eléctrico en el sistema electroestático.

El hecho de que la intensidad del campo eléctrico y la intensidad del campo magnético tengan la misma unidad puede resultar chocante ya que ambos campos se exploran de diferente modo y tienen visiblemente características distintas. El diferente comportamiento de E y H salta a los ojos, además, en la fórmula [50] que traduce la ley de Lorentz pues, cuando la carga se mueve paralelamente a las líneas del campo magnético, la fuerza que éste ejerce sobre aquélla es nula. Los partidarios de sistemas asimétricos, como el sistema Giorgi, pueden hacer hincapié en estas diferencias para justificar que a ambos campos se les atribuya dimensiones y unidades de me-

* Lógica y didácticamente, estas definiciones "a crédito", en el sentido de que, "ya se verá más adelante" etcétera, son desagradables, pero el desarrollo histórico del asunto obliga a ello. Naturalmente que este defecto es común a todos los sistemas que procuran hacer coincidir sus unidades racionales derivadas, con unidades prácticas preexistentes. En el sistema de Gauss, donde se hace $k = 1$, dimensionada o no, no es necesario apelar a explicaciones que se habrían de dar más adelante.

dida diferentes. Sí, todo puede ser justificado; pero convendría que se tuviera presente, por ejemplo, que el momento estático de una fuerza tiene idénticas dimensiones que un trabajo mecánico; que la densidad de energía es dimensionalmente igual a la presión, etcétera, o sea que magnitudes diferentes pueden aparecer con las mismas dimensiones físicas sin que ello origine confusión alguna. No obstante, así como distinguimos la componente E_x del campo eléctrico, de la componente E_y , colocando a cada una de ellas un subíndice distinto, así también distinguimos las componentes magnéticas H_x, H_y, H_z de las componentes eléctricas cambiando sólo las letras que sirven para designarlas, pero *no las dimensiones físicas*.

Se tienen, pues, seis componentes de un único ente que, como ya hemos dicho, recibe el nombre de *hexavector* del campo electromagnético. Puede comprenderse muy fácilmente por qué aquel ente tiene 6 componentes. En el espacio común de tres dimensiones se tienen tres ejes: x, y, z ; y tres planos: xy, xz, yz . Pero "un acontecimiento", "un suceso" o lo que se llama "un punto de universo" queda determinado si además de indicar el lugar *dónde* ocurre (las coordenadas x, y, z) indicamos también el instante t , el *cuándo* del acontecer. Desde la época de Descartes se utiliza el tiempo como una cuarta coordenada, aunque el estrecho parentesco entre el espacio y el tiempo sólo fué puesto de manifiesto por MINKOWSKI en una célebre memoria que apareció en el año 1908, o sea tres años después de la aparición de la teoría restringida de la relatividad de Einstein. Por eso es conveniente, para la descripción de los fenómenos del universo, agregar al sistema de coordenadas espacial x, y, z , una cuarta coordenada temporal que se designa frecuentemente con la letra u y que se hace igual al producto de la velocidad de la luz en el vacío, c , por el tiempo t . Se tiene, pues, un sistema de coordenadas con cuatro ejes:

$$x; y; z; u;$$

y seis planos a los cuales pueden pensarse "asociadas" las seis componentes del campo electromagnético de acuerdo al esquema:

$$\begin{array}{ll} xu \text{ ————— } E_x & yz \text{ ————— } H_x \\ yu \text{ ————— } E_y & zx \text{ ————— } H_y \\ zu \text{ ————— } E_z & xy \text{ ————— } H_z \end{array}$$

Veremos más adelante esto mismo en forma más detallada y veremos también como se representa geoméricamente a este ente de seis componentes. Aquí sólo queríamos dar una primera justificación del hecho de que se mida el campo eléctrico y el campo magnético con la misma unidad.

Sin embargo, así como el campo eléctrico se designa con una letra y el magnético con otra, resulta conveniente dar un nombre distinto a las unidades de intensidades de campo eléctrico y magnético.

En el sistema de Gauss, también simétrico, la unidad de intensidad del campo eléctrico coincide con la unidad electrostática *C G S* que no tiene nombre especial, en tanto que, la unidad de intensidad de campo magnético, coincide con la unidad cegesimal electromagnética, que recibió el nombre de gauss. Para la unidad de intensidad de campo magnético en el sistema simétrico *M K S Q* proponemos el nombre de *lorentz*. La relación entre el *lorentz* y el gauss es, de acuerdo a [62], [63] y [61], la siguiente:

$$1 \text{ lorentz} = 1 \frac{\text{newton}}{\text{coul}} \cong \frac{10^9 \text{ dina}}{3 \times 10^9 \text{ f}} \cong \frac{1}{3 \times 10^4} \text{ gauss.} \quad [64]$$

De acuerdo a esto, el campo magnético terrestre cuya intensidad es del orden de 0,2 gauss, resulta ser igual, aproximadamente, a 6000 lorentz. Se tiene pues:

$$1 \text{ gauss} \cong 30000 \text{ lorentz} \quad [65]$$

Como vemos en el sistema simétrico, el "lorentz", no coincide con la unidad utilizada en la práctica, que es el gauss. Tampoco existe coincidencia entre el gauss y las unidades de campo magnético del sistema Giorgi. Ponemos unidades en plural porque en este sistema, como veremos más adelante, para el campo magnético existen dos vectores: \mathcal{B} y \mathcal{H} , y algunos autores opinan que la verdadera intensidad está dada por \mathcal{B} y otros sostienen, en cambio, que propiamente es \mathcal{H} el vector intensidad. Existen también tratados en los cuales, en una parte de los mismos es \mathcal{B} el vector intensidad y en otra es en cambio \mathcal{H} . Lo cierto es que al campo de 1 gauss en el espacio vacío corresponde:

$$1 \text{ gauss} = \begin{cases} = 10^{-4} \text{ unidades de } \mathcal{B}' \\ = -\frac{10^3}{4\pi} \text{ unidades de } \mathcal{H}' \end{cases} \quad [66]$$

El cociente de ambos vectores, una constante, es lo que se llama permeabilidad magnética del vacío μ_0 :

$$\mu_0 = \frac{\mathcal{B}}{\mathcal{H}} = 4\pi \times 10^{-7} [\text{m kg Q}^{-2}], \quad [67]$$

donde Q significa coulomb.

7. LAS LEYES ELEMENTALES DEL ELECTROMAGNETISMO EXPRESADAS EN EL SISTEMA SIMÉTRICO.

a) *Acción de un campo sobre una corriente.* — Según la teoría de Lorentz las corrientes de conducción son corrientes de convección producidas por el desplazamiento de cargas eléctricas en el interior de los conductores. En los conductores metálicos las cargas en movimiento estarán constituidas por electrones que, dada su carga negativa, se desplazan en sentido opuesto al sentido que, convencionalmente, se atribuye a la corriente eléctrica. En los electrolitos la corriente estaría constituida por un doble desplazamiento de iones en sentidos opuestos: los iones positivos en el sentido atribuido a la corriente; los negativos en sentido contrario.

Consideremos un conductor en el que haya N partículas libres por unidad de volumen, cada una de ellas con la carga e . Se quiere hallar la fuerza que un campo magnético H ejerce sobre un elemento de conductor de longitud dl cuando por él circula la intensidad I . Se trata de aplicar la [50] que, en lo referente a la fuerza del campo magnético, se reduce a:

$$\vec{F} = \frac{1}{c} q v \wedge H. \quad [68]$$

Si llamamos S a la sección del conductor, en el elemento de longitud dl existirá una carga dq tal que:

$$dq = N e S dl$$

La fuerza dF que se ejercerá sobre el elemento de conductor si las partículas cargadas se desplazan con la velocidad $v = \frac{dx}{dt}$ será:

$$d\vec{F} = \frac{1}{c} Ne S dl \cdot \frac{dx}{dt} \wedge H. \quad [69]$$

en que dx tiene la dirección de dl , al cual le atribuimos también un sentido de coincidencia con el sentido de la corriente. La intensidad de la corriente, o sea la cantidad de electricidad que pasa por la sección S del conductor dividida por el tiempo que tarda en pasar es:

$$I = \frac{dq}{dt} = \frac{Ne S dx}{dt}, \quad [70]$$

y en consecuencia la [69] se transforma en:

$$\vec{dF} = \frac{1}{c} I \vec{dl} \wedge \vec{H}. \quad [71]$$

En particular si se trata de un campo uniforme, y sumergido en él un conductor rectilíneo de longitud l , siendo las líneas de fuerza del campo perpendiculares al conductor, la fuerza, si la intensidad es I , es:

$$F = \frac{1}{c} I l H. \quad [72]$$

b) *Ley de Biot y Savart.* — Consideremos ahora que el campo H está originado por un polo magnético norte de masa m , aislado, como si tal cosa fuera posible. Llamando r al vector que va desde la masa m al elemento de corriente, el campo H originado por esa masa m en el lugar donde está el elemento considerado es, de acuerdo a [49] y [52]:

$$\left| H \right| = \left| \frac{km}{r^2} \right|; \vec{H} = \frac{km}{r^3} \vec{r}. \quad [73]$$

Reemplazando este valor en [71] se tiene:

$$dF = \frac{1}{c} I \vec{dl} \wedge \frac{km}{r^3} \vec{r}. \quad [74]$$

Pero esta fuerza es igual y de sentido opuesto, por el principio de acción y reacción, a la fuerza que el elemento de corriente ejercerá sobre el polo magnético m y, en consecuencia, el campo dH que el elemento de corriente dl origina en el lugar donde está el polo m será dF/m o sea

$$\vec{dH} = \frac{k}{c} \frac{I dl}{r^3} \wedge \vec{r}, \quad [75]$$

donde aquí, el vector r está dirigido desde el elemento de corriente al lugar donde supusimos que se encontraba el polo m . Si el ángulo formado por r y dl es θ , el módulo de dH es:

$$dH = \frac{k}{c} \frac{I dl}{r^2} \text{ sen } \theta . \quad [76]$$

La [75] o la [76] expresan la ley diferencial de Biot y Savart. De ella se deduce que el campo producido por una corriente rectilínea indefinida, en un punto P , situado a una distancia R del conductor es:

$$H = \frac{k}{c} \frac{2 I}{R} , \quad [77]$$

y en el centro de un conductor circular de radio R será:

$$H = \frac{k}{c} \frac{2 \pi I}{R} . \quad [78]$$

c) *Fuerza magnetomotriz.* — El trabajo del vector H a lo largo de un camino cerrado que rodea al conductor por el cual circula la intensidad I , es:

$$\int_{\text{O}} H \cdot ds = 4 \pi \frac{k}{c} I . \quad [79]$$

siendo $H \cdot ds$ el producto escalar del campo H por el elemento ds de camino, producto que es igual a la componente de H en la dirección del camino seguido, H_s , por la longitud ds .

El primer miembro de [79] es la llamada "fuerza magnetomotriz" que, en los sistemas simétricos, debe medirse en la misma unidad en que se mida la fuerza electromotriz. Por lo tanto, en nuestro sistema simétrico $M K S Q$ la fuerza magnetomotriz se mide en volt. Aplicando la [79] al cálculo de la intensidad del campo magnético en el interior de un solenoide toroidal de n espiras y longitud de la circunferencia que pasa por los centros de todas las espiras igual a l se obtiene:

$$H = 4 \pi \frac{k}{c} \frac{n I}{l} . \quad [80]$$

d) *Acción entre dos corrientes paralelas.* — Sean dos corrientes rectilíneas indefinidas y paralelas separadas por una

distancia R . Naturalmente que la sección de los conductores debe ser pequeña en comparación de R , para que tenga sentido hablar de distancia. Llamemos I_1 a la intensidad de una de las corrientes, que produciría, de acuerdo a [77], el campo

$$H_1 = \frac{k}{c} \frac{2 I_1}{R},$$

en el lugar donde se encuentra la corriente I_2 . Según [72] una porción de longitud l de esta última estará sometida a la fuerza:

$$F = \frac{1}{c} I_2 l H_1$$

o sea:

$$F = \frac{k}{c^2} \frac{2 I_1 I_2}{R} l, \quad [81]$$

resultado que ya habíamos mencionado en [54].

Esta fórmula es la que se utiliza para la definición del ampere (y por lo tanto del coulomb que es 1 ampere \times segundo) pero las determinaciones experimentales se hacen midiendo la fuerza de atracción, no entre "trozos de corrientes indefinidas" sino entre bobinas especiales.

e) *Momento magnético de una espira.* — Sea una espira rectangular de lados de longitud l y a por la cual circula una corriente de intensidad I . Supongamos que la espira se encuentra en un campo uniforme H cuyas líneas de fuerza son paralelas a los lados de longitud a . En este caso se ejercerá sobre cada uno de los lados de longitud l del rectángulo una fuerza cuyo valor está dado por la [72]. Pero estas dos fuerzas serán perpendiculares al plano del rectángulo y estarán dirigidas en sentidos opuestos originando una cupla cuyo momento estático es:

$$\mathcal{M} = Fa = \frac{1}{c} H I l a = \frac{1}{c} H I S, \quad [82]$$

si llamamos S a la superficie de la espira.

Nos preguntamos ahora cuál debería ser el momento magnético de un imán en forma de barra para que colocado perpendicularmente a las líneas del mismo campo magnético se originara sobre él una cupla de momento igual a la de la espira.

Si llamamos m a la masa magnética de cada uno de los polos del imán, que se comporta, en el campo uniforme, como si dichas masas estuvieran concentradas en puntos separados por una distancia λ , la fuerza actuante sobre cada polo será $m H$, y el momento de la cupla $m H \lambda$. Como por definición $m \lambda = M$, es el momento magnético del imán, el momento estático de la cupla es $M H$, con lo cual igualando esto al valor dado en [82] resulta:

$$M = \frac{1}{c} S I. \quad [83]$$

Si dividimos esto por una longitud λ tendremos una masa magnética que, como sabemos, en el sistema simétrico, se mide en coulomb:

$$[m] = \frac{M}{\lambda} = \frac{1}{c} \frac{S}{\lambda} \cdot \frac{Q}{t}.$$

Aquí se ha reemplazado I por una carga Q sobre un tiempo t y como S/λ es una longitud y longitud sobre tiempo es velocidad, resulta:

$$[m] = \left[\frac{v}{c} Q \right] = [Q]. \quad [84]$$

De modo que, efectivamente, la masa magnética tiene dimensiones iguales a una cantidad de electricidad, no obstante lo cual puede considerarse que ella, la masa magnética, es proporcional a una velocidad, en otros términos como si la misma, siguiendo las ideas de AMPÈRE fuera originada por cargas eléctricas en movimiento.

Para los cálculos efectivos, utilizando las fórmulas del presente párrafo, conviene tener presente que

$$\frac{k}{c} \cong \frac{9 \times 10^8}{3 \times 10^8} [\text{M K S Q}] = 30 \text{ ohm}, \quad [85]$$

$$\frac{k}{c^2} = 10^{-7} \left[\frac{\text{newton}}{\text{amp}^2} \right]. \quad [86]$$

Además seguimos todavía suponiendo que las acciones entre corrientes o entre corrientes e imanes se ejercen a través del espacio libre de materia.

8. RELACIÓN ENTRE EL SISTEMA SIMÉTRICO Y EL DE GIORGI. — La intensidad del campo eléctrico producido por una única carga q concentrada en un punto, a la distancia r de la misma, es, de acuerdo a [48] y [51]:

$$E = k \frac{q}{r^2}, \quad [87]$$

que tiene la dirección de r y donde E es un vector que está dirigido hacia el exterior si la carga es positiva. El flujo del vector E a través de una superficie que envuelve la carga q , igual, por convención, al “número de líneas N ” de fuerza, que salen (si q es positiva) de la carga q se halla fácilmente si se calcula ese flujo considerando una superficie esférica de radio r y con centro en la carga. Para ello basta multiplicar la [87] por la superficie de la esfera, $4 \pi r^2$ obteniéndose:

$$N = 4 \pi k q, \quad [88]$$

que es la expresión del teorema de Gauss. Consideramos que la [88]) vale en todos los casos cualquiera sea la distribución de las cargas, o sea, que el flujo resultante saliente a través de una superficie cerrada será igual a la constante $4 \pi k$ por la suma algebraica de todas las cargas que se encuentran en el interior de la superficie considerada.

Si suponemos ahora que esa superficie cerrada es infinitamente pequeña y que encierra un volumen dv , en cuyo interior se encuentra la carga dq , el flujo dN a través de la superficie dS que estamos considerando será:

$$dN = 4 \pi k dq,$$

y dividiendo por el elemento de volumen dv y llamando ρ a la densidad de volumen de las cargas eléctricas ($\rho = dq/dv$) se tendrá:

$$\frac{dN}{dv} = 4 \pi k \rho.$$

Pero el primer miembro de esta expresión es la divergencia del vector E por lo cual

$$\operatorname{div} E = 4 \pi k \rho \quad [89]$$

que también puede escribirse así:

$$\operatorname{div} \left(\frac{E}{4\pi k} \right) = \rho \quad [90]$$

En el sistema Giorgi se introducen dos vectores que indicaremos con letras redondas \mathcal{E} y \mathcal{L} llamados respectivamente intensidad eléctrica e inducción eléctrica y que están vinculados al vector E definido en [51] por las expresiones:

$$\mathcal{E} = E, \quad [91]$$

$$\mathcal{L} = \frac{E}{4\pi k}. \quad [92]$$

El cociente de los dos vectores \mathcal{L} y \mathcal{E} da una constante que se designa con el nombre de *constante dieléctrica del vacío* ϵ_0 :

$$\epsilon_0 = \frac{\mathcal{L}}{\mathcal{E}} = \frac{1}{4\pi k}. \quad [93]$$

De este modo la ecuación [90] se escribe:

$$\operatorname{div} \mathcal{L} = \rho \quad [94]$$

donde no aparece ninguna constante.

En cuanto al significado del vector \mathcal{L} consideremos que colocamos, en cierta región, normalmente a las líneas del campo, una pequeña chapa metálica de superficie igual a S . Si el número de líneas que intercepta la chapa es N , la intensidad del campo eléctrico en esa región será N/S y, de acuerdo a [88], llamando q_i a la carga inducida en la chapa, se tendrá:

$$\frac{N}{S} = E = 4\pi k \frac{q_i}{S} \quad [95]$$

Pero si q_i/S es la densidad de carga superficial σ_i inducida, por lo cual

$$\frac{E}{4\pi k} = \mathcal{L} = \sigma_i. \quad [96]$$

De aquí el nombre *inducción* dado al vector \mathcal{L} .

En cuanto al campo magnético en el sistema Giorgi, la ley de Lorentz [50] se escribe así:

$$\vec{F} = q (\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B}). \quad [97]$$

Se ve entonces que este vector \vec{B} al cual, siguiendo a SOMMERFELD (véase § 13) se llama *intensidad* de campo magnético, es el H del sistema simétrico dividido por la velocidad de la luz:

$$\vec{B} = \frac{H}{c}. \quad [98]$$

Además, la expresión de la fuerza magnetomotriz que en el sistema simétrico está dada por [79] puede transformarse pasando las constantes al primer miembro y así resulta:

$$\int_0 \left(\frac{c}{4\pi k} H \right) ds = I \quad [99]$$

La parte, dentro del integrando, encerrada entre paréntesis, se identifica en el sistema Giorgi con un vector sobre cuya designación no existe unánime acuerdo, aún cuando los que son consecuentes con la llamada correspondencia de Sommerfeld (véase § 13) llaman inducción magnética o excitación magnética, pero no intensidad de campo.

Nosotros designaremos a este vector con la letra \mathcal{H} .

$$\mathcal{H} = \frac{c}{4\pi k} H \quad [100]$$

De este modo la [99] se escribe

$$\int_0 \mathcal{H} ds = I, \quad [101]$$

donde análogamente a lo que ocurría con [94] no aparece ninguna constante. De acuerdo a [100] y a [80] el campo \mathcal{H} en el interior de un solenoide toroidal es:

$$\mathcal{H} = \frac{nI}{l}, \quad [102]$$

que se mide en "ampere-vuelta por metro".

El cociente de los vectores \mathcal{B} y \mathcal{H} da una constante que se denomina permeabilidad magnética del vacío: μ_0 . De acuerdo a [98] y [100] se tendrá:

$$\frac{\mathcal{B}}{\mathcal{H}} = \mu_0 = 4 \pi \frac{k}{c^2} \quad [103]$$

Si de [93] y [103], se hallan las constantes k y c del sistema simétrico se tiene:

$$k = \frac{1}{4 \pi \varepsilon_0}, \quad [104]$$

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}. \quad [105]$$

Estas fórmulas vinculan las constantes de los dos sistemas de unidades: el simétrico y el de Giorgi. En el primero las dos constantes que deben “arrastrarse” en los desarrollos son: una la constante k de la ley de Coulomb cuyo significado es inmediato, en tanto que la otra, velocidad de propagación de la luz en el vacío, figura ya hasta en las fórmulas de la mecánica, no obstante lo cual en el sistema Giorgi, la misma no aparece explícitamente para nada. La razón de este “ocultamiento” es puramente histórica. El sistema Giorgi no es más que el sistema electromagnético de Maxwell hecho MKS en lugar de CGS y transportado, por decirlo así, a la escala del coulomb. En el sistema electromagnético de Maxwell el coeficiente de la [81] se hace igual a la unidad sin dimensiones y como la constante k de la [81] es la constante de la ley de Coulomb del magnetismo que, también se supone igual a la unidad, resulta que la c desaparece como si se siguiera este proceso:

$$F = \frac{1}{c^2} \frac{2 I_1 I_2}{R} l = \frac{2 \left(\frac{I_1}{c}\right) \left(\frac{I_2}{c}\right)}{R} l = \frac{2 I_1^* I_2^*}{R} l.$$

La I estrellada es la que ha “devorado” a la constante c y por ello no es extraño que el cociente entre ambas intensidades sea:

$$\frac{I}{I^*} = c. \quad [106]$$

No negamos que la aparición de la velocidad de la luz así, por el cociente entre dos cantidades que expresan una misma cosa, pero que se han medido de distinto modo, es algo espectacular y que convendría conservar para despertar nuestro asombro, si el mismo no surgiera espontáneamente, y sin artificiosidad ninguna, del estudio ya de por sí bastante complicado, de los fenómenos naturales. Y esto mismo decimos cuando esa c queda expresada como se indica en [105] en función de dos "constantes eléctricas del espacio vacío", lo que es quizá una reminiscencia de la etapa ya superada, en que se buscaba "explicar" la propagación de la luz a partir de las propiedades físicas de un éter mecánico.

En cuanto a las unidades en que se miden los *cuatro* vectores del campo electromagnético en el sistema Giorgi son:

$$\begin{array}{l}
 \text{Unidad de } \mathcal{E} \text{ ([51], [62], [91])} \quad \text{-----} \quad 1 \frac{\text{newton}}{\text{coul}}, \\
 \text{,, ,, } \mathcal{D} \text{ ([92], [96])} \quad \text{-----} \quad 1 \frac{\text{coul}}{\text{m}^2}, \\
 \text{,, ,, } \mathcal{B} \text{ ([97])} \quad \text{-----} \quad 1 \frac{\text{newton}}{\text{coul. m/s}}, \\
 \text{,, ,, } \mathcal{H} \text{ ([101])} \quad \text{-----} \quad 1 \frac{\text{ampere}}{\text{m}}.
 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Unidad de } \mathcal{E} \text{ ([51], [62], [91])} \\ \text{,, ,, } \mathcal{D} \text{ ([92], [96])} \\ \text{,, ,, } \mathcal{B} \text{ ([97])} \\ \text{,, ,, } \mathcal{H} \text{ ([101])} \end{array}} \right\} [107]$$

9. LA LEY DE INDUCCIÓN DE FARADAY EN EL SISTEMA SIMÉTRICO. — En la ley de Lorentz [50] está contenida la ley fundamental de la inducción de Faraday, que puede ser deducida de aquella muy fácilmente. Imaginemos para ello un conductor rectilíneo de longitud l que suponemos se hace mover con velocidad v , en un campo magnético uniforme de intensidad H , de tal modo que el vector v sea perpendicular a las líneas de fuerza del campo y al propio conductor. De este modo la fuerza de Lorentz actuará en la dirección del conductor sobre las partículas electrizadas del interior del mismo. Las cargas positivas tienden a acumularse en uno de los extremos del conductor y las negativas en el otro, con lo cual se originará un campo eléctrico E que tendrá la dirección de la varilla móvil y que actuará sobre cada carga q del interior del conductor con una fuerza Eq igual y opuesta a la fuerza de Lorentz desde el momento que ambas se equilibran:

$$E q = - q \frac{v}{c} H. \quad [108]$$

Si l es la longitud del conductor, el producto El nos dará la diferencia de potencial entre los extremos de la varilla y esta diferencia de potencial, en circuito abierto, tiene que ser igual a la fuerza electromotriz inducida E_i de un circuito cerrado al que perteneciera la varilla móvil.

Teniendo en cuenta la convención de los signos de Maxwell, multiplicando ambos miembros de [108] por l y reemplazando v por $\frac{dx}{dt}$ resulta, por ser $Hl dx = HdS = d\phi$ la variación del flujo magnético:

$$E_i = -\frac{1}{c} \frac{d\phi}{dt}. \quad [109]$$

En esta expresión el flujo ϕ se mide en *lorentz* $\times m^2$ el tiempo en segundos, la velocidad constante c en m/seg, y la fuerza electromotriz inducida en volt. Es ahora conveniente definir lo que llamaremos *flujo dinámico* ϕ , igual al flujo dividido por la constante c :

$$\phi = \frac{\phi}{c}. \quad [110]$$

De este modo [109] se convierte en:

$$E_i = -\frac{d\phi}{dt}. \quad [111]$$

En relatividad se utiliza como coordenada temporal la variable $u = ct$. La [109] expresa entonces que la fuerza electromotriz inducida es igual a la derivada del flujo ϕ con respecto a u .

Para poder expresar lo mismo pero refiriéndonos al tiempo común medido en segundos es que se introduce el flujo ϕ .

La definición [110], por ser explícita, no tiene nada de común con el proceso a que hicimos referencia en el párrafo anterior.

El flujo dinámico ϕ es el que se utiliza en la práctica y su unidad recibe el nombre de *weber*.

Si suponemos que c es igual a 3×10^8 m/s el flujo ϕ es de 1 weber si un campo de 3×10^8 lorentz atraviesa normalmente la superficie de $1 m^2$. Por la [111] se ve que:

$$[\text{weber}] = [\text{volt} \times \text{seg}]. \quad [112]$$

Esta unidad de flujo dinámico coincide con la unidad de flujo en el sistema Giorgi del vector \mathcal{B} pues se tiene, de acuerdo a [98]:

$$\phi = \mathcal{B} S = \frac{H}{c} S = \frac{\Phi}{c}. \quad [113]$$

Los coeficientes de autoinducción o de inducción mutua se definen en la forma corriente. Así por ejemplo el flujo que atraviesa un circuito por el cual circula la intensidad I es:

$$\phi = LI, \quad [114]$$

donde L es el coeficiente de autoinducción que se expresa en *henry* si ϕ está dado en weber e I en ampere.

10. RELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES DE LOS DIFERENTES SISTEMAS. — El sistema Giorgi y los sistemas de Maxwell, electrostático y electromagnético, son asimétricos y trataremos aquí de encontrar las relaciones entre las diferentes unidades de esos sistemas.

Como el sistema Giorgi es tetradimensional y los de Maxwell son tridimensionales, las dimensiones de la misma magnitud varían al pasar de uno al otro. Para evitar esta complicación transformaremos los sistemas de Maxwell en tetradimensionales pero conservando las unidades mecánicas del sistema $C G S$. Las unidades eléctricas o magnéticas del sistema electrostático de Maxwell serán designadas con los nombres que tienen las unidades prácticas de la misma magnitud, pero precedidas del prefijo "*stat*". Así por ejemplo en lugar de decir: "la unidad electrostática $C G S$ de diferencia de potencial", diremos: "statvolt", designación que, dicho sea de paso, está bastante en uso. Para las unidades del sistema electromagnético $C G S$ se utiliza el prefijo "*ab*" para hacer referencia a un supuesto carácter absoluto de las mismas, pero como esas unidades no son ni más ni menos absolutas que las otras, nosotros utilizaremos el prefijo "*mag*" y hablaremos así de magcoulomb, si queremos referirnos a la unidad electromagnética $C G S$ de carga eléctrica. Advirtamos también, que cuando en las relaciones que establezcamos aparezca el número 3 multiplicado

por alguna potencia de 10, si se quiere mayor exactitud habrá que efectuar el reemplazo

$$3 \rightarrow 2,99793$$

y

$$9 \rightarrow 8,98758$$

de acuerdo a [61].

Las unidades fundamentales de los sistemas Giorgi y Maxwell I y II (considerando a ambos como tetradimensionales) son:

	Longitud	Masa	Tiempo	Carga
Giorgi	m	kg	s	Q
Maxwell I	cm	g	s	Q *
Maxwell II	cm	g	s	Q **

Q designa coulomb
 Q * ,, statcoulomb
 Q ** ,, magcoulomb

Se tienen las siguientes relaciones:

$$\frac{m}{cm} = 10^3; \frac{kg}{g} = 10^3; \frac{Q}{Q^*} = 3 \times 10^9; \frac{Q^{**}}{Q} = 10.$$

Además convendrá tener presente para hacer más rápidamente el cambio de un sistema al otro las relaciones entre las unidades de fuerza y de energía entre los sistemas *M K S* y *C G S*:

$$\frac{newton}{dina} = 10^5; \frac{joule}{erg} = 10^7.$$

Las "constants del vacío" serán designadas así:

	Constante dieléctrica	Permeabilidad magnética
Giorgi	ϵ_0	μ_0
Maxwell I	ϵ_0'	μ_0'
Maxwell II	ϵ_0''	μ_0''

En todos los casos se escribirán las ecuaciones considerando que se trata de sistemas "racionalizados" (el coeficiente 4π figura como denominador en la expresión de la ley de Coulomb).

Comencemos por calcular las constantes del vacío en los sistemas de Maxwell. Se tiene por [104], [58] y [59]:

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = k = 9 \times 10^9 \left[\frac{\text{newton} \times \text{m}^2}{\text{Q}^2} \right] \quad [115]$$

En consecuencia:

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0'} = 9 \times 10^9 \left[\frac{10^5 \text{ dina} \times 10^4 \text{ cm}^2}{9 \times 10^{18} \text{ Q}^{*2}} \right] = 1 \left[\frac{\text{dina} \times \text{cm}^2}{\text{Q}^{*2}} \right], \quad [116]$$

y

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0''} = 9 \times 10^9 \left[\frac{10^5 \text{ dina} \times 10^4 \text{ cm}^2}{10^{-2} \text{ Q}^{**2}} \right] = 9 \times 10^{20} \left[\frac{\text{dina} \times \text{cm}^2}{\text{Q}^{**2}} \right]. \quad [117]$$

Por [103] y [86] se tiene:

$$\frac{\mu_0}{4\pi} = \frac{k}{c^2} = 10^{-7} \left[\frac{\text{newton} \times \text{s}^2}{\text{Q}^2} \right]. \quad [118]$$

De aquí se obtiene:

$$\frac{\mu_0'}{4\pi} = 10^{-7} \left[\frac{10^5 \text{ dina} \times \text{s}^2}{9 \times 10^{18} \text{ Q}^{*2}} \right] = \frac{1}{9} \times 10^{-20} \left[\frac{\text{dina} \times \text{s}^2}{\text{Q}^{*2}} \right], \quad [119]$$

$$\frac{\mu_0''}{4\pi} = 10^{-7} \left[\frac{10^5 \text{ dina} \times \text{s}^2}{10^{-2} \text{ Q}^{**2}} \right] = 1 \left[\frac{\text{dina} \times \text{s}^2}{\text{Q}^{**2}} \right]. \quad [120]$$

De [115] y [118] se obtiene dividiendo miembro a miembro y extrayendo la raíz cuadrada:

$$\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}. \quad [121]$$

Procediendo análogamente con [116] y [119]; y [117] y [120], resulta:

$$\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0' \mu_0'}} = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0'' \mu_0''}} = 3 \times 10^{10} \frac{\text{cm}}{\text{s}}. \quad [122]$$

En realidad lo que se ha calculado son las constantes dimensionadas de la ley de Coulomb de electrostática y de la ley, derivada de la de Ampere, referente a la atracción entre dos corrientes rectilíneas indefinidas y paralelas ([48] y [54] con [93] y [103]):

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q q'}{r^2} ; F = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2 I_1 I_2}{R} . l . \quad [123]$$

Estas leyes, en el sistema electrostático de Maxwell, [116] y [119] se escribirían:

$$F = 1 \cdot \frac{q q'}{r^2} ; F = \frac{1}{9 \times 10^{20}} \cdot \frac{2 I_1 I_2}{R} . l , \quad [124]$$

y en el electromagnético [117] y [120]:

$$F = 9 \times 10^{20} \frac{q q'}{r^2} ; F = 1 \cdot \frac{2 I_1 I_2}{R} . l . \quad [125]$$

Los coeficientes numéricos que figuran en [124] y [125], aun los iguales a la unidad, tienen dimensiones y por eso las cuatro fórmulas son coherentes. Pero en los sistemas de Maxwell se hacía el coeficiente unitario igual a la unidad sin dimensiones con lo cual resultaba:

$$F = \frac{q q'}{r^2} ; F = \frac{1}{c^2} \frac{2 I_1 I_2}{R} . l \quad [126]$$

Sistema electrostático original de Maxwell

$$F = c^2 \frac{q q'}{r^2} ; F = \frac{2 I_1 I_2}{R} . l . \quad [127]$$

Sistema electromagnético original de Maxwell

Claro está que las dos fórmulas de [126] son coherentes entre sí pues la constante c tiene las dimensiones de una velocidad, al igual que las dos de [127]. Pero evidentemente la q de [126] no puede ser igual a la q de [127] pues en ambas la fuerza se mide en dinas y la distancia en centímetros. Lo mismo cabe decir de las I que figuran en [126] y [127]. La con-

fusión se origina porque se usaban simultáneamente los dos sistemas. Y se usaban los dos sistemas porque es muy difícil medir con precisión la constante c , y en la época de Maxwell, su determinación, por métodos exclusivamente eléctricos, sólo permitía conocer su valor con una aproximación grosera. De ahí que en las medidas electrostáticas se utilizara la primera de [126] y en las electromagnéticas la segunda de [127]. Entonces, si se han de utilizar simultáneamente esos dos sistemas indiquemos con un subíndice S las magnitudes que se determinan electrostáticamente y con subíndice m las medidas electromagnéticamente. Las fórmulas anteriores se convierten entonces en las siguientes (reemplazando I_1 por I e I_2 por I'):

$$F = \frac{q_s q'_s}{r^2} ; F = \frac{1}{c^2} \frac{2 I_s I'_s}{R} . l \quad [128]$$

$$F = c^2 \frac{q_m q'_m}{r^2} ; F = \frac{2 I_m I'_m}{R} . l \quad [129]$$

Salta ahora a la vista que debe ser:

$$\begin{aligned} q_s &= c q_m , & \frac{I_s}{c} &= I_m \\ \frac{q_s}{q_m} &= c , & \frac{I_s}{I_m} &= c, \end{aligned} \quad [130]$$

Tratándose de *la misma* cantidad de electricidad o de *la misma* intensidad, medida en uno u otro sistema. Así, por ejemplo q_s se puede obtener calculando la capacidad de un condensador y midiendo la diferencia de potencial entre sus armaduras con un electrómetro absoluto y q_m observando la desviación que produce en un galvanómetro balístico la descarga de aquel mismo condensador.

Dejemos ahora los sistemas de Maxwell originales, tridimensionales, y no coherentes entre sí, y hallemos las relaciones *numéricas* entre las unidades de diferentes magnitudes en los sistemas Giorgi, Maxwell I y Maxwell II.

a) *Intensidad*

$$\begin{aligned} I &= \frac{q}{t} ; 1 \text{ ampere} = \frac{1 \text{ coul}}{1 \text{ s}} = 1 \frac{\text{Q}}{\text{s}} = 1 \frac{3 \times 10^9 \text{ Q}^*}{\text{s}} \\ &= 3 \times 10^9 \text{ statamp} = 1 \cdot 10^{-1} \frac{\text{Q}^{**}}{\text{s}} = \frac{1}{10} \text{ mag amp.} \end{aligned}$$

b) *Diferencia de potencial*

$$V = \frac{\text{Trabajo}}{\text{carga}}; 1 \text{ volt} = \frac{1 \text{ Joule}}{1 \text{ Q}} = \frac{10^7 \text{ erg}}{3 \times 10^9 \text{ Q}^*}$$

$$= \frac{1}{3 \times 10^2} \text{ statvolt} = \frac{10^7 \text{ erg}}{10^{-1} \text{ Q}^{**}} = 10^8 \text{ magvolt}$$

c) *Capacidad*

$$C = \frac{\text{carga}}{\text{potencial}}; 1 \text{ farad} = 1 \frac{\text{Q}}{\text{volt}} = 1 \frac{3 \times 10^9 \text{ Q}^*}{3 \times 10^2 \text{ stvolt}}$$

$$= 9 \times 10^{11} \text{ statfarad} = 1 \frac{10^{-1} \text{ Q}^{**}}{10^8 \text{ magvolt}} = 10^{-9} \text{ magfarad}$$

Consideramos que estos ejemplos son suficientes para mostrar lo fácil que es pasar de un sistema al otro después de haber hecho tetradimensionales los sistemas de Maxwell. No obstante, como las unidades anteriores son comunes al sistema simétrico $MKSQ$ que se corresponde naturalmente, por decirlo así, con el sistema de Gauss, daremos todavía aquí y a continuación las unidades de los campos, o mejor dicho las unidades del campo, porque el campo electromagnético es uno solo.

Debemos tratar aquí de las cuatro unidades del campo en el sistema Giorgi (intensidad eléctrica, intensidad magnética, inducción eléctrica e inducción magnética) por la sencilla razón de que en nuestro sistema simétrico existe una sola magnitud, intensidad de campo, común a las componentes eléctricas y magnéticas y en consecuencia, también, una sola unidad.

d) *Intensidad de campo eléctrico*

$$\mathcal{E} = \frac{\text{fuerza}}{\text{carga}}; 1 \text{ U } \mathcal{E} = 1 \frac{\text{newton}}{\text{Q}} = \frac{10^5 \text{ dina}}{3 \times 10^9 \text{ Q}^*} =$$

$$= \frac{1}{3 \times 10^4} \text{ stat U } \mathcal{E} = \frac{10^5 \text{ dina}}{10^{-1} \text{ Q}^{**}} = 10^6 \text{ mag U } \mathcal{E}.$$

Esta magnitud y en consecuencia la unidad, coincide con la del sistema simétrico a la cual proponíamos dar el nombre de *lorentz* si se trataba del campo magnético. Para la unidad de intensidad de campo eléctrico no es tan indispensable un

nombre especial, pues, por ser la intensidad del campo, igual, con signo opuesto, al gradiente del potencial, puede ponerse

$$1 \text{ U } \mathcal{E} = 1 \frac{\text{newton}}{\text{Q}} = 1 \frac{\text{newton} \times \text{m}}{\text{Q} \times \text{m}} = 1 \frac{\text{Volt}}{\text{m}}$$

y hablar en consecuencia, para designar la intensidad de un campo eléctrico, de "tantos volt por metro". Y se tienen las relaciones:

$$1 \frac{\text{volt}}{\text{m}} = \frac{1}{3 \times 10^4} \frac{\text{statvolt}}{\text{cm}} = 10^6 \frac{\text{magvolt}}{\text{cm}}$$

e) *Inducción eléctrica.* — De acuerdo a [107] se tienen para la unidad de medida el vector \mathcal{Q} :

$$1 \frac{\text{Q}}{\text{m}^2} = \frac{3 \times 10^9 \text{ Q}^*}{10^4 \text{ cm}^2} = 3 \times 10^5 \frac{\text{Q}^*}{\text{cm}^2} = \frac{10^{-1} \text{ Q}^{**}}{10^4 \text{ cm}^2} = 10^{-5} \frac{\text{Q}^{**}}{\text{cm}^2}$$

f) *Intensidad de campo magnético actuando sobre corrientes o cargas móviles.* — Posiblemente llame la atención esta calificación de "actuando sobre corrientes" cuya razón es que al actuar sobre polos magnéticos de un imán permanente la intensidad pasa a ser otra cosa. Se trata del "problema" acerca de la designación apropiada de los vectores \mathcal{B} y \mathcal{H} de la correspondencia de Maxwell o la de Sommerfeld que ya trataremos detenidamente más adelante.

Por [107] se tiene:

$$1 \text{ U } \mathcal{B} = 1 \frac{\text{newton} \times \text{s}}{\text{Q} \times \text{m}} = \frac{10^5 \text{ dina} \times \text{s}}{3 \times 10^9 \text{ Q}^* \times 10^2 \text{ cm}} =$$

$$\frac{1}{3 \times 10^6} \text{ stat U } \mathcal{B} = \frac{10^5 \text{ dina} \times \text{s}}{10^{-1} \text{ Q}^{**} \times 10^2 \text{ cm}} = 10^4 \text{ mag U } \mathcal{B}$$

Obsérvese que esta "mag U \mathcal{B} " es la unidad cegesimal electromagnética de intensidad de campo magnético, es decir el *gauss*. En consecuencia la unidad Giorgi de intensidad de campo magnético, para la cual se ha propuesto el nombre de *tesla*, es igual a 10000 gauss.

g) *Excitación magnética (\mathcal{H})* .. — Por [107] se tiene:

$$1 \text{ U } \mathcal{H} = 1 \frac{\text{Q}}{\text{s m}} = \frac{3 \times 10^9 \text{ Q}^*}{\text{s} \times 10^2 \text{ cm}} = 3 \times 10^7 \text{ stat U } \mathcal{H} =$$

$$= \frac{10^{-1} \text{ Q}^{**}}{\text{s} \times 10^2 \text{ cm}} = 10^{-3} \text{ mag U } \mathcal{H}$$

h) *Constante dieléctrica.* — Por más que hasta ahora hemos hablado, al referirnos a los sistemas asimétricos como el sistema Giorgi, de la “constante dieléctrica del vacío”, en dichos sistemas se acostumbra considerar a la constante dieléctrica de cualquier sustancia dimensionada y se la define (en las sustancias isótropas y homogéneas) como el cociente entre los vectores \mathcal{D} y \mathcal{E}

$$\epsilon' = \frac{\mathcal{D}}{\mathcal{E}}. \quad [131]$$

Escribimos la letra ϵ con acento ($\acute{\epsilon}$) al designar a la constante dieléctrica dimensionada que resulta de la definición [131] con el objeto de reservarnos la letra ϵ sin acento para expresar la constante dieléctrica definida como cociente entre la capacidad de un condensador entre cuyas armaduras se encuentra la sustancia y la capacidad del mismo condensador cuando entre aquéllas existe el vacío.

De esta manera resulta:

$$\epsilon' = \epsilon_0 \epsilon. \quad [132]$$

La unidad de $\acute{\epsilon}$ de acuerdo a los apartados d) y e) de este párrafo y la definición [131] es:

$$\begin{aligned} 1 \text{ U } \epsilon' &= 1 \frac{\text{Q}^2}{\text{newton} \times \text{m}^2} = 1 \frac{9 \times 10^{18} \text{ Q}^*}{10^5 \text{ dina} \times 10^4 \text{ cm}^2} = \\ &= 9 \times 10^9 \text{ stat } \epsilon' = \frac{10^{-2} \text{ Q}^{**2}}{10^5 \text{ dina} \times 10^4 \text{ cm}^2} = 10^{-11} \text{ mag } \epsilon'. \end{aligned}$$

i) *Permeabilidad magnética.* — Análogamente y también para sustancias isótropas y homogéneas y no ferromagnéticas, que requieren un tratamiento especial, se tiene:

$$\mu' = \frac{\mathcal{B}}{\mathcal{H}} \quad [133]$$

$$\mu' = \mu_0 \mu \quad [134]$$

donde μ es la permeabilidad magnética numérica, adimensional, que puede definirse, por ejemplo, como cociente entre los flujos de inducción en el interior de un toroide con y sin

substancia en su interior. Se tiene para unidad de μ' de acuerdo a la definición [133] y apartados f) y g):

$$\begin{aligned} 1 \text{ U } \mu' &= 1 \frac{\text{newton} \times \text{s}^2}{\text{Q}^2} = \frac{10^6 \text{ dina} \times \text{s}^2}{9 \times 10^{18} \text{ Q}^{*2}} = \frac{1}{9 \times 10^{13}} \text{ stat U } \mu' = \\ &= \frac{10^5 \text{ dina} \times \text{s}^2}{10^{-2} \text{ Q}^{**2}} = 10^7 \text{ mag U } \mu'. \end{aligned}$$

La hipotética sustancia cuya constante dieléctrica é fuera igual a la unidad en el sistema Giorgi, y la constante magnética μ también igual a la unidad en el mismo sistema, se caracterizaría porque en ella las ondas electromagnéticas, se propagarían con la velocidad de 1 m/s.

Piénsese, por otra parte, en que el valor y las dimensiones de μ_0 se fijan arbitrariamente para definir la unidad de intensidad de corriente, lo cual es perfectamente lícito, pero al referir luego la permeabilidad magnética de cualquier sustancia a aquel μ_0 se da de μ también una definición relativa, pero no al espacio vacío, sino a una sustancia en la cual la luz se propagaría con la velocidad conque camina un hombre, al hacerlo despaciosamente.

11. ACCIÓN ENTRE CORRIENTES E IMANES A TRAVÉS DE UN MEDIO MATERIAL. — En todo lo que precede, hemos considerado que el medio que rodeaba las cargas eléctricas o los imanes fuera el espacio vacío. Como nosotros buscamos sólo establecer un sistema de medidas y unidades lo más cómodo y “económico” posible, procuramos no entrar a considerar las complicaciones que se presentan cuando se sustituye el espacio vacío por el seno de la materia.

La estructura de un sistema de medición no incide sobre la “cosa en sí” y no creemos que sobre su constitución pueda influir en el caso particular de un sistema de medidas eléctricas y magnéticas, el hecho de ser el campo magnético solenoidal o no, en los dominios atómicos o subatómicos.

Pero deseamos destacar aquí esta circunstancia paradójal: los partidarios del sistema Giorgi, destacan que el campo magnético está originado *siempre* por corrientes eléctricas o sea por cargas en movimiento, aun en el caso de un imán permanente cuyo campo estaría causado por las corrientes de Ampère. Si esto se hiciera notar para indicar que “en esencia” el campo magnético y el eléctrico son una misma cosa o componentes de una misma cosa, y que en consecuencia deben medirse con la misma unidad, podría entenderse la argumenta-

ción, pero ésta se dirige, más que nada, a prescindir, en las definiciones básicas de los imanes permanentes. Las razones de este querer prescindir de los imanes, tan fáciles de manejar y tan difíciles de entender, deben ser varias, pero con seguridad, entre ellas, se encuentra ésta: si \mathcal{B} es el vector apropiado para ser designado con el nombre de INTENSIDAD del campo magnético cuando se trata de la fuerza que actúa entre corrientes, para el caso de la acción entre polos de imanes permanentes, el nombre de *intensidad* conviene más al vector \mathcal{H} . Si se supone que se tienen dos solenoides y se mide la fuerza que actúa entre los mismos, se encuentra que, en idénticas condiciones de intensidad de corriente y distancia, la fuerza se hace μ veces mayor que en el vacío si los solenoides se sumergen en un medio indefinido de permeabilidad μ , en tanto que, si se trata de imanes permanentes la fuerza se hace μ veces menor.

Por esta razón la ley de Lorentz en un medio de permeabilidad μ (μ es un número) debe escribirse, en lo que se refiere a la fuerza con que el campo magnético H actúa sobre la carga móvil q :

$$F = q \frac{v}{c} \wedge (\mu H). \quad [135]$$

De aquí que la fuerza con que se atraen dos corrientes paralelas e indefinidas inmersas en un medio de permeabilidad μ sea, en lugar de [81]:

$$F = \mu \frac{k}{c^2} \frac{2 I_1 I_2}{R} l. \quad [136]$$

De aquí que, para que se pueda seguir escribiendo la ley de Faraday como lo está en [109] o [111] conviene definir el flujo magnético ϕ así:

$$\phi = \mu H S, \quad [137]$$

y el flujo dinámico

$$\dot{\phi} = \frac{\phi}{c} = \frac{\mu H S}{c}. \quad [138]$$

Resulta entonces cómodo definir un vector B tal que:

$$B = \mu H, \quad [139]$$

pero obsérvese, estamos en el sistema simétrico, que μ es un número (definido aquí como cociente entre dos fuerzas) y en consecuencia B tiene idénticas dimensiones físicas que H .

Pero si pasamos a imanes permanentes, la fuerza se hace μ veces menor y la ley de Coulomb para masas magnéticas m y m' sumergidas en un medio indefinido de permeabilidad, μ sería:

$$F = \frac{k}{\mu} \frac{m m'}{r^2}, \quad [140]$$

donde, como sabemos, m y m' tienen las dimensiones de una carga eléctrica. Se comprende fácilmente el porqué de la disminución de la fuerza que actúa entre los polos de imanes permanentes, cuando los mismos se encuentran en un medio paramagnético, si se piensa en que los imanes moleculares del medio, se adosarán contra los polos de los imanes permanentes, presentando contra la superficie de éstos, polos de nombres opuestos, originando así, una disminución aparente de la masa magnética del imán*. En cambio, en un solenoide sin núcleo, la sustancia del medio penetra en el interior del mismo, lo que produce un aumento de la masa magnética efectiva. De aquí que la acción entre un imán y una corriente no depende del medio. El campo H , originado en un punto P , situado a la distancia r de la masa magnética m es, de acuerdo a [140]:

$$H = \frac{F}{m'} = \frac{k}{\mu} \frac{m}{r^2}, \quad [141]$$

y si en este punto P se encuentra un conductor de longitud dl perpendicular a H y por el que circula una corriente de intensidad I , la fuerza que actuará sobre dicho elemento de conductor será [72]:

$$\begin{aligned} \text{fuerza} &= \mu \frac{H}{c} I dl = \frac{\mu}{c} \left(\frac{k}{\mu} \frac{m}{r^2} \right) I dl \\ \text{fuerza} &= \frac{1}{c} \frac{k m}{r^2} I dl, \end{aligned} \quad [142]$$

fuerza que debe ser igual a la que el elemento de corriente ejerce sobre la masa m y que *no depende del medio*.

Es de aquí que surge la ventaja de definir un vector que

* En realidad la [140] sólo es del todo válida si los imanes están imantados hasta la saturación y son muy largos.

sea independiente del medio y que resulta útil para describir la acción entre corrientes e imanes. Justamente la [79] es la que nos da esa definición, aunque falta agregar, como veremos, al segundo miembro de la misma, la contribución de las llamadas corrientes de desplazamiento.

Tratemos ahora de escribir la [140] en el sistema Giorgi poniendo la constante k en función de μ_0 . Como se recordará se tiene:

$$\frac{k}{\epsilon^2} = \frac{\mu_0}{4\pi}$$

con lo cual se tendría, sustituyendo este valor en [140]:

$$F = \frac{\mu_0 c^2}{4\pi\mu} \frac{m m'}{r^2}.$$

Pero en el sistema Giorgi no puede figurar la constante c explícitamente por lo cual conviene definir el polo magnético p así:

$$p = mc.$$

Las dimensiones del polo magnético así definido son las de una carga (m) por una velocidad (c). La expresión de la ley de Coulomb del magnetismo sería entonces:

$$F = \frac{\mu_0}{4\pi\mu} \frac{p p'}{r^2}. \quad [143]$$

Teniendo en cuenta la definición de p , se encuentra que las dimensiones de F/p' que es la intensidad de campo, son las de una fuerza dividida por carga por velocidad, o sea son las del vector $\mathcal{B} = H/c$:

$$\left[\frac{F}{p'} \right] = \left[\frac{\mu_0}{4\pi\mu} \frac{p}{r^2} \right] = \left[\frac{\text{fuerza}}{\text{carga} \times \text{velocidad}} \right] = [\mathcal{B}]. \quad [144]$$

Pero ocurre que si los polos considerados se encuentran en el vacío [143] se convierte en

$$F = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{p p'}{r^2}, \quad [145]$$

y esto sugeriría que en un medio de permeabilidad μ' la expresión de la fuerza tendría que ser (μ' es la permeabilidad dimensionada: $\mu' = \mu \mu_0$):

$$F = \frac{\mu'}{4 \pi} \frac{p p'}{r^2} . \quad [146]$$

Por esta circunstancia en muchos tratados que emplean el sistema Giorgi y que adoptan para el vector que nosotros indicamos con \mathcal{B} (B redonda) el nombre de intensidad, aparece la permeabilidad dimensionada como factor y no como divisor, como si la fuerza entre dos polos magnéticos, aumentara en lugar de disminuir al estar ellos sumergidos en un medio paramagnético. Claro está que el desplazamiento de la permeabilidad que aparece en [143] con μ_0 arriba y μ abajo es desagradable. Esto se puede arreglar pero este arreglo tiene un precio: tiene que cambiarse la definición del polo magnético y con la nueva ya no será más \mathcal{B} el vector intensidad sino \mathcal{H} . Brevemente podemos mostrar lo que ocurre del modo siguiente: multipliquemos numerador y denominador de la constante que figura en el segundo miembro de [143] por μ_0 con lo cual se obtiene:

$$F = \frac{\mu_0^2}{4 \pi \mu \mu_0} \frac{p p'}{r^2} , \quad [147]$$

donde $\mu \mu_0 = \mu'$, es la permeabilidad del medio, la permeabilidad dimensionada. Si definimos ahora un nuevo polo magnético p^* tal que

$$p^* = \mu_0 p = \mu_0 m c \quad [148]$$

la [147] se convierte en

$$F = \frac{1}{4 \pi \mu'} \frac{p^* p^{*'}}{r^2} . \quad [149]$$

Tenemos así la expresión de la ley de Coulomb del magnetismo que está de acuerdo con la experiencia, como lo estaba también la [143] pues lo único que se ha cambiado es la definición de lo que debe entenderse por "masa magnética". Claro está que en la deducción de [149] aparecen los momentos magnéticos de las corrientes de Ampère del interior de cada uno de los imanes y el cálculo debe hacerse suponiendo que el me-

dio donde se encuentran esas corrientes es el vacío. Pero estas deducciones clásicas han perdido ya su significado frente al magnetismo de origen cuántico de las partículas elementales.

Volviendo a la [149] y dada la definición del polo de [148] se encuentra que el producto de ese polo por lo que antes era "excitación" magnética \mathcal{H} nos da fuerza:

$$p^* \mathcal{H} = \text{fuerza} = (m\mu_0 c) \mathcal{H} \quad [150]$$

así como también

$$p^* \mathcal{B} = \text{fuerza} = (m c) \mathcal{B} \quad [150]$$

y

$$m H = \text{fuerza}. \quad [152]$$

Vemos que cualquiera de estos tres vectores

$$\mathcal{H}, \quad \mathcal{B}, \quad H,$$

puede ser denominado intensidad de campo magnético. Definiendo nuevas masas magnéticas tendríamos también nuevas intensidades de campos y, al llegar aquí, para no perdernos en la búsqueda de la *verdadera intensidad*, aconsejo que se releen los párrafos de Planck transcritos al comienzo de este trabajo.

12. LAS ECUACIONES DEL CAMPO EN EL SISTEMA SIMÉTRICO. — Sea un sistema inercial de coordenadas cartesianas, derecho, x_1, x_2, x_3 , al cual agregamos como cuarta coordenada el tiempo t , o mejor el producto del tiempo por la velocidad de la luz c . Se tiene entonces:

$$x_0 = u = ct; \quad x_1 = x; \quad x_2 = y; \quad x_3 = z; \quad [153]$$

y consideraremos un tensor contravariante y antisimétrico de segundo orden F^{hi} .

Dado el carácter antisimétrico del tensor considerado será $F^{hi} = -F^{ih}$, y en consecuencia, para $h = i$, las componentes del tensor serán nulas. Los subíndices h y i toman los valores 0,1,2,3. En consecuencia se tendrá:

$$F^{00} = F^{11} = F^{22} = F^{33} = 0. \quad [154]$$

Las otras componentes se identifican con las componen-

tes del campo eléctrico E y del campo magnético H de la manera siguiente:

$$\begin{aligned} F^{01} &= E_x ; & F^{02} &= E_y ; & F^{03} &= E_z ; \\ F^{10} &= -E_x ; & F^{20} &= -E_y ; & F^{30} &= -E_z ; \\ F^{12} &= H_z ; & F^{23} &= H_x ; & F^{31} &= H_y ; \\ F^{21} &= -H_z ; & F^{32} &= -H_x ; & F^{13} &= -H_y ; \end{aligned}$$

o como se ve en el esquema

$$F^{hi} = \begin{array}{c|cccc} & x_0 & x_1 & x_2 & x_3 \\ \hline x_0 & 0 & E_x & E_y & E_z \\ \hline x_1 & -E_x & 0 & H_z & -H_y \\ \hline x_2 & -E_y & H_z & 0 & H_x \\ \hline x_3 & -E_z & H_y & -H_x & 0 \end{array} \quad [155]$$

Los signos de las componentes de H se encuentran, en una terna derecha, por la regla del tirabuzón. Formemos ahora el cuadrivector densidad de corriente:

$$j^h = \rho \frac{V^h}{c} \quad [156]$$

donde ρ es la densidad volumétrica de carga eléctrica, c la velocidad de la luz en el vacío y V^h el cuadrivector velocidad conque se mueven las cargas de densidad ρ :

$$V^0 = c ; \quad V^1 = v_x ; \quad V^2 = v_y ; \quad V^3 = v_z. \quad [157]$$

De este modo las componentes de la densidad de corriente según los cuatro ejes u, x, y, z , son:

$$j^0 = \rho ; \quad j^1 = \rho \frac{v_x}{c} ; \quad j^2 = \rho \frac{v_y}{c} ; \quad j^3 = \rho \frac{v_z}{c}. \quad [158]$$

Finalmente, para simplificar la escritura y "racionalizar" las ecuaciones que habrán de resultar, introduzcamos una

constante K vinculada a la constante k , que hemos empleado hasta ahora, por la igualdad

$$K = 4 \pi k. \quad [159]$$

Con esta notación el primer grupo de las ecuaciones de Maxwell-Lorentz se escribe en la simplísima forma siguiente:

$$\frac{\partial F^{hi}}{\partial x_i} = K j^h. \quad [160]$$

El primer miembro representa una suma respecto al índice repetido i , y como el índice h toma los cuatro valores 0, 1, 2, 3; la [160] contiene cuatro ecuaciones que escribiremos a continuación explícitamente. Si $h = 0$, se obtiene:

$$\frac{\partial F^{00}}{\partial x_0} + \frac{\partial F^{01}}{\partial x_1} + \frac{\partial F^{02}}{\partial x_2} + \frac{\partial F^{03}}{\partial x_3} = K j^0. \quad [161]$$

Teniendo en cuenta los valores del cuadro [155], la designación de las coordenadas de [153], así como la [158] se tiene:

$$\frac{\partial E_x}{\partial x} + \frac{\partial E_y}{\partial y} + \frac{\partial E_z}{\partial z} = K \rho, \quad [162]$$

cuyo primer miembro es igual a la divergencia del vector E . Para el valor $h = 1$, la [160] se escribe:

$$\frac{\partial F^{10}}{\partial x_0} + \frac{\partial F^{12}}{\partial x_2} + \frac{\partial F^{13}}{\partial x_3} = K \rho \frac{v_x}{c},$$

donde se omitió el escribir el término que contiene a F^{11} por ser nulo. La ecuación anterior teniendo en cuenta los valores del cuadro es:

$$- \frac{\partial E_x}{\partial x} - \frac{\partial H_z}{\partial y} - \frac{\partial H_y}{\partial z} = \frac{K}{c} \rho v_x$$

o sea:

$$\frac{\partial H_z}{\partial y} - \frac{\partial H_y}{\partial z} = \frac{1}{c} \frac{\partial F_x}{\partial t} + \frac{K}{c} \rho v_x \quad [163]$$

y análogamente para $h = 2$ y $h = 3$, resulta (lo que puede obtenerse por permutación cíclica de las letras):

$$\frac{\partial H_x}{\partial z} - \frac{\partial H_z}{\partial x} = \frac{1}{c} \frac{\partial E_y}{\partial t} + \frac{K}{c} \rho v_y; \quad [164]$$

$$\frac{\partial H_y}{\partial x} - \frac{\partial H_x}{\partial y} = \frac{1}{c} \frac{\partial E_z}{\partial t} + \frac{K}{c} \rho v_z. \quad [165]$$

Escribiendo la [162] y estas tres últimas en forma vectorial obtenemos las ecuaciones

$$\text{div } E = K \rho \quad [166]$$

$$\text{rot } H = \frac{1}{c} \frac{\partial E}{\partial t} + \frac{K}{c} \rho V \quad [167]$$

que constituyen el primer grupo de las ecuaciones de Maxwell-Lorentz, siendo ρV la densidad i de la corriente*.

Para escribir el segundo grupo de las ecuaciones de Maxwell comencemos por formar el tensor covariante asociado al F^{hi} . Se forma así:

$$F_{hi} = g_{h\alpha} g_{i\beta} F^{\alpha\beta}, \quad [168]$$

donde los g_{hi} son los coeficientes de la forma cuadrática fundamental,

$$ds^2 = dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$$

y que se escriben en el cuadro siguiente:

$$g_{hi} = \begin{cases} +1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{cases} \quad [169]$$

con lo cual aplicando la [168] se obtiene:

$$F_{\alpha\beta} = g_{\alpha\mu} g_{\beta\nu} F^{\mu\nu},$$

donde el segundo miembro representa una suma respecto de los índices α y β . Por los valores dados en [169] los coefi-

* En general, si q_1 es la densidad de las cargas positivas que se mueven con velocidad V_1 y q_2 las de las cargas negativas cuya velocidad es V_2 , se tendrá: $i = q_1 V_1 - q_2 V_2$.

cientes g sólo son diferentes de cero si los dos subíndices son iguales y, en consecuencia α tendrá que ser cero y β también.

Pero entonces el único sumando que habría que tomar en consideración es:

$$F_{00} = g_{00} g_{00} F^{00} = (+1)(+1)(0) = 0,$$

pues F^{00} es cero. Del mismo modo se obtiene que

$$F_{11} = F_{22} = F_{33} = 0$$

Las restantes componentes se calculan fácilmente:

$$F_{01} = g_{00} g_{11} E^{01} = (+1)(-1)(E_x) = -E_x$$

$$F_{12} = g_{11} g_{22} F^{12} = (-1)(-1)(H_z) = H_z \text{ etc.}$$

obteniéndose los valores del cuadro

$$F_{hi} = \begin{Bmatrix} & \begin{array}{c|c|c|c|c} & x_0 & x_1 & x_2 & x_3 \\ \hline x_0 & 0 & -E_x & -E_y & -E_z \\ \hline x_1 & E_x & 0 & H_z & -H_y \\ \hline x_2 & E_y & -H_z & 0 & H_x \\ \hline x_3 & E_z & H_y & -H_x & 0 \end{array} \\ \end{Bmatrix} \quad [170]$$

Con esto el segundo grupo de ecuaciones se escribe:

$$\frac{\partial F_{hi}}{\partial x_j} + \frac{\partial F_{ij}}{\partial x_h} + \frac{\partial F_{jh}}{\partial x_i} = 0 \quad [171]$$

Si en esta ecuación se consideran dos índices iguales, formando por ejemplo la terna (001) o la (113), etcétera, se obtiene una identidad, en tanto que los términos de la ecuación cuando los tres índices son iguales son todos nulos. Por lo tanto sólo resultan ecuaciones diferentes si las ternas de índices adquieren los valores

012; 013; 023; 123.

Comencemos por escribir la ecuación que resulta de [171] con esta última terna de valores:

$$\frac{\partial F_{12}}{\partial z} + \frac{\partial F_{23}}{\partial x} + \frac{\partial F_{31}}{\partial y} = 0,$$

que por el cuadro [170] se convierte, cambiando el orden de los términos, en la ecuación

$$\frac{\partial H_x}{\partial x} + \frac{\partial H_y}{\partial y} + \frac{\partial H_z}{\partial z} = 0, \quad [172]$$

Las otras tres ternas dan origen a las ecuaciones:

$$\begin{aligned} \frac{\partial E_y}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial y} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial H_z}{\partial t}; \\ \frac{\partial E_z}{\partial y} - \frac{\partial E_y}{\partial z} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial H_x}{\partial t}; \\ \frac{\partial E_x}{\partial z} - \frac{\partial E_z}{\partial x} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial H_y}{\partial t}; \end{aligned} \quad [173]$$

que en forma vectorial se escriben:

$$\operatorname{div} \mathbf{H} = 0; \quad [174]$$

$$\operatorname{rot} \mathbf{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}; \quad [175]$$

que constituyen el segundo grupo de ecuaciones de Maxwell.

Veamos ahora cómo se transforman los vectores E y H cuando se pasa de un sistema inercial S a otro S' . Naturalmente para que S' sea inercial deberá trasladarse respecto de S con movimiento uniforme, conservándose constante la velocidad relativa v entre ambos sistemas. Eligiendo la dirección de los ejes de los dos sistemas S y S' de tal modo que los ejes x y x' tengan la dirección de la velocidad v y considerando además que los ejes de ambos sistemas coincidan cuando los relojes situados junto a los orígenes de S y S' , pertenecientes a cada uno de los dos sistemas considerados, indican el instante cero, las fórmulas que permiten el pasaje de

uno a otro sistema son las célebres ecuaciones de Lorentz que escribimos a continuación:

$$x' = \frac{x - u \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; \quad u' = \frac{u - x \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; \quad [176]$$

$$y' = y; \quad z' = z; \quad u = ct; \quad u' = ct'; \quad \operatorname{sen} \alpha = \frac{v}{c}.$$

El ángulo α no es un simple auxiliar matemático, ya que el mismo tiene una clara significación física, pues es el ángulo de aberración principal entre los dos sistemas y es también igual al ángulo que forman entre sí los ejes de los tiempos cuando se representan geoméricamente las fórmulas de Lorentz en coordenadas oblicuas utilizando una única escala para ambos sistemas*.

(En la representación de Minkowski con tiempo real corresponde a cada sistema geométrico de coordenadas una unidad de longitud diferente.)

En la forma habitual [176] se escriben:

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; \quad t' = \frac{t - \frac{v}{c^2} x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad y' = y; \quad z' = z. \quad [177]$$

Para hallar las fórmulas de transformación de los vectores E y H al pasar del sistema S al S' basta con indicar que un tensor contravariante se transforma así:

$$F^{hi'} = \frac{\partial x'^h}{\partial x^i} \frac{\partial x'^i}{\partial x^s} F^{rs}. \quad [178]$$

* Con respecto a la representación geométrica a que aquí se alude, señalaremos que en el año 1955 el profesor norteamericano HENRI AMAR publicó en *American Journal of Physics* una memoria titulada "*New Geometric Representation of the Lorentz Transformation*", 23, 8, 487 que coincidía exactamente con la representación nuestra, publicada casi ocho años antes, pero, el profesor AMAR reconoció muy gentilmente esta circunstancia pues escribió a los editores de *Am. Jour. of Phys.* (25, 5, 326, 1957) diciendo: "I regret my unfamiliarity with South American Literature and wish to acknowledge the priority of Professor Loedel's work."

Se tiene entonces para la primera componente:

$$\begin{aligned} F^{01'} &= E'_{x'} = \frac{\partial x'_0}{\partial x_r} \frac{\partial x'_1}{\partial x_s} F^{rs} = \\ &= \frac{\partial u'}{\partial x_0} \frac{\partial x'}{\partial x_1} F^{01} + \frac{\partial u'}{\partial x_1} \frac{\partial x'}{\partial x_0} F^{10}, \end{aligned}$$

pues u' depende sólo de x_0 que es u y de x_1 que es simplemente x así como también x' y, en consecuencia, la doble suma del segundo miembro [178] se reduce a sólo dos sumandos. Teniendo en cuenta ahora las [176] y los valores del cuadro [155] se obtiene:

$$E'_{x'} = \left(\frac{1}{\cos \alpha} \right) \left(\frac{1}{\cos \alpha} \right) E_x + (-\operatorname{tg} \alpha) (-\operatorname{tg} \alpha) (-E_x)$$

o sea

$$E'_{x'} = E_x$$

Análogamente:

$$\begin{aligned} F^{02'} &= E'_{y'} = \frac{\partial x'_0}{\partial x_r} \frac{\partial x'_2}{\partial x_s} F^{rs} = \\ &= \frac{\partial u'}{\partial u} \frac{\partial y'}{\partial y} F^{02} + \frac{\partial u'}{\partial x} \frac{\partial y'}{\partial y} F^{12} = \\ &= \left(\frac{1}{\cos \alpha} \right) (1) E_y + (-\operatorname{tg} \alpha) (1) H_z \end{aligned}$$

o sea

$$E'_{y'} = \frac{E_y - H_z \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}.$$

En resumen, efectuando el mismo cálculo para las 6 componentes diferentes del tensor antisimétrico F^{hi} , o sea de las seis componentes del llamado *hexavector* del campo, se obtiene:

$$E'_{x'} = E_x;$$

$$E'_{y'} = \frac{E_y - H_z \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; \quad [179]$$

$$E'_{z'} = \frac{E_z + H_y \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha};$$

$$H'_{x'} = H_x;$$

$$H'_{y'} = \frac{H_y + E_z \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}, \quad [180]$$

$$H'_{z'} = \frac{H_z - E_y \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}.$$

Estas ecuaciones pueden representarse geoméricamente de una manera muy simple utilizando la representación geo-

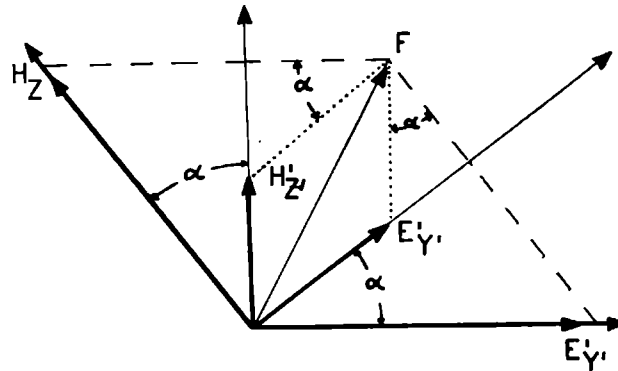


FIGURA 1

métrica de las fórmulas de Lorentz a que hacíamos referencia líneas más arriba. Las dos primeras de cada uno de los grupos no ofrecen ninguna dificultad por lo cual nos ocuparemos sólo de las cuatro restantes. Se ve que la segunda de [179] y la tercera de [180] se transforman igual que las x y las u de [176] (fig. 1) en tanto que la tercera del primer grupo con

la segunda de [180] corresponde a la transformación inversa

$$\chi = \frac{x' + u' \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; \quad u = \frac{u' + x' \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; \quad [181]$$

y se han representado en la fig. 2. Observemos que el v/c que figura en la [50] de la fórmula de Lorentz no es más que el seno del ángulo α entre el sistema del observador y el de la carga.

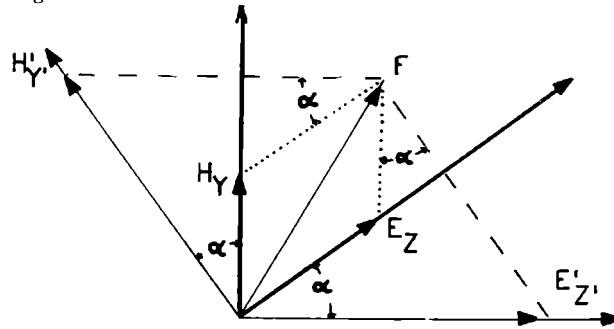


FIGURA 2

13. LAS ECUACIONES DEL CAMPO EN EL SISTEMA GIORGI. — Si dividimos por K la [156] y multiplicamos por c/K la [167] obtenemos:

$$\operatorname{div} \left(\frac{E}{K} \right) = \rho \quad [182]$$

$$\operatorname{rot} \left(\frac{c}{K} H \right) = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{E}{K} \right) + \rho V \quad [183]$$

Introduciendo ahora los vectores:

$$\frac{E}{K} = \mathcal{D}; \quad \frac{c}{K} H = \mathcal{H}; \quad \rho V = i; \quad [184]$$

se tiene

$$\operatorname{div} \mathcal{D} = \rho \quad [185]$$

$$\operatorname{rot} \mathcal{H} = \frac{\partial \mathcal{D}}{\partial t} + i \quad [186]$$

que es el primer grupo de ecuaciones de Maxwell escrito en la forma en que es habitual cuando se utiliza el sistema Giorgi racionalizado.

El segundo grupo se obtiene con sólo introducir en [175] y [174] el vector

$$\frac{H}{c} = \mathcal{B}; \quad E = \mathcal{E}; \quad [187]$$

con lo cual aquéllas se escriben:

$$\text{div } \mathcal{B} = 0; \quad [188]$$

$$\text{rot } \mathcal{E} = - \frac{\partial \mathcal{B}}{\partial t}. \quad [189]$$

De aquí y de algunas consideraciones dimensionales surge la llamada correspondencia de Sommerfeld según la cual, de los dos vectores magnéticos \mathcal{H} y \mathcal{B} es el \mathcal{B} el que debe ser denominado *vector intensidad* pues “Según la teoría de la relatividad se sabe desde hace tiempo que los dos vectores \mathcal{B} y \mathcal{E} forman juntos el hexavector intensidad de campo así como \mathcal{H} y \mathcal{D} constituyen el hexavector cantidad de campo” (Feldquantität).

Es increíble que la proposición que se acaba de leer, y que hemos transcrito textualmente, haya sido suscripta por el gran Sommerfeld, y más increíble aún, que la misma haya sido repetida en una u otra forma por prestigiosos autores de todas partes. Estúdiense con cuidado la forma tensorial o relativista de las ecuaciones de Maxwell en cualquier tratado, aun en el mismo tratado de Sommerfeld y se verá que de ellas no se deduce de ningún modo que los vectores \mathcal{B} y \mathcal{E} constituyan o sean parte del mismo hexavector. La ecuación [160] como ecuación puramente matemática, está totalmente desprovista de sentido físico. Recién adquiere un sentido físico, es decir, un contenido, cuando se identifican las componentes del tensor F^{hi} y del j^h con entidades físicas. El “relleno” del cuadro [155], agregando además lo que representan *físicamente* los símbolos que allí se introduzcan, podrán dar contenido a la ecuación [160] y un sentido físico, esto es: que pueda ser verificada experimentalmente. Pero el cuadro [155] puede ser llenado de muchos modos. Si se reemplazan simplemente las E del sistema simétrico por las \mathcal{E} del sistema Giorgi (de acuerdo

a [187] y se escribe junto a cada una de las "H", como factor, el número 1, pero como cociente de la constante c por c , o sea:

$$H = \frac{c}{c} H = c \left(\frac{H}{c} \right) = c \mathcal{B}, \quad [190]$$

entonces sí, pertenecen o constituyen el mismo hexavector los vectores

$$\mathcal{E} \text{ y } c \mathcal{B}. \quad [191]$$

Obsérvese que es el vector $c \mathcal{B}$ y no el vector \mathcal{B} . Pero no hay ningún decreto que impida *rellenar* el cuadro [155] multiplicando previamente a las componentes E por K/K y a las H , como antes, por c/c :

$$\begin{aligned} \frac{K}{K} E &= \frac{K}{K} \mathcal{E} = K \left(\frac{\mathcal{E}}{K} \right) = K \mathcal{L} \\ \frac{c}{c} H &= c \left(\frac{H}{c} \right) = c \mathcal{B} \end{aligned} \quad [192]$$

y nos encontramos conque de este modo pertenecerían al mismo hexavector los vectores \mathcal{B} y \mathcal{L} . Sí, ya sé: tendría que decir los vectores $K \mathcal{L}$ y $c \mathcal{B}$, sin omitir las constantes y eso mismo es lo que se hace cuando se afirma que "de acuerdo a la teoría de la relatividad los vectores \mathcal{B} y \mathcal{E} y los \mathcal{H} y \mathcal{L} "

En resumidas cuentas: para obtener las fórmulas de transformación en el sistema Giorgi de los vectores \mathcal{B} y \mathcal{E} deben hacerse en las [179] y [180] las sustituciones:

$$\begin{aligned} E &\rightarrow \mathcal{E} \\ H &\rightarrow c \frac{H}{c} = c \mathcal{B} \end{aligned} \quad [193]$$

obteniéndose:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}'_x &= \mathcal{E}_x; & \mathcal{B}'_x &= \mathcal{B}_x; \\ \mathcal{E}'_y &= \frac{\mathcal{E}_y - c \mathcal{B}_z \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; & \mathcal{B}'_y &= \frac{\mathcal{B}_y + \frac{1}{c} \mathcal{E}_z \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; \end{aligned} \quad [194] \quad [195]$$

$$\begin{aligned} \mathcal{E}'_z &= \frac{\mathcal{E}_z + c \mathcal{B}_y \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; & \mathcal{B}'_z &= \frac{\mathcal{B}_z - \frac{1}{c} \mathcal{E}_y \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha} \end{aligned}$$

En cambio para obtener las fórmulas de transformación del otro par de vectores "del otro hexavector", constituido por \mathcal{L} y \mathcal{H} deben efectuarse las sustituciones:

$$E = \frac{K}{K} \mathcal{E} = K \left(\frac{\mathcal{E}}{K} \right) = K \mathcal{L} : E \rightarrow K \mathcal{L} \quad [196]$$

$$H = \frac{K}{c} \frac{c}{K} H = \frac{K}{c} \left(\frac{c}{K} H \right) = \frac{K}{c} \mathcal{H} : H \rightarrow \frac{K}{c} \mathcal{H}$$

resultando:

$$\begin{aligned} \mathcal{L}'_{x'} &= \mathcal{L}_x ; & \mathcal{H}'_{x'} &= \mathcal{H}_x ; \\ \mathcal{L}'_{y'} &= \frac{\mathcal{L}_y - \frac{1}{c} \mathcal{H}_z \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha} ; & \mathcal{H}'_{y'} &= \frac{\mathcal{H}_y + c \mathcal{L}_z \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha} ; \end{aligned} \quad [197] \quad [198]$$

$$\mathcal{L}'_{z'} = \frac{\mathcal{L}_z + \frac{1}{c} \mathcal{H}_y \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha} ; \quad \mathcal{H}'_{z'} = \frac{\mathcal{H}_z - c \mathcal{L}_y \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha} .$$

De este modo las [194] y [195] expresarían las fórmulas de transformación de un hexavector y las [197] y [198] del otro hexavector; cuando en verdad se pasa de una a la otra multiplicando por un factor constante. Pero si en [179] y [180] se efectúa la sustitución:

$$E \rightarrow K \mathcal{L}$$

y [199]

$$H \rightarrow c \mathcal{H}$$

resulta

$$\begin{aligned} \mathcal{L}'_{x'} &= \mathcal{L}_x ; & \mathcal{B}'_{x'} &= \mathcal{B}_x ; \\ \mathcal{L}'_{y'} &= \frac{\mathcal{L}_y - \frac{c}{K} \mathcal{B}_z \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha} ; & \mathcal{B}'_{y'} &= \frac{\mathcal{B}_y + \frac{K}{c} \mathcal{L}_z \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha} ; \end{aligned} \quad [200] \quad [201]$$

$$\mathcal{L}'_{z'} = \frac{\mathcal{L}_z + \frac{c}{K} \mathcal{B}_y \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha} ; \quad \mathcal{B}'_{z'} = \frac{\mathcal{B}_z - \frac{K}{c} \mathcal{L}_y \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha} .$$

De acuerdo a estas fórmulas aparecen perteneciendo al mismo hexavector los vectores \mathcal{E} y \mathcal{B} , lo que estaría de acuerdo con la clásica correspondencia de Maxwell y en cuanto al otro grupo de fórmulas del "hexavector" constituido por \mathcal{E} y \mathcal{H} se obtienen con las sustituciones

$$E \rightarrow \mathcal{E}$$

$$H = \frac{c}{K} \left(\frac{c}{H} \right) = \frac{c}{K} \mathcal{H}; \quad H \rightarrow \frac{c}{K} \mathcal{H} \quad [202]$$

resultando

$$\mathcal{E}'_{x'} = \mathcal{E}_x; \quad \mathcal{H}'_{x'} = \mathcal{H}_x;$$

$$\mathcal{E}'_{y'} = \frac{\mathcal{E}_y - \frac{c}{K} \mathcal{H}_x \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; \quad \mathcal{H}'_{y'} = \frac{\mathcal{H}_y + \frac{K}{c} \mathcal{E}_x \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; \quad [203] \quad [204]$$

$$\mathcal{E}'_{z'} = \frac{\mathcal{E}_z + \frac{c}{K} \mathcal{H}_y \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}; \quad \mathcal{H}'_{z'} = \frac{\mathcal{H}_z - \frac{K}{c} \mathcal{E}_y \operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha}.$$

De modo pues que *no tiene sentido decir* que de acuerdo a la teoría de la relatividad los vectores \mathcal{E} y \mathcal{B} pertenecen a un mismo hexavector que es el hexavector *intensidad de campo*. Lo que correspondería decir sería: En la teoría de la relatividad se ha acostumbrado a asociar como vectores intensidad a los vectores \mathcal{E} y \mathcal{B} pero como los cuatro vectores que se introducen \mathcal{E} , \mathcal{B} , \mathcal{D} y \mathcal{H} difieren unos de otros sólo por factores constantes podrían también considerarse unidos, formando un mismo par, \mathcal{E} con \mathcal{H} y \mathcal{D} con \mathcal{B} .

Debe observarse además que la velocidad de la luz, la constante c , es extraña al sistema Giorgi y, no obstante, se la hace aparecer cuando se escriben las ecuaciones del campo en forma tensorial. Podría seguirse ocultando esa c escribiendo en su lugar la inversa de la raíz cuadrada del producto de ϵ_0 por μ_0 . Pero ésto sería demasiado artificioso.

Si algún lector, llevado por la fuerza de la costumbre, opinara todavía que son más naturales las fórmulas en que aparecen en el mismo par \mathcal{E} y \mathcal{B} [194] y [195] que aquellas otras en que se encuentran juntas \mathcal{D} y \mathcal{B} por el hecho de que en estas últimas aparece la constante $\frac{K}{c}$, que no tiene un sentido tan inmediato como c , podría decirsele que esa constante re-

presenta la "resistencia eléctrica del vacío a las ondas electro-magnéticas"

$$\frac{K}{c} = \frac{4 \pi k}{1/\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 4 \pi k \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} = \frac{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}{\epsilon_0} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}},$$

cuyo valor es, aproximadamente, igual a:

$$4 \pi \frac{k}{c} \cong 4 \pi \times 30 \text{ ohm.}$$

Con respecto a las dimensiones de los cuatro vectores \mathcal{E} , \mathcal{L} , \mathcal{B} y \mathcal{H} observa Sommerfeld, que se tiene (véase [107]):

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= \frac{\text{fuerza}}{\text{carga}}; & \mathcal{B} &= \frac{\text{fuerza}}{\text{carga} \times \text{velocidad}}; \\ \mathcal{L} &= \frac{\text{carga}}{\text{superficie}}; & \mathcal{H} &= \frac{\text{carga} \times \text{velocidad}}{\text{superficie}}; \end{aligned} \quad [205]$$

por lo cual, si lo que es carga en el campo eléctrico se sustituye por carga \times velocidad en el campo magnético se ve que \mathcal{B} desempeña el mismo papel que \mathcal{E} y \mathcal{H} se comporta, en cambio, como \mathcal{L} .

Resulta de aquí que:

$$\epsilon = \frac{\mathcal{L}}{\mathcal{E}} = \frac{\text{carga}^2}{\text{fuerza} \times \text{superficie}}; \quad [206]$$

$$\mu = \frac{\mathcal{B}}{\mathcal{H}} = \frac{\text{fuerza} \times \text{superficie}}{\text{carga}^2 \times \text{velocidad}^2}; \quad [207]$$

y entonces ϵ se corresponde, no con μ , sino con la inversa de μ y de ahí que proponga que se escriba la relación entre \mathcal{B} y \mathcal{H} no como se lo hace habitualmente

$$\mathcal{B} = \bar{\mu} \mathcal{H} \text{ sino } \mathcal{H} = \bar{\mu}' \mathcal{B}$$

donde, naturalmente, $\bar{\mu}'$ sería la inversa de $\bar{\mu}$. A este especular sobre las "verdaderas dimensiones" es a lo que sin duda aludía PLANCK cuando escribió los párrafos que hemos escrito al comienzo del presente trabajo. Lo cierto es que los cuatro vec-

tores están vinculados entre sí dimensionalmente por las relaciones

$$\mathcal{E} = K \mathcal{L} = \frac{K}{c} \mathcal{H} = c \mathcal{B}, \quad [208]$$

y siendo los coeficientes constantes me parece que se acaban todas las discusiones si se hace

$$\mathcal{E} = E; K \mathcal{L} = D; \frac{K}{c} \mathcal{H} = H; c \mathcal{B} = B \quad [209]$$

donde E, D, H y B tienen idénticas dimensiones físicas.

Obsérvese, además, que para escribir las ecuaciones de Maxwell en forma tensorial en el sistema simétrico, se requiere utilizar un único tensor, que es el hexavector del campo, en tanto que, en el sistema Giorgi, se necesitan para llegar a lo mismo, dos tensores, cuyas componentes no son las de los vectores que se utilizarán finalmente, puesto que están formadas, en algunos casos, por productos de aquellos (\mathcal{B}) por una constante dimensionada (c) extraña al formalismo del sistema.

En consecuencia, si lo que se busca es utilizar un sistema de medidas que permita la descripción de los fenómenos naturales de la manera más simple posible, consideramos que, sin duda alguna, habrá que preferirse el sistema simétrico $MKSQ$, que aquí proponemos, al sistema Giorgi, actualmente en uso, y que es también un sistema $MKSQ$.

Como un último ejemplo para probar lo que aquí decimos, mencionaremos el caso de una onda electromagnética plana que se propaga en el espacio vacío. Las amplitudes de los vectores eléctricos \mathcal{E}_0 y \mathcal{D}_0 , y la de los vectores magnéticos \mathcal{B}_0 y \mathcal{H}_0 (¡cuatro vectores en total, todos dimensionalmente distintos!) guardan entre sí las relaciones siguientes:

$$|\mathcal{E}_0| = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} |\mathcal{B}_0| \quad [210]$$

$$|\mathcal{L}_0| = \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} |\mathcal{H}_0|$$

$$\mathcal{L}_0 = \epsilon_0 \mathcal{E}_0 \quad ; \quad \mathcal{B}_0 = \mu_0 \mathcal{H}_0$$

en tanto que en el sistema simétrico se tiene simplemente

$$|\mathbf{E}_0| = |\mathbf{H}_0|. \quad [211]$$

En cuanto a la energía irradiada por unidad de superficie y por unidad de tiempo, la misma se expresa, en el sistema simétrico, así:

$$P = \frac{c}{K} E \wedge H, \quad [212]$$

que es la forma que adquiere el vector de *Poynting*, P , en dicho sistema. En el sistema Giorgi, en cambio, el vector de Poynting se traduce por la expresión:

$$P = \mathcal{E} \wedge \mathcal{H}, \quad [213]$$

que es en apariencia más simple que la [212], pero que deja de lado por completo a los otros dos vectores \mathcal{D} y \mathcal{B} , por lo cual uno cae en la tentación de pensar que en la onda electromagnética *tetramórfica* del sistema Giorgi, *o falta energía o sobran vectores*.

14. LA CUESTIÓN DE LA RACIONALIZACIÓN. — Para evitar el “diluvio de los 4π ” de que hablaba HEAVSIDE (§ 4) se escribe la ley de Coulomb de modo que aparezca el factor 4π en el denominador de la misma. En el sistema electroestático *CGS* tradicional, o en el sistema de Gauss, la ley de Coulomb de electrostática se escribe suponiendo que la constante de proporcionalidad de la misma sea la unidad sin dimensiones:

$$F = \frac{q q'}{r^2}, \quad [214]$$

y de aquí, la clásica definición de la unidad electroestática de carga como aquella que repele a otra igual, colocada a un centímetro de distancia (en el vacío) con la fuerza de una dina. Pero de la [214] surge, por el teorema de Gauss, que el número de líneas de fuerza que salen de una carga q es igual a $4\pi q$ y que la divergencia del vector E sea igual a $4\pi \rho$. Si en cambio se escribe la [214] así:

$$F = \frac{1}{4\pi} \frac{q^* q^{*'}}{r^2} \quad [215]$$

el número N de líneas de fuerza que salen de la carga q^* será

$$N = q^* \quad [216]$$

y el teorema de la divergencia se expresaría así:

$$\operatorname{div} E^* = \rho^*$$

donde hemos indicado a las magnitudes del sistema “racionalizado” que surge de [215] con una estrella. En él las unidades de carga, de intensidad de campo, de densidad, etcétera, son otras. De acuerdo a [215] la unidad electrostática *CGS* de carga eléctrica sería aquella carga que repele a otra igual a ella, colocada a la distancia de 1 cm con una fuerza igual a $\frac{1}{4\pi}$ dinas. De modo pues que la unidad de carga en el sistema electrostático *CGS* racionalizado es $\frac{1}{\sqrt{4\pi}}$ de la unidad electrostática *CGS* tradicional. Así por ejemplo se sabe que la carga eléctrica del electrón es:

$$e = 4,8 \times 10^{-10} \text{ u.E.S. de carga CGS (sistema tradicional)}$$

o bien

$$e = 4,8 \times 10^{-10} \times \sqrt{4\pi} \text{ u.E.S. de carga CGS (sistema racionalizado)}$$

Con respecto a este sistema A. SOMMERFELD, en su artículo del año 1935, ya varias veces citado, expresa: “En lo que se refiere a la cuestión de las unidades yo me siento hasta cierto punto culpable: En la redacción del tomo V de la *Mathematischen Enzyklopädie*, H. A. Lorentz y yo habíamos acordado en un sistema especial de 3 unidades, el cual se ha vuelto predominante en la física teórica donde se le designa, debido a la autoridad de Lorentz, con el nombre de unidades lorentzianas”. Y continúa: “Después de haber propagado este sistema durante más de 30 largos años en mis lecciones y trabajos, he llegado recién en mis últimas lecciones sobre electrodinámica, a utilizar un sistema general de 4 unidades”.

Explica a continuación los sistemas constituídos como el Giorgi, por tres unidades mecánicas fundamentales y una cuarta unidad eléctrica. Pero en estos sistemas de 4 unidades fundamentales queda abierta la cuestión de la racionalización, lo mismo que en los sistemas de 3. Advertamos desde ya que la palabra *racionalización* es interpretada por algunos autores, en un sentido que induciría a pensar que los sistemas racionalizados, son más *razonables* que los no racionalizados. Pero no es

así. La palabra racionalización se empleó para designar la supresión de los *coeficientes numéricos irracionales* que figuraban en las ecuaciones de Maxwell. El sentido del término “racionalizar” tiene aquí un mero significado aritmético como cuando se dice: “racionalicemos el denominador de esa expresión” y reemplazamos, por ejemplo,

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ por } \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad [217]$$

con lo cual el cálculo numérico se hace más fácil.

De modo pues que los sistemas de unidades racionalizados son aquellos en los cuales se hace desaparecer de algunas fórmulas el factor *irrational* (en sentido aritmético) 4π .

Así, por ejemplo, la energía del campo eléctrico por unidad de volumen en función de la intensidad del campo E y de la constante dieléctrica ϵ está dada, en el sistema electrostático tradicional, por la expresión

$$U = \frac{\epsilon E^2}{8\pi} \quad [218]$$

en tanto que si el sistema está racionalizado resulta:

$$U = \frac{1}{2} \epsilon E^{*2} \quad [219]$$

Si ambos sistemas son *C G S* la energía U se expresará en los dos en erg por centímetro cúbico, por lo cual parece obvio que la única forma de llevar a cabo la racionalización es cambiando la unidad de medida de la intensidad del campo eléctrico de modo que sea:

$$\frac{E^2}{4\pi} = E^{*2}; \quad E^* = \frac{E}{\sqrt{4\pi}}, \quad [220]$$

y aparecen entonces las llamadas unidades lorentzianas. Pero también es posible pasar de [218] a [219] conservando el mismo valor para la intensidad del campo pero variando el de la constante dieléctrica:

$$U = \frac{1}{2} \epsilon^* E^2$$

Ya nos ocuparemos con detenimiento, líneas más abajo, de este modo de racionalización, particularizándonos entonces con

los sistemas Giorgi. Pero aquí queremos destacar que la racionalización podría llevarse a cabo también conservando la forma de la [214] y sin alterar ni la unidad de fuerza, ni la unidad de carga ni ninguna otra unidad eléctrica. A primera vista parece que estamos afirmando un imposible y, no obstante, ello puede lograrse de una manera sumamente fácil. Basta con adoptar como unidad de área el área de una superficie esférica de radio igual a la unidad de longitud, de manera tal que

$$S^* = r^2 \quad [221]$$

sea la expresión válida para calcular la superficie de una esfera, hallándose además el volumen de la misma V^* , por la expresión

$$V^* = \frac{1}{3} r^3, \quad [222]$$

con lo cual la unidad de volumen sería el triple del volumen de una esfera de radio unitario.

De esta manera es fácil probar que partiendo de [214] se llega a [216], a [217], y a una expresión racionalizada de la energía tal como la [220] pero que indicaríamos así:

$$U^* = \frac{1}{2} \epsilon E^2 \quad [223]$$

para indicar que el "peso" de la racionalización ha recaído aquí sobre la energía que es 4π veces mayor que la calculada con [218] por la sencilla razón de ser ahora la *unidad de volumen* del sistema racionalizado 4π veces mayor.

Claro está que nadie ha intentado llevar a cabo la racionalización de un sistema de medidas eléctrico cambiando la unidad de área y la unidad de volumen con las cuales estamos ya demasiado familiarizados. A Lorentz y a Sommerfeld les pareció, en cambio, que cambiar *todas* las unidades eléctricas y magnéticas era el precio razonable que se debía pagar para sacar el factor 4π de las ecuaciones de Maxwell. No obstante, como lo reconoce el mismo Sommerfeld, ya se había determinado demasiado bien la carga del electrón, utilizando la unidad *C G S* tradicional de carga, por lo cual se aconsejaba, tímidamente, que se siguiera expresando su valor en la antigua unidad y que se indicara simplemente, sin efectuar la operación, que, para obtener el valor en unidades lorentzianas se debía multiplicar por $\sqrt{4\pi}$.

En el sistema Giorgi la racionalización se lleva a cabo variando los valores de las dos constantes del vacío, la unidad de medida del vector \mathcal{H} (excitación magnética) y la unidad de medida del vector \mathcal{L} . Al variar las constantes del vacío varían la constante dieléctrica y la permeabilidad magnética de todas las substancias.

Llamando ϵ_0 y μ_0 a los valores de las constantes del vacío en el sistema Giorgi racionalizado y ϵ_0' y μ_0' a los valores de las mismas constantes en el sistema Giorgi no racionalizado, las relaciones entre las mismas y las constantes k y c del sistema simétrico son:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = \frac{1}{\epsilon_0'}; \quad [224]$$

$$\frac{k}{c^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} = \mu_0'. \quad [225]$$

Si por comodidad introducimos en el sistema simétrico los vectores D y B vinculados a E y H por las expresiones

$$D = \epsilon E; \quad B = \mu H; \quad [226]$$

donde ϵ y μ son constantes numéricas no dimensionadas, iguales al número uno para el vacío*, e indicamos con $\mathcal{E}, \mathcal{L}, \mathcal{B}$, y \mathcal{H} los cuatro vectores del sistema Giorgi racionalizado y con $\mathcal{E}', \mathcal{L}', \mathcal{B}'$, y \mathcal{H}' los del sistema Giorgi no racionalizado se tiene:

$$E = \mathcal{E} = \mathcal{E}' \quad [227]$$

$$\frac{D}{4\pi k} = \mathcal{L} = \frac{\mathcal{L}'}{4\pi} \quad [228]$$

$$\frac{c}{4\pi k} H = \mathcal{H} = \frac{\mathcal{H}'}{4\pi} \quad [229]$$

$$\frac{1}{c} B = \mathcal{B} = \mathcal{B}' \quad [230]$$

Con estas ecuaciones a la vista el pasaje de uno a otro sistema se efectúa sin dificultad alguna. Así, por ejemplo, las ecuaciones de Maxwell que en el sistema simétrico se escriben:

* Si la sustancia que se considera no es isótropa ϵ y μ se convierten en tensores de componentes numéricas.

$$\begin{aligned}
 \text{(S.S)} \quad & \text{div } D = 4 \pi k \rho; & \text{div } B = 0 & \quad [231] \\
 & \text{rot } H = \frac{4 \pi k}{c} i + \frac{1}{c} \frac{\partial D}{\partial t}; & \text{rot } E = - \frac{\partial B}{\partial t} &
 \end{aligned}$$

se convierten en el sistema Giorgi racionalizado en las siguientes:

$$\begin{aligned}
 \text{(G R)} \quad & \text{div } \mathcal{D} = \rho; & \text{div } \mathcal{B} = 0; & \quad [232] \\
 & \text{rot } \mathcal{H} = i + \frac{\partial \mathcal{D}}{\partial t}; & \text{rot } \mathcal{E} = - \frac{\partial \mathcal{B}}{\partial t}; &
 \end{aligned}$$

y en el no racionalizado en:

$$\begin{aligned}
 \text{(G. no R)} \quad & \text{div } \mathcal{D}' = 4 \pi \rho; & \text{div } \mathcal{B}' = 0; & \quad [233] \\
 & \text{rot } \mathcal{H}' = 4 \pi i + \frac{\partial \mathcal{D}'}{\partial t}; & \text{rot } \mathcal{E}' = - \frac{\partial \mathcal{B}'}{\partial t} &
 \end{aligned}$$

En cuanto a la fuerza de Lorentz que en el sistema simétrico se escribe

$$\text{(S. S)} \quad F = q \left(E + \frac{v}{c} \wedge B \right); \quad [234]$$

en ambos sistemas Giorgi adquiere la forma:

$$\begin{pmatrix} \text{G R} \\ \text{G no R} \end{pmatrix} \quad F = q \left(\mathcal{E} + v \wedge \mathcal{B} \right). \quad [235]$$

En el sistema Giorgi racionalizado la ley integral del campo magnético es:

$$\text{(G. R)} \quad \int_{\circ} \mathcal{H}_s ds = n I, \quad [236]$$

y de aquí que el campo H se mida en Ampère-vuelta sobre metro:

$$\text{(G. R)} \quad \mathcal{H} = \frac{n I}{l}; \quad [237]$$

En el sistema Giorgi no racionalizado el campo en el interior de un solenoide tiene en cambio la expresión

$$(G \text{ no } R) \quad \mathcal{H}' = 4 \pi \frac{n I}{l} . \quad [238]$$

De estas dos últimas expresiones se desprende que la unidad racionalizada de \mathcal{H} (1 amp/m) es 4π veces mayor que la unidad no racionalizada, igual a 1 amp sobre 4π metros. Análogamente varía también la unidad con que se mide el vector \mathcal{E} del sistema racionalizado y el \mathcal{E}' del no racionalizado. En cambio en el sistema simétrico la "racionalización" se logra sin que tenga que hacerse variar la unidad de medida de ninguna magnitud física. Es algo tan trivial y automático que, no sin esfuerzo, puede designársele con el nombre pomposo de "racionalización del sistema de unidades". Todo se reduce a designar por una sola letra, K , al producto de 4π por k :

$$4 \pi k = K, \quad [239]$$

y donde aparece $4 \pi k$ se escribe K ; eso es todo. Si tratándose de los dos sistemas Giorgi se dijera: "Se cambia ϵ_0' por $4 \pi \epsilon_0$ y con sólo eso se pasa del sistema no racionalizado al racionalizado" no sería esto del todo exacto, pues habría que agregar que cambia en el pasaje la unidad de medida del vector \mathcal{C} y algo análogo a esto cuando se trate de μ_0 .

Lo cierto es que con la sustitución [239] se logra hacer desaparecer los 4π , no expulsándolos por la puerta, para comprobar luego que los mismos penetran por la ventana, no. Desaparecen sin que se les expulse y por un proceso de simple *empaquetamiento*, donde, los 4π , que han originado y originan tantas discusiones bizantinas, pueden hacerse presentes cuando lo queramos.

Con la sustitución [239] las ecuaciones de Maxwell [231] se escriben:

$$\begin{aligned} \operatorname{div} D &= K \varphi ; & \operatorname{div} B &= 0 , \\ \operatorname{rot} H &= K i + \frac{\partial D}{\partial t} ; & \operatorname{rot} E &= - \frac{\partial B}{\partial t} \end{aligned} \quad [240]$$

Del mismo modo para el vector polarización eléctrica, que es el momento eléctrico de la unidad de volumen, se tiene:

$$P = \frac{D - E}{4 \pi k} = \frac{D - E}{K} , \quad [241]$$

resultando así para la susceptibilidad eléctrica χ_e la expresión

$$\chi_e = \frac{P}{E} = \frac{\epsilon - 1}{K} \quad [242]$$

Del mismo modo la susceptibilidad magnética χ_m está vinculada a la permeabilidad μ así:

$$(S. S) \quad \chi_m = \frac{J}{H} = \frac{\mu - 1}{K} \quad [243]$$

donde J es la imantación específica o sea el momento magnético de la unidad de volumen. Se ve así por estas dos últimas expresiones que en el sistema simétrico las susceptibilidades eléctricas y magnéticas resultan ser magnitudes dimensionadas y la dimensión de ambas es igual a la dimensión inversa de K :

$$(S.S) \quad [\chi_e] = [\chi_m] = \left[\frac{1}{K} \right] = \left[\frac{Q^2}{\text{newton} \times \text{m}^2} \right] \quad [244]$$

En el sistema Giorgi las dimensiones de la susceptibilidad eléctrica resultan iguales a las dimensiones de esa magnitud en el sistema simétrico, pero con la susceptibilidad magnética ocurre, en el sistema Giorgi (racionalizado o no) algo muy curioso. En muchos tratados aparece esa magnitud como un número sin dimensiones y en otros con las dimensiones de una fuerza sobre el cuadrado de una intensidad de corriente. Esto sucede en concordancia con las dimensiones adoptadas para el polo magnético. Si se supone que la masa magnética tiene las dimensiones de una carga \times una velocidad (lo que se hace cuando el vector \mathcal{B} es la intensidad) entonces la susceptibilidad magnética resulta ser un número sin dimensiones:

$$(S.G) \quad [\chi_m] = \left[\frac{J}{\mathcal{H}} \right] = \left[\frac{(Qv) \cdot l}{l^2 \cdot A/l} \right] = 1 \quad [245]$$

En cambio si la masa magnética es igual a una carga Q por una velocidad v (o c) y por la constante μ_0 , se tendrá:

$$(S.G) \quad [\chi_m] = \left[\frac{(Q v \mu_0) \cdot l}{l^2 \cdot A/l} \right] = [\mu_0] \quad [246]$$

o sea que las dimensiones de la susceptibilidad magnética resultan iguales a las de μ_0 .

Con la sustitución [239] puede eliminarse la aparición explícita del factor 4π de todas las fórmulas eligiendo en un caso la constante k y en otros K . Así, por ejemplo, en el sistema Giorgi racionalizado la capacidad C_1 de un condensador plano y la capacidad C_2 de un condensador esférico están dadas por las expresiones

$$(S.G.R) \quad C_1 = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}; \quad C_2 = 4\pi \varepsilon_0 \varepsilon \frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1}. \quad [247]$$

Digamos, entre paréntesis, que frente a expresiones como éstas, se suele argumentar así: "Es más racional que figure el factor 4π en un problema de simetría esférica que en otro que no la tiene". Y aquí se utiliza la palabra racional como sinónimo de más razonable. En el sistema Giorgi no racionalizado, en lugar de las fórmulas anteriores se tiene de acuerdo a [224]:

$$(S.G.noR) \quad C_1 = \frac{\varepsilon_0' \varepsilon S}{4\pi d}; \quad C_2 = \varepsilon_0' \varepsilon \frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1}. \quad [248]$$

En el sistema simétrico estas mismas fórmulas pueden escribirse:

$$(S.S) \quad C_1 = \frac{\varepsilon S}{K d}; \quad C_2 = \frac{1}{k} \frac{\varepsilon R_1 R_2}{R_2 - R_1}; \quad [249]$$

con lo cual se logra que no aparezca a la vista el factor 4π , pero esto es, sin duda alguna, trivial. Se puede proceder así porque k es una constante dimensionada, con la cual no se busca construir nuevos vectores con significación física especial, lo que ocurre, en cambio, con las constantes ε_0 y μ_0 . A continuación del párrafo de Sommerfeld que utilizamos como epígrafe de este trabajo, aquel autor decía: "Lo último (o sea que las dimensiones de \mathcal{Q} son las de una carga sobre una superficie) se deduce, por ejemplo, de la definición que figura en la cúspide de la teoría de Maxwell:

$$q = \int_S \mathcal{D}_n dS \quad \triangleright. \quad [250]$$

A esto replicamos (y en nuestra réplica nos acompañaría

MAX PLANCK) que lo que surge de la definición dada por la teoría de Maxwell no es exactamente la [250] sino una expresión del tipo

$$q = \frac{1}{K} \int_S D_n dS, \quad [251]$$

y no se puede hablar de las dimensiones de D si no se fijan previamente las de K . Precisamente la [251] es la ecuación equivalente a la [250] pero escrita en el sistema simétrico y en [251] la constante K está dimensionada de modo tal que el vector D resulta con idénticas dimensiones que el E .

Como la argumentación transcripta entre comillas más arriba, inmediatamente después de la fórmula [247], podría ser considerada como digna de tenerse en cuenta, escribiremos a continuación la expresión del campo H_1 producido en un punto por una corriente rectilínea indefinida y la del campo H_2 originada en el centro de un conductor circular, utilizando primero el sistema simétrico:

$$(S.S) \quad H_1 = \frac{k}{c} \frac{2I}{R}; \quad H_2 = \frac{k}{c} \frac{2\pi I}{R} = \frac{K}{2c} \frac{I}{R}. \quad [252]$$

En el sistema Giorgi racionalizado, de acuerdo a la [229], se tiene:

$$(G.R) \quad \mathcal{H}_1 = \frac{1}{4\pi} \frac{2I}{R}; \quad \mathcal{H}_2 = \frac{1}{2} \frac{I}{R}. \quad [253]$$

Se ve ahora que, tratándose de un conductor rectilíneo aparece el 4π y desaparece, en cambio, cuando se trata de calcular el campo en el centro de un conductor circular. En cambio en el sistema no racionalizado, por [229] resulta:

$$(G.no R) \quad \mathcal{H}'_1 = \frac{2I}{R}; \quad \mathcal{H}'_2 = \frac{2\pi I}{R}; \quad [254]$$

y de acuerdo a estas fórmulas y a la argumentación a que aludíamos, parecería ahora "más racional" el sistema no racionalizado. Estas fórmulas coinciden con las del sistema electromagnético $C G S$ no racionalizado, cuya unidad de "excitación magnética" ha sido denominada *oersted*. Como en este sistema es $\mu_0 = 1$, resulta que, para el vacío, 1 oersted es igual a 1 gauss.

Para ver como se modifican las unidades de \mathcal{H} al pasar de un sistema racionalizado a otro que no lo es, consideramos conveniente dar aquí un ejemplo concreto. Si $I = 50$ Amp, $R = 0,1$ m, para el conductor rectilíneo resulta, por ser k/c igual, aproximadamente, a 30Ω :

$$H_1 \cong 30 \Omega \frac{100 \text{ A}}{0,1 \text{ m}} = 30\,000 \frac{\text{volt}}{\text{m}}$$

y como volt/metro es la unidad que hemos propuesto designar con el nombre de *lorentz* se tiene:

$$(S.S) \quad H_1 \cong 30\,000 \text{ lorentz} \cong 1 \text{ gauss} \quad [255]$$

De acuerdo a [253] se tiene:

$$(G.R) \quad \mathcal{H}_1 = \frac{1}{4\pi} \cdot 1000 \left[\frac{\text{amp}}{\text{m}} \right] \quad [256]$$

o sea, aproximadamente, igual a 80 lenz , pues éste es el nombre que se ha propuesto para designar la unidad de \mathcal{H} en el sistema GIORGI racionalizado.

De acuerdo en cambio a [254] resulta:

$$(GnoR) \quad \mathcal{H}'_1 = 1000 \left[\frac{\text{amp}}{\text{m}} \right] \quad [257]$$

La unidad de \mathcal{H} es 4π veces mayor que la de \mathcal{H}' pero como \mathcal{H} y \mathcal{H}' tienen las mismas dimensiones se produce así la inevitable confusión.

Si se calcula ahora el campo \mathcal{B} o \mathcal{B}' se obtiene para ambos sistemas (el racionalizado y el no racionalizado) el mismo valor. Para obtener \mathcal{B} en el sistema racionalizado debemos multiplicar por μ_0 (espacio vacío) cuyo valor es:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \left[\frac{\text{newton}}{\text{A}^2} \right]$$

y así resulta de la [256]

$$\mathcal{B}_1 = \mu_0 \mathcal{H}_1 = 10^{-4} \left[\frac{\text{newton}}{\text{amps} \times \text{m}} \right] = 1 \text{ gauss} \quad [258]$$

La intensidad \mathcal{B} en el punto del ejemplo es entonces igual a 1 décimilésimo de *tesla* si se acepta esa denominación para la unidad Giorgi de \mathcal{B} .

En cambio a [257] la debemos multiplicar por μ_0' para obtener \mathcal{B}' y como

$$\mu_0' = 10^{-7} \left[\frac{\text{newton}}{\text{A}^2} \right]$$

resulta:

$$\mathcal{B}_1' = \mu_0' \mathcal{H}_1' = 10^{-4} \left[\frac{\text{newton}}{\text{amp} \times \text{m}} \right] = 1 \text{ gauss} \quad [259]$$

Obsérvese que aquí distinguimos el μ_0 y el μ_0' el \mathcal{H} y el \mathcal{H}' de los dos sistemas racionalizados y no racionalizados, pero cuando se pasa de un libro a otro se encuentra uno con idénticos signos que designan diferentes cosas y no es fácil advertir el porqué de la coincidencia final.

Observemos que de acuerdo a [255] podría parecer que el valor de 1 gauss es sólo aproximado cuando en verdad, de acuerdo a los datos del ejemplo, debe ser exactamente igual a 1 gauss. Lo que ocurre es que

$$\frac{k}{c} = 29,9793 \text{ ohm}$$

$$29979,3 \text{ lorentz} = 1 \text{ gauss.}$$

Para facilitar los cálculos en efectivo en el sistema simétrico escribimos a continuación los valores de las constantes que aparecen con más frecuencia:

$$k = 8,98758 \times 10^9 \left[\quad \right] \approx 9 \times 10^9 \left[\frac{\text{newton} \times \text{m}^2}{\text{Q}^2} \right]$$

$$c = 2,99793 \times 10^8 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \approx 3 \times 10^8 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$\frac{k}{c} = 2,99793 \times 10 \text{ ohm} \approx 30 \Omega$$

$$\frac{k}{c^2} = 10^{-7} \left[\frac{\text{newton}}{\text{A}^2} \right]$$

$$4 \pi k = K = 1,12941 \times 10^{11} \left[\frac{\text{newton} \times \text{m}^2}{\text{Q}^2} \right]$$

$$4 \pi \frac{k}{c} = \frac{K}{c} = 376,731 \text{ ohm} \cong 377 \Omega .$$

Para el cálculo de la fuerza magnetomotriz de un circuito magnético,

$$\int_0 H_s ds = 4 \pi \frac{k}{c} n I = \frac{K}{c} n I ; \quad [260]$$

basta entonces multiplicar los ampère-vuelta ($n I$) por 377 Ω y se obtiene el resultado en *volt*. Como a la unidad electromagnética *CGS* (no racionalizada), de f.m.m., se la denomina *gilbert*, se tiene:

$$1 \text{ gilbert} = 1 \text{ oersted} \times 1 \text{ cm} \cong 30000 \text{ lorentz} \times \frac{1}{100} \text{ m} = 300 \text{ volt}.$$

Se halla directamente el *flujo dinámico* ϕ si se divide la fuerza magnetomotriz expresada en volt por la reluctancia R_m definida así:

$$R_m = \frac{c}{\mu} \frac{l}{S} , \quad [261]$$

donde l es longitud, S sección, μ permeabilidad relativa al vacío (número puro) y c la velocidad de la luz. El flujo ϕ resulta entonces expresado en volt \times segundo o sea en weber.

En cambio si la reluctancia se definiera así

$$R'_m = \frac{1}{\mu} \frac{l}{S} , \quad [262]$$

lo que se obtendría al dividir la fuerza magnetomotriz por ella sería el flujo estático que habíamos designado con la letra ϕ .

Digamos finalmente que al estudiar la magnetización, empleando el sistema simétrico, resulta cómodo expresar el campo H en volt/m, y $B = \mu H$, en lorentz, aun cuando, como sabemos, H y B tienen las mismas dimensiones físicas y 1 lorentz resulta igual a 1 volt/m.

La Plata, Julio de 1960

OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

EINSTEIN, ALBERT (1905): *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*, Annalen der Physik, 17 pág. 891, 1905. La transcripción textual que hacemos la tomamos de la traducción de ALSINA FUERTES y CANALS FRAU, publicada bajo el título: "La Relatividad" (Memorias originales), Emecé Editores, Buenos Aires, 1950.

GERSZONOWICZ, S. (1941): *Unidades eléctricas y fotométricas*, Montevideo.

HILL, WALTER S. (1941): *Teoría general de las magnitudes físicas*, Facultad de Ingeniería del Uruguay, Montevideo.

ISNARDI, TEÓFILO (1952): *Sobre los sistemas de unidades eléctricas*, Ciencia e Investigación, tomo 8, pág. 4435. Este trabajo es un resumen de un informe presentado a la Asociación Física Argentina sobre la adopción del sistema Giorgi.

KALASHNIKOV, S. G. (1959): *Electricidad*, Ed. Grijalbo, México D. F. 1959.

LOEDEL PALUMBO, ENRIQUE a) (1948): *Aberración y Relatividad*, Anales de la Soc. C. Arg., 145, 3-13.

b) (1955): *Física Relativista*, Ed. Kapelusz, Buenos Aires. En este texto se encontrará además de la representación geométrica de las [179] y [180] una demostración directa de las mismas basada en la ley de Lorentz [50].

MINCOWSKI, HERMAN: *Space and Time*. En la colección de memorias originales sobre el principio de relatividad con anotaciones de A. SOMMERFELD, de Dover Publication Inc., traducción al inglés de W. Perrett y G. B. Jeffery.

NETUSCHIL A. V. y STRAJOV S. V. a) (1959): *Principios de Electrotecnia*, II, Ed. Cartago, Buenos Aires.

b) (1959): *Principios de Electrotecnia*, III, Ed. Cartago, Buenos Aires.

PALACIOS, JULIO a) (1945): *Electricidad y Magnetismo*, Madrid (página VIII).

b) (1960): *La definición del lenz*, Boletín de la Asoc. Fís. Arg. y del C. N. de Cristalografía, 1960, pág. 6.

PAULI, W. (1958): *Teoría della Relatività* (traducción italiana de P. Gulmarelli), P. Boringhieri.

PI CALLEJA, PEDRO a) (1952): *Sobre regularidad y convencionalismo en el concepto de magnitud física*. Mathematicae Notae, XII, XIII, página 19.

b) (1954): *Las ecuaciones funcionales de la teoría de magnitudes*. Segundo Symposium sobre algunos problemas matemáticos que se están estudiando en Latinoamérica. Centro de Cooperación Científica de la UNESCO para América Latina, Montevideo, págs. 199-280.

PLANCK MAX a) (1928): *Einführung in die Allgemeine Mechanik. Vierte Auflage*. S. Hirzel, Leipzig, página 36.

b) (1928): *Einführung in die Theorie der Elektrizität und des Magnetismus*. S. Hirzel, Leipzig, zweite auflage, página 14.

ROEDERER JUAN G. (1959): *El significado físico de los vectores B y H del electromagnetismo clásico*. Ciencia e Investigación, 15. página 19.

SIMONOFF MIGUEL (1943): *Electricidad*, en particular el cap. IX (*Metrología electromagnética*). Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas, La Plata.

SOMMERFELD ARNOLD a) (1935): *Über die Dimensionen der Elektromagnetischen Größen*. Phys. Zeits, 36, 814.

b) (1948): *Vorlesungen über Theoretische Physik, III, Elektrodynamik*.

TONNELAT MARIE-ANTOINETTE (1959): *Les Principes de la Theorie Electromagnétique et de la Relativité*, Masson et Cie., París.

ZEVEKE G. V. y IONKIN P. A. (1958): *Principios de Elettrotecna*, I, Ed. Cartago, Buenos Aires.

**EL INDIGENADO
EN LA
PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

por MILCÍADES ALEJO VIGNATI

SUMARIO

Los primeros conocimientos de los pobladores aborígenes del Sur de la provincia son debidos a Juan de Garay, el fundador de Buenos Aires. Por la descripción que él hace, podemos sacar conclusiones de que su origen fué en las provincias de Cuyo.

Una centuria y media después, es sabido, históricamente, que esos elementos han sido sustituidos por los autóctonos de Río Negro y Neuquén, pero dos décadas más tarde ellos debieron a su regreso, entregar la tierra a los "araucanos" quienes habían venido a través de los Andes desde principios del siglo xvi. Los descubrimientos antropológicos en la península de San Blas con sus calaveras humanas decoradas geométricamente en diversos colores, son un documento testimonial impecable de sus orígenes cuyanos y son los descubrimientos de Malacara, Juancho, Los Talas y Banderoló por sus señales evidentes de tener un esqueleto de sus cuerpos.

El "araucano" de la época de la campaña del desierto fué producto de una hibridización en las últimas tres centurias; de ahí que no podamos esperar que sus descendientes sean tipos puros. Ya en ese tiempo el cacique principal tenía rasgos físicos del tipo europeo. La experiencia antropológica señaló que la herencia de la altura y la forma craneana (índice cefálico) es completamente falso. La complexión, el color de los ojos y el color del cabello son los tres rasgos que pueden ayudar más exactamente para tener una remembranza física de sus antecesores. Los pocos granjeros de "Los Toldos" fueron los últimos sobrevivientes de la tribu de Coliqueo en su más alto grado de constante cruza. Aparte de ello el éxodo es ininterrumpido desde que comenzó hace 15 años; ésto ha reducido al mínimo el número de gente que puede ser estudiada.

Verdaderamente, los indios no existen más en la provincia de Buenos Aires.

S U M M A R Y

The first knowledge of the aboriginal population — stationary occupants of the South of the province— is due to Juan de Garay the founder of Buenos Aires. By the description he makes one may conclude that their origin was the Cuyo provinces.

A century and a half after, it is known, historically, that those elements had been substituted by the autochthonous of Río Negro and Neuquén, but two decades afterwards, these must, on their turn, surrendered the land to the "araucanos" who had come across the Andes from the beginning of the XVI century. The anthropological discoveries in the Peninsula San Blas with its human skulls geometrically decorated in several colours are an unpeachable testimonial document of their Cuyo origin, and so are the discoveries of Malacara, Juancho. Los Talas and Banderoló for their evident signs of having made a skeleton of their bodies.

The "araucano" of the time of the desert campaign was product of a hybridization lasting three centuries; therefore one cannot expect his descendants to be pure types. Already in that time main caciques had physiognomical features of European type. The anthropological experience has pointed out that the inheritance of the height and skull form (cephalic index) is completely deceitful. Complexion, color of eyes and color of hair are the three features which help most exactly to keep the somatomatic remembrance of the ancestors. The few farmers of "Los Toldos" —last survivors of the Coliqueo tribe— show in the highest degree the constant breed crossing. Apart from it the exodus is uninterrupted ever since it began 15 years ago; this has reduced to the minimum the number of people that can be studied.

Truly, the Indian exists no more in the province of Buenos Aires.

Exceptuando el litoral rioplatense, que tenía su propia población —sedentaria en las épocas de siembra y recolección, nómades en el resto del año, verdaderos piratas de río— la otra parte de la provincia de Buenos Aires, y de manera especial la parte sudoeste, debe considerarse para la época protohistórica como un territorio de caza de las poblaciones cumanas a las cuales, ya en esa época, hostigaban las primeras avanzadas de las tolderías pedemontanas del Neuquén y las incursiones predatorias de los habitantes, más o menos estables, de la zona del río Negro inferior.

La más antigua mención de indígenas en la costa atlántica de la provincia corresponde, según entiendo, a don Juan de Garay: "...legua y media de la mar se acaba un ramo de cordillera que baja de la tierra adentro; muestra grandes peñascos y en lo alto campiña y en la costa, en algunas partes, descubre pedazos de peñascos donde bate el agua y en aquellos peñascos hay gran cantidad de lobos marinos; aquella gente se abriga con mantas de pieles de unos animales que hay como liebres y de gatos monteses y hacen sus tiendas de cueros de venados; hallamos entre estos indios alguna ropa de lana muy buena; dicen que la traen de la cordillera de las espaldas de Chile y que los indios que tienen aquella ropa traen unas planchas de metal amarillo en unas rodela que traen cuando pelean y que el metal sacan de unos arroyos; dicen que por la costa hay poca gente y que la tierra adentro, hacia la cordillera hay mucha gente" (Anales de la Biblioteca, X, 158; Buenos Aires, 1915¹ Así se expresaba el fundador de la metrópoli al dirigirse al Rey en su carta de junio de 1581. A nadie que conozca la topografía de la provincia le es dable dudar que describe con toda precisión el desprendimiento final de la sierra de Tandil y el cabo Corrientes. Es decir, por consiguiente, que en ese momento protohistórico la población

¹ Grafía y puntuación modernas.

aborigen —nómade, naturalmente— por testimonio de Garay, estaba en vinculaciones —por lo menos comerciales— con los indígenas de allende la cordillera; y, a su modo, es una prueba indirecta de ser oriundos de regiones contiguas a los Andes donde esa frecuentación debía ser constante sino perpetua. Queda así establecida una corriente de migración estacional desde las regiones cuyanas.

Veamos ahora otro antecedente histórico que jalona una distinta corriente geográficamente confluyente pero cronológicamente posterior.

Un siglo y medio largo transcurre hasta que un forzado naufrago de un buque-almacén de la armada británica de Anson es abandonado en las costas marplatenses. Después de varios meses de obligado aislamiento es capturado por un grupo de indios que, tras múltiples estadas —más o menos prolongadas— a la vera de su largo recorrido, lo entregan al cacique principal que, al parecer, no es otro que el cacique Cangapol o "Bravo" de las crónicas jesuíticas o de la papelería hispánica de la colonia, cuya sede estaba, en términos generales, en la actual provincia del Neuquén (cfr.: *Una narración fiel de los peligros y desventuras que sobrellevó Isaac Morris*; Buenos Aires, 1956). Estamos, por consiguiente, en presencia de un cambio de etnos de procedencia distinta, incursionando en los territorios de caza de la primera corriente señalada.

Y, dos décadas después, cuando la Compañía de Jesús destaca a sus ínclitos misioneros a las llanuras de la actual provincia de Buenos Aires, nos es dado ver aparecer en el elenco étnico a los famosos aucas, poco propensos, de suyo, a alistarse al sosiego de una "doctrina".

Tres entidades indígenas racialmente —digamos— distintas portadoras de su propia cultura por ínfima que fuese; tres modalidades sucesivas que sobrevienen tras la eliminación del elemento primordial que, uno a la zaga del otro, señoreaba el ámbito pampeano. Todas estas modificaciones han quedado documentadas ya por el testimonio histórico ya por los hallazgos antropológicos y prehistóricos que enjugan la síntesis que antecede la cual, no obstante su apariencia teórica, condensa el proceso secular de la población sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

II

Ya he dado a conocer la primer noticia referente a la partida indígena entrevista por Garay en la región de cabo Corrientes. ¿De dónde procedía? Sin ahondar la exégesis del texto, sumariamente, he indicado la región cuyana. Es lo que, basado en las informaciones de los propios nativos, hace conocer el padre jesuíta Falkner. En su texto, quedan individualizadas —con un rigor que nosotros no podemos alcanzar— dos entidades: los Taluhet y los Diuihet. Los primeros son, posiblemente, los "algarroberos" de los hispano-hablantes —según ya se ha establecido (PABLO CABRERA, 1929)— por vivir habitualmente en la formación xerófila del "Monte" desde el norte de San Luis, por el oeste y sud de Córdoba, a través de toda La Pampa hasta penetrar en Buenos Aires hasta las cercanías de la sierra de la Ventana. La segunda entidad, la de los Diuihet, son eminentemente mendocinos, y corresponden, casi con certeza, a los Chiquiyames.

Unos y otros —de conformidad con el texto de Falkner— migraban desde sus tierras natales hasta la orilla del mar océano donde acostumbraban enterrar a sus muertos. De ello existe incuestionable demostración antropológica-etnográfica. Su exposición corre de inmediato.

En enero de 1913, por iniciativa del Dr. Luis María Torres, se dieron comienzo a investigaciones en el litoral atlántico de la provincia de Buenos Aires que, bien pronto, lograron éxito poco común en esta clase de empresas y más mediamente, con el descubrimiento de los importantes repositorios de Miramar que parecieron proporcionar los testimonios indiscutibles de la existencia del hombre desde el remoto Chapadmalense¹. Y todo ello perfectamente documentado, dado los propósitos determinantes de estos estudios, en explícita superación a lo acostumbrado hasta entonces.

A más del descubrimiento de una serie de estaciones arqueológicas y del gran taller de industria lítica en Malacara, fué dado exhumar el material antropológico enterrado en un túmulo de esa misma localidad y cuatro esqueletos más, en la región de Chocorí (LUIS MARÍA TORRES, CARLOS AMEGHINO, 1913). Solamente la construcción sepulcral y su contenido será motivo de mi estudio inmediato.

¹ La bibliografía relativa a estos descubrimientos es ya bastante amplia. Puede verse comentada y extractada en: MILCIADES ALEJO VIGNATI, *Descripción de los molares humanos fósiles de Miramar*, en *Revista del Museo de La Plata*, nueva serie, Antropología, I, 325 y sgts.; La Plata, 1941.

Descubrimiento y situación. — Las investigaciones geológicas y antropológicas que dieron lugar al descubrimiento de este túmulo, se iniciaron el 12 de enero de 1913. Los estudios estaban a cargo de Carlos Ameghino y Luis María Torres en sus respectivas especialidades, e integraban la comisión el preparador Emilio Gemignani y Lorenzo Parodi y su hijo Lorenzo J. como expertos de la región. El recorrido desde Miramar hacia el O.S.O. dió término en la zona del arroyo Malacara a unos 50 kilómetros de distancia (lám. I). Allí, en el ángulo formado por ese arroyo y el mar, descubrieron el 20 de enero, un gran taller de industria lítica —del tipo que se conoce con el nombre de "piedra hendida"— que cubría una superficie de 2.000 metros cuadrados. Este taller estaba ubicado en forma equidistante de los cauces de los arroyos Malacara y Pescado (lám. II). El sitio es conocido localmente con el nombre de "Puesto de «El Barco»", en el establecimiento de campo del señor A. Otamendi, en el partido de Lobería.

Mientras se procedía a la recolección de los materiales del taller, la atención del Dr. Torres fué atraída por unos fragmentos de valvas de moluscos incrustados en un montículo situado entre el taller y el arroyo Malacara. Al procurar extraerlos, puso en evidencia un cráneo humano y continuada la excavación pudo verse que se estaba en presencia de todo un esqueleto con muestras inconfundibles de haber sido sepultado. Ello determinó proseguir la remoción total del túmulo, con éxito superior a lo esperado.

El arroyo Malacara es una de esas corrientes de curso relativamente corto pero de bastantes aguas (lám. VIII que irrigan la zona litoral de la provincia de Buenos Aires. Para la época del descubrimiento antropológico motivo de este estudio, el arroyo Malacara desembocaba en el Nutria Mansa, el cual, poco más allá, desaguaba, a su vez, en el del Pescado. Ya por aquel tiempo, los médanos movibles habían invadido la margen derecha del arroyo a pocos centenares de metros de su término e iban, paulatinamente, estrechando el cauce (lám. VII), hasta que, cegándolo por completo, originó un embalse cuyas aguas, buscando el menor nivel, formaron una nueva vaguada por encima de las barrancas, al O.S.O. de su viejo recorrido (lám. V): JOAQUÍN FRENGUELLI (1928). Este hecho, de importancia desde el punto de vista fisiográfico, no tiene, como se comprende, relación alguna con el hallazgo realizado a su vera algunos años antes.

Tampoco tiene vinculación con los monumentos prehis-

tóricos allí descubiertos, la geología del lugar. Basta para nuestro entendimiento saber que el montículo se hallaba sobre un displayado cortado sobre limos Ensenadenses e invadido, en gran parte, por arenas Eólicas.

Dimensiones y estructura del túmulo. — La elevación sepulcral tenía en su eje mayor algo más de 22 metros y 18 en el menor; aquél corría con rumbo N.E. a S.O. (lám. XII). La altura máxima no pasaba de 2 metros.

Considerado en un corte (lám. III), según el eje mayor, se observa que el túmulo reposa sobre un suelo de tosca dura, de un espesor de unos 30 cm, la cual cubre un limo rojizo claro, pulverulento que constituye el subsuelo. Sobre la capa de tosca, en amplia dispersión, un espesor de terreno rojizo no removido da la impresión de ser un desnivel natural aprovechado por el aborigen para su construcción funeral. Cubriendo su parte más elevada, una lenteja de tierra negra, con apariencia de no haber sido llevada por el hombre. Estas dos capas suman una potencia de 80 cm. Tanto en uno como en otro de estos depósitos, se encontraron restos humanos sin que ninguno de ellos fuera contemporáneo con el terreno que los encerraba. Por el contrario: fué dable observar con toda claridad la remoción de la tierra en cada una de las sepulturas.

Recién sobre esta base, es que se encuentran los materiales transportados que constituyen el máximo aporte humano. En su mayoría, son de tintes variados, como consecuencia del distinto color de los materiales acumulados: negro y rojo. En este depósito ha sido posible observar sutiles líneas de separación, como si fueran el resultado de momentos distintos en el proceso de la formación del túmulo. Las faldas del montículo —que en forma de anillo chaflanado cubre la periferia del túmulo— son de tierra negra, la cual por su plasticidad y el tiempo transcurrido, da la impresión de estar en situación primaria sin remociones posteriores, no obstante la evidencia de haber sido traída para cubrir los últimos cadáveres depositados. Su espesor máximo era de 40 cm. Este terreno no está localizado únicamente en las laderas de la elevación sepulcral: se continúa en la planicie aledaña, por manchones más o menos extensos que, generalmente, contienen piedras trabajadas del mismo tipo de las encontradas en el interior del túmulo.

La construcción tumular. — Lo que individualiza y da carácter propio a este enterratorio, es la existencia de una tumba excavada en el terreno subyacente de la parte central del túmulo. Este sepulcro debe considerarse el núcleo elemen-

tal de la construcción. La estructura de la elevación así lo revela. Aprovechando, seguramente, la pequeña diferencia de nivel que ya he mencionado anteriormente, correspondiente al terreno rojizo no removido y a la lenteja de tierra negra, fué excavado, a través de la capa de tosca, el cuello inicial del sepulcro, y al llegar a la capa de limo rojizo claro siguió siendo ensanchado hasta darle una amplitud cercana a 1,50 metros. Su altura, contando el cuello, era algo menor a la cifra recién apuntada. Al decir de PARODI (h.) —quien realizó personalmente la remoción del túmulo— todavía, para esa fecha, era posible ver en las paredes la impresión del instrumento utilizado por el aborigen durante el ahuecamiento. Una vez realizada la inhumación de los cadáveres que se encontraron en esta sepultura del subsuelo, se acumuló sobre ésta la mezcla terrosa que constituye la masa mayor del túmulo.

Aprovechando este pedestal, más o menos consolidado, y aun el terreno firme de la periferia, el indígena fué sepultando sus difuntos a través de los años. Para ello, los depositaban en la superficie elegida y, de inmediato, los cubrían con tierra traída de los alrededores. La única excepción, la marca un pozo excavado hasta llegar a la tosca, dentro del cual se encontraron los restos de cinco esqueletos —cráneos y huesos largos— (lám. XVI) que ponían de manifiesto ser el resultado de una segunda inhumación.

Se comprende así que el núcleo primigenio del túmulo haya sido aumentado por los subsiguientes aportes de tierra necesarios para cada una de las inhumaciones, hasta llegar a darle el volumen que presenta en el momento de su remoción total.

No existe ninguna circunstancia que permita valorar la diferencia de tiempo que media entre la época de la primera sepultura y las siguientes, pero es muy posible que todas ellas correspondan a una misma generación, descontando la similitud de la entidad étnica.

Las sepulturas.—La excavación del túmulo fué realizada mediante cortes radiales que se unían a un aro interno (lám. IV). Por ese procedimiento fueron exhumados los diversos entierros allí realizados. Corresponde señalar que una vez levantados todos los esqueletos, se procedió a desmontar el material subsistente, a tal punto de poder asegurar que no ha quedado pieza —ya esquelética o de industria— sin ser recogida.

No está a mi alcance poder puntualizar las características de cada una de las sepulturas, pero tengo la posibilidad de

hacerlo para algunas de ellas, descripción que es el mejor aporte al conocimiento del etno que elevó el túmulo.

El Dr. Torres ha llamado "esqueleto número 1" al que —como se comprende— descubriera en primer término y diera motivo a la remoción de la construcción. El esqueleto —tal como él lo establece— estaba en posición genupectoral y recostado lateralmente. Por debajo del esqueleto se encontró, a manera de ofrenda, una piedra de boleadora con cintura. El conjunto estaba cubierto por una laja de tosca de unos 25 kg de peso (lám. XV).

De no menor importancia son las informaciones correspondientes al hallazgo de los dos esqueletos sepultados en la cámara central. Según es dable ver en la fotografía (lám. XXII), la pareja estaba en posición de mirarse recíprocamente; los cráneos orientados hacia el E; los collares (fig. 1) estaban constituidos por elementos de gran tamaño fácilmente diferenciables de los encontrados junto a los otros esqueletos. Tanto los restos óseos como el pobre ajuar mencionado habían sufrido la acción del fuego que, muy circunscriptamente habían llegado a la fusión y vitrificación.

Otra inhumación interesante es la que corresponde, a todas luces, a una segunda sepultura colectiva. El total de cráneos —según ya lo anuncié— es de cinco, acompañados exclusivamente por los huesos largos. No parece dudoso que hayan sido depositados juntos como consecuencia de haber sido transportados al mismo tiempo, constituyendo un solo sepelio. Aunque parezca redundante, conviene recordar que en el conjunto no se encontraron ni las costillas ni los huesos menores, circunstancia por demás indicadora de no tratarse de un entierro inmediato al deceso, sino de esos en que el manipuleo ritual va desechando todo impedimento sin mayor caracterización.

Hay paquetes esqueléticos típicos (lám. XX) pero, a la par, otros que no obstante corresponder a ese concepto, muestran anomalías difíciles de interpretar, ya que alejados de los sucesos ignoramos las razones que las justifican: tal, los esqueletos (lám. XVII y XVIII) en que uno de los brazos está ostensiblemente separado del cuerpo, contrariando la finalidad de la formación del paquete. En los otros dos casos (láms. XIX y XXI) la posición genupectoral —primaria para la formación del paquete— existe, pero un tanto desfigurada por la desaparición del esqueleto torácico.

Estado del material humano. — La belleza de las fotografías de los restos *in situ* engañan. Sólo un cráneo mantiene su

forma normal; todos los demás han sufrido deformaciones más o menos intensas consecutivas a su inhumación. Hay un caso de aplastamiento transversal (lám. XXIV, 2) que ha reducido su diámetro a la tercera parte; en otro, la acción externa ha obrado exclusivamente sobre el frontal, desquiciándolo (lám. XXVI, 2) y todos los demás, de una u otra manera han sido desbaratados. No dudo que los hábiles preparadores que contaba el Departamento de Antropología durante mi jefatura hubieran podido reintegrarles su perdida conformación pero me ha parecido mejor dejarlos tal como fueron extraídos del terreno haciendo consolidar las partes débiles; siempre he desconfiado del resultado de esta clase de restauraciones y las variantes logradas con los fragmentos craneales del ya fenecido *Eonthropus* no son precisamente las que inducen a acometer semejante empresa¹. Para conocimiento de la morfología craneal queda sólo uno en buenas condiciones y otro apenas servible.

No es propósito de esta memoria el estudio osteométrico y morfológico pormenorizado del material; el especialista en base a las fotografías y curvas de Zarazin que proporciono (láms. XXVIII a XXXV) podrá formarse concepto propio de los caracteres craneales. Incluyo, además, las curvas transversales de un fémur (fig. 2).

Restos industriales.—La industria de la piedra que aparece en el túmulo pertenece a los dos tipos más conocidos y ya señalados para el litoral sudatlántico: el que Ameghino llamó de la "piedra hendida" y el monofásico laborado en materiales blancos, especialmente cuarcita. A mi entender, los contados ejemplares de la primera estaban en la construcción tumular por razones fortuitas, opinión concordante con la ya expresada por los descubridores (TORRES-AMEGHINO, *Informe preliminar*, 159). No debe olvidarse que en sus proximidades fué encontrado y usufructuado un "taller" de aquélla con un total de piezas que supera al millar y no es extraño que en el acopio de materiales terrosos durante la erección esporádica del sepulcro hayan sido levantadas a manera de sim-

¹ Me refiero, como se comprende, a la distinta apreciación del cubaje de 1.070, 1.300, 1.400 y 1.500 cm³ resultante de las diferentes posiciones dadas a las parcelas óseas. En cuanto al adjetivo que precede al nombre genérico es el más suave que se me ha ocurrido para calificar a la ingeniosísima cuanto superlativa superchería, verdadero borrón en los estudios de paleontología humana del presente siglo (cfr.: J. S. WEINER, K. P. OAKLEY and W. E. LE GROS CLARK, *The solution of the Piltdown problem*, en *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, *Geology*, Vol. 2, N° 3; London, 1953).

ple relleno, sin excluir la posibilidad para las que estaban en la superficie, que hayan sido arrojadas al mismo en cualquier época. Ameghino hace mención de un ejemplar extraído por Hrdlicka que tenía césped por debajo (cfr.: FLORENTINO AMEGHINO, *Le Diprothomo d'après Schwalbe et d'après moi*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, XXXI, 6, nota; La Plata, 1921).

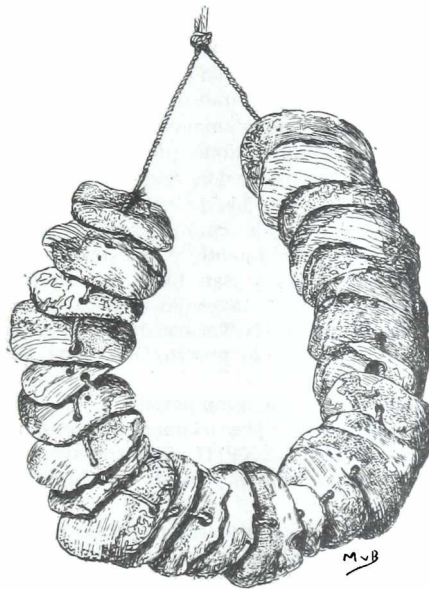


FIG. 1
Collar reconstituido a 2/3 del natural.

En la lámina XXXVI pueden verse, ya instrumentos caracterizados, ya en plena manufactura de la llamada "piedra hendida". No corresponde insistir respecto al error de interpretación morfológica de Ameghino del que dieron cuenta Holmes y Aparicio. W. H. HOLMES (1912), FRANCISCO DE APARICIO (1932), dejando a salvo su acierto al especificar el proceso genético de su elaboración.

Igualmente discrepante de Ameghino que asignaba a las piezas una antigüedad remota y a la del Holmes y Aparicio que la conceptúan reciente y contemporánea a la difundida

industria monofásica, considero a la "piedra hendida" un tanto anterior a aquella, no tanto por las diferencias técnicas sino porque sus elementos se los puede encontrar cubiertos naturalmente por los terrenos modernos. Y llama la atención que Aparicio no se haya percatado de tal circunstancia cuando él mismo ha descrito el proceso de deflación que la deja al descubierto y ha publicado una excelente fotografía que es todo un documento testimonial: FRANCISCO DE APARICIO (fig. 9).

La industria monofásica está realizada a expensas casi exclusivas de cuarcita. En las láminas XXXVII a XXXIX se dan los tipos fundamentales que sólo difieren de los descriptos por Aparicio en su menor tamaño como que —supongo, personalmente— son manifestaciones de esa facies que he llamado microlítica —denominación que han encontrado buena Palavecino y Escalada después de conocer el material en que sustentaba mi tesis —que jalona el territorio de la provincia de La Pampa, casi diagonalmente, y que sirve de nexo con los provenientes de Mendoza y San Luis. Por su parte, Torres —con lucidez de arqueólogo avezado— había precisado la relación existente (LUIS MARÍA TORRES, 1923) mientras Debenedetti no dejaba de anotar lo propio (SALVADOR DEBENEDETTI, 1938).

En el pobre ajuar que acompañaba a los allí sepultados la industria ósea estaba precariamente representada: unos cuantos punzones (lám. XXVIII, faja transversal media) y un par de fragmentos chatos provistos de bisel en su borde convexo.

Los adornos se hacían presente con unas cuantas decenas de discos labrados en valvas de moluscos marítimos; sólo uno es de piedra (lám. XXIX, mitad inferior). Un conjunto de igual procedencia en cuanto al molusco utilizado constituía, sin duda alguna, un collar (fig. 2).

Es conveniente destacar que los ejemplares de esta industria corresponden exclusivamente a instrumental propio de la vida diaria de un hogar, sin interferencias de puntas de flecha. Una que otra piedra de boleadora puntualiza que las costumbres cinegéticas eran, primordialmente, en base al uso de esta arma ofensiva.

Los Talas es un poblado que puede considerarse un suburbio —un tanto distante— de la ciudad de La Plata, pero que en un porvenir no muy lejano formará parte de la "gran ciudad".

Esa zona —que debe considerarse litoral al río de la

Plata— en muchos kilómetros de extensión está formada por potentes bancos de conchilla —a manera de barreras marginales— correspondientes a las dos últimas transgresiones: el Querandinense, más antigua, y el Platense, la más moderna, con una fauna que tiene un 92-100 % de moluscos vivos.

Fisiográficamente, estos cordones reemplazan fuera del

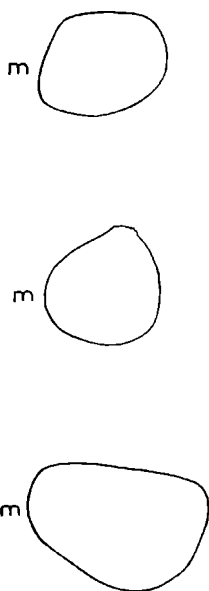


FIG. 2

Cortes de un fémur de Malacara.

ámbito del Delta a los clásicos albardones que los ríos de llanuras deprimidas van formando entre su cauce y los esteros interiores. Localmente, los cordones conchiles están recubiertos de humus, el cual aloja el monte de talas epónimo.

Los hallazgos se realizaron a fines de septiembre de 1944. El propietario del terreno, usufructúa comercialmente el banco de valvas; la máquina excavadora puso a la vista huesos que le llamaron la atención y, continuando la labor a mano, puso al descubierto un cráneo humano. Suspendió el ataque de ese frente de la cantera y dió parte al Museo de La Plata.

Personalmente dirigí la tarea de exhumación que duró una veintena de días. El número de esqueletos beneficiados fué de quince.

En la lámina XL puede verse el corte del cordón en el momento de iniciar los trabajos. La capa negra, de humus, que cubre, está relativamente consolidada; por debajo, las capas de conchilla a manera de estratos, son índices de haber



FIG. 3
Paquete funerario. Los Talas.

sido depositadas en momentos diferentes, aunque su contenido es similar. Las láminas LI y LII son vistas de detalle de los dos tipos de terreno que he mencionado.

Los restos humanos estaban, sin género alguno de duda, en el espesor del manto de conchillas. El color blanco que posee el conjunto de valvas, delataría de inmediato todo proceso intrusivo, que no podría ser más que el humus que lo recubre, de acentuada tonalidad negra, el cual, inevitablemente, haría evidente su presencia. La circunstancia de estar los huesos en su posición esquelética, manteniendo conti-

guas las articulaciones, demuestra que los esqueletos no fueron abandonados en la superficie, sino que fueron enterrados en una época en que el sitio quedaba emergido y al que no llegaba el vaivén de la resaca conchil, momentos que son evidentes en la ya mencionada lámina XL.

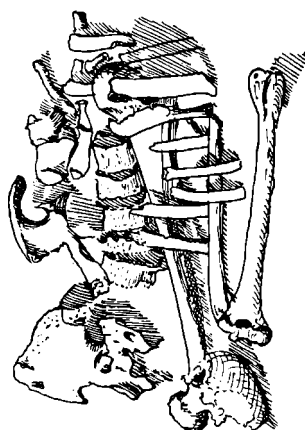


FIG. 4

Paquete funerario. Los Talas.

Un hecho de singular importancia me llamó la atención al quedar en descubierto los primeros esqueletos: la posición genupectoral que se había hecho adoptar a los cadáveres (lám. XLIII). La sorpresa respondía a que la situación geográfica, el uso de un cordón litoral como cementerio, el hallazgo, en superficie, a pocas decenas de metros, de una alfarería tubular con grabados incisos; todo lo cual inducía a Pero todos los esqueletos correspondientes a las culturas insulares se presentan en posición estirada, de cúbito dorsal. Estaba, pues, en presencia de un cementerio de otro etno y, bien pronto, la existencia de rastros de esqueletización me hicieron modificar mi creencia inicial. Y, aunque parezca cosa extraordinaria encontrar en región tan septentrional un exponente de la cultura cuyana es necesario admitirlo. Todos los entierros lo habían sido en forma de paquetes (figs. 3 y 4) y la esqueletización no puede discutirse.

Jalonando el litoral, a la altura de Juancho, los peque-

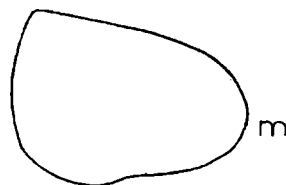
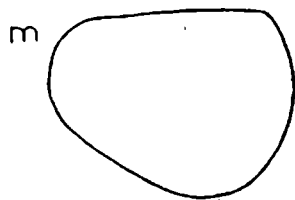
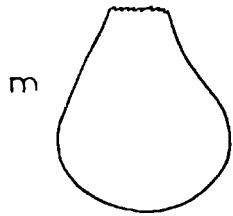
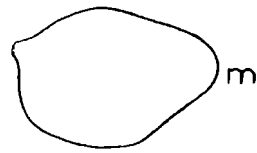
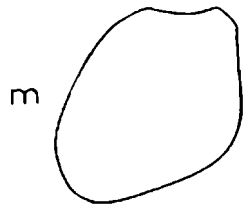


FIG. 5
Cortes del fémur 7496.
Los Talas.

FIG. 6
Cortes del fémur 7501.
Los Talas.

ños fragmentos atribuidos a Santos Vega, son típicamente cuyanos. Y sin querer conferir a una simple inferencia personal valor testimonial probatorio, recuerdo, sin embargo, que,

Los Talas Nº 7505

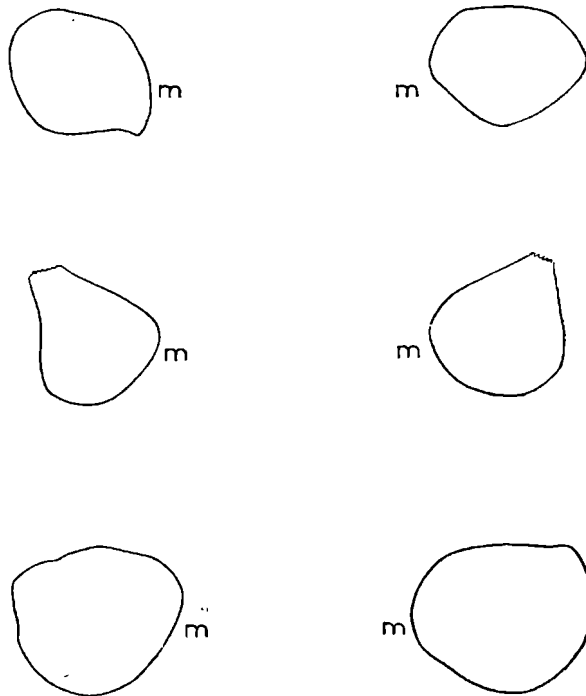


FIG. 7

Cortes de los fémures 7505. Los Talas.

cuando, hace años, éramos colegas en el Museo, el Dr. Emiliano J. Mac Donagh, me hizo saber —en términos generales— pero sin concretarme ubicación, la existencia de un cementerio que, al decir de sus informantes, correspondería a los

indios Genaken de Moreno. Ignoro en la forma más absoluta los motivos que determinan a los descubridores individualizar en esa forma a la entidad étnica cuyo cementerio conocen, pero dudo tengan un fundamento susceptible de ser considerado como orientador en las investigaciones que pudieran realizarse. Respetando esa convicción —que, se me ocurre, tal vez se base en la apreciación de Moreno que atribuye a sus Genaken un ámbito de expansión al norte de la sierra del Tandil (cfr.: FRANCISCO P. MORENO, *Recuerdos de un viaje en la Patagonia*, 32; Montevideo, 1882)— considero que es muy posible sea un enterratorio de los indígenas cuyanos. Los conocidos hallazgos de Banderoló al N.N.O. de la provincia (MILCIÁDES ALEJO VIGNATI, 1932), Los Talas, los pretendidos restos de Santos Vega, muchos encontrados a orillas del río Colorado (FÉLIX F. OUTES), los de San Blas y río Negro, por el momento indican que todo el área de Buenos Aires la orilla del agua: mar, río o laguna, les era propicia para realizar sus entierros, cumpliendo con una formalidad ritual propia de sus creencias.

Como en el caso del arroyo Malacara, las láminas XLIV a L complementadas por las correspondientes curvas de Sarazin dan idea de la morfología craneana. Las figuras 5 a 7 son los cortes de fémures¹.

III

Expuesta la existencia de estos enterratorios —que hasta ahora habían permanecido inéditos— y sin volver sobre los de San Blas, por ser demasiado conocidos, enterratorios que marginan toda la costa desde las proximidades de la ciudad de La Plata hasta su límite sur, siguiendo más allá del río Negro, cuyo contenido permite conocer la morfología de los etnos que la utilizaban como última morada de sus deudos, corresponde ahora establecer las bases en que se fundamenta su atribución a los indígenas habitantes de la región cuyana en el momento histórico de la conquista. Estriba tal afirmación en hechos etnográficos plenamente documentados: a) la práctica de la esqueletización y b) la pintura decorativa de los cráneos.

¹ Las curvas de Sarazin de ambos hallazgos, fueron realizadas por la señorita María Elena Villagra; las de los fémures, por la señora L. Chaves de Azcona. Muy agradecido.

Esqueletización.—Fué Rodolfo Virchow quien señaló por vez primera rastros lacerantes en las regiones prominentes y de inserciones musculares de los cráneos y huesos largos de indígenas del norte de Patagonia (R. VIRCHOW, 1874). Tres decenios después R. Lehmann-Nitsche vuelve a tratar el mismo tema pero, por desgracia, para dar un paso atrás, al presentar a la misma institución sabia cráneos de igual procedencia con lesiones que atribuye a la acción de roedores (R. LEHMANN-NITSCHKE, 1900), interpretación que, por cierto, no mereció la aprobación de sus colegas. Fué entonces que el presidente de la institución —que lo era el ilustre y ya mencionado R. Virchow— pasó el material patagónico exhibido al estudio de C. Strauch quien se expidió en una memoria monográfica que es clásica para el conocimiento antropológico de la zona. Es en ella donde analiza con detenimiento la forma de las lesiones, lugar donde se hallan ubicadas y, por último, apela al dato histórico hasta entonces nunca mencionado. Recurre, en efecto, a la información suministrada por el P. Falkner que las explica sobradamente y que dice así: “Cuando fallece algún indio, al punto se selecciona una mujer de las más principales entre ellas, al objeto de que haga del cadáver un esqueleto y esto se efectúa de la siguiente manera: empiezan por eliminar los intestinos que se reducen a cenizas y después separan las carnes de los huesos con la mayor prolijidad posible; en seguida los entierran en el suelo hasta que acaba de podrirse todo lo que queda de las carnes, o hasta que llega el momento de trasladarlos (cosa que se ha de hacer antes de cumplirse el año del entierro aquel, cuando no antes de los dos meses) al enterratorio propio de los antepasados” (TOMÁS FALKNER, 1911).

No sólo el misionero jesuíta inglés es quien hace mención a tan interesante práctica preinhumatoria; con mayor lujo de pormenores, su hermano en religión el nunca suficientemente loado Rosales proporciona similares referencias cuyo texto pospongo para darlo como clave de la pintura de cráneos. Tal costumbre, que el autor mencionado en último término declara propia de los indios de Cuyo es confirmada por Falkner con la nomenclatura de Taluhet y Diuihet, pero añade al elenco a los Moluches, es decir a los que conocemos con el nombre de Araucanos. Esto significa un error. Hay un sinnúmero de testimonios relativos a sus prácticas mortuorias y es absoluta la unanimidad: el cadáver no era sometido a la esqueletización¹.

¹ La obsecuencia de Outes a Falkner tenía carácter de embu-

Excluidos los Moluches, quedan los Taluhet y Diuihet de Falkner como los aborígenes que practicaban la esquelización, por ello es que en el estado actual de nuestros conocimientos históricos debemos considerar de origen cuyano todo entierro que muestre las lesiones características de esa costumbre funeraria.

Pintura decorativa de cráneos. — Han corrido ya tres decenios desde que el Dr. R. Lehmann-Nitsche diera a conocer el hallazgo de un cráneo que presenta dibujos en diversos colores, realizado en el conocido cementerio de San Blas, al sudoeste de la provincia de Buenos Aires (R. LEHMANN-NITSCHE, 1930).

No obstante presentarse aislado y sin vinculación aparente dentro de ese interesante cementerio y de tratarse de elemento tan excepcional en toda América, juzgué necesario insistir en la búsqueda de otros casos similares, que, a mi entender, no podían faltar. Por ello es que, en cuanto me incorporé al personal científico del Museo de La Plata, mi primera excursión de estudio fué a esa rica región del sudoeste de la provincia. Marrado en ese primer viaje mi propósito fundamental, volví al año siguiente con iguales ilusiones pero con mayor empeño en lograr un nuevo documento que por los caracteres inhumatorios sirviese de fundamento a la procedencia étnica que venía columbrando y estableciera definitivamente la identidad de los creadores de esa primitiva necrópolis. Y, en efecto, esta vez mis esperanzas se vieron colmadas con el descubrimiento de un paquete funerario que contenía dos esqueletos de adultos y uno de párvulo, en el que los cráneos de aquéllos estaban decorados. Considero conveniente manifestar, desde ahora, que la decoloración de las pinturas ha sido muy intensa desde el momento de su entierro, a tal punto que uno de aquéllos puede actualmente ser considerado como carente de esas manifestaciones rituales que, sin embargo, eran perfectamente visibles cuando los limpiaba de la arena envolvente. Esta circunstancia es la que me permite considerar que podemos, en modo alguno, creer que sólo

jamiento; en caso alguno estructuró un asomo de duda a las noticias de costumbre que brinda —de la que es tan pródigo, por lo demás— aun mismo cuando, como en el caso presente, eran contradictorias a todo un cuerpo de conocimientos históricos irrefutables. Para cohonestar el trapío a que aludo, se dió maña para encontrar un texto del etnógrafo chileno Guevara que al lector desprevenido aparenta testimoniar la errónea aseveración pero cuyo texto, en verdad, perentoriamente contradice lo que Outes desearía que dijese. FÉLIX F. OUTES, 1918).

en casos extraordinarios se procedía a adornarlos, sino que pudo haber sido una práctica común y que las condiciones del medio, más o menos propicias son las que han determinado la persistencia o el desvanecimiento de las pinturas.

No es mi intento en este momento describir menudamente los dibujos hechos en estos cráneos realizados en rojo, negro, amarillo y verde; basta poner de manifiesto el íntimo vínculo existente en ambas decoraciones lo cual es suficiente para evidenciar que ellas respondían a preceptos superiores a los de una mera manifestación artística y que no quedaban librados a la inspiración o voluntad de los ejecutantes.

Ahora bien: tal costumbre no pudo pasar inadvertida a los cronistas o a los misioneros si es que corresponden a una época contemporánea a la conquista y colonización, como lo subiere el estado y el aspecto de los huesos. Y así, es, en verdad. El P. Rosales, que tenía un conocimiento personal de las provincias de Cuyo, nos ha dejado una concreta exposición de las costumbres de los indígenas de toda esa zona. Al relatar las escenas que seguían a la muerte de uno de los componentes de la tribu dice que "en muriendo un indio se junta toda la gente a enterrarle... y al cabo de un año le hazen las honras volviéndose a juntar todos, y para esto le desentierran, que por ser los lugares de los entierros muy húmedos se conservan con su carne. Y uno que tiene officio de ciruxano o anatomista le va cortando toda la carne, dejándole los huesos limpios que secan al sol y luego los va pintando de colorado, amarillo y otros colores. Y la carne la entierra... Los huesos ya pintados los ponen en una bolsa de pellejo de varios colores y los cubren con la mejor ropa que tienen... Y acabadas las honras ponen los huesos en unas alforxas muy pintadas y sobre un caballo lo llevan a que descansa de los trabaxos de la vida a una casa que para éstos les hacen junto a las suyas..." (DIEGO DE ROSALES, 1878).

Por de pronto, he aquí un hecho perfectamente establecido, una agrupación étnica que esqueletizaba el cadáver y al que pintaban los huesos con diversos colores. Tal vez pueda ocurrir que alguien quiera ver en esa descripción del P. Rosales una referencia a la pintura corrida, tan conocida en las prácticas funerarias de los priimtivos; pero fuera de otras razones nada despreciables, conviene puntualizar que habla de varios colores, lo que indica que usaban de todos ellos para el mismo sujeto, cosa que hasta ahora no se ha comprobado fuera de estos cráneos, pues es demasiado conocido que el rojo es el único que es dado observar en los huesos de nues-

tros cementerios aborígenes. No corresponde discutir tal asimilación para evitar deslizarnos por la pendiente de la duda por la que, bien pronto, sería indiferenciable la parte de verdad que encierra cualquier narración de cronista.

El P. Rosales deja sin describir el entierro definitivo que reciben esos muertos. Pero lo que él no refirió está perfectamente complementado por Falkner que, sin aludir a la pintura ritual, hace alusión al proceso de esqueletización después del cual es llevado "al enterratorio propio de los antepasados", para lo cual deben atravesar hasta 300 leguas. Ciertamente es que este autor establece que sólo los Tehuelhet tenían sus sepulturas en la costa del mar oceánico pero, discrepando con ese texto, su mismo mapa ubica, también, en la orilla del mar los enterratorios de los Chechehet, de modo que no se necesita utilizar mucho la cita para comprender que, posiblemente, todas las agrupaciones pampeanas llegaban, de igual manera, a la ribera oceánica a depositar los restos de sus difuntos.

Si no fuera así, esa distancia de 1.500 kilómetros que hace recorrer a sus Taluhet y, más especialmente a los Diuihet (entidad de las llanadas de Mendoza y San Luis) nos llevaría a buscar sus sepulcros en el norte de Santa Cruz, absurdo que no vale la pena comentar.

Esto establecido, creo que no puede caber duda en asimilar los habitantes del sur de Mendoza y San Luis del P. Rosales, con los Diuihet de Falkner. Siendo así, los enterratorios de la península San Blas corresponden a los aborígenes descritos por ambos misioneros jesuitas, lo cual, a su vez, explica esa carencia de cementerios locales, hecho ya indicado por los especialistas que han estudiado las culturas de aquellas provincias.

Considero que no son necesarias mayores pruebas para considerar que los antiguos habitantes de San Luis y Mendoza son los que encontramos en los cementerios de la costa atlántica, y en modo especial los de San Blas, perfectamente individualizados por estos cráneos pintados. Si alguna duda quedara de estas largas migraciones de carácter ritual, no debe olvidarse que un entierro de un "médico" de las pampas de San Luis, fué encontrado al norte del Chubut y que ha sido posible su identificación por el preciso relato del P. van der Berghe. (MILCIADES ALEJO VIGNATI, 1930).

IV

Según he adelantado, a mediados del siglo xLII el litoral atlántico bonaerense era visitado por un etno que tenía sus aduare, más o menos estables, en la región neuquina. Es el empuje de un etno de mayor vitalidad que comienza a imponer su voluntad. Falkner proporciona una visión fotográfica de ese instante crucial: . . . “Si la casualidad quiere que los Tehuelhets o los Chechehets estén alcanzando al Casuhati o al Vuulcan o Tandil, en el momento en que los Dihets y Taluhets están por retirarse con su botín, aquélles les empiezan a picar la retaguardia (sobre todo cuando una jornada demasiado larga los obliga a hacer descansar la hacienda), matan a los que resisten, despojan a los demás de cuanto tienen y se adueñan del botín” (cfr.: FALKNER, *Descripción*, 92).

¿Por qué los Taluhet y los Dihet, dueños y señores de ese ámbito, sufren semejante vejamen en su propio territorio de caza? También la documentación histórica nos da razón de la causa de tal decadencia.

Descubiertas que fueron las tierras aquende los Andes por los conquistadores de Chile, no tuvieron tiempo suficiente para empadronar y repartirse los indios a los que hacían servir en sus feudos trasandinos. El resultado de tanta codicia ha quedado concretado por el obispo Pérez de Espinosa que habiendo atravesado la cordillera para llegar a Santiago daba fe que a los indios mendocinos “es costumbre traerlos a esta ciudad y términos de Santiago, por fuerza, para servicio personal, habiendo distancia de cien leguas, y los desnaturalizan de sus tierras, siendo la cosa que más V. M. encarga a sus gobernadores y, yendo contra este mandato, les permiten pasar cada año esta Cordillera Nevada, donde se yelan muchos, y se consumen y acaban, con los excesivos trabajos personales que en esta ciudad y sus términos tienen. . . —y añade que cuando— “yo pasé la cordillera, vi con mis propios ojos muchos indios helados” (J. T. MEDINA, 1918).

Y, por su parte, Lozano expone los acontecimientos de un siglo de la siguiente manera: “Oprimidos los indios de tantos trabajos y no teniendo a quien volver los ojos que compadecido los amparase, no hallaban otro camino para evadir de estas vejaciones, que huir el cuerpo a los encomenderos o escuderos, antes que los alquilaran a Chile a padecer tan dura esclavitud y servidumbre, mirando al español como si fuera cuchillo de su vida o muerte cierta, de que sólo les parecía vivir seguros, retirándose todo lo posible. . . Huían,

pues, los indios de sus pueblos y retirados a lo más remoto del país se escondían en los bosques y lagunas, donde ninguna exquisita diligencia parecía poder hallarlos, por librarse a tanta costa de ser llevados a Chile y de los trabajos excesivos a que se veían condenados sus parientes. Pero, cebada ya la codicia en estas presas, trajinaban aun los bosques más inaccesibles, y penetrando las breñas más ocultas, daban sobre ellos de improviso y los forzaban a salir muchas veces atados, y no pocas veces metidos en colleras, obligados a que los siguiesen las mujeres con sus hijos. Y si tal vez los varones lograban la suerte de soltarse de las prisiones, se llevaban los niños y mujeres y aún los viejos, porque el amor de estas prendas atrajese a la servidumbre a los fugitivos. Eran imponderables los daños que se originaban de esta injusticia, porque los maridos se separaban de las mujeres y éstas mutuamente de aquellos, y quedando en desamparo, perecían de hambre los hijuelos y no pocas veces las madres. Sucedió volver el indio con vida después del trabajo excesivo de un año y de los fríos rigurosos de la cordillera, y al buscar en su pueblo su mujer e hijos, solo hallaba la triste noticia de alguna desgracia, o porque la mujer falleció, o porque sola y desamparada, se fué en seguimiento de otros indios que la amparasen y sustentasen la vida: con que cesaba por estos embarazos la propagación y se fueron consumiendo los indios, que pasando de treinta mil los que se empadronaron al entrar los españoles, apenas eran ocho mil en el tiempo que entró la Compañía, viviendo en una de las más lastimosas opresiones que otra alguna nación haya tolerado, y el día de hoy han quedado bien pocas reliquias de esta gente sin población ni forma de república, sino en estado miserable." (PEDRO LOZANO, 1755).

Así fué como las generaciones de siervos quedaban tendidas en la cordillera y en las minas, a guisa de espesa capa de humano mantillo que era necesario para que la civilización germinara sus semillas libre ya el terreno de la maleza indígena.

Despoblado el campo, pudieron las entidades del oeste y sudoeste recorrerla como predio propio, tanto más que se hacía presente a sus espaldas —a manera de espuelas— un nuevo elemento: los araucanos.

Estos indígenas de Chile —combativos y valientes— penetran en lo que sería con el tiempo territorio argentino, a fines del siglo XVI o comienzos del XVII¹. El capitán Juan Fer-

¹ Estas cifras no pueden menos que llamar la atención de quienes se han especializado en asuntos de etnografía pampeana y pa-

nández que por ordes del gobernador don Lope de Ulloa y Lemos en el año 1620 fué con 46 hombres a descubrir por Chiloé y Valdivia, atraviesa en su expedición la cordillera y ya por la región del Nahuel Huapí encuentra a un cacique al que llama Tipayante "que quiere decir nacimiento del sol" en lengua araucana y menciona vegetales que se usan como alimento cuyo nombre es dado en el mismo idioma (circunstancias que me fueron señaladas con su habitual saber y amistosa condescendencia por don Tomás Harrington)². No puede dudarse, por consiguiente, de la presencia de aquella entidad alóctona una centuria antes a la admitida hasta ahora. Un siglo y medio después comenzaban a dilatarse en la tabla rasa de la pampa, indefinida como su ambición, barriendo desdeñosamente todo amago de progreso, todo vestigio de civilización.

Fué un largo período de muchos decenios de malones, depredaciones, incendios: todo mal al alcance humano, luchas incesantes en las cuales, las fuerzas regulares del gobierno una y otra vez sucumbieron bárbaramente o disfrutaron del triunfo de un día, para volver a caer al siguiente; siempre con heroísmo aunque sin recompensas, sin presentir muchos que esa fragancia persistente sabiendo a laureles y flores, era el propio de la gloria, de la cual nadie sabía de cierto lo que era.

Pero llegó el fusil de repetición y todo aquello tuvo su término. La reflexión de Musters vale más que todos los diti-rambos a la táctica y estrategia del «héroe». "Al volver junto al fuego —dice— debajo del matorral, desmonté; y, mientras cocía otro huevo, participé a Orkeke algunos de mis pensamientos, insinuándole tranquilamente que yo llevaba conmigo diez vidas" (los dos revólveres que poseía) (G. CH. MUSTERS, 1911).

Una cosa era la época en que el pobre miliciano después de apretar el gatillo sobre los indios que estaban a 200 y, tal vez, a 150 metros de distancia, tenía que poner el fulminante, la pólvora, el taco, la munición, otro taco, etc., y antes de terminar ya estaba atravesado por una lanza; y otra en la que, después de haber despachado a media docena de enemigos, en no mayor tiempo que el necesario para poner el fulminante —y con menos peligro!— tenía, nuevamente, en sus manos la vida de otra tanda. Todo, todo cuanto se haga y se diga cons-

tagona. El común de los estudiosos indica la entrada araucana a comienzos del siglo XVIII.

² Documento titulado: "El Maestre de Campo don Diego Flores de Leon, Caballero de la Orden de Santiago...", en JO:É TORIBIO MEDINA, *Biblioteca hispano-chilena (1523-1817)*, II, 256; Santiago, 1885.

tituyendo una superestructura al fusil de repetición: cavilaciones tácticas, planes estratégicos, despliegue de fuerzas y columnas, estados mayores y demás, era ya superabundante. El "generalísimo" hizo su viaje en carroza.

Pero hubo tribus que pactaron buena amistad con los gobiernos civilizados. Unas cumplieron hasta el momento en que los intereses vernáculos fueron superiores al estipendio que esos gobiernos les pasaban. Se dió el caso en que el propio cacique "amigo" —Cipriano Catriel— fué ultimado por sus hermanos de raza por la circunstancia de favorecer y ayudar a los odiados "huincas". Y con ello queda dicho que el indígena en ningún momento respetó nada que se opusiera a sus desig-nios. Creo que no sería difícil encontrar simil con algún con-glomerado actual, tal elusivo como agresivo, según los casos, como la de los propios araucanos.

V

Entre nosotros, como en muchas otras partes del mundo, no se han realizado estadísticas que puedan proporcionar indi-caciones respecto a las indicaciones sistemáticas resultantes de elementos humanos cruzados.

La fecundidad entre blancos, amarillos, negros y rojizos es asaz frecuente y a su resultado se le llama mestizaje y, más comúnmente, hibridación. Esta fecundidad, a pesar de las obscuridades que subsisten, es un hecho importante, pues demuestra que los principales tipos de la humanidad obran entre ellos —tal como lo sostenía Buffon— como las *variedades* de los mamíferos y no como las especies.

Algunas estadísticas muy exactas, llevadas durante años en cuanto al resultado de los cruzamientos, permiten dar el valor a pormenores morfológicos que caracterizan actualmente a los grupos étnicos y la condición mediante la cual esos caracteres pueden ser transmitidos, como también, el porvenir que aguarda a ciertos mestizos.

Por otra parte, si la mestización humana no logra inva-riablemente la total fusión de los caracteres, aparecen, enton-ces, otros intermedios a los que poseen los progenitores, cosa que hace muy difícil —y, según algunos, imposible— señalar en los hijos los provenientes de cada uno.

No es exagerado, por consiguiente, establecer —como lo dice Méndes-Correa— "que el antropólogo está en presencia de hechos contradictorios y dificultades insuperables" en

cuanto a la aplicación al hombre de las leyes mendelianas (A. A. MÉNDES-CORREA, 1922). Según recuerdo, nadie ha insinuado para la herencia humana una relación perfecta con dichas leyes. De los resultados más concordantes con las mismas podría sacarse en consecuencia que los datos proporcionados por la talla y el índice cefálico son malos elementos de apreciación racial, mientras que el color de piel, pelos y ojos son excelentes (EUGEN FISCHER, 1913; EUGEN FISCHER, 1923; R. RUGLES GATES, 1925).

De los mismos procesos que presenciamos procurando seguirlos en los cruzamientos humanos, conocemos a fondo muy pocas cosas. Esta aseveración con que inicia uno de sus capítulos en la obra citada en primer término, Fischer ha sentado un punto de vista fundamental que no ha sido atenuado por los trabajos más recientes. Los procesos hereditarios, mendelianos para los unos, no mendelianos para otros, la fisiología y la biología general de los mestizos entre razas humanas quedan indecisos a menudo; por ello, sería prematuro hacer afirmaciones categóricas como generalmente se hace.

No podemos olvidar la dificultad, más aun, la imposibilidad de extender a los estudios raciológicos algunos de los métodos de la Zoología. En efecto: la humanidad, con todos los medios que dispone para modificar en lo que le concierne lo que son leyes inevitables para los animales que viven en libertad no se somete a ellas sino en casos muy especiales y por ello resulta un tanto fuera de lugar las tentativas de trasladar al hombre las reglas observadas en el ciclo vital de seres inferiores y aun mismo de vegetales.

Las condiciones experimentales son totalmente inversas para tentar analizar la herencia humana. Para las plantas ya se han señalado importantes excepciones a las leyes mendelianas (experiencias de E. Bellair sobre los tabacos). En cuanto a los mamíferos —que han proporcionado ejemplos considerados como típicos y que se han hecho clásicos en favor del mendelismo zoológico— ofrecen notables excepciones. El caso bien conocido de las ratas blancas y grises cuyo cruzamiento trajo ratas grises (color dominante sobre el blanco considerado recesivo); después varias ventregadas ya fueron grises y blancas y continuando las crías, aparecieron las pardas, amarillas, negras, grises y blancas o diversamente mezclados: todo un desconcierto para las famosas leyes. Y si consideramos al mamífero superior, el hombre, el cruzamiento más común, el de un blanco y una negra, lejos de ocasionar la conservación de sus caracteres a través de las mezclas y de su descendencia

cia, siempre da productos intermedios: mulatos, cuarterones, octavones, etc. Este tipo de herencia es de tan extraordinaria importancia que Bateson no ha podido menos que considerarla como la única excepción a las leyes de Mendel.

En Estados Unidos donde tanto se ha trabajado en estas cuestiones de herencia e hibridación humana se ha llegado a conclusiones adversas al mendelismo. Boas (1917) considera a la población de ese país constituida por tres tipos principales bien distintos: los descendientes de inmigrantes europeos, los que poseen una gran cantidad de sangre indígena y los que tienen proporción elevada de sangre negra, pero en estos mestizajes los procesos hereditarios logran la formación de tipos variados más no formas mendelianas.

A través de numerosas variedades humanas resultantes de las mezclas de un gran número de tipos, Herskovits (1928) considera posible que pueda establecerse uno nuevo: el negro americano; pero habiendo procurado insistentemente armonizar sus conclusiones con las leyes mendelianas, ha tenido que reconocer en conclusión, su imposibilidad.

Hace varios decenios que se ha iniciado el estudio de la Serología con criterio racial. La información lograda es abundantísima. La importancia de los hechos que ha suscitado esta disciplina, el número de investigaciones que ha determinado, la indecisión que producen no obstante los progresos alcanzados, han provocado frecuentes apreciaciones de conjunto en que la mayoría se abroquea en un escepticismo fácilmente comprensible. Ruggles-Gates en su revisión de los diversos aportes dados a conocer de la aplicación de las leyes mendelianas y la serología a la humanidad concluye declarando que deberían hacerse múltiples ensayos en razas indígenas antes de poder expresar un juicio definitivo en cuanto a la valoración de los tipos sanguíneos como carácter racial. Más recientemente, Buining al analizar la teoría de los tres alelomorfos múltiples de Bernstein manifiesta que "es ciertamente la que proporciona las mejores explicaciones de los datos estadísticos y a la cual se ajustan mejor las relaciones cuantitativas encontradas en la práctica. Sin embargo —añade— el gran porcentual de excepciones descubiertas en el curso de los últimos años, especialmente en las uniones A B, constituye un argumento importante contra la hipótesis de los alelomorfos múltiples" (BUINING, 1943).

Weidenreich señala que al momento de escribir era "posible distinguir serológicamente no menos de 2.560 clases de sangre humana" y concluye expresando que "si todos ellos se

presentaran en todas las razas y subrazas antropológicamente diferenciadas, tendríamos 92.780 grupos raciales diferentes, sin incluir los tipos constitucionales y su combinación con los «antropológicos» y los serológicos” (WEIDENREICH, 1947).

En resumen: la concepción actual de las razas que constituye la finalidad de la raciología y la explicación del mestizaje, ha sido enfocada por los diversos investigadores con una minuciosidad tal que, tal vez, por inercia, otros se han volcado en el más crudo descreimiento, hasta llegar quienes la apodan como “un mito moderno” (CLYDE KLUCKHOHN, 1949).

VI

El somero resumen que precede —y que mucho he dudado en mantenerlo como parte integrante de esta memoria— tiene, a mi entender, el propósito objetivo de plantear para los no especialistas el verdadero estado de los fundamentos de esa vaga —y, más que vaga, confusa— filosofía “antropotécnica” —que en su hora se presentó como si fuera científicamente establecida— de la cual no se hizo uso sino abuso, de su faz utilitaria y persecutoria. No en vano se ha querido dulcificar su carácter con el eufemismo de “eugenesia racial”! Y lo hago así de soslayo porque los asuntos de especie y herencia —en las que no son ajenos ni el azar con todas sus variantes— son complicados de suyo y tanto más que invaden el tremedal lindero de la Sociología.

Ello sentado, no se me oculta que la humanidad en el transcurso de los siglos ha echado mano aun de los recursos extremos para eliminar elementos indeseables juzgados a manera de productos de desasimilación de los organismos vivos. Pero en momento alguno ha quedado justificado por razones científicas el oculto propósito político, ni en los estudios puros de herencia se ha de encontrar donde escudar desvarios de jerarquización racial. Pero la teoría existe y la práctica ha tenido sus verdugos.

Aquí en Argentina no hemos tenido, en momento alguno, propósitos aviesos y, mucho menos, agresivos para ningún etno, circunstancia explicable, a su modo, por el intenso cosmopolitismo que ha formado y sigue creando con mayor plasticidad la población estable del país.

No creo esté fuera de razón recordar que el nuevo tipo humano, de origen europeo, en vías de realización en Estados

Unidos está respaldado por medidas legislativas, tomadas para consolidarlo y evitar, por consiguiente, aportes sanguíneos juzgados indeseables que puedan modificarlo en detrimento de lo ya conseguido. La ley de 1921 que prorratea la inmigración en su mayor parte a la "raza" anglo-sajona y germana —consideradas como las más emparentadas al conjunto norteamericano— no es otra cosa que una medida de selección en favor del nuevo tipo.

En cuanto a las entidades indígenas en Argentina, al llegar el momento de someterlas, se ha imitado, en grandes líneas, las "reservas" instituidas en Estados Unidos. El gobierno civil a través de los años las fué formando con tribus de caciques respetados y famosos, dándoles la propiedad de las tierras y —descartando la utilidad militar de privar de hombres al enemigo, cuanto de instituir una barrera entre los poblados de la civilización y las tolderías de los bárbaros— con la finalidad ulterior de apaciguar su ser montaraz. El propósito no puede ser más loable. Echemos, por consiguiente, una mirada para ver lo que se ha conseguido, volviendo antes la vista al pasado para ubicarnos.

Según ya he indicado, al iniciarse el siglo xvii la punta de lanza araucana —que no necesitó enseñanzas extrañas— penetra en territorio argentino. Un siglo y medio después —para hablar en cifras redondas— la punta de lanza llegaba hasta el corazón mismo de la llanura bonaerense, mientras sus flancos se abrían desalojando a las entidades autóctonas de los territorios de caza que hasta entonces usufructuaban, enquistándose después, cuando no pudieron fagocitarlas.

A pesar de ello, mientras tanto, en la ciudad y campaña no hubo degeneración de la fibra primitiva porque el tronco indígena no se adhirió a la conquista. Todavía en el año 1778 el virrey Juan José de Vértiz hizo realizar un censo de toda la zona civilizada. Los resultados no pueden ser más halagüeños; sobre un total de 37.130 habitantes, 25.451 eran españoles (comprendidos los criollos), 2.087 indios, 674 mestizos, 4.173 mulatos y 4.745 negros. Y esas cifras a través de los años fueron modificándose con un aumento cada vez mayor del elemento europeo (en su amplio sentido) y en detrimento de los indios y bastardos cuyo tanto por ciento era ya insignificante un siglo después.

Al hablar de Araucanos entiendo referirme a ese conglomerado que, en nuestro país, practicaba el idioma de allende los Andes que, no obstante, sus variantes locales, no eran tantas como las introducidas en su cultura.

Pues bien; ese conglomerado era fruto secular de continuas hibridaciones. Haciendo abstracción de la protocolar exogamia de los jefes, que introducía —a su manera— la sangre de otra agrupación, desde mediados del siglo XVI comenzó a bastardearse el indigenado de las llanuras: el hombre hispánico y sus hijos —engendrados en vientres de indias— procrearon en las mujeres autóctonas como, a su vez, el bárbaro lo hizo con las mujeres europeas —o sus descendientes— que capturaban ya en los malones a los poblados o en el asalto a las caravanas de carretas. Y no hay que olvidar que estas pobres infelices, blancas y de formas apetecibles, eran las preferidas del primitivo para saciar su lujuria. Durante tres centurias la pampa argentina fué el laboratorio de uno de los procesos hibridatorios más íntimo que haya presenciado la humanidad. El resultado de tanta gestación crapulosa fué el araucano histórico de la época de Caseros.

El cacique ranquelino Mariano Rosas tenía “ojos garzos” (LUCIO V. MANSILLA, 1870), su hermano Epumer “blanco y rosado” (cap. XXVI), la madre de Baigorrita era una cautiva (cap. XLV), la hija de Mariano y ahijada de Mansilla era “hija de cristiana” (cap. LVIII) y el cacique Ramón había tenido tres hijos en doña F. de Z., de la villa de La Carlota (cap. LXXV). Esta es la filiación de los jefes araucanos conocidos con el nombre de Ranqueles que nos ha dejado su comentador más difundido. ¿Y cómo olvidar la fotografía de Namuncurá al llegar a Buenos Aires en calidad de prisionero con sus dos esposas, una blanca y la otra un tanto aindiada? (MILCIADES ALEJO VIGNATI, 1944). ¿Acaso Ebelot no nos refiere el matrimonio de una descendiente hispánica con un cacique indio quien, a su vez, era hijo adulterino de un francés con una de las esposas del cacique putativo y, a renglón seguido, el nacimiento de un rubio hijo de madre india, igualmente adúltera? (ALFRED EBELOT, 1890). No es necesario insistir; la enumeración sería interminable y fuera de lugar.

Por consiguiente, el indio que precedió y actuó en la conquista del desierto era bastardo en enésima potencia. Y fué ese “araucano” el reducido y afincado por el vencedor. No puede, pues, extrañar que sus descendientes no sean un dechado de somática aborigen.

Las dos grandes colonias de indígenas fueron en Azul y en Los Toldos.

De la primera, denominada Villa Fidelidad quedan más

recuerdos que vestigios¹; ya no es posible congregarse la prole dispersa. De los ancianos que algunos mencionan nada queda: eran la tercera generación de la tribu inicial reducida, adaptados a la vida civilizada, vida precaria pero civilizada al fin. Las antiguas costumbres y ritos religiosos se esfumaron antes que los últimamente desaparecidos pudiesen captar el misticismo de su mitología; solo el idioma perduraba, corrompido como jerga de arrabal —que otra cosa no era con respecto a Azul. Parceladas las tierras, enajenadas unas, hipotecadas otras, en la miseria todas, los araucanos iniciaron el éxodo a todos rumbos, ya como peones de estancia, ya instalándose en las ciudades para trabajos subalternos, ya —los de más suerte— enganchados en la policía. Las mujeres, a su vez, atraídas por el bullicio y lujo de los centros poblados acudieron para los trabajos domésticos. La hibridación fué cada vez más intensa en todos los sentidos y, en el momento actual, la cuarta y, en casos, quinta generación solo en casos esporádicos muestra los rasgos de la raza aborigen. Todo ello no descarta la existencia de familias en las cuales los matrimonios se realizan con progenies endógenas y en las que es más notorio la herencia, ese “hilo color escarlata que corre a través de los siglos”.

El conjunto más apreciable de “araucanos” aun existente es el radicado en la localidad denominada Los Toldos en el partido General Viamonte. Es el reducto de la que fué la famosa tribu de Coliqueo, de tan infausta memoria. Su radicación es del año 1866. Con excepción de Catriel, ningún otro cacique de igual importancia se allanó a la convivencia pacífica con las poblaciones civilizadas. No me corresponde, bajo ningún concepto, establecer la razón jurídica que pueda amparar su anhelo a la posesión de las tierras ocupadas —en un total de 6 leguas cuadradas— que les fueron concedidas por el gobierno nacional durante la presidencia de Mitre. Es un asunto que ha tomado estado público y respecto al cual no deseo pronunciar opinión que pueda vulnerar intereses preexistentes.

La gente que allí vive muestra el terceto somático de cabellos, tez y ojos bastante concordantes. En cuanto a la piel varía del número 14 al 21 y excepcionalmente al 25 de la escala de von Luschan. A decir verdad, el color resulta, a veces más obscuro por el cutis atezado propio de la vida de campo, sin descontar la muy posible existencia de pigmento soluble.

¹ Pronto será un cuarto de siglo que el P. Furlong la visitara: sus palabras son el responso a algo perdido para siempre (cfr.: GUTLERMO FURLONG, Buenos Aires, 1938).

El cabello es lacio y, en general, rígido sin exceso. Su color no es parejo entre los diversos individuos. Los hay que corresponden al número 4 de la escala de Fischer, pero no faltan los que muestran el cabello del número 6 y hasta del 7 y aun mismo el 8.

Tal vez sea la coloración de los ojos la más heterogénea: números 5 y 6, o bien 7-8 de la escala de Martín. Como excepción se da el 9 y 10, o bien una tonalidad oscura comparable al número 4.

En términos generales, puede decirse que la población mantiene los rasgos fisionómicos propios del araucano argentino, un tanto diferente al prototipo chileno en ser más esbeltos y de talla más elevada. Pero ello no significa asignar a estos caracteres valor racial. Posiblemente, lo que más los distingue de las descripciones clásicas es el bigote que usan en la pluralidad de los casos. Ya ha fenecido la costumbre —que era casi ritual— de la extirpación de los pelos faciales.

Hasta las costumbres se resienten con un dejo de primitividad ocasionada, a no dudarlo, por el ficticio aislamiento que les crea la situación de terratenientes.

Las casas —varias de ladrillos, muchas de adobes— están construidas con el mismo patrón que las habituales de los colonos extranjeros, pero se resienten por su obscuridad: el uso de ventanas es casi desconocido y los vidrios lo son más. Otras construcciones no pueden merecer otra calificación: miserables; es un toldo de salvaje en los que ni siquiera se ha cuidado poner tabiques o mamparas; allí la promiscuidad es repugnante.

Han tomado de la civilización la parte que halaga su vanidad: fijador para el cabello los hombres; ondulación y coloretes las mujeres y perfume, mucho perfume tanto aquéllos como éstas.

Los más hacendosos han adquirido algunas herramientas de labranza, pero ya están anticuadas, otras rotas y compuestas "en casa". Todo resuma incuria.

Aquí también el éxodo es muy intenso: las fábricas de los grandes centros con sus elevados jornales es una permanente tentación a los elementos jóvenes. Y no es de extrañar que dentro de muy pocos años Los Toldos sea otro recuerdo como Villa Fidelidad.

Nada más plausible en su época que la entrega a los indígenas de extensiones relativamente grandes de tierra para que las usufructuasen. Tal vez ahora podría encontrarse otra forma de protección que, al mismo tiempo, signifique la asimilación

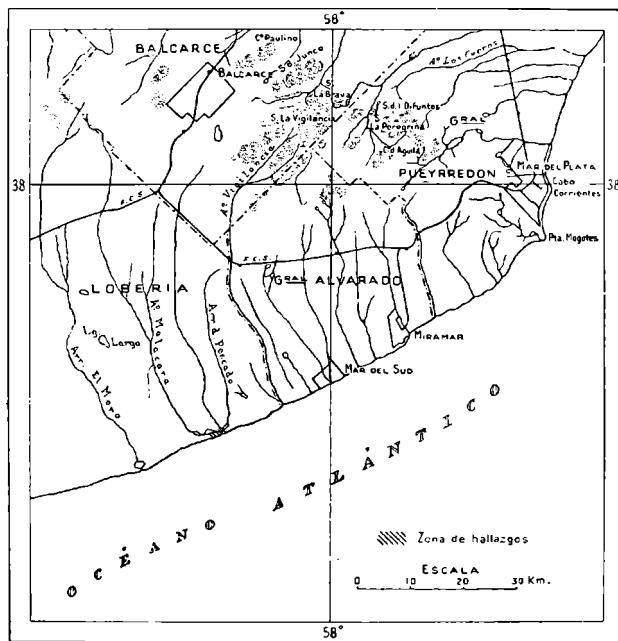
integral de ese núcleo que, no obstante los continuos aportes de sangre exótica— por matrimonios o uniones ilícitas— de uno y otro sexo constituye un grupo bastardo con idiosincrasia propia.

En verdad y lacónicamente, aunque duela, el indio ya no existe. Se les llama así porque sus ascendientes remotos lo fueron. Y el mantenimiento de esa colonia, en mi concepto, representa un error social. Aferrados a esa tierra, su aislamiento los degrada. La obra humanitaria y de honda consecuencia civilizadora implica virar 180° la obra que ahora se realiza: no hay que agruparlos hay que dispersarlos. Es necesario instalarlos en centros urbanos donde puedan emplear sus condiciones de laboriosidad, donde puedan avivar su espíritu con el roce vecinal de otras "razas" y otras costumbres. Procediendo con este criterio la asimilación sería total: gotas de agua perdidas en el caudal inagotable del cosmopolitismo europeo.

La provincia de Buenos Aires —como sus inmediatas limítrofes al norte— podría, con orgullo, mostrar su censo racial limpio de toda tara indígena.

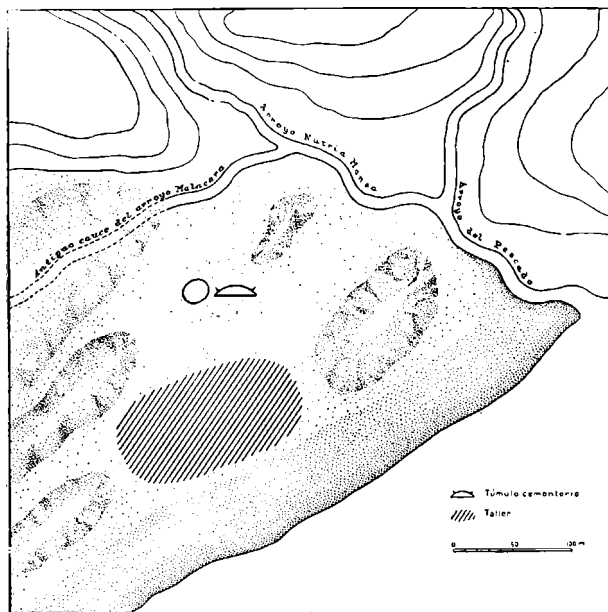
La provincia tiene otro peligro al que debe oponerse con la fuerza legal para evitar sucumbir en la degeneración de la estirpe. Desde hace un quinquenio un aluvión —que en su época, sus integrantes, recibieron un apelativo tan apropiado como deprimente— del área chaqueña ha invadido el gran Buenos Aires. Es necesario hacerlos volver a sus lares si no se quiere que en el próximo censo, el guarismo de gentes de color ocupe un lugar destacado que constituiría una vergüenza para la provincia, hasta hace poco redimida de esa maleza.

La Plata, julio de 1960.



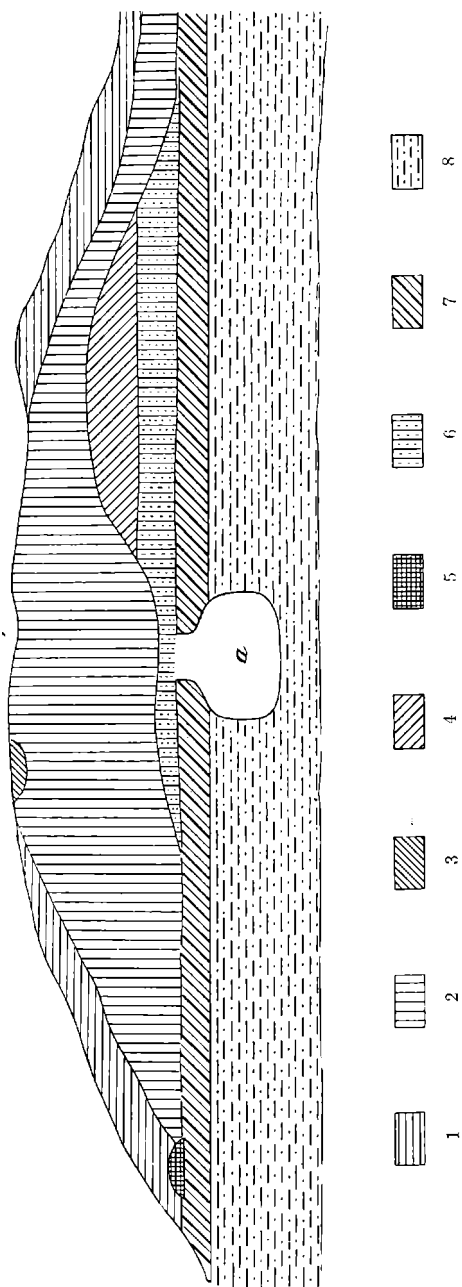
LÁM. I

Ubicación del yacimiento en el litoral atlántico.



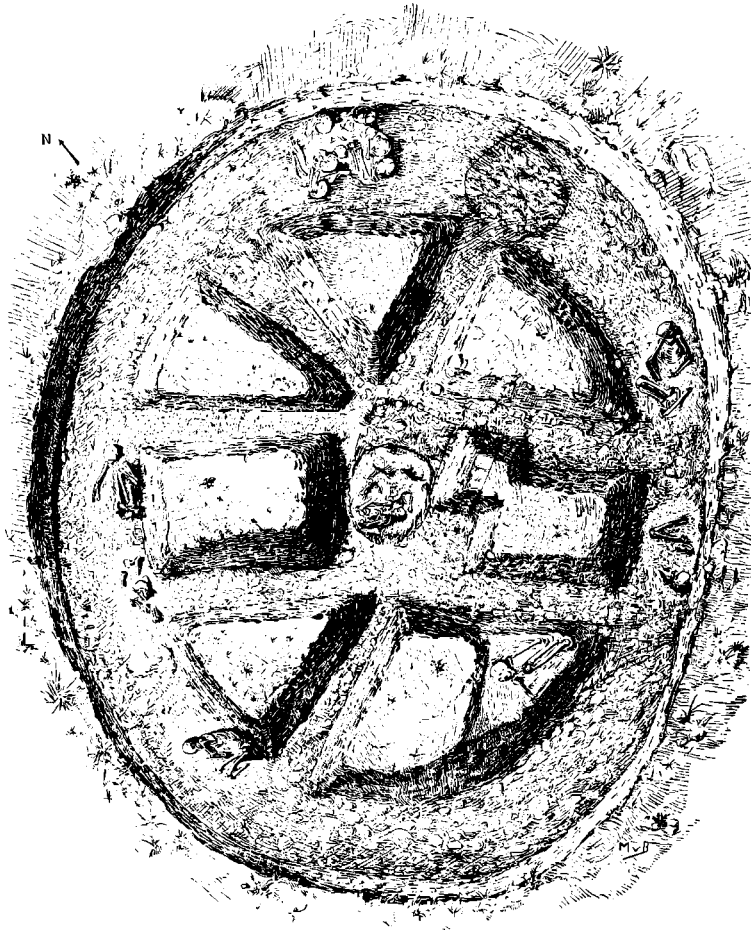
LÁM. II

Ubicación del túmulo y taller de Malacara.



LÁM. III

Corte transversal del túmulo de Malacaca. 1. Tierra negra removida, con piedras trabajadas de industria monofásica; 2. Materiales transportados de colores negro y rojizo; 3. Lugar donde se encontraron huesos de un niño, de animales, cuentas de collar y abundante ceniza; 4. Tierra negra similar a la N^o 1, pero no contenía restos humanos; 5. Lugar que ocupaba el conjunto de cráneos y restos esqueléticos de la lámina XVI; 6. Terreno de color rojizo sin apariencias de remoción, estéril de todo resto; 7. Tosta calcárea que se encuentra, generalmente, coronando el Pampeano superior; a, pozo excavado por los indígenas que contenía los pequeños esqueléticos de la Lámina XXII, un tanto quemados y con abundante ceniza.

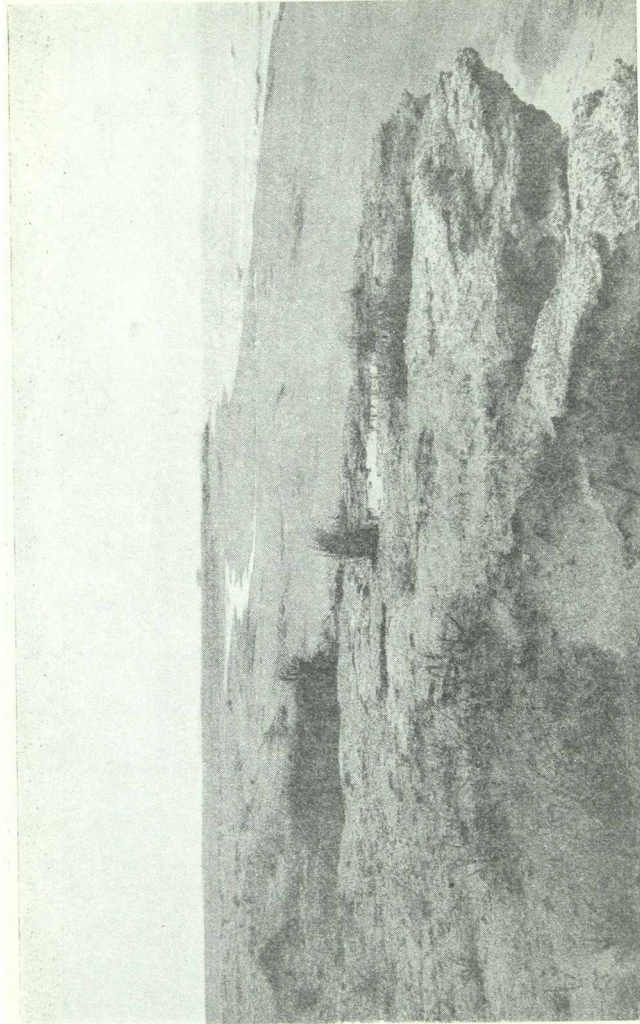


LAM. IV

El túmulo con la disposición de los diversos entierros.



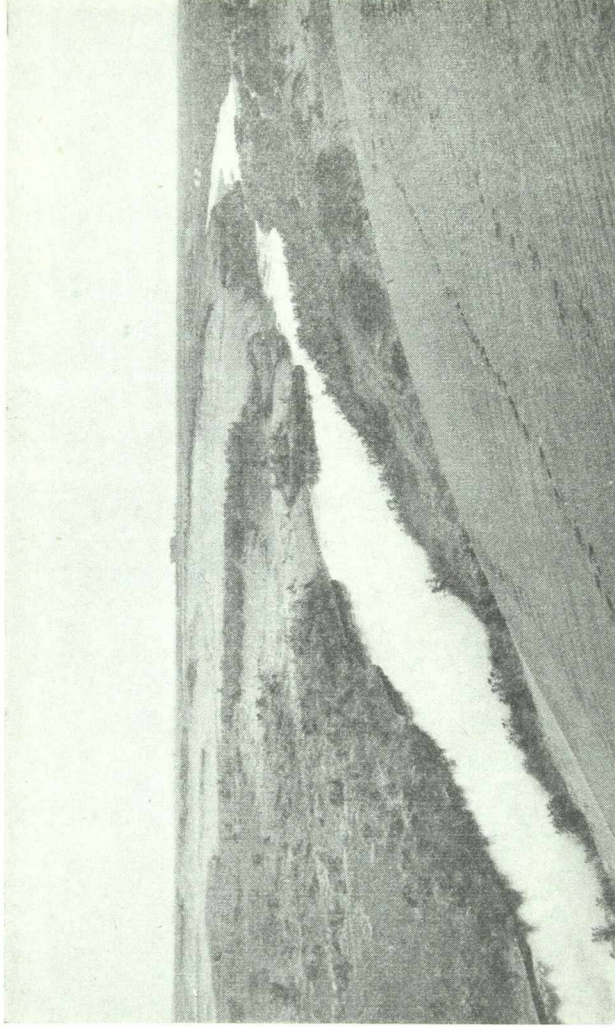
LAM. V
' La costa del mar vista hacia el O.S.O. del yacimiento en donde el arroyo Malacara ha abierto su desagüe.



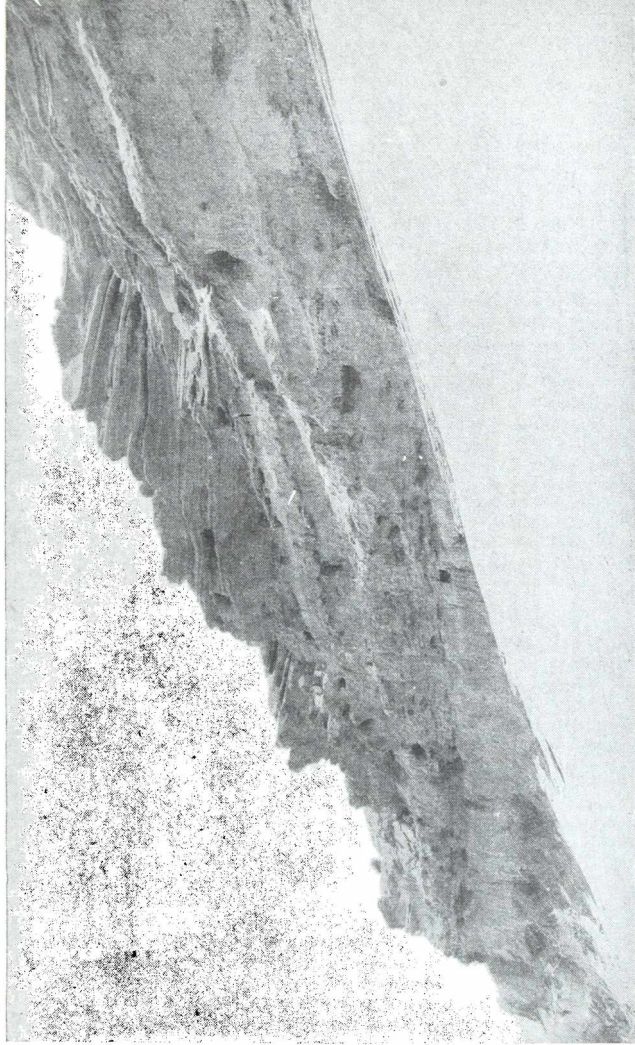
LAM. VI
Vista de la costa hacia el E.N.E. desde el yacimiento de Malacara con el desagüe
del arroyo del Pescado.



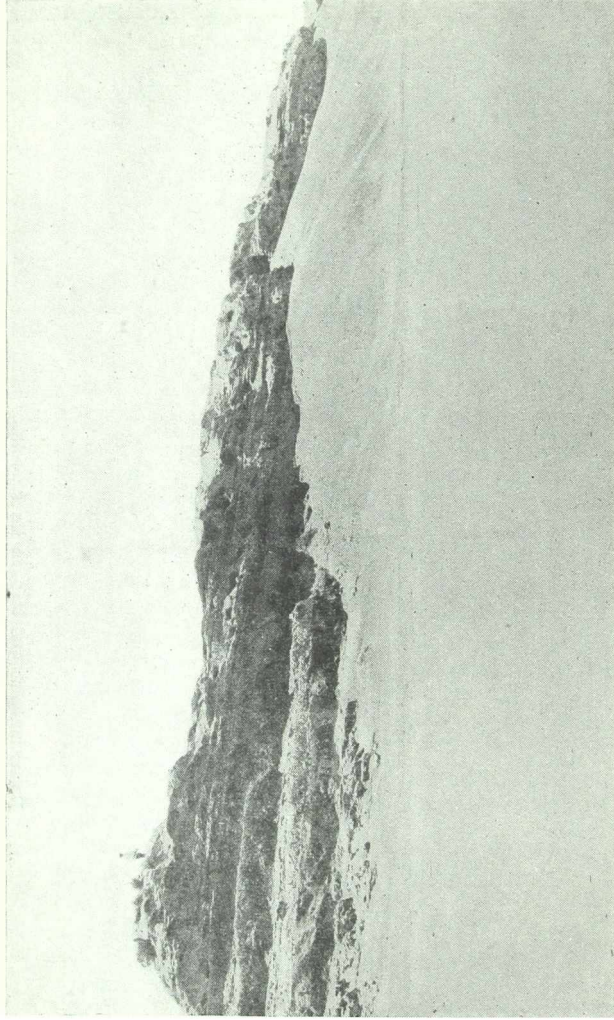
LÁM. VII
Cauce del arroyo Malacara invadido, en parte, por las arenas
de las dunas litorales.



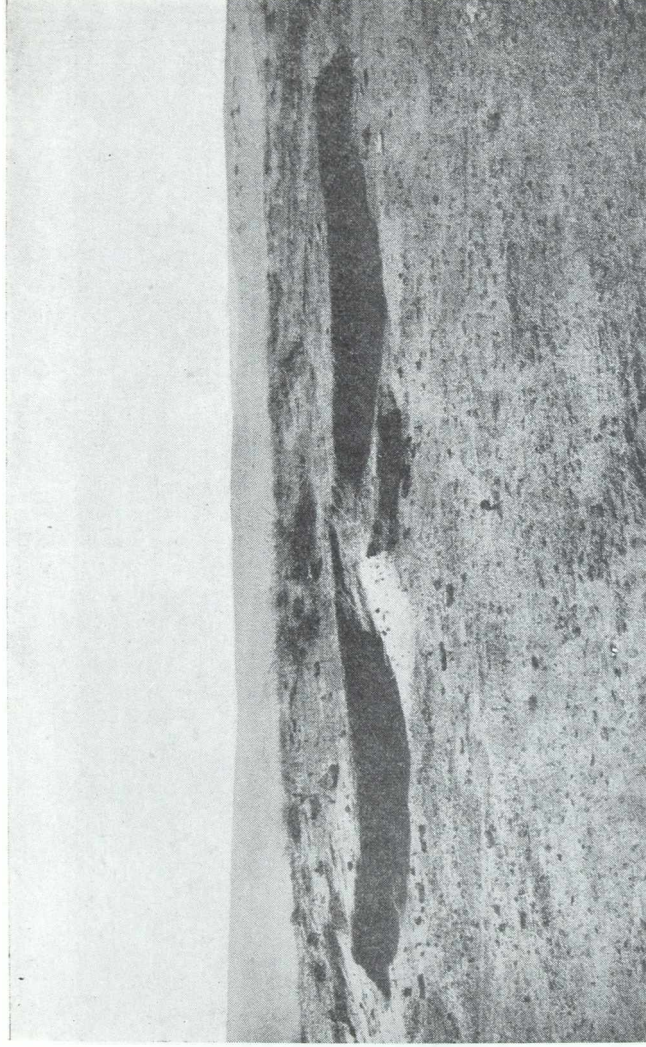
LÁM. VIII
El arroyo Malacara en las proximidades del túmulo; las carpas blancas indican su situación.



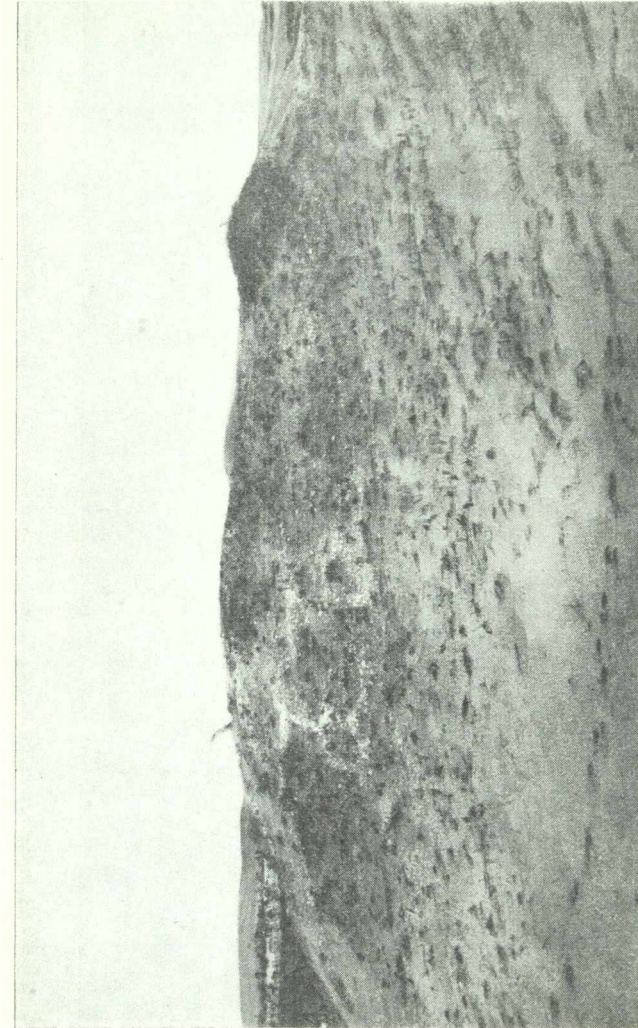
LAM. IX
Dunas antiguas que coronan los sedimentos al E del yacimiento.



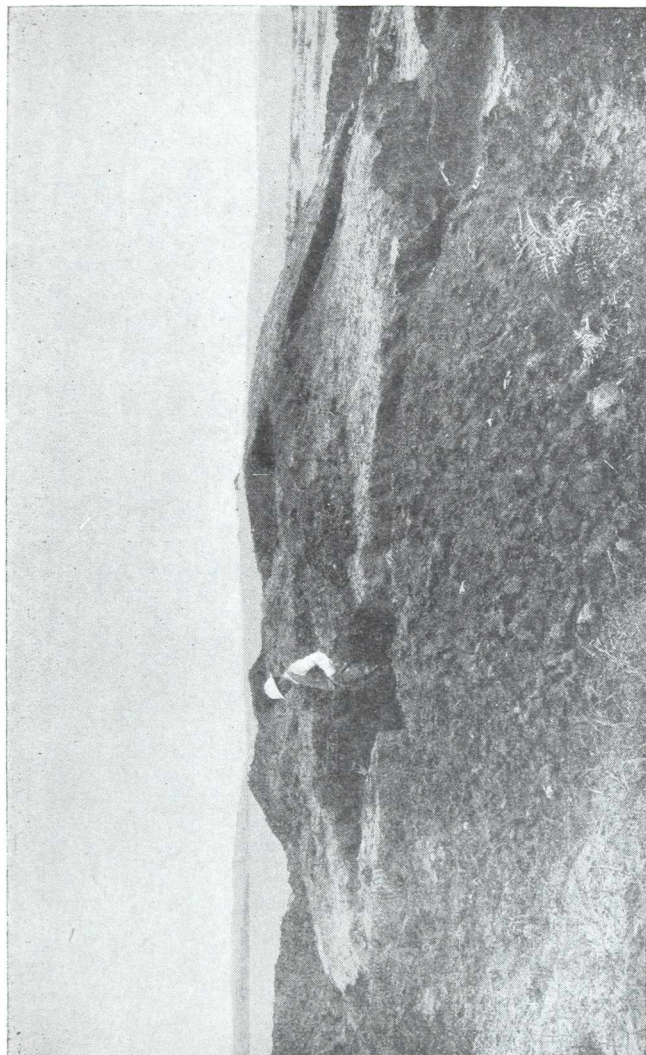
Lám. X
Acantilado de la margen izquierda de la desembocadura del arroyo Malacara.



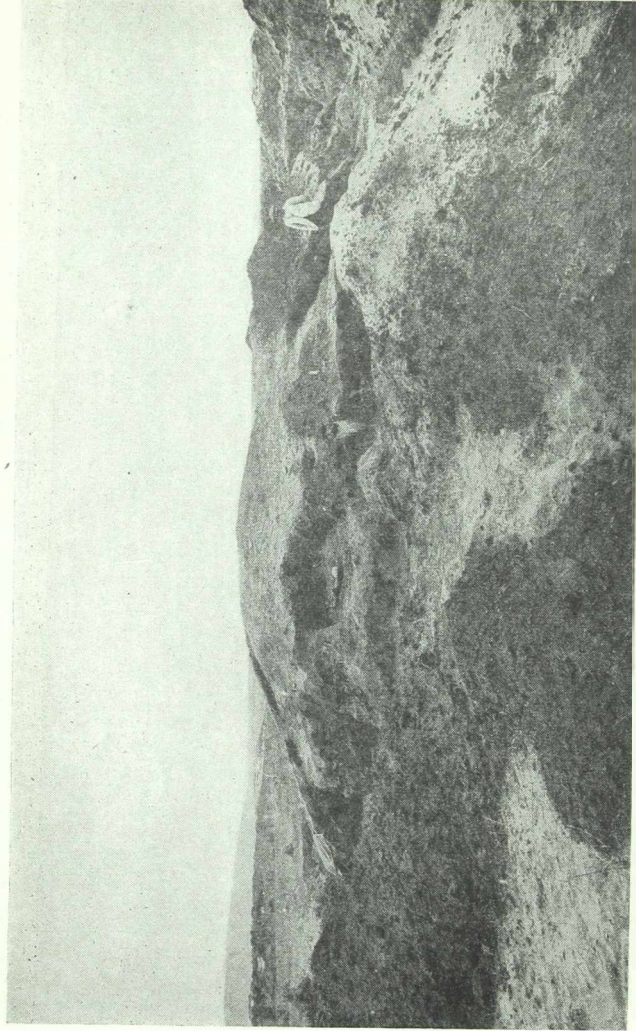
LÁM. XI
Taller de instrumentos de piedra "hendida" inmediato al túmulo.



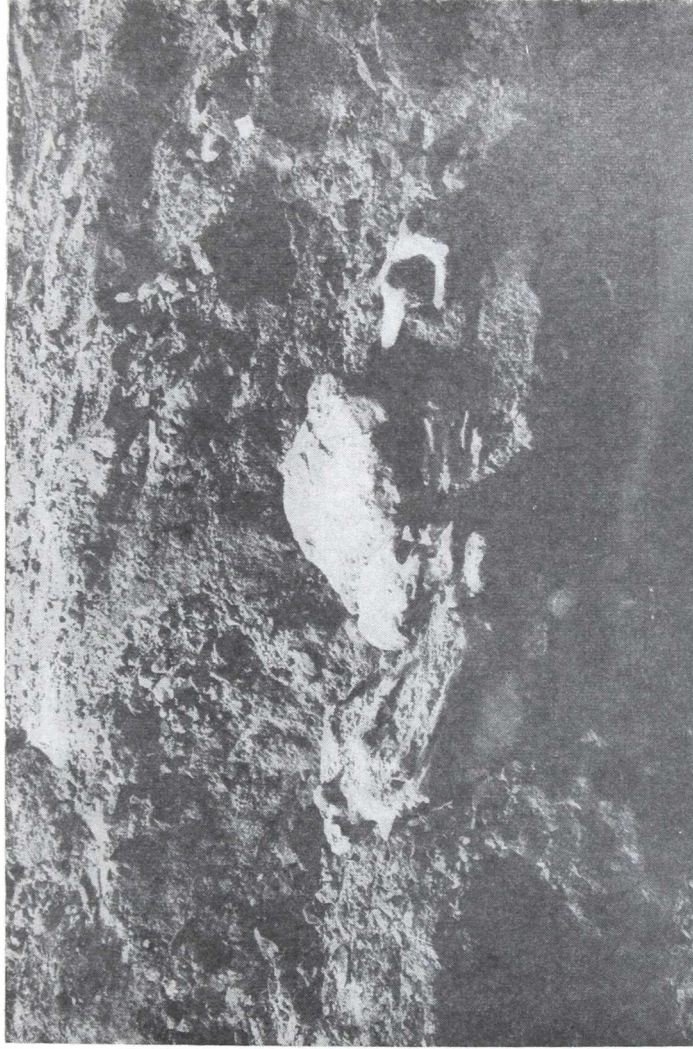
LAM. XII
Vista del túmulo de Malacara.



LÁM. XIII
Durante las excavaciones del túmulo. El doctor Luis M. Torres observando la trinchera abierta.

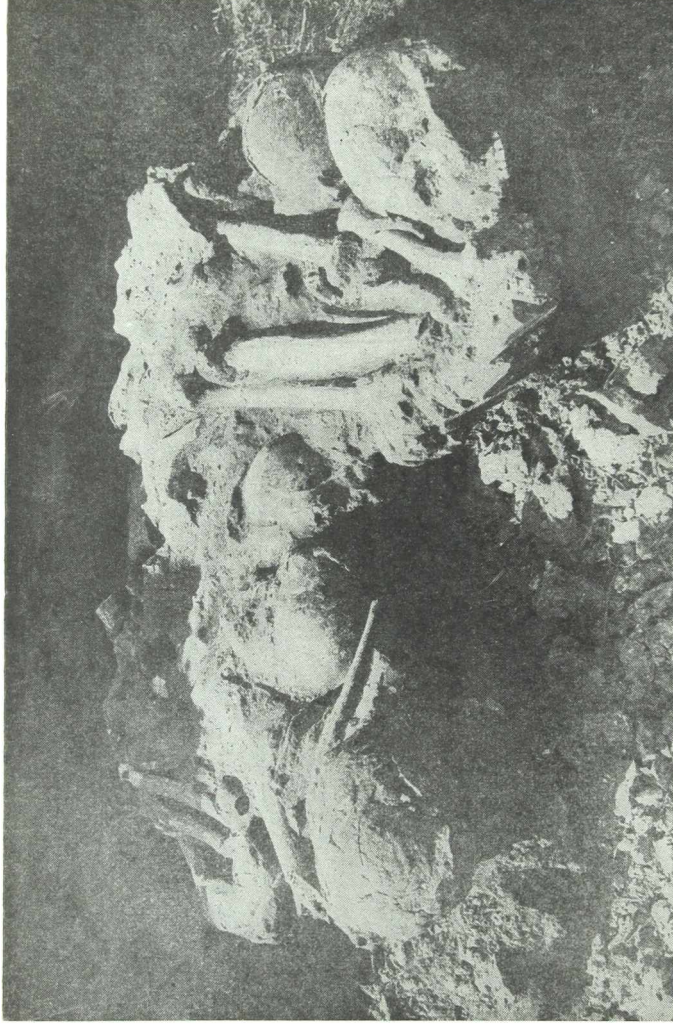


Lám. XIV
Vista del túmulo después de las excavaciones. A la derecha, Lorenzo J. Parodi.



LÁM. XV

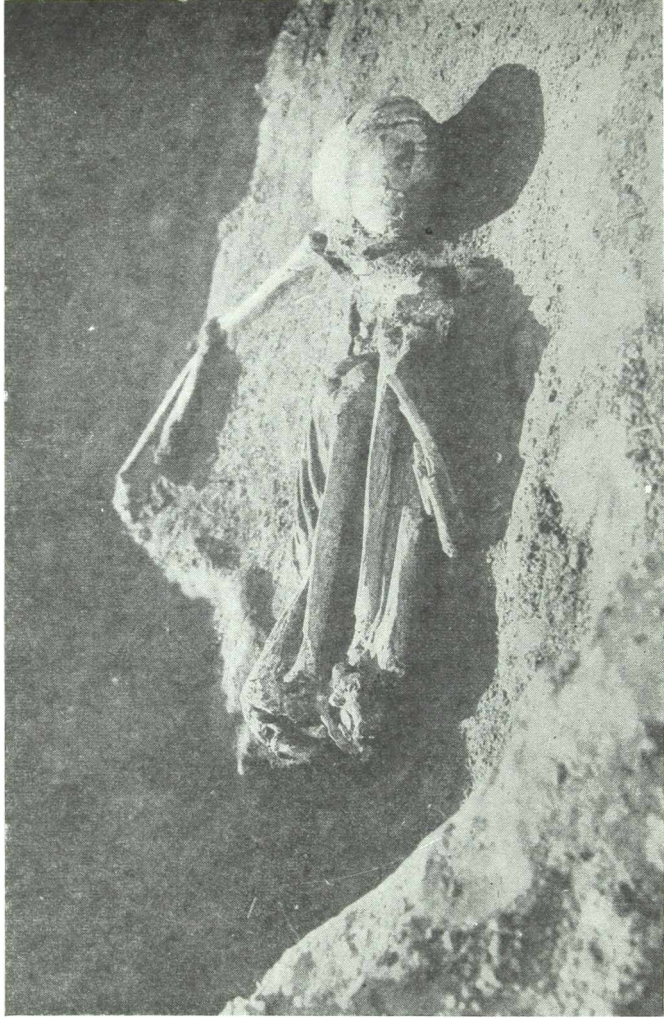
El hallazgo número 1. Puede verse el cráneo con mandíbula, huesos largos, la
laja que lo cubría y la piedra de boleadora. Malacara.



LÁM. XVI
Conjunto de cráneos y huesos largos. Malacara.



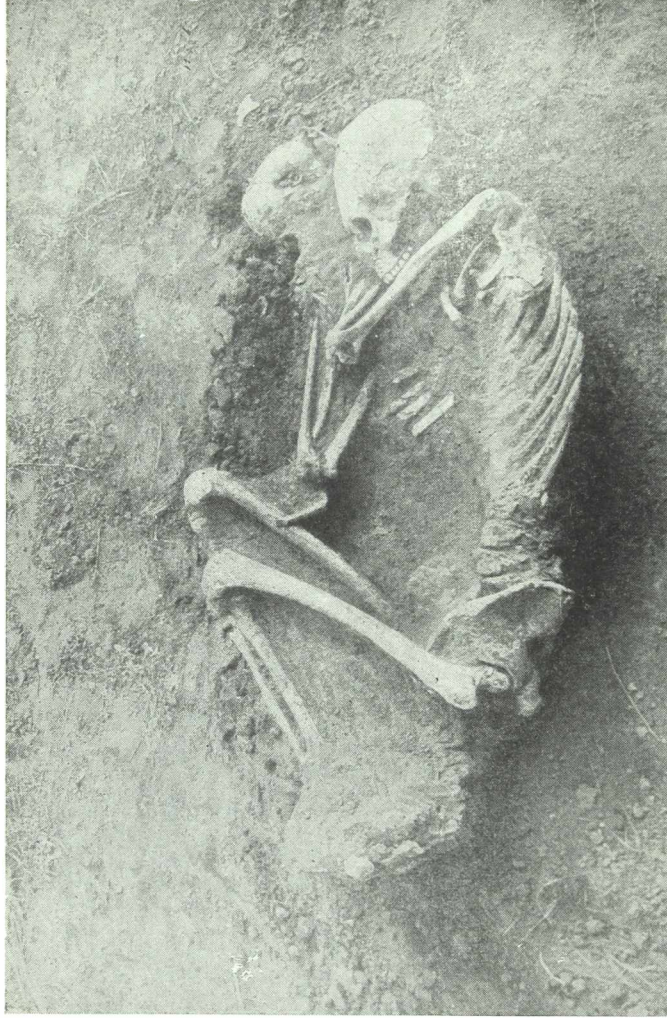
Lám. XVII
Paquete funerario con el brazo distorsionado. Malucara.



Lám. XVIII
Paquete funerario. Malacava.



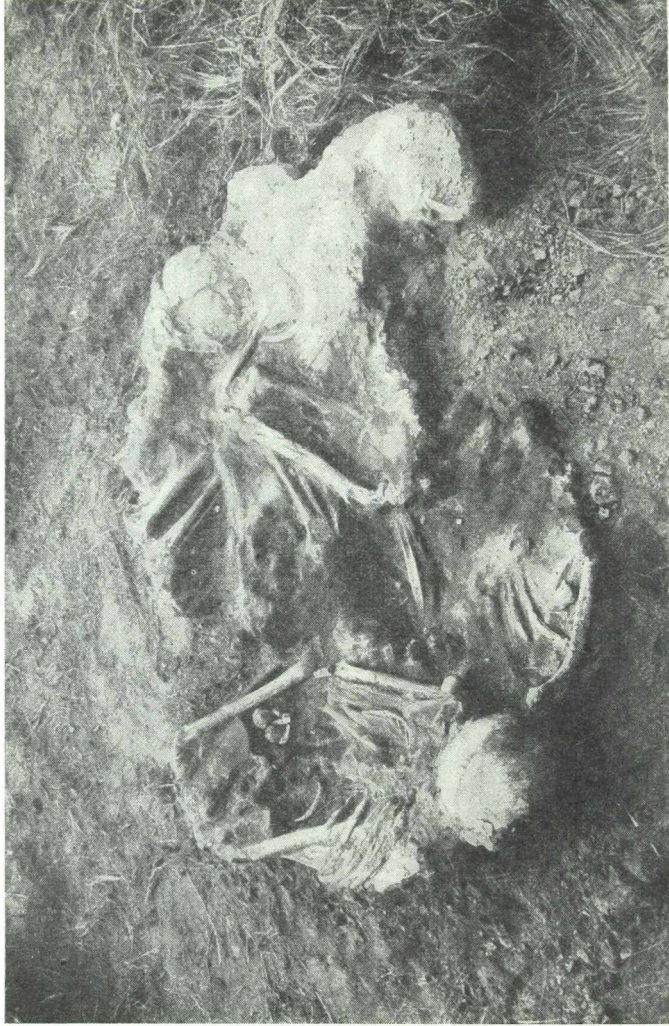
LAM. XIX
Sepultura primaria. Malacara.



LAM. XX
Paquete funerario típico. Malacara.



Lám. XXI
Inhumación primaria con iniciación de posición genupectoral. Malacari.

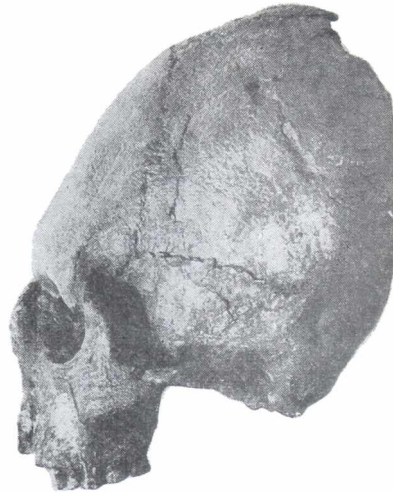


LAM. XXI

LÁMINA XXIII



1. Deformación de cráneo con incrustación del lado derecho en la cavidad Malacera.



2. Incrustación del occipital dentro de la cavidad craneal. Malacera.

LÁMINA XXIV



1. Desplazamiento del cráneo facial y mandíbula. Malacera.

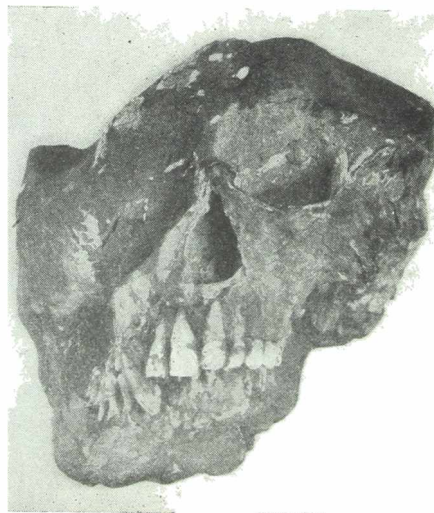


2. Aplastamiento transversal de cráneo. Malacera.

LÁMINA XXV



1. Desplazamiento mandibular y cráneo embutido. Malacara.



2. Aplastamiento del lado derecho del cráneo. Malacara.

LÁMINA XXVI

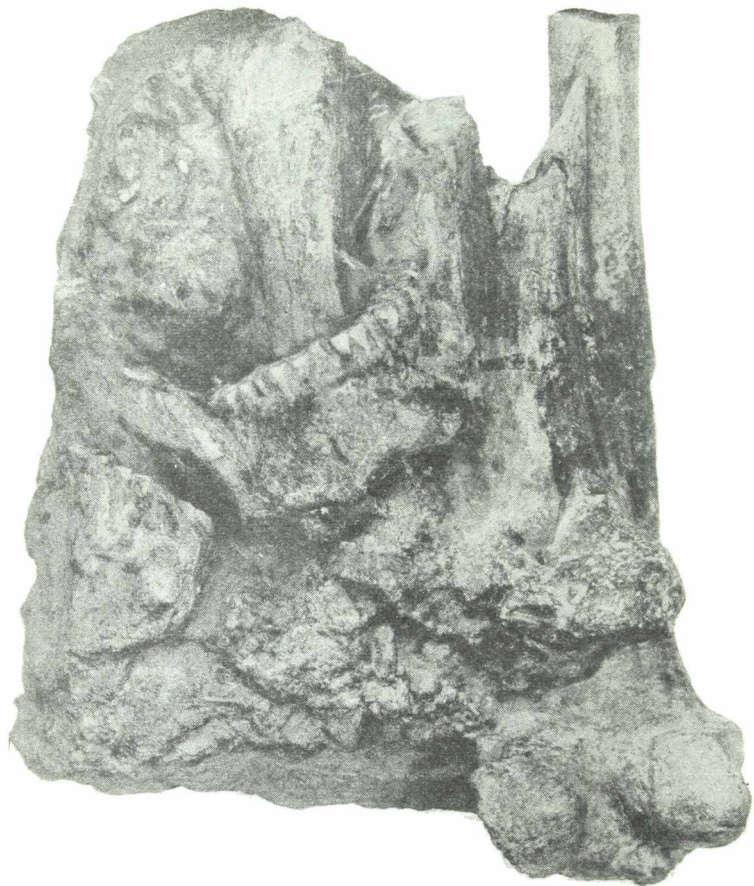


1. Cráneo facial telescopado en la cavidad; desplazamiento de la mandíbula. Malacara.



2. Aplastamiento del frontal. Malacara.

LÁMINA XXVII



Testigo de una segunda inhumación. Malacara.

LÁMINA XXVIII



1. Norma frontal, cráneo 6417. Malacara.

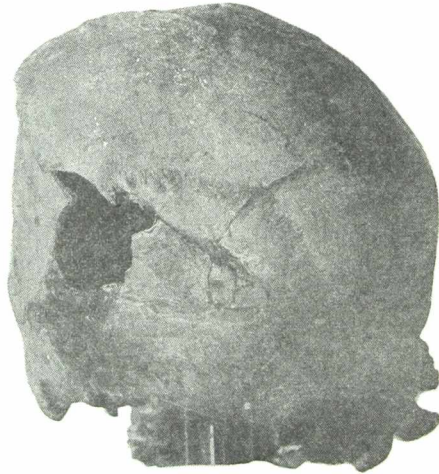


2. Norma frontal, cráneo 6418. Malacara.

LÁMINA XXIX



1. Norma posterior, cráneo 6117. Malacara.

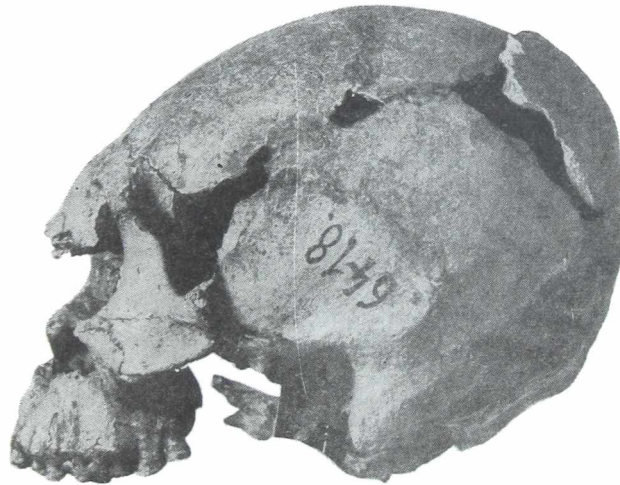


2. Norma posterior, cráneo 6418. Malacara.

LÁMINA XXX



1. Norma lateral, cráneo 6417. Malacara.



2. Norma lateral, cráneo 6418. Malacara.

LÁMINA XXXI

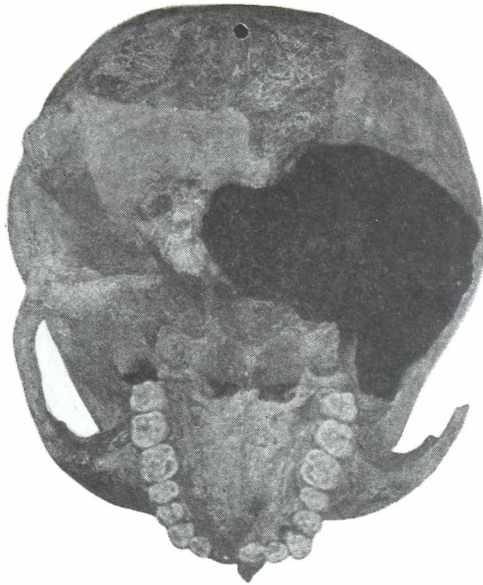


1. Norma superior, cráneo 6417. Malacara.



2. Norma superior, cráneo 6418. Malacara.

LÁMINA XXXII

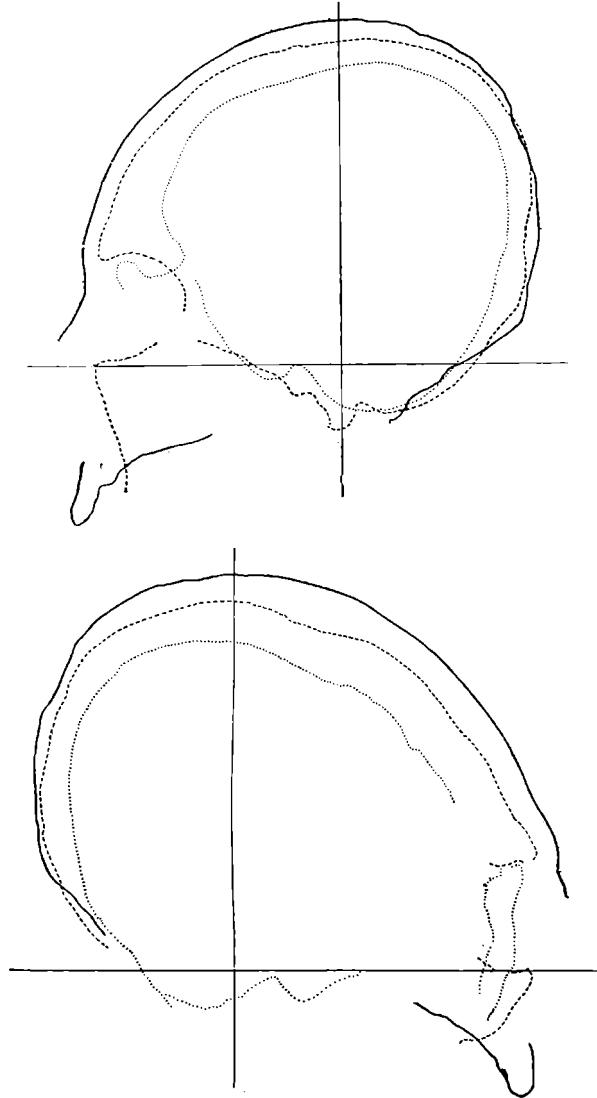


1. Norma inferior, cráneo 6417. Malacara.



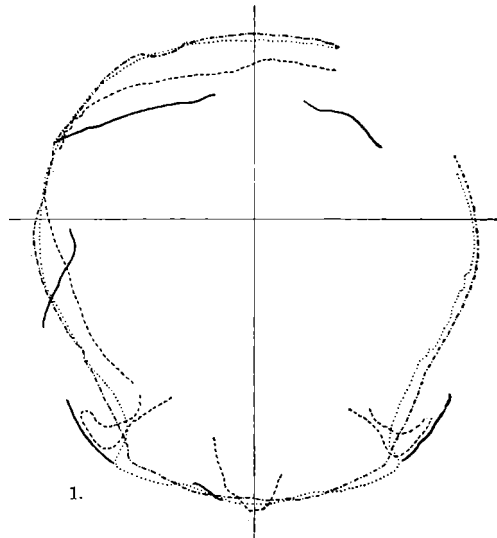
2. Norma inferior, cráneo 6418. Malacara.

LÁMINA XXXIII

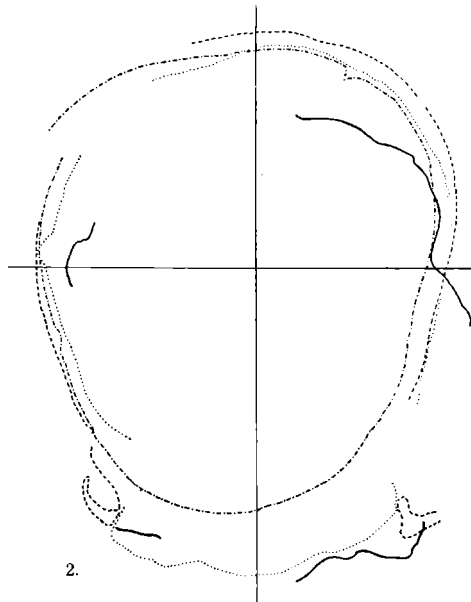


Curvas horizontales de los cráneos 6417 y 6418. Malacara.

LÁMINA XXXIV



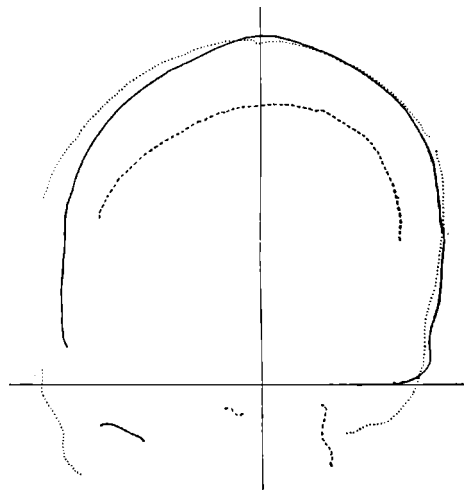
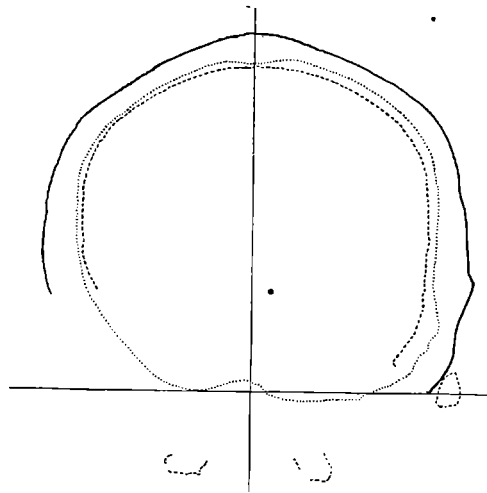
1.



2.

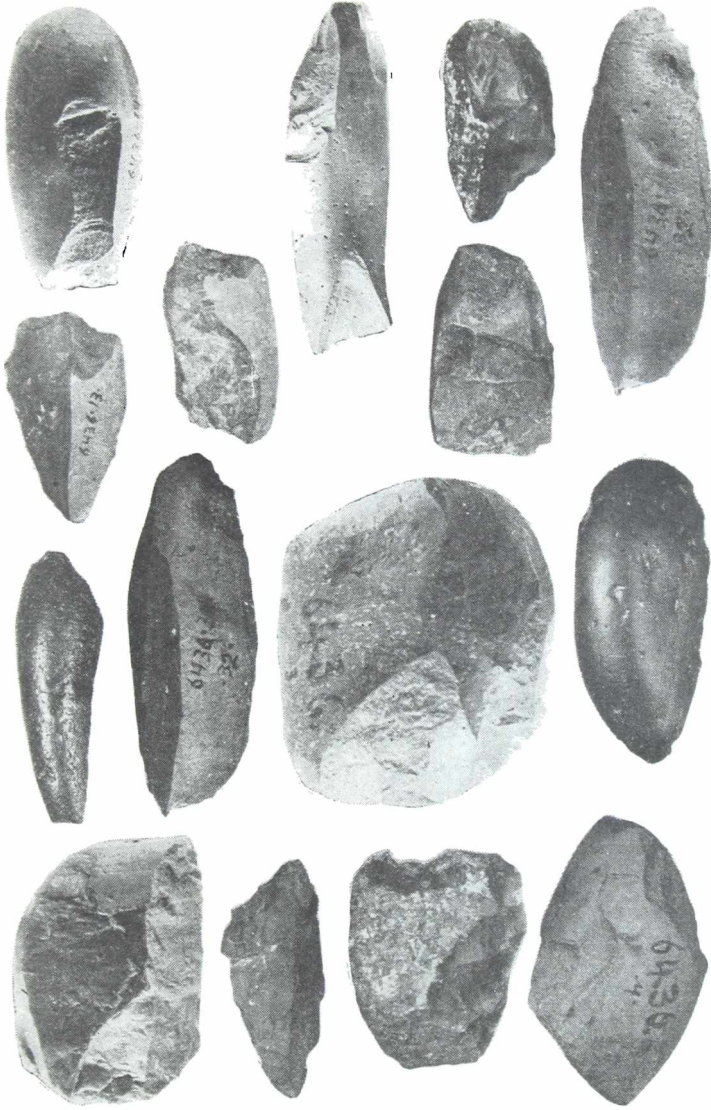
Curvas horizontales de los cráneos 6417 y 6418.
Malacara.

LÁMINA XXXV



Curvas frontales de los cráneos 6417 y 6418. Malacara.

LÁMINA XXXVI



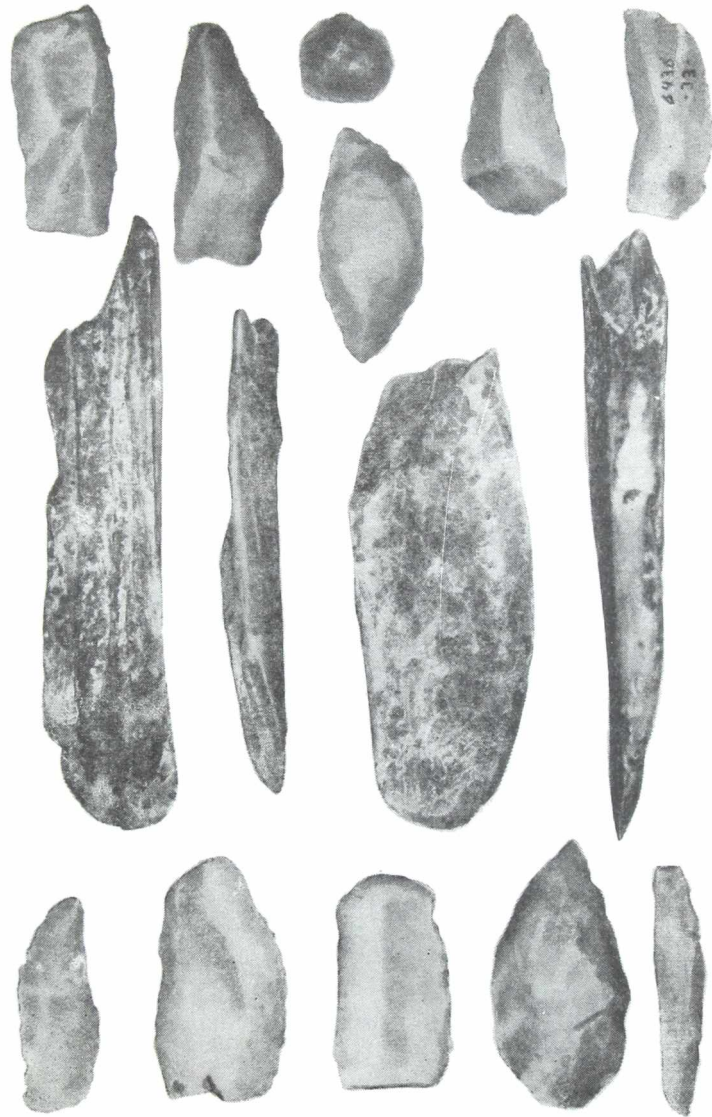
Objetos de la industria de la "piedra hencida", Malacara.

LÁMINA XXXVII



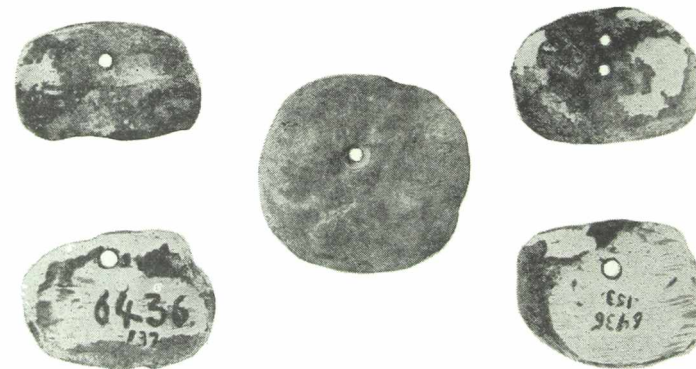
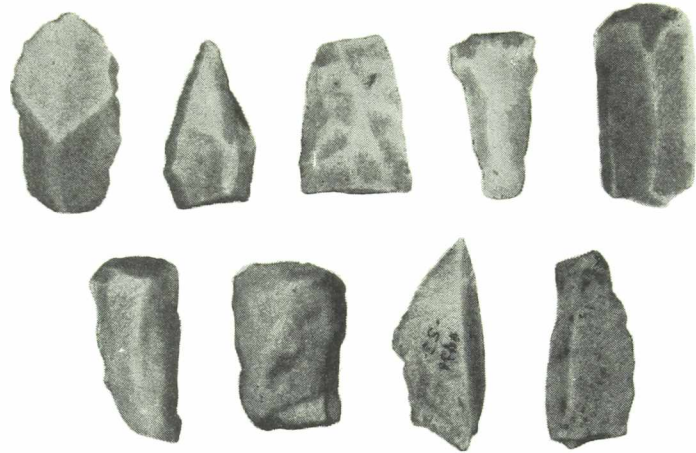
Arriba y abajo: industria monofásica; en el medio, instrumentos de hueso. Malacara.

LÁMINA XXXVIII



Instrumentos de la industria monofásica; túmulo de Malacara.

LÁMINA XXXIX



Arriba, industria monofásica; abajo, elementos de collares en fragmentos de vaivas de moluscos y piedra. Malacara.

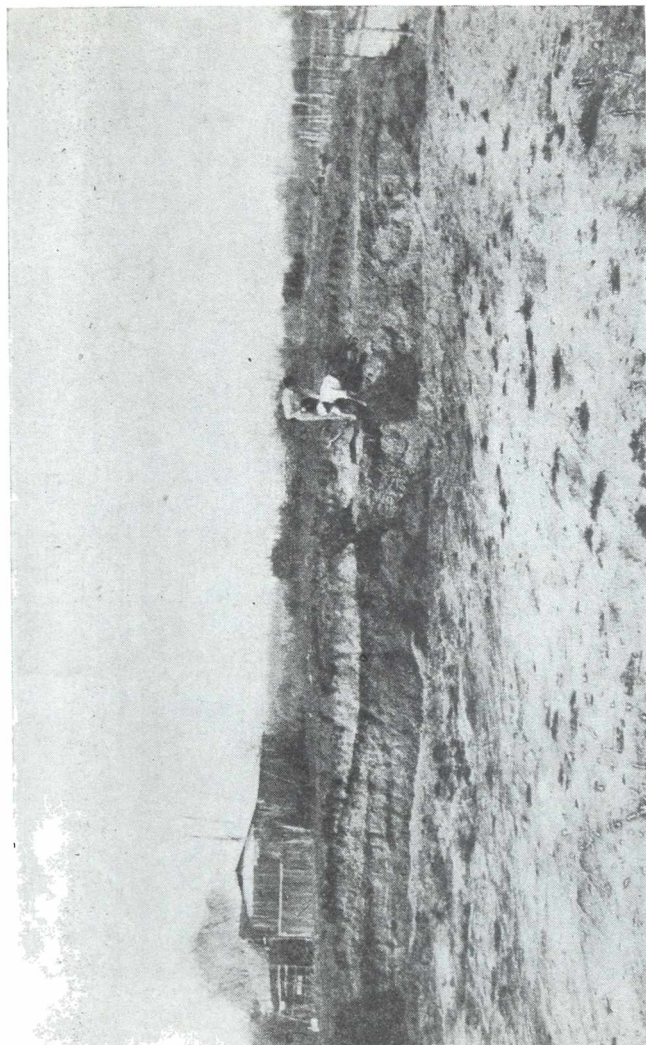


LÁMINA XI
Vista frontal de la cantera de conchilla de Septimio Angeloni, en el momento
de iniciar las exhumaciones. Los Talas.

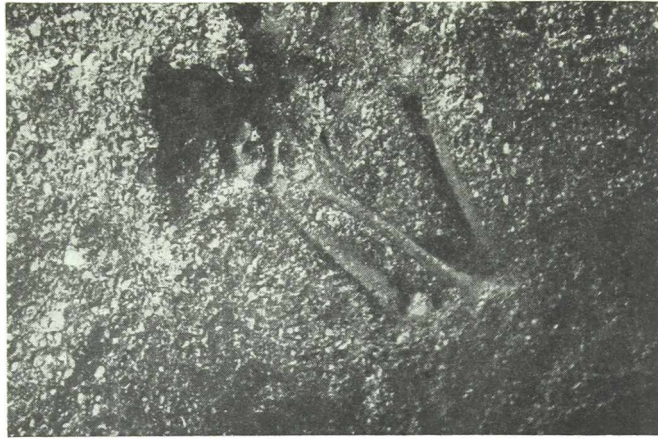


LÁMINA XLI
Vista de detalle de la cantera, durante las exhumaciones. Arriba, el humus;
por debajo, la conchilla. Los Talas.



LÁMINA XLII
Otro sector del frente de la cantera. Arriba, faja negra, el humus; por debajo,
la conchilla. Los Talas.

LÁMINA XLIII



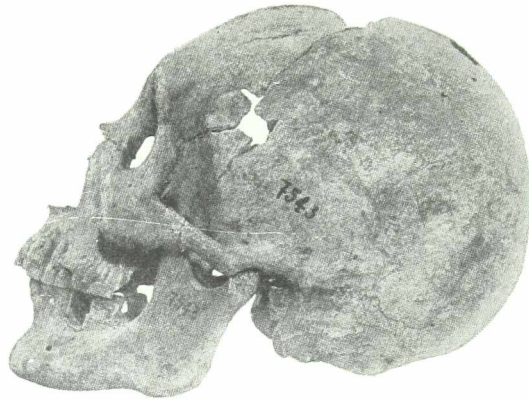
Paquetes esqueléticos. Los Talas.



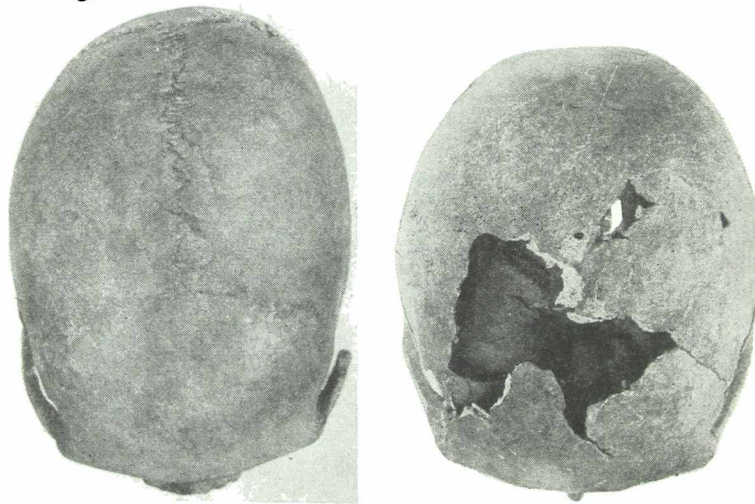
LÁMINA XLIV
Norma frontal de los cráneos 7542 y 7543.
Los Talas.



LÁM. XLV
Norma lateral del cráneo 7542. Los Talas.

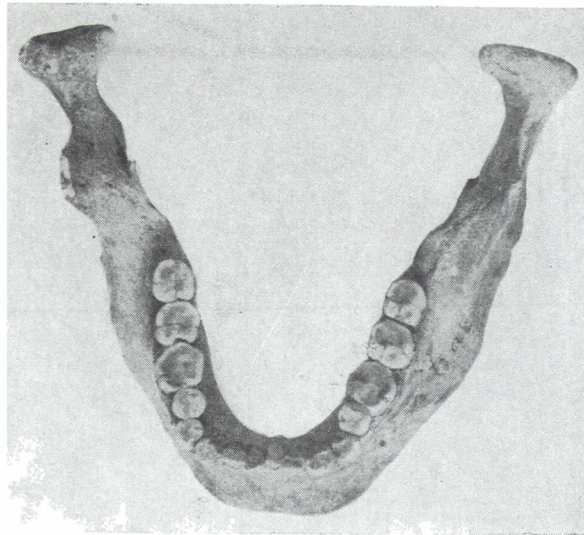


LÁM. XLV
Norma lateral del cráneo 7543.
Los Talas.

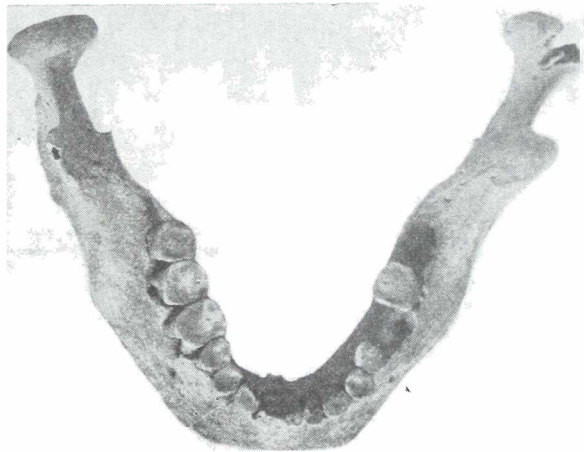


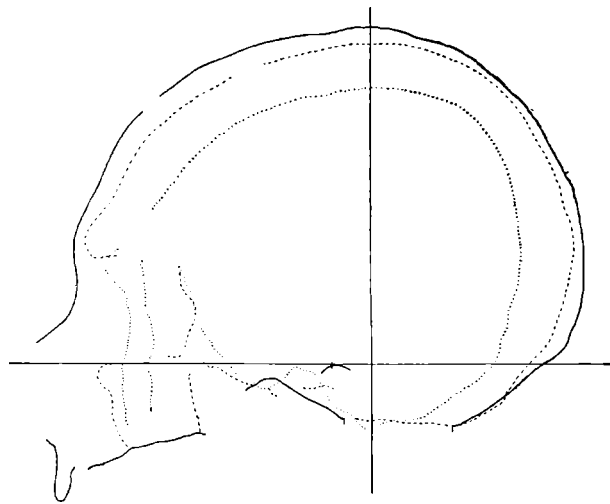
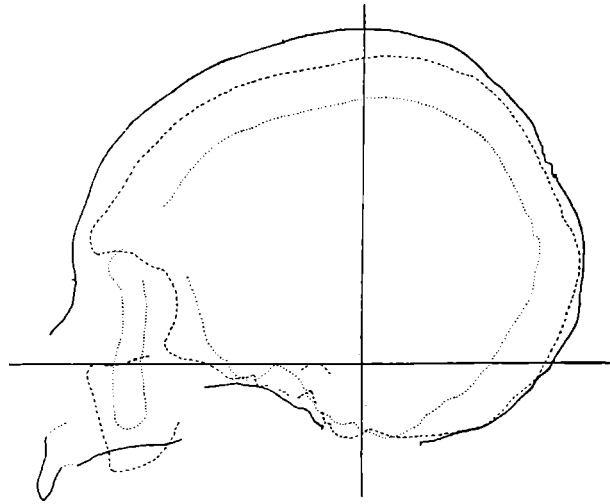
LÁM. XLVI
Norma superior de los cráneos 7542
y 7543. Los Talas.

LÁMINA XLVII



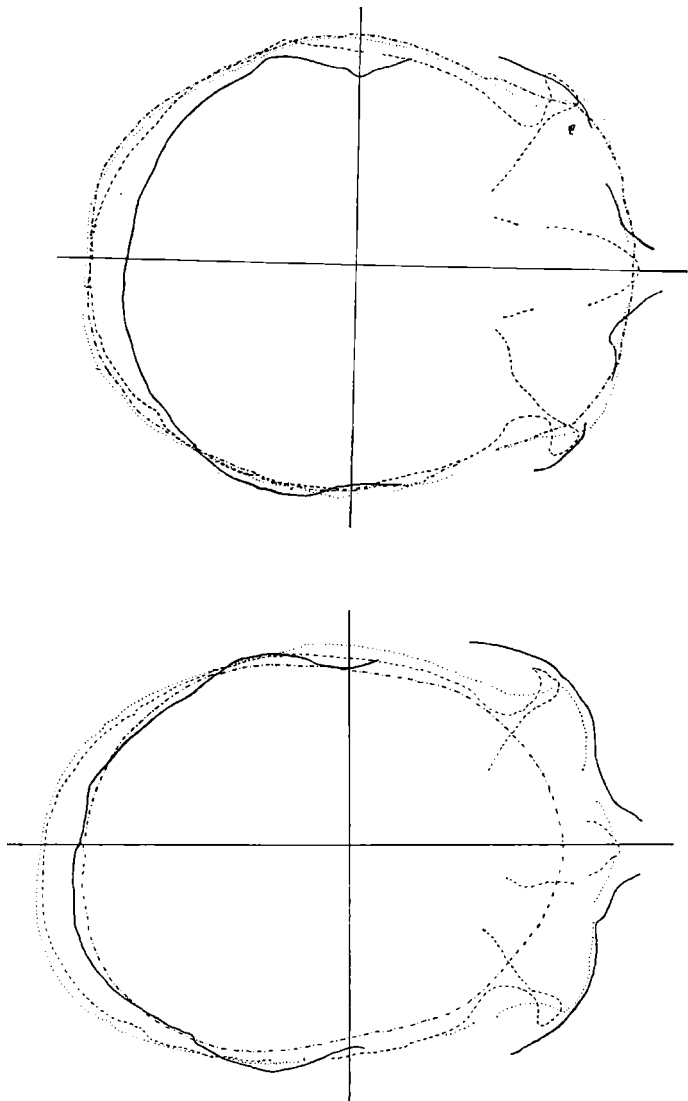
Vista superior de las mandíbulas 7542 y 7543. Los Talas.



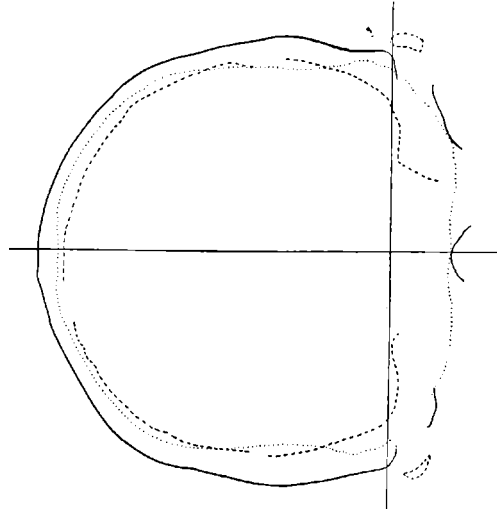
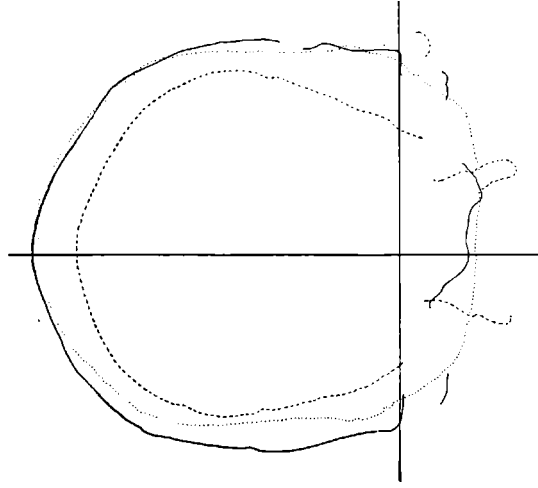


LÂM. XLVIII

Curvas sagitales de los cráneos 7542 y 7543. Los Talas.



Lám. XLIX
Curvas horizontales de los cráneos 7542 y 7543. Los Talas.



LÁM. I
Curvas frontales de los cráneos 7542 y 7543. Los Talas.

OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

- BOAS F. (1917): Modern population of America, en Proc. II Pan-American Congress, I, 12. Washington.
- BUINING D. J. (1943): Recherches ser les groupes sanguins aux Indes néerlandaises, en L'Anthropologie, XLIII, 312; París.
- CABRERA PABLO (1929): Los aborígenes del país de Cuyo, 59; Córdoba.
- DEBENEDETTI, SALVADOR (1938): Los yacimientos arqueológicos de las márgenes meridionales de las lagunas Guanacache (Rep. Argentina), en Atti del XXII Congresso Internazionale degli Americanisti, Roma-Settembre 1926, I, 508. Roma.
- EBELOT ALFRED (1890): La Pampa, Moeurs sur-americanes, 242 y sgts. París-Buenos Aires.
- FALKNER T. (1911): Descripción de la Patagonia y de las partes contiguas de la América del Sur, 104. Buenos Aires.
- FISCHER EUGEN a) (1913): Die Rehobother Bastards un das Bastardierungsproblem beim Menschen, 285. Jena. b) (1923): Schädelform und Vererbung, en Münch. mediz. Wochenschrift, 1923, 336; München.
- FURLONG GUILLERMO (1938): Entre los Pampas de Buenos Aires, 223. Buenos Aires.
- GATES RUGLES (1925): Mendelian heredity and racial differences, en Journal of the Royal Anthropological Institute, LV, 479. London.
- HERSKO[1]9., MELVILLE J. (1928): The American Negro. A study of racial crossing, 57. New York.
- KLUKHON CLYDE (1949): Antropología, 129 y sgts. México.
- LEHMANN, R. NITSCHKE a) (190): Altpatagonische Schädel mit eigenhümlichen Verhandlungender Berliner Gesellschaft für Anthropologie Ethnologie und Urgeschichte, 1874, 55. Berlin. b) (1930): Un cráneo patagón con pinturas geométricas en rojo y negro, procedente de San Blas (costa atlántica), en Revista del Museo de La Plata, XXXII, 293 y sgts. Buenos Aires.
- LOZANO PEDRO (1755): Historia de la Compañía de Jesús de la Provincia del Paraguay, II, 7 y sgts. Madrid.
- MEDINA J. T. (1918): Fragmentos de la Doctrina cristiana en lengua Millcayac del P. Luis de Valdivia, XXIII y sgts. Santiago de Chile.
- MENDES A. A. CORREA (1922): L'heredité menrélienne et l'analyse ethnologique, en Natur und Mensch, 1922, 317. Berne.
- MORENO FRANCISCO P (1882): Recuerdos de un viaje en la Patagonia, 32. Montevideo.
- MORRIS ISSAC (1956): Una narración fiel de los peligros y desventuras que sobrellevó Isaac Morris. Buenos Aires.

- MUSTERS G. CH. (1911): Vida entre los patagones, 216. Buenos Aires.
- OUTES F. F. a) (1918): La gruta sepulcral del cerrito de las calaveras, en *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, XXVII, 379 y sgts. Buenos Aires. b) Noticias sobre los resultados de mis investigaciones antropológicas en la extremidad sudeste (sic) de la Provincia de Buenos Aires, en *Phys.*, VIII, 387 y sgts.
- ROSALES DIEGO DE (1878): Historia general de el Reyno de Chile. *Flan-des indiano*, II, 98. Vauparaíso.
- TORRES LUIS MARÍA, AMEGHINO CARLOS a) (1913): Informe preliminar sobre las investigaciones geológicas y antropológicas en el litoral Marítimo Sur de la provincia de Buenos Aires, en *Revista del Museo de La Plata*, XX, 153 y sgts. Buenos Aires. b) (1923): Exploración arqueológica al sur de San Carlos (Provincia de Mendoza, en *Revista del Museo de La Plata*, XXVII, 304. Bs. Aires.
- VIGNATI MILCIADES ALEJO a) (1930): Restos del traje ceremonial de un "médico" patagón, en *Notas del Museo Etnográfico*, N° 4. Buenos Aires. b) (1932): Revisión de los hallazgos relativos al hombre de Banderaló, en *Publicaciones del Museo Antropológico y Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, Serie A*, II, 159 y sgts. Buenos Aires. c) (1944) Falacias icnoográficas, en *Relaciones de la Sociead Argentina de Antropología*, IV, lám. I. Buenos Aires.
- VIRCHOW R. (1874): Altapagonische, altchilenische un moderne Pampas Schädel, en *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, 1874, 55. Berlín.
- WEINDENREICH FRANZ (1947): Simios, gigantes y hombres, 105. Buenos

INCLUSIÓN CITOPLASMÁTICA EN LAS CÉLULAS URINARIAS DE LOS PACIENTES AFECTADOS POR LA FIEBRE HEMORRÁGICA EPIDÉMICA DEL NOROESTE BONAERENSE

por MARCOS PALATNIK

SUMARIO

Se describe una inclusión citoplasmática, intensamente eosinófila, altamente refráctil y de variada morfología en las células urinarias de los enfermos afectados de fiebre hemorrágica epidémica del noroeste de la provincia de Buenos Aires. virosis hemorrágica bonaerense o Mal de O'Higgins. Se anotan, por otra parte, las variaciones de su morfología en función de los estadios de la enfermedad.

Esta inclusión desminuye cuantitativamente al final del período de estado para desaparecer definitivamente hacia el período terminal o la convalecencia.

Se sugiere la utilidad de la búsqueda de esta observación en epidemias similares de otras partes del mundo.

Este hallazgo refirmaría presumiblemente la etiología viral de la enfermedad.

SUMMARY

by MARCOS PALATNIK

A cytoplasmatic inclusion is described, intensively eosinophil, highly refractory and with varied morphology in the urinary cells of the patients affected by hemorrhagic epidemic fever of the Northwest of Buenos Aires Province, virosis or O'Higgins disease. By other way, it is written about the morphological variations according to the conditions of the sickness.

This inclusion decrease quantitatively at the end of the state period for disappearing definitively toward the last period or the convalescence.

It is suggested the utility of the search of this observation in similar epidemic in other parts of the world.

This finding would ratify presumably the vital etiology of the sickness.

En la orina de los pacientes afectados por la fiebre hemorrágica epidémica del noroeste de la provincia de Buenos Aires ha sido descrita la aparición de una célula redonda del tamaño doble de un linfocito, con vacuolas refringentes (ÁLVAREZ AMBROSETTI, CINTORA E. y colaboradores, 1959) que se detecta preferentemente al concurrir el paciente a la consulta médica y que desaparece ya avanzada la enfermedad cualquiera sea el curso de la misma.

La observación del sedimento urinario en fresco me ha permitido evidenciar la célula con característicos cuerpos citoplasmáticos altamente refráctiles lo que indujo a estudiarlos con métodos tintoriales a fin de dilucidar en mejores condiciones su morfológicas¹.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio se han recogido muestras de orina de pacientes internados en el Pabellón de Epidemia del Hospital Regional de Junín; de sujetos curados de esta afección; sujetos normales de La Plata, ciudad alejada del foco epidémico; pacientes con catarro estacional, pielonefritis, nefroesclerosis y un grupo de obreros rurales que se desempeñan en la recolección de maíz en Vuelta Chica, Los Toldos, de donde proceden pacientes actualmente alojados en este Pabellón, que son compañeros de tareas y que han tenido presumiblemente una exposición contemporánea al agente causal.

¹ Esta investigación ha sido realizada bajo los auspicios de la Comisión de Estudios de la Epidemia del Noroeste perteneciente al Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Buenos Aires, en el Laboratorio de Investigaciones cito-hematológicas funcionando en el Pabellón de Infecciones del Hospital Regional de Junín.

Agradecimientos: Al profesor Dr. MARTÍN VUCETICH por sus sabias sugerencias y lectura de este manuscrito.

Al Dr. ISMAEL MARTÍNEZ PINTOS, presidente de la Comisión de

Las muestras de orina recientemente emitida se recogen sobre un volumen igual de alcohol 70°. Se deja en reposo como mínimo una hora; se centrifuga a 2.500 r. p. m. durante 20 minutos. Se decanta el líquido sobrenadante y se hacen frotis con el sedimento; se introduce el frotis aún húmedo en una mezcla de partes iguales de alcohol 95° y éter sulfúrico; se fija como mínimo 15 minutos y se procede a continuación con la tinción según Papanicolaou (PAPANICOLAOU, G. N., 1954/55).

Con la misma técnica se han estudiado extendidos de médula ósea por punción esternal y sangre periférica agregándose en este caso la tinción panóptica de Pappenheim.

Los esquemas en cámara clara que se han usado también para obtener las dimensiones se han realizado con una cámara clara de Abbe, objetivo 95 x, ocular 8 x.

Las microfotografías se han tomado con aumento de 1280 x.

RESULTADOS

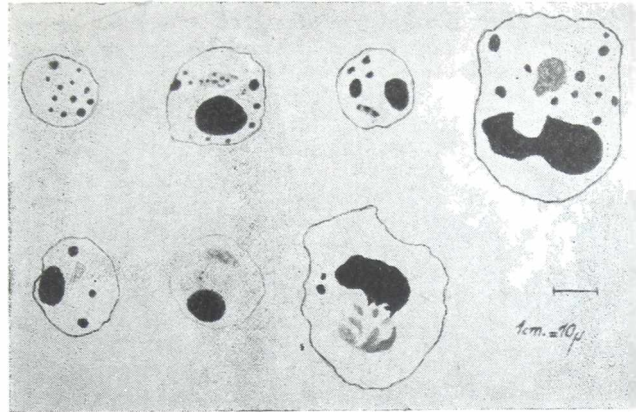
La célula característica es redonda (microfotografía 1, 2), ovoide (microfotografía 3, 4) o deformada y con cierta destrucción de sus contornos principalmente cuando es de gran tamaño (microfotografía 5, 6). En el esquema 1 obtenido en cámara lúcida pueden observarse las formas más frecuentes y sus dimensiones que oscilan entre los 18 y 45 micrones. En ellas puede observarse una inclusión citoplasmática, homogéneamente hialina, intensamente eosinófila, de contornos demarcados y haciendo relieve sobre el citoplasma. El tamaño más frecuente de la inclusión es de 10 micrones pudiendo llegar hasta 26 micrones (microfotografía 5, esquema 1).

La forma de la inclusión es redondeada (microfotografía 1), oval (microfotografía 2), en media luna (microfotografía 3), anillada, adoptando las de mayor tamaño formas cuadriláteras o cilíndricas (microfotografía 5, 6). Acompañando a las inclusiones mayores o predominando en células de menor tamaño que aparecen en los estadios finales de la enfermedad, se observan formas granulares del tamaño de 1 micrón.

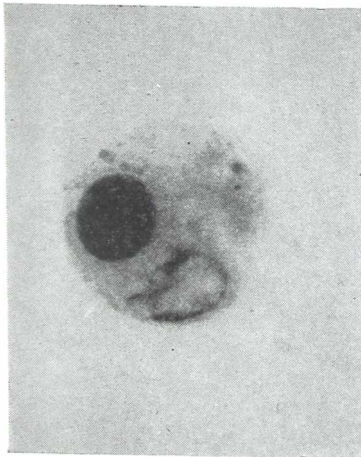
Estudios de la Epidemia del N.O. por su constante estímulo y ejemplo de luchador sin desfallecimiento contra este terrible flagelo.

A los doctores L. GUARINOS y C. PETRILLO por haber facilitado los datos clínicos de los pacientes que están a su cargo en el Pabellón de Epidemia.

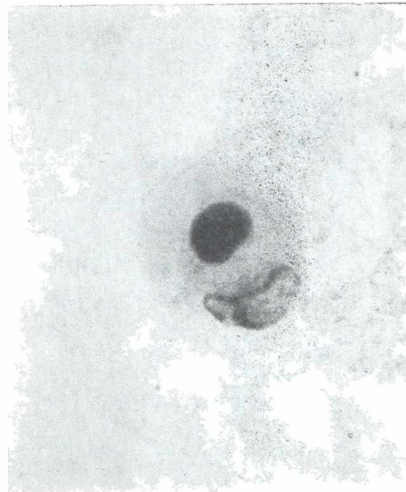
Al profesor Dr. R. LAGHENS y Dr. A. ITURRIZA por la obtención de las microfotografías que ilustran este trabajo.



Esquema N° 1



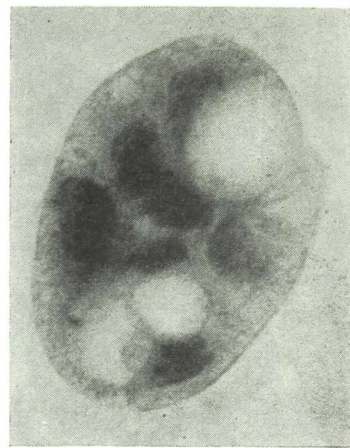
Microfotografía N° 1



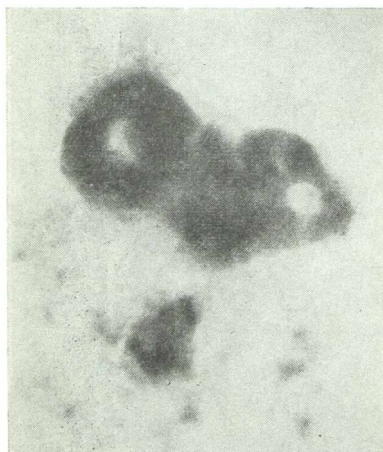
Microfotografía N° 2



Microfotografía N° 3



Microfotografía N° 4



Microfotografía N° 5



Microfotografía N° 6

El núcleo celular es excéntrico, raras veces central, perdiendo casi siempre su estructura cromatiniana normal o manteniéndola (microfotografía 1, 2). Algunas células tienen 2 o más núcleos (microfotografía 4).

Excepcionalmente, en ciertas células, se observan vacuolas paranucleares o de difusa distribución (microfotografía 4), tal vez de naturaleza lipídica, no siempre diferenciables en fresco de los cuerpos de inclusión que describimos.

No hemos observado cuerpos de inclusión extracelulares.

Con respecto a los estadios de la enfermedad las inclusiones se observan en forma óptima en el período invasivo y de estado disminuyendo de tamaño y frecuencia de aparición al comienzo de la convalecencia, siendo difícil hallarlas al final de la convalecencia o en las recaídas (cuadro resumen 2).

No se observan tampoco en los curados que se han podido estudiar.

Los controles, como se ve en cuadro resumen 1, han arrojado resultado negativo en cuanto al hallazgo de cuerpos de inclusión.

CUADRO RESUMEN 1

Enfermedades	Número de enfermos	Por ciento de enfermos con conclusiones en células urinarias
Fiebre hemorrágica epidémica del noroeste bonaerense	17	100 %
CONTROLES:		
Adultos normales (La Plata)	12	0 "
Diagnóstico dudoso de F.H.E.	1	0 "
Obreros rurales de Vuelta Chica	8	0 "
Catarro estacional	2	0 "
Nefrosclerosis	1	0 "
Pielonefritis	2	0 "

CUADRO RESUMEN 2

Períodos de la enfermedad	Número de estudios	Por ciento de hallazgos del cuerpo de inclusión en células urinarias
Invasivo	6	100 %
Estado	12	100 "
Convalecencia	4	100 "
Recaída	1	0 "
Curación	2	0 "

DISCUSIÓN

El hallazgo de una inclusión citoplasmática en las células urinarias de los pacientes afectados por esta epidemia nos mueve a aportar el presente trabajo pues creemos sustenta la etiología viral del proceso estudiada por los equipos de investigadores de la Facultad de Medicina de Buenos Aires y del Instituto Nacional de Microbiología (PARODI, A. S. y otros, 1958); (PARODI, A. S. y otros, 1959); (PIROSKY, I. y otros, 1959).

El hallazgo de inclusiones citoplasmáticas en orina de niños afectados por virosis exantemáticas y enantemáticas (BOLAMDE, R. P., 1959) y en meningitis virales del adulto (TCHOULMJAM, A., 1960), refirman nuestro criterio.

Las células redondas han sido descritas en epidemias de F. H. E. de diversas regiones de la Unión Soviética y Japón. sin que se mencione la posibilidad de existencia de la formación que hemos hallado (SMORO JINTSEV, A. A. y CHUDAKOV, V. G., 1959). Pensamos que si se aplican métodos tintoriales se podrá repetir la observación en estas epidemias cuyo parecido clínico, epidemiológico y etiológico está actualmente en consideración con respecto a la nuestra.

Consideramos que se trata de una célula tubular alterada que exfolia con facilidad y que lleva el efecto citopático del virus.

Desde el punto de vista morfológico es imposible confundir esta inclusión con las células titilantes (STERNHEIMER, R. R.; MALBIN, B., 1958.) que aparecen en la orina de las pielo-nefritis y otros procesos supurados renales subagudos o crónicos; tampoco es parangonable el aspecto de la degeneración hialina (SMETANA, H. and JOHNSON, F. R., 1942).

El estudio de los extendidos de médula ósea y sangre periférica no nos ha permitido observar este cuerpo de inclusión.

En los sujetos que trabajan en zonas altamente infectadas no observamos la inclusión pero seguimos su control a fin de tratar de detectar la aparición en el período de incubación.

CONCLUSIONES

1. — Se describe una inclusión citoplasmática en las células del sedimento urinario de los pacientes afectados por la Fiebre hemorrágica epidémica del N. O. o Virosis hemorrágica del noroeste bonaerense o "mal de O'Higgins".

2. — Se describe su variación morfológica en relación a las etapas de la enfermedad.

3. — Se considera que este hallazgo refirma la etiología viral de la enfermedad.

La Plata, julio de 1960.

OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

- Álvarez Ambrosetti, E., Cintora, A. F., Locicero, R., Magnoni, C. Milani, H., y Vacarezza, R. (1959): *Observaciones clínicas*. "El día Médico", 31: 232.
- Bolande, R. P. (1959): *Inclusion bearing celis in the urine certain viral infections*. *Pediatrics*, 24: 7.
- Márquez, L. A., Polack, N. R., Macera, H. Z. (1959): *Inclusiones citoplasmáticas en el sedimento urinario de algunas virosis de la infancia*. "El Día Médico", 81: 2654.
- Milani, H.: *Comunicación personal*.
- Papanicolau, G. N. (1954,5): *Atlas of exfoliative cytology*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Parodi, A. S., Greenway, D. J., Rugiero, H. R., Rivero, E., Frigerio, M. J., Mettler N., Garzón, F., Boxaca, M., Guerrero, L. de, Nota, N., De la Barrera, J. M. a) (1958): *Aislamiento de un virus a partir del brote epidérmico de la F.H.E. de la Provincia de Buenos Aires*. "El Día Médico", 30:2300.
- b) (1959): *La etiología de la fiebre hemorrágica epidémica de la provincia de Buenos Aires*. "El Día Médico", 31:249.
- Pirosky, I., Zuccarini, J., Molinelli, E. A., Di Pietro, A., Barrera Oro, J. G., Martini, P. y Copello, A. R. (1959): *Virosis hemorrágica del Noroeste bonaerense*, Buenos Aires.
- Smetana, H., and Johnson, F. R. (1942): *The origin of colloid and lipid droplets in the epithelial cells of the renal tubules*. "American Journal of Pathology", 18:1092.
- Smorodintsev, A. A., Chudakov, V. G. and Churilov, A. V. (1959): *Haemorrhagic nephroso-nephritis*, "Pergamon Press", New York, 45.
- Sternheimer R. P., Malbin, B.: citado por Trabucco, A. E. (1958): *Fisiología y Patología del riñón: pielonefritis*. "Revista de la Asociación Médica Argentina", 72:220.
- Tchoulmjan, A. (1960): *Inclusiones celulares en líquido cefalorraquídeo y en sedimento de orina de las meningitis virósicas*. "Medicina Panamericana", 14:152.

**INVESTIGACIONES PALENTEOLÓGICAS EN LA REGIÓN
DE BOLÍVAR (PROV. DE BUENOS AIRES)**

por MARCELO BÓRMIDA

RESUMEN

El autor bosqueja, en primer término, sus anteriores estudios tipológicos e investigaciones estratigráficas que lo llevaron a discriminar en la zona de la Pampa bonaerense, dos diferentes industrias: el *Blancagrandense* y el *Bolivarense*. La primera se caracteriza por el elevado porcentaje de cuarcita como materia prima, la morfología protolítica de los artefactos, la talla casi exclusivamente unifacial o marginal y la ausencia de alfarería. La segunda, aunque predomine en ella la talla unifacial y marginal, ofrece piezas de tamaño pequeño, retoque por presión y apoyado, mayor porcentaje de talla bifacial, formas refinadas y especializadas, alto porcentaje de calcedonia como materia prima, poca alfarería lisa e incisa y algunas piezas de morfología neolítica.

Hace el relato luego de las excavaciones de 1960, destinadas a aclarar y completar la cronología relativa y absoluta y las vinculaciones de las industrias mencionadas. Dichas excavaciones se realizaron en las Lagunas Cabeza del Buey, Blanca Grande, La Montura y Cubiló. En cada caso, se brindan los datos estratigráficos, topológicos y tipológicos en base a los cuales puede concluirse que el *Blancagrandense* se remonta al período climático sub-boreal, es decir, hasta unos 3.500 años A. C., aunque es posible que siga hasta épocas más recientes; el *Bolivarense*, por otra parte, tiene una antigüedad no muy anterior a la Conquista y sigue durante los primeros tiempos de ésta. De la misma manera, pudo comprobarse que la industria de la Laguna La Montura se remonta a una época inmediatamente precolombina y que perduró muy probablemente en épocas posteriores a la Conquista.

El conjunto de los datos recogidos y la comparación tipológica de una industria epiprotolítica (Paleolítico Inferior conservado) que se deriva del *Tandiliense*, de edad atlántica (hasta unos

5.000 años A. C.). El Blancagrandense, sometido a influencias de carácter neolítico, procedentes del O. y N.O., origina el Bolivarense, del que pueden distinguirse por lo menos tres facies: Arcaizante, Reciente y Epigonal, esta última ya con influencias araucanas. En determinados casos, como el de la industria de La Montura, el Blancagrandense desarrolla formas epigonales con escasas influencias neolíticas que también alcanzan la época de la Conquista.

El Bolivarense y la industria de La Montura alcanzan la época postcolombina y terminan fusionándose con los Araucanos de la pampa. En consecuencia, estas industrias epiproto-líticas neolitizadas deben atribuirse a los grupos étnicos que habitaron la región pampeana en la época de la Conquista y acerca de los cuales las fuentes escritas brindan unas pocas y contradictorias noticias hasta el siglo XVIII.

SUMMARY

The author sketches, in the first place, his previous typological studies and stratigraphic surveys, that led him to discriminate in the Buenos Aires pampean región, two different industries: the *Blancagradian* and the *Bolivarian*. The former is characterized by several distinctive features:

- a) the high use of cuarcite as raw material
- b) the protholithic (Power Paleolithic) morphology of the tools
- c) the practically exclusive unifacial or marginal flaking technique
- d) the absence of pottery

The latter, on the other hand, even though marginal and unifacial flaking technique still predominates, is characterized by:

- a) the small size of the tools
- b) retouching by pressure flaking
- c) a higher percentage of bifacial retouching
- d) refined and specialized artifacts
- e) presence of a few bits of pottery, both plain and incised
- f) high percentage of chalcedony as raw material
- g) presence of some artifacts with neolithic morphology

The author further reports on the progress of the excavations he concluded in 1960, to clarify and complete the absolute and relative chronologies and the relations between the two industries. The excavations were carried out in the banks of several lakes: Cabeza del Buey, Blanca Grande, La Montura and Cubiló. In each case, all the stratigraphic, topological and typological data are rendered and, taking them into account, it can be concluded that the *Blancagradian* dates back to the sub-boreal climatic period (3.500 B. C.), even though it pro-

bably ended in more recent times. On the other hand, the Bolivarian dates back only to a short time before the Spanish Conquest and continues for a period after it. The same is the case with La Montura's industry.

The sum of the collected data and the typological comparison, allowed the author to determine that:

- a) the Blancagradian is an epiprotholithic (conserved Lower Paleolithic) industry derived from the Tandilian, dated back to the atlantic climatic period (5.000 B. C.)
- b) the Blancagradian subjected to influences of a neolithic character, coming from the W. and N. W., originated the Bolivarian
- c) At least three facies of the bolivarian industry can be identified Archaid, Recent and Final. The last one shows araucanian influences.
- d) In the case of La Montura's industry, the Blancagradian develops final phases with very meagre neolithic influences that also reach up to the Spanish Conquest.

Both the Bolivarian and La Montura's industry reach post-columbian times and end up by amalgamating with the pampean Araucanians. Consequently, these epiprotholithic industries accusing a neolithic influence, must be attributed to the ethnical groups inhabiting the pampean region when the Conquest occurred, and with regard to which the written sources offer very scant and contradictory information until the end of the XVIIIth. century.

ANTECEDENTES

En el otoño de 1957 tuve la oportunidad de viajar a la Ciudad de Bolívar, invitado por la Comisión de Cultura de la Provincia de Buenos Aires a pronunciar una conferencia en ocasión del "Día del Indio". En mi breve estadía conocí al Dr. Pedro Vignau, distinguido médico del lugar y antiguo vecino, quien, durante muchos años, había ido coleccionando materiales paletnológicos de superficie¹ procedentes de distintos yacimientos de la zona. Estos materiales se conservan ahora en el Museo local de la Sociedad de Cultura y Fomento.

Una breve inspección de la colección y las indicaciones del Dr. Vignau me convencieron inmediatamente de la importancia de los materiales por él reunidos. En efecto, procedían de una zona completamente virgen de investigaciones paletnológicas, ofrecían un elevado porcentaje de piezas con morfología netamente protolítica² y contenían un escasísimo número de trozos de alfarería, hecho que las diferenciaba de casi todas las series publicadas de la Provincia de Buenos Aires³. Por

¹ Queremos aquí romper con la tradición americana que utiliza los términos *arqueología* y *prehistoria*, empleándolos algo caprichosamente. La expresión *paletnología* tiene la ventaja de hacer hincapié sobre una comunidad de objeto con la etnología: la cultura de los pueblos primitivos o *égrafos* que nosotros preferimos designar con el nombre de *bárbaros* (Ver BÓRMINA, M.: *El estudio de los bárbaros desde la antigüedad hasta mediados del siglo XIX*, Anales de Arq. y Etnol. t. XIV-XV. Mendoza 1958-59, pp. 265 sig.). Esta comunidad de objeto tiene un sentido muy especial en América en donde las culturas extinguidas se continúan, prácticamente in solución de continuidad, con las culturas etnográficas. Por otra parte, el término paletnología tiene amplia aceptación en Europa y su uso se difunde cada vez más.

² *Protolítico*, según la terminología de Menghin (MENGHIN, O. F. A.: *Weltgeschichte der Steinezeit*, Wien, 1931) es equivalente a Paleolítico inferior, incluyendo, además, el Paleolítico medio de los

otra parte, hecho casi excepcional en las colecciones de los aficionados, toda pieza llevaba inscrita una sigla indicando el lugar en donde había sido hallada, de manera que resultaba sumamente fácil reconstruir con toda exactitud los complejos culturales, o contextos, de los diferentes yacimientos. Las informaciones que me proporcionara el Dr. Vignau me indicaron que éstos se hallaban en zonas fácilmente accesibles y que todavía era posible realizar con utilidad investigaciones en el terreno.

Sobre la base de este primer contacto directo con una zona que desde hace tiempo me interesaba, planeé una investigación preliminar en la región de Bolívar; investigación que, por varias circunstancias, no pude realizar antes de la primavera del año 1958. La Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Buenos Aires me proporcionó los fondos necesarios y me acompañó, en esa oportunidad, mi esposa y colaboradora, Amalia Carmen Sanguinetti de Bórmida, cuya valiosa ayuda hizo posible realizar en el corto tiempo de que disponía una labor que se presentó mucho más larga y difícil de lo que había supuesto⁴.

Un exhaustivo estudio tipológico, de las asociaciones de formas, técnicas y materias primas, me convenció de que en las series de la colección Vignau se hallaban representados por lo menos dos diferentes contextos culturales que, en base a las materias primas utilizadas preferentemente, denominé provisoriamente "Contexto Cuarcítico" y "Contexto Calcedónico". El primero se halla caracterizado por el predominio de la cuarcita como materia prima, por la morfología francamente protolítica de los tipos que lo integran, por su tamaño relativamente grande, por el trabajo secundario realizado mediante percusión, por la talla casi exclusivamente unifacial y marginal y por la presumible ausencia de alfarería. El segundo, aunque siga predominando en él la talla unifacial y marginal, ofrece sin embargo notables diferencias: tamaño relativamente chico

autores europeos. El término ha tenido amplia aceptación en el país, así como sus correlativos, *Miolítico*, *Epi* y *Cpsiprotolítico* y *Epi* y *Opsimiolítico* y es utilizado por muchos paleontólogos argentinos.

³ Véanse los trabajos de síntesis: PALAVECINO, E.: *Áreas y capas culturales en el territorio argentino*, GAEA VIII, Buenos Aires, 1948. WILLEY, C. R.: *Archeology of the Greater Pampa*. En: *Handbook of South American Indians*, Bur. of Am. Ethn., Bull. 143, vol. I, Washington, 1946, pp. 25-46.

⁴ Estas investigaciones y sus resultados se hallan en mi trabajo: *Prolegómenos para una arqueología de la Pampa Bonaerense. Los Yacimientos de los alrededores de Bolívar*, próximo a aparecer en el Boletín de la Dirección de Museos de la Provincia de Buenos Aires.

de las piezas, retoque realizado por presión en un elevado número de artefactos, mayor porcentaje de litos de talla bifacial, formas refinadas y especializadas, a veces microlíticas, gran utilización de calcedonia como materia prima a la que se asocia frecuentemente el ópalo, el sílex opalizado y otras rocas ácidas; finalmente la segura asociación de un modesto número de trozos de alfarería tosca, tanto lisa como incisa.

En base a este estudio tipológico tracé la hipótesis de trabajo de que nos halláramos en presencia de dos industrias, básicamente emparentadas, pero de cronología diferente, y representadas en distintos porcentajes en los yacimientos cuyos materiales integran la colección Vignau. Partiendo de esta hipótesis me dediqué a estudiar algunos de estos yacimientos, y los resultados fueron realmente alentadores. Las observaciones de superficie y unos sondeos estratigráficos confirmaron y precisaron mis ideas preliminares, proporcionándome una excelente armazón para profundizar, cuando fuera posible, el problema de la paleontología de la Pampa Bonaerense. Los dos contextos, el cuarcítico y el calcedónico, se revelaron claramente como dos diferentes industrias, a las que denominé respectivamente *Blancagrandense* y *Bolivarense*, en relación con el yacimiento y con el grupo de yacimientos en donde se hallaban representados en sus formas más típicas. He aquí un resumen de los hechos que me permitieron llegar a las conclusiones preliminares que más abajo resumiré.

El yacimiento de la laguna Cabeza del Buey, sito a pocos kilómetros de la ciudad de Bolívar, se halla representado en la colección Vignau por un acervo bolivarense. Las observaciones de superficie y unos sondeos estratigráficos en el lugar dejaron pocas dudas de que la casi totalidad de las piezas superficiales del yacimiento en cuestión proceden del médano superficial, o bien de la porción superficial del médano edafizado que lo sigue. Un examen edafológico realizado por el Prof. Siragusa determinó que el médano superficial es de edad subreciente.

El yacimiento de la laguna El Recado, ubicada a corta distancia de la Estación Herrera Vegas, se halla representado en la colección Vignau por un Bolivarense típico, con caracteres más recientes que el de Cabeza del Buey. Nuestro estudio en el terreno pudo comprobar que las piezas superficiales de este yacimiento proceden, en su casi totalidad, del médano superficial, que el Prof. Siragusa diagnosticó como de formación subreciente, muy reciente.

En la laguna Blanca Grande el problema se presentó bastante más complejo. La serie de la colección Vignau que tiene

esta procedencia aparece constituida por una mezcla de material bolivareense con un elevado porcentaje de blancagrandense. El estudio *in situ*, sin embargo, me proporcionó una serie de datos que me permitieron concluir, con un escaso margen de probabilidades en contra, que las piezas superficiales de morfología blancagrandense proceden de un suelo enterrado, —que Siragusa diagnosticó como subboreal—, mientras que las del bolivareense son realmente superficiales, o bien se hallan en el médano edafizado subreciente que se superpone al mencionado suelo enterrado. En efecto, una zanja de sondeo, proporcionó dos claros niveles culturales, uno situado a pocos centímetros de la superficie, en el médano subreciente, otro a unos 40 cm. de profundidad, en plena capa subboreal. El primero brindó un raspador de calcedonia, de tipo Bolivareense, y el segundo una cantidad de esquirlas, todas de cuarcita, hecho que me permitió vincularlo con el Blancagrandense. Ambos niveles se hallan mezclados en varios sitios de la playa como consecuencia de la erosión de la barranca, en cuyas capas se hallan situados originariamente, por efecto de las aguas de la laguna. Otras observaciones de superficie me parecieron hallarse totalmente de acuerdo con estos hechos y con la interpretación que le había dado.

El estudio comparado de estos yacimientos-guía con los demás representados en la colección Vignau me permitió trazar una serie de hipótesis suficientemente fundadas. En primer lugar el parentesco de fondo de las industrias Bolivareense y Blancagrandense. La primera más antigua, se derivaría del Tandiliense⁵, del que representaría una facies más reciente. La segunda, evolucionaría a partir del Blancagrandense, recibiendo influencias cada vez más intensas de culturas de carácter neolítico que le proporcionarían la técnica bifacial, los instrumentos altamente especializados, el retoque por presión, la alfarería lisa y grabada y los litos de morfología neolítica. Naturalmente, el mecanismo de este proceso de transformación, cuya resultante sería un paraneolítico pampeano a partir del protolítico blancagrandense, nos deja a la espera de un sinnúmero de industrias y facies de transición; industrias y facies indudablemente diacronizadas pero con una diacronía variable espacialmente, según su alejamiento de los focos de origen de

⁵ El Tandiliense es una industria epiprotolítica de lascas que se desarrolló en las Sierras de Tandil y, presumiblemente, en una vasta área de la Provincia de Buenos Aires, durante el período climático atlántico. Ver: MENGHIN, O. F. A. y BÓRMIDA, M.: *Investigaciones prehistóricas en las Cuevas de Tandilia (Provincia de Buenos Aires)*. En: RUNA, vol. II, Buenos Aires, 1950. pp. 5-36.

las influencias neolitizantes. Ejemplos de estas industrias intermedias nos parecieron las de la laguna Cubiló, que morfológicamente representaría —por lo menos en parte— un Bolivarense temprano y la de la laguna La Montura, cuya morfología sugiere un Blancagrandense sumamente evolucionado, pero que no ha recibido aún de lleno esas influencias neolitizantes que proporcionaron al Bolivarense algunos de sus rasgos más recientes, tales como el trabajo bifacial, las puntas de flecha microlíticas y la alfarería incisa.

Como puede desprenderse de lo expuesto, la paletnología de la región de Bolívar dejaba abiertos un gran número de problemas, entre los cuales figuran los siguientes:

- 1) Confirmación, sobre bases estratigráficas, de las asociaciones tipológicas y tecnológicas que constituyen el Blancagrandense y el Bolivarense.

- 2) Confirmación en base estratigráfica, de la cronología relativa y absoluta de dichas industrias.

- 3) Ubicación en sentido cultural y cronológico, de las industrias y facies intermedias entre el Blancagrandense y el Bolivarense.

- 4) Averiguación de la presencia, en la zona de Bolívar, de industrias más antiguas que el Bolivarense, y de su vinculación cronológica y tipológica con el Tandiliense.

Para dar solución a estos interrogantes el que escribe fue proyectando una campaña de excavaciones que pudo realizarse tan sólo en el mes de marzo de 1960 y cuyos primeros resultados constituyen el objeto del presente trabajo.

LAS EXCAVACIONES DE MARZO DE 1960

La escasez de los recursos económicos es un hecho tan consustancial con la paletnología como el mal tiempo que interrumpe y derrumba las excavaciones, las alteraciones de la estratigrafía y la suerte adversa que hace ahondar una zanja en terreno estéril a pocos metros del sitio fértil. Por no haber podido conseguir los fondos necesarios, la campaña que proyectaba no pudo realizarse sino en el mes de marzo de 1960. Habiéndome dirigido a las Autoridades de la Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires, encontré en ellas, y especialmente en su presidente, Dr. Héctor Isnardi, ese interés y activa comprensión que caracteriza a dicha Comisión para toda labor que tenga un verdadero interés científico y ofrezca las suficientes garantías de ser conducida

con seriedad y competencia. Por este conducto obtuve los fondos necesarios para las tareas que había planeado.

La campaña de excavaciones debía ocupar unos veinte días de trabajo intensivo, actuando con el suficiente número de personal técnico y de peones como para poder trabajar en varios sitios al mismo tiempo y con ritmo acelerado. Por este motivo invité a colaborar conmigo a los Sres. Blas Alberti, Jorge Bracco, Miguel H. González y Hugo Ratier, estudiantes distinguidos de la Licenciatura en Ciencias Antropológicas de la Universidad de Buenos Aires y que ya habían cursado con éxito la asignatura de Técnica de la Investigación en la cátedra ocupada por el Dr. O. F. A. Menghin. Además, mi ayudante de investigaciones, señorita Ana María Mariscotti, a la que pensaba confiar en especial la continuación del estudio tipológico de la colección Vignau.

Con el fin de uniformar al máximo las técnicas de trabajo, todos los colaboradores recibieron una instrucción teórica específica y detallada sobre los problemas y condiciones de los yacimiento que íbamos a investigar y se realizó inclusive un modelo de excavación en las inmediaciones de la Capital Federal. En previsión de que algunas de las comisiones tuvieran que trabajar varios días sin contacto conmigo, cada ayudante recibió por escrito una serie de instrucciones básicas que contemplaban tanto el desarrollo normal de las excavaciones como los principales imprevistos que pudieran surgir⁶.

⁶ Con el fin de exponer brevemente la técnica de las excavaciones consignamos a continuación las mencionadas instrucciones:

1. La excavación se comenzará con una zanja de 1 m. de ancho por no menos de 4 m. de fondo. Se profundizará hasta no menos de 1 m. siguiendo eventualmente hasta la capa seguramente estéril. La punteada será de 0,20 m.
2. Comenzando por la zona más fértil de la zanja, se ensanchará la excavación en cuadrículos de 2 m² y se continuará siguiendo, en principio, la frecuencia de los hallazgos. También se profundizará como la zanja, en punteadas de 0,30 m.
3. El cuadrículado se identificará de acuerdo con el siguiente esquema:

$$\begin{array}{l} \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \quad Z \quad \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \\ \beta_1, \beta_2, \beta_3 \quad Z \quad \beta_1, \beta_2, \beta_3 \\ \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \quad Z \quad \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \text{ etc.} \end{array}$$

4. En caso de observarse una variación en la profundidad de las capas naturales (capas arqueadas) cada fila de cuadrículos ($\alpha, \beta, \gamma, a, b, c,$) se excavará independientemente dejando entre una y otra un testigo de 20 cm. (robando 10 cm. por cada lado).
5. La tierra extraída se zarandeará inmediatamente en la po-

El equipo técnico llevado fué el usual. Tan sólo sustituímos las tradicionales cajas y bolsitas de lona con bolsitas de polietileno, mucho más económicas, de menor bulto, impermeables y que la experiencia nos había mostrado ser de gran utilidad. Completaban el equipo los mapas 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar de toda la zona a estudiarse.

Los yacimientos que proyectábamos excavar eran: Laguna Blanca Grande, Laguna Cabeza del Buey, Laguna La Montura y Laguna Cubiló (conocida actualmente con el nombre de "El Manantial"). El plan proyectado fué llevado a cabo en su casi totalidad; circunstancias ajenas a nuestra voluntad nos obligaron a interrumpir en sus comienzos las excavaciones en Cubiló.

Las autoridades municipales de Bolívar, en especial el Secretario Sr. Héctor Gibert y el Intendente., Sr. Domingo J. Erreca, nos proporcionaron toda clase de facilidades. El Sr. H. Laurencena, Administrador de la Estancia San Rafael, en cuyos campos se halla la Laguna Blanca Grande, y su Señora

sición más cómoda, llevando periódicamente el material zandeado a los extremos de la zanja de base.

6. El material extraído se colocará inmediatamente en una bolsita que será exclusiva de cuadrículo y de una determinada profundidad. Se identificará mediante un papel escrito en tinta o lápiz tinta que llevará abreviadas las indicaciones oportunas (por ej.: C.B., I.).

1 (1)

Los materiales frágiles (huesos, cerámica, etc.) se colocarán en una segunda bolsita con igual cartel indicador. En la noche se inscribirán con letra clara las piezas que lo permitan por su tamaño y se volverán a colocar en la bolsita.

7. Todo hueso o material deteriorable que aparezca en la excavación *in situ* será aislado cuidadosamente y tratado con goma laca. *Lo dicho no vale para la alfarería* que, de ser frágil, se envolverá en un papel para ser introducida en la bolsita.
8. Se recogerán muestras de suelo de todas las capas naturales. De ser éstas muy potentes se recogerán muestras de 10 en 10 cm., comenzando desde abajo y dejando caer el material en la bolsita.
9. Todo detalle de interés que apareciera en la excavación (fógon, conjunto de huesos, etc.), será aislado y dejado en un testigo para su tratamiento posterior.
10. Las anotaciones en la libreta consistirán en un relato de la excavación con todos los detalles, aún los que parezcan insignificantes, que serán anotados inmediatamente en borrador y pasados en limpio en la noche misma. En principio, la libreta debe llevar todos los datos de la excavación que no se puedan llevar materialmente y los datos relativos a la extracción de los elementos transportables.

Esposa colaboraron con todos los medios a su alcance para hacernos agradable y provechosa la estadía.

LAS EXCAVACIONES EN LA LAGUNA CABEZA DEL BUEY

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.

La Cabeza del Buey es una laguna semipermanente constituida por una depresión alargada, rodeada por relieves medanosos, fijos (fig. 2). En estos relieves las aguas, en época de alto nivel, han elaborado pequeñas barrancas de altura proporcional a las de los relieves mismos. Los sitios más fértiles desde el punto de vista paleontológico son dos. Uno se sitúa muy cerca del punto donde el camino que procede de Bolívar comienza a costear la laguna; el otro se halla en las inmediaciones de una escuela, sita en donde el mismo camino abandona la orilla de la laguna para dirigirse hacia el S.O. Ambos sitios figuran entre los más elevados de los alrededores de la laguna, especialmente el que se halla en las cercanías de la escuela.

11. La primera punteada se hará a 30 cm. a partir del hilo nivelador de base.
12. Se harán por cada excavación los siguientes dibujos:
 - a) Posición general de la excavación.
 - b) Plano de la excavación.
 - c) Perfil del sitio de la excavación.
 - d) Perfil lateral de la excavación.
 - e) Perfil frontal de la excavación.
 - f) Croquis de otros detalles de interés que aparecieron en el perfil o fueran aislados de los estigmas dejados oportunamente.

Todos los dibujos indicarán claramente el sitio, la excavación, la escala. Los detalles de los perfiles serán identificados y explicados mediante letras o números.

Es oportuno hacer diariamente los dibujos en previsión de lluvias o abandono de la excavación. Podrán modificarse sucesivamente, dejando para ello las explicaciones oportunas.
13. Se fotografiarán:
 - a) Conjunto de las excavaciones.
 - b) Zona de las mismas.
 - c) Las excavaciones individualmente.
 - d) El perfil.
 - e) Los detalles de importancia.

En toda foto se colocará una regla-patrón graduada. Los detalles serán indicados mediante flechas.

Se anotará lo que corresponda a cada fotografía identificando los rollos mediante el nombre del que esté a cargo de la cámara y de un número sucesivo.

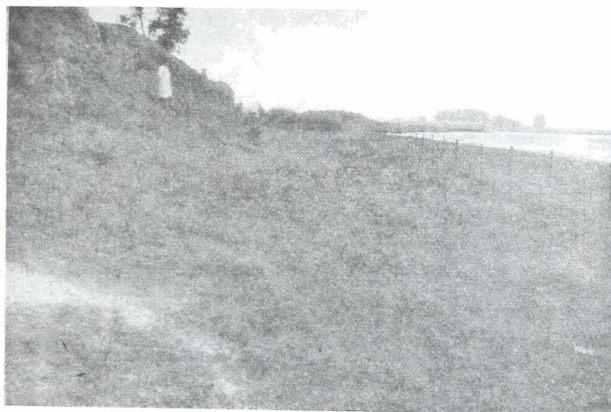


FIG. 3
Cabeza del Buey. Yacimiento N° 1. Barranca excavada en el médano subreciente a cuyo pie se hallaron artefactos líticos.

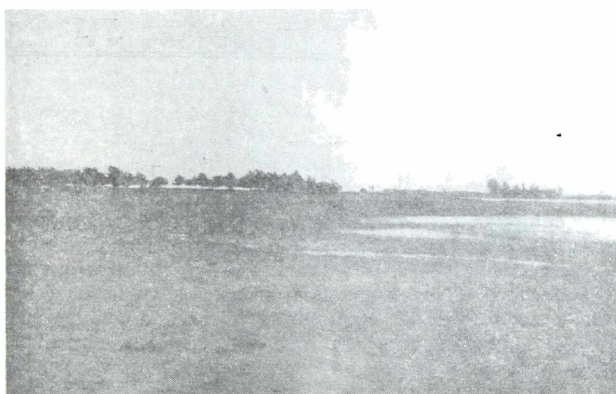


FIG. 4
Cabeza del Buey. Yacimiento Nc 2. La pequeña barranca en la zona de las excavaciones. De la playa proceden muchas piezas de la colección Vignau.

Del lugar mencionado en primer término (Yacimiento Nº 1), proceden unas muy pocas piezas de la colección Vignau. Su ubicación estratigráfica deja poco lugar a dudas ya que todas fueron halladas al pie de una barranca excavada en su totalidad en médano reciente.

La gran mayoría de las piezas de la colección Vignau y todas las que pudimos recojer personalmente en 1958 y en 1960 proceden de los alrededores de la escuela (Yacimiento Nº 2). Dicho yacimiento se halla situado en unos débiles relieves medanosos, en los cuales las aguas de la laguna, en sus máximos niveles, han elaborado por trechos pequeñas barrancas de altura variable (fig. 4). Excepción hecha de algu-

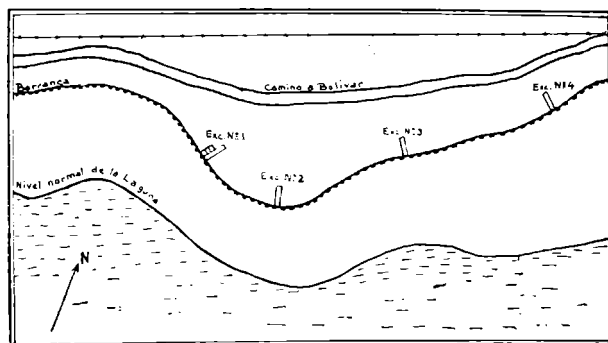


FIG. 5

Situación de las excavaciones en la orilla N. de la Laguna Cabeza del Buey.

nos puntos de las barrancas, toda la superficie del suelo, inclusive la pequeña playa que se extiende debajo de éstas, se hallan cubiertas de gramíneas. Los artefactos superficiales se encuentran tanto sobre la playa como en correspondencia con el camino, donde el tráfico y la erosión han revuelto la capa más superficial de los sedimentos; en estas situaciones se hallaron también todas las piezas de la colección Vignau procedentes de Cabeza del Buey. En base a lo dicho es fácil deducir que los sedimentos fértiles en material lítico han de alcanzar casi la superficie actual del suelo y pueden continuarse en profundidad hasta niveles equivalentes a la altura de la barranca.

En correspondencia con el lugar donde realizamos la mayoría de los hallazgos de superficie y del que procede gran parte de los materiales de la colección Vignau, realizamos

cuatro excavaciones al borde de la pequeña barranca. El croquis de la fig. 5 muestra su ubicación.

HISTORIA DE LA EXCAVACIÓN.

Excavación N° 1. — Se trabajó en ella durante nueve días (del 14 al 19 y del 23 al 26 de marzo). Después de realizados

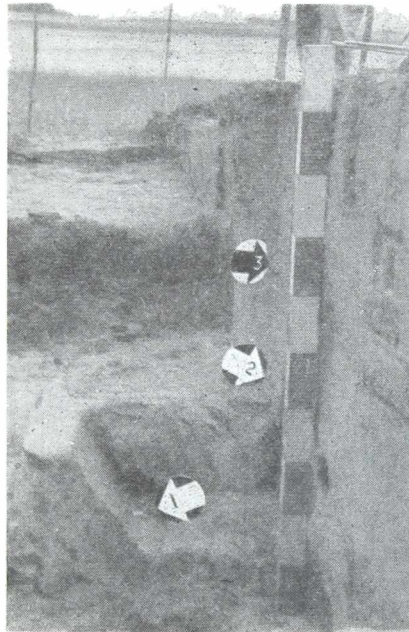


FIG. 16
Cabeza del Buey. Excavación N° 1. Zanja.
3) Límite superior de la Capa III; 2) Límite inferior Capa III; 1) Artefacto in situ en Capa IV.

los usuales trabajos de limpieza del terreno se replanteó una zanja de 1 por 4 metros, nivelando al punto más alto, profundizando desde el fondo⁷ con punteadas de 30 cm. y zaran-

⁷ Por *fondo* de la zanja o de la excavación entendemos aquí su parte opuesta a la orilla de la laguna.

deando el material extraído. Una vez encontrada la capa fértil se procedió a prolongar la zanja otros cuatro metros. En esta prolongación se profundizó, también desde el fondo, siguiendo luego independientemente la profundización de la primera y segunda parte de la zanja, siempre con punteadas de 30 cm. El día 17 la excavación ofrecía el aspecto representado por el plano y la foto de las figs. 6 y 7. En este mismo día me desplazé

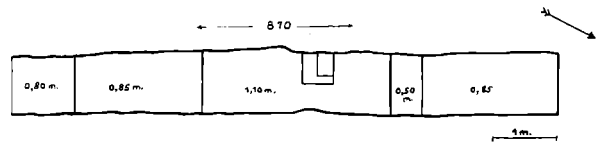


FIG. 6

Plano de la Excavación Nº 1 en la Laguna Cabeza del Buey, el día 17/11/1960. Se indican las profundidades de las diferentes sectores de la excavación en relación con el nivel del base.

con tres de los ayudantes hacia el yacimiento de Blanca Grande, dejando instrucciones a los señores González y Bracco para que ensancharan la zanja hacia el oeste mediante cuadrículos de 2 m de lado, separados por testigos de 20-30 cm. En base a estas instrucciones se trabajó los días 18, 19 y 20, después de lo cual los dos ayudantes se desplazaron al yacimiento de Cubiló. En ese momento el ensanchamiento lateral de la zanja ofrecía el aspecto representado en la fig. 8. El día 23 se reanudó la excavación que estuvo a cargo de los señores Alberti y Ratier^s quienes continuaron profundizando los cuadrículos A1 y A2 abandonando el A3 por resultar casi completamente estéril. Los trabajos siguieron hasta el día 26, realizándose el relevamiento final de la excavación que ofrecía el plano y el perfil representado en la fig. 9 y el aspecto general de la fig. 10.

Excavación Nº 2. — Se trabajó en ella durante cinco días (del 14 al 18 de marzo) estando continuamente a cargo del

^s Al especificar la labor de los ayudantes, debo aclarar que me mantuve siempre en estrecho contacto con las comisiones. Dos de éstas trabajaron sin mi directo asesoramiento tan sólo un máximo de dos días, en ocasión en que yo me hallaba trabajando con las otras en los yacimientos de Blanca Grande y de La Montura. Los perfiles, las fotografías, las observaciones y anotaciones generales fueron realizadas directamente por mí. Toda pieza hallada durante mi ausencia fué dejada *in situ* o bien colocada inmediatamente en una envase con la anotación de la capa o la profundidad y el sitio con respecto al nivel de base.

Sr. Bracco. También se replanteó una zanja de 1 por 4 metros a partir del borde de la barranca, que en ese lugar se ofrecía más neto y empinado que en el de la excavación N° 1. Se niveló al punto más alto, que aquí coincidía prácticamente con toda la superficie plana de la orilla de la barranca. En los días siguientes se profundizó de manera uniforme de 30 en 30 cm,

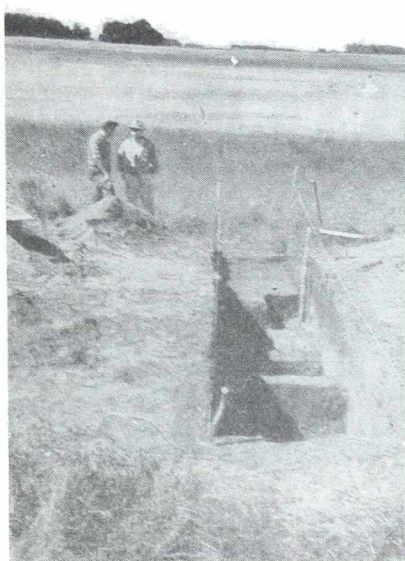


FIG. 7
Cabeza del Euey. La Excavación N° 1
el día 17/3/1960.

hasta alcanzar una profundidad de 1,20 metros desde el nivel de base. El día 17 se prolongó la zanja, hacia el frente, otros 2 metros y se cortó de tal manera el frente de la barranca, que se había mantenido hasta entonces intacto; se profundizó también el nivel de la playa, hasta llevar toda la zanja, de 6 por 1 metro, hasta el nivel de 1,20 m del hilo de base. En el mismo

día se profundizó la porción central de la zanja hasta el nivel del agua, que apareció a 1,90 m. Al finalizar la excavación la zanja ofrecía el aspecto evidenciado por el plano de la fig. 11.

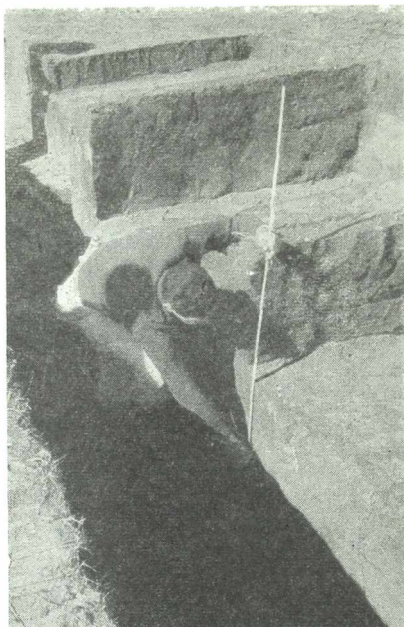


FIG. 10
Cabeza del Buey. Zanja y cuadrículo lateral al finalizar las tareas. Un ayudante indica el sitio de un artefacto en Capa IV.

Excavación N° 3 y N° 4. — Se trabajó en ellas tan sólo el día 14, pues los sitios resultaron totalmente estériles y se prefirió concentrar el personal en las excavaciones N° 1 y 2. en donde los hallazgos se sucedían con gran frecuencia. Estuvieron a cargo de los señores Ratier y Alberti respectivamente. Su aspecto final es evidenciado por las figs. 12 y 13.

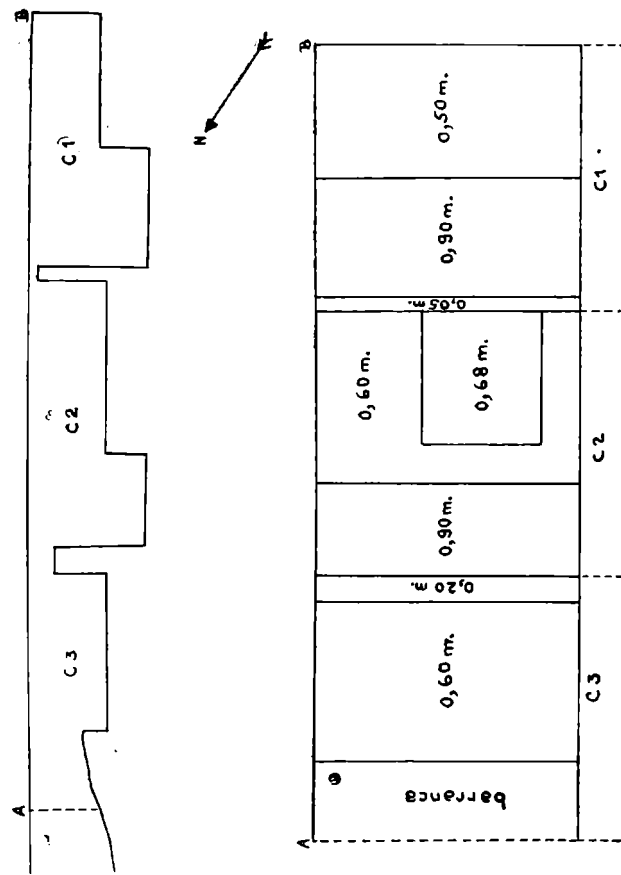


Fig. 8
 Plano y perfil del ensanchamiento lateral de la Excavación N° 1 en Cabeza del Buey, realizado el 20 de marzo de 1980.

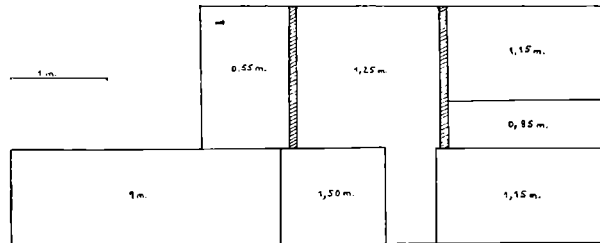


FIG. 9. Plano de la Excavación N° 1 en Cabeza del Buey. al finalizar las tareas.

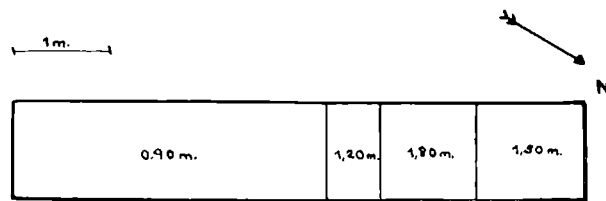


FIG. 11. Plano de la Excavación N° 2 en Laguna Cabeza del Buey. al finalizar las tareas.

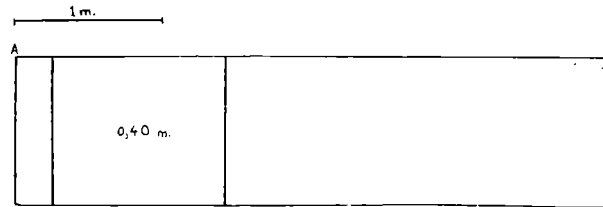


FIG. 12. Plano y perfil de la Excavación N° 3 en Cabeza del Buey.

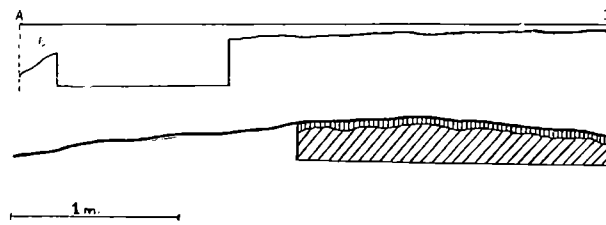


FIG. 13. Perfil de la Excavación N° 4 en Cabeza del Buey.

LOS PERFILES.

Excavación N° 1 (fig. 14). — Pudimos observar en él la sucesión de 4 diferentes capas, claramente diferenciables en base a su coloración y textura, especialmente cuando se hallaban húmedas. Al secarse, la coloración y la textura se vuelven más uniformes, aunque continúan siendo perceptibles si se someten a un examen detallado.

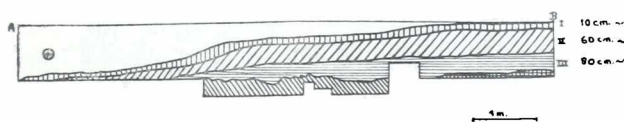


FIG. 14

Perfil de la Excavación N° 1 en Cabeza del Buey. Confrontar con el plano de la Fig. 6. - A-B: nivel de base.

Capa I. — Médano claro, infiltrado por las raíces de las gramíneas. Conserva una potencia más o menos uniforme a lo largo de todo el perfil, variable entre 8 y 15 cm., pero manteniéndose casi siempre alrededor de los 10 cm. Contiene huesos de animales domésticos actuales (caballo principalmente) e, inclusive, una costilla aserrada de vacuno. Se presenta totalmente estéril en material lítico.

Capa II. — Es el médano subreciente apenas edafizado de Siragusa. Tiene color grisáceo, que se oscurece cuando mojado, aunque no tanto como el sedimento de la capa III. Su espesor máximo oscila alrededor de los 40 cm., pero va disminuyendo sensiblemente hacia el frente de la barranca, que en este lugar presenta un declive suave y se halla totalmente modelada en la Capa II. Constituye, evidentemente, el sedimento que modela todos los relieves actuales de la orilla de la laguna. En ella aparecen huesos de animales domésticos actuales (*Bovis*) y, en la parte más alta del perfil (fondo de la zanja y cuadrículos A1 y A2), varias esquirlas de cuarcita.

Capa III. — Corresponde al suelo enterrado, sobre médano, de Siragusa. Su espesor es muy variable pues, mientras que su límite superior es relativamente constante, el inferior es muy irregular. De todas maneras, oscila alrededor de los 30 cm. de espesor máximo y va disminuyendo gradualmente de potencia hasta desaparecer a nivel de la actual playa de la laguna. Su color, cuando se halla mojada, es pardo muy oscuro, pero, al secarse, se aclara intensamente hasta volverse más

clara que el sedimento de la capa II. Representa un típico nivel fértil y de él procede la casi totalidad de los hallazgos que realizamos durante la excavación. Estos se sitúan desde su superficie hasta la base, a nivel del comienzo de la capa IV y proceden en su gran mayoría de la porción más alta de su perfil. Se asocian con ellos huesos y otros restos animales que pertenecen en parte a la fauna autóctona (guanaco) junto con *Bovis* y *Equus*).

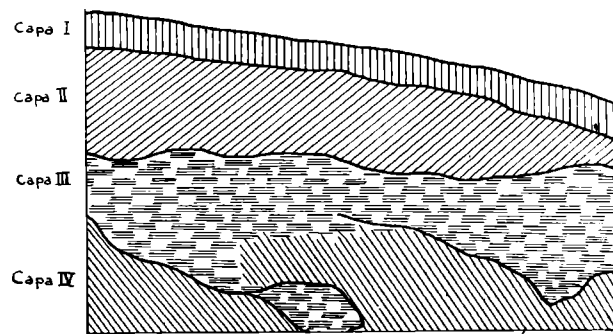


FIG. 15

Un detalle de las intrusiones de la Capa III en la IV en la Excavación N° 1 de Cabeza del Buey.

Capa IV. — Capa clara, amarillenta, constituida por arena que, tanto por la textura como por la coloración del sedimento, se diferencia grandemente de las que se le superponen. Es también de origen eólico. Su potencia media es de 40 cm., calculando en base a la excavación N° 2, pues en la N° 1 su espesor no pudo ser relevado a lo largo de todo el perfil. En su porción superior se hallan unos manchones oscuros, que a veces arrancan de la capa III y, a veces, se presentan aislados (fig. 15). Contenia huesos muy mineralizados pertenecientes a un artrodáctilo de género indeterminable. También aparecieron en ella varios elementos de industria lítica; algunos de ellos se hallaron en las intrusiones de la capa III, pero varios otros aparecieron en pleno sedimento amarillo, por lo que su contemporaneidad con esta capa es del todo segura (fig. 16).

Excavación N° 2. — (fig. 17). La secuencia de las capas es idéntica a la que se encontró en la excavación n° 1, aunque varía el espesor relativo de las mismas. La capa II es mucho más débil y oscila alrededor de los 20 cm. La capa III tam-

bien es más débil, manteniéndose alrededor de los 20 cm.; como ocurre en la excavación n^o 1 su potencia va disminuyendo hacia el perfil de la barranca. Contiene restos de *Ctenomys sp.* La capa IV es más potente (unos 40 cm.). A ésta sigue una capa V, de arena suelta, clara y menos amarillenta que la de la capa IV, que contiene gran número de huesos aparentemente muy mineralizados pertenecientes todos a guanaco. Desde el punto de vista de los hallazgos la capa I resultó total-

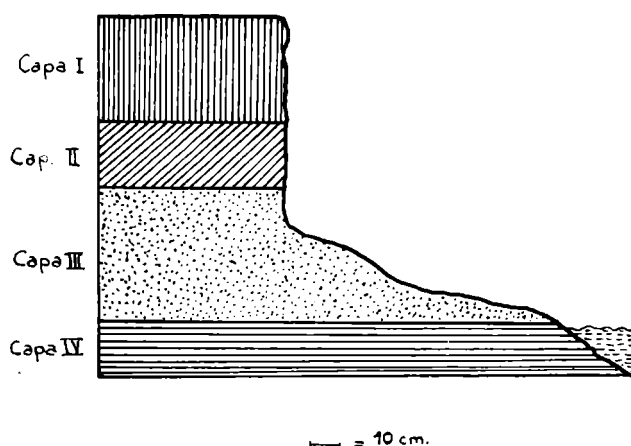


FIG. 16

Perfil general de la Barranca en la Laguna Blanca Grande.

mente estéril, así como la II. La III, por el contrario, brindó varios artefactos y la IV también. Como el límite entre las capas resultó, en este perfil, mucho más neto y claro que en el anterior (y así también los límites entre las capas III y IV) se confirma sin lugar a dudas que también la capa IV es fértil.

Excavaciones N^o 3 y 4. — Hasta la profundidad a la que alcanzamos ofrecen una estratigrafía totalmente análoga a la de las excavaciones n^o 1 y n^o 2. Como dijimos, ninguna de las dos brindó hallazgos.

Interpretación provisional de los perfiles. — A la espera de que los análisis edafológicos nos brinden mayores datos sobre los que apoyarnos, creemos disponer de elementos de juicio suficientes como para intentar una interpretación crono-

lógica de nuestros perfiles de las excavaciones nº 1 y nº 2 facilitada, por otra parte, por su perfecta homología. La capa I es actual, como lo demuestra el hallazgo del hueso aserrado. La capa II, por hallarse presentes en ella huesos de animales domésticos actuales, debe haberse formado durante la época posterior a la Conquista. Como la actual barranca se halla

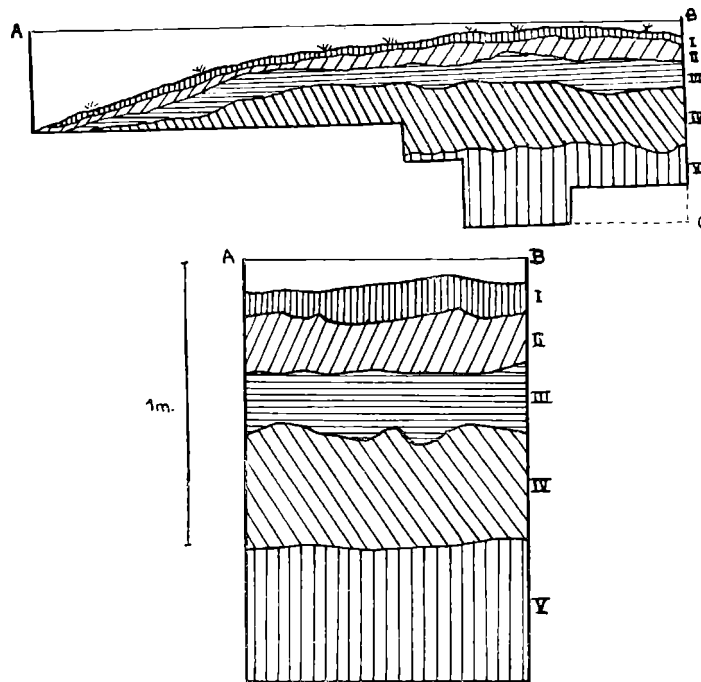


FIG. 17

1) Perfil de la Excavación Nº 2 en la Laguna Cabeza del Buey.

cortada en sus sedimentos, debe corresponder a un período en que la laguna tuvo un nivel muy bajo, tan bajo por lo menos como el actual, lo que, por otra parte, explicaría satisfactoriamente la escasez de los hallazgos en su interior. El suelo enterrado de la capa III contiene también huesos de animales domésticos actuales, por lo cual puede asegurarse que se cons-

tituyó, toda o en parte, durante la época postcolombina. En base a la fuerte edafización del sedimento y a la intensidad de la población a la orilla de la laguna durante la época de su formación, todo hace suponer que la Cabeza del Buey estuviese entonces provista de una cantidad de agua mayor de la que comporta su nivel actual. Es claro que la edafización y el alto nivel de la laguna deben corresponder a un clima algo más húmedo del que bajo el cual se formó la capa II y, tal vez, del actual. Concuera con esta idea el hecho de que los artefactos se encuentran con mayor frecuencia en la parte más alta de su perfil que constituiría entonces el nivel nunca alcanzado por las aguas. Este periodo climático de mayor humedad corresponde muy probablemente al que alcanzaron a ver los conquistadores en varias zonas del territorio argentino antes de que se cumpliera el actual proceso de desecación que caracteriza vastas áreas del país.

Más difícil resulta la interpretación cronológica de la capa IV en base a los elementos de juicio de que disponemos hasta el momento. Es claro que se sedimentó en una época en que la laguna ya existía, como lo demuestra el aspecto de su perfil en la excavación número 1 y el hecho mismo de ser relativamente fértil. Pero su edad varía según interpretemos a la capa III como formada *totalmente* a lo largo del periodo postcolombino o bien como la resultante de un proceso de edafización que hubiera comenzado anteriormente a la Conquista. Los datos que poseemos no permiten resolver este punto aunque nos inclinamos en favor de la segunda alternativa. Es posible, además, que entre el proceso de formación de la capa IV y el de la III haya habido erosión o bien no se hayan constituido sedimentos edáficos. Si se dieran ambas condiciones, es claro que la capa IV podría ser bastante antigua, tal vez atlántica, si consideramos ciertas las ideas de Menghin acerca de una capa semejante hallada en General Lamadrid, sita debajo de los sedimentos edafizados, y las propias ideas de Siragusa y nuestras acerca de la capa III de Blanca Grande (ver más adelante, pág. 000). De todas maneras, el cambio fundamental del sedimento desde la capa III a la IV indica que esto se formó bajo condiciones climáticas muy diferentes de las actuales, por lo cual lo más razonable es admitir que la formación de la capa IV de Cabeza del Buey

⁹ Véanse, entre otros: AUER, V.: *Las capas volcánicas como base de la cronología postglacial de Fuegopatagonia*. En: Rev. Inv. Agrícolas, III, fasc. 2. Buenos Aires, 1950. pp. 29-208; CROEBER, P.: *Oscilaciones del clima en la Argentina desde el Plioceno*. En: Rev. del Centr. Est. de Ciencias Naturales, I, Buenos Aires, 1936. pp. 71-84.

corresponde, por lo menos, al período climático subboreal, según las teorías de Groeber, Auer y Kraglievich¹⁰.

En relación con la incertidumbre acerca de la situación cronológica de la capa IV, la de la V (Exc. N° 2 es igualmente problemática. Nos inclinamos a creer que es muy antigua y que se remonta a una época en que la laguna ofrecía una morfología muy diferente de la actual o bien no existía del todo.

Concluyendo: la laguna Cabeza del Buey fué poblada por lo menos desde el subboreal, casi sin solución de continuidad, aunque verosimilmente con diferentes intensidades, hasta la época de la Colonia. La diferente frecuencia de los hallazgos en las capas IV, III y II y el largo lapso transcurrido entre las épocas de su formación, hace pensar de inmediato en una sucesión de diferentes facies industriales, que intentaremos discriminar a continuación:

LOS MATERIALES. — ¹¹

Excavación N° 1 Capa III

Unifaces y marginales

85. *Raedera asimétrica*. — Forma general tehuelchense. Retoques en todo el borde, muy prolijos en el filo recto. Talón

¹⁰ Hay varios indicios que deponen en favor de que hubo en el Sur argentino un período climático más húmedo que precedió apenas a la Conquista al que debe vincularse la formación de la capa III. La costa patagónica es prácticamente inhabitable en la actualidad por falta de agua, menos, por supuesto, en correspondencia con los estuarios de los ríos. Sin embargo, los numerosísimos yacimientos que en ella se encuentran demuestran que estuvo poblada bastante intensamente alrededor del comienzo de nuestra era. V. MENGHIN, O. F. A.: *Fundamentos cronológicos de la Prehistoria de Patagonia*. En: RUNA V. Buenos Aires, 1952. pp. 23-43 y MENGHIN, O. F. A. y BÓRMIDA, M.: *Arqueología de la costa patagónica*. Ms. inédito.

¹¹ La tipología a la que me remito en el presente trabajo es la de mi: *Prolegómenos para una arqueología de la Pampa Bonaerense*. Cit. Allí se hallará la discusión de la misma. Recuerdo que las formas descriptas llevan, cuando esto es posible, las designaciones de la terminología europea, tal como figuran en: MÜLLER BECK, H.: *Zur Bezeichnung palaeolithischen Artefaktentypen*. Alt. Thüringen. II. Weimar, 1958. pp. 140-199. Los principios rectores de nuestro tipología son los siguientes:

- a) Tender al aislamiento de tipos, aún cuando la cantidad de ejemplos o la posibilidad de formas de transición no justificara completamente el aislamiento mismo. Reunir dos tipos en uno solo, cuando lo impongan nuevos materiales, es tarea

rebajado y redondeado. Punta retocada finamente Cuarcita, mm. 52-31-10.

- mucho más fácil que separarlos luego, cuando se los describa en un conjunto ficticio.
- b) Utilizar la terminología funcional tan sólo en los casos en que esta sea justificada por los paralelos etnográficos o por el uso generalizado.
 - c) Identificar y describir los tipos no solamente a través de sus caracteres más generales sino también en base a la descripción individual de la piezas que la integran. De tal manera, siempre será posible corregir errores y conocer el límite de oscilación de las formas individuales.
 - d) Tener en debida cuenta los caracteres "espesor" y "tamaño" que configuran a menudo morfologías y funcionalidades muy distintas de una misma forma general.

La terminología en la descripción es la usada comúnmente. Sin embargo, por la frecuente tendencia a interpretar caprichosamente el sentido de algunos términos damos aquí una lista de algunos de los empleados por nosotros con su explicación.

Uniface, biface, marginal.

Extremos. Las partes terminales del diámetro de mayor longitud en piezas alargadas. *Talón:* extremo opuesto al extremo más puntiagudo en piezas alargadas. *Talla:* proceso de despegar la lámina, lasca y hoja del núcleo. *Retalla o retoque grueso:* Trabajo secundario para bosquejar la forma general del lito o prolijar someramente alguna de sus partes. *Retoque:* trabajo secundario acabado para terminar una pieza o parte de ella. *Plano de lascado:* superficie a lo largo de la cual la hoja ha sido separada del núcleo. *Dorso:* superficie opuesta al plano de lascado. *Filo:* margen filoso, cortante naturalmente o por retoques. *Bisel o filo abiselado:* margen de sección en chanfle generalmente obtenido por retoque. *Borde:* porción periférica de una lasca o parte de ella. *Base:* borde opuesto al bisel activo en los raspadores; borde opuesto a la punta en las puntas de flecha. *Lámina:* trozo de piedra relativamente delgado y pequeño. *Lasca:* trozo relativamente grueso y grande. *Hoja:* trozo de piedra muy delgado y alargado. *Tangencial o chato (retoque):* los planos de lascado se muestran subparalelos a los de una superficie del lito. *Rebajar:* acción de retocar un lito o parte de él para disminuir su espesor. *Plano de fractura:* en un lito es la superficie que resulta de eliminar intencional o naturalmente una parte de él de un solo golpe. *Retomado (utensilio):* utensilio obtenido a partir de otro. *Lados:* bordes mayores de un lito alargado o sección de borde de un lito con figura geométrica rectilínea (trapezoidal, triangular, etc.). *Invertidos (o alternos) (retoques o filos):* retoque ejecutado parte en el dorso y parte en el plano de lascado; siempre en partes distintas del borde. *Revés (retoques al):* en las piezas unificiales, retoques en el plano de lascado.

En la determinación de los materiales no hemos tenido el auxilio de un petrógrafo. Podemos garantizar nuestro diagnós-

86. *Raedera convergente convexa*. (N. T.)¹². — Filos convergentes retocados en bisel en la porción cerca de su convergencia. Lo demás y el talón regularizados en parte. Cuarcita. mm. 47-47-13.

87. *Raspador rectangular delgado*. — Forma corta. Bisel activo en arco. Base con plano de fractura, lo demás sin retoque. Calcedonia. mm. 19-18-5.

88. *Raspador de filo recto*. — Sobre lámina rectangular delgada. Uno de los lados mayores retocado muy finamente en bisel, así como parte del lado menor adyacente. El otro lado menor regularizado. Lo demás sin retoques. Calcedonia. mm. 29-22-4.

89. *Raspador apical de bisel en arco*. — Sobre lasca alargada, subtriangular. Un lado, el menor, retocado en bisel grueso y oblicuo. Lo demás sin retocar. Cuarcita. mm. 54-26-11.

90. *Raspador irregular*. — Dos filos activos retocados finamente, ligeramente dentados. Cuarcita. mm. 30-20-7.

Láminas retocadas. — Una de cuarcita (91) y otra de calcedonia (92).

93. *Lámina con muesca*. — Forma irregularmente trapezoidal. El lado mayor retocado de manera tal de constituir una muesca abierta con filo abiselado empinado. Lo demás sin retoque. Calcedonia. mm. 26-16-8.

94. *Perforador sobre lasca triangular gruesa*. — A partir de lasca triangular de sección también triangular. Punta activa constituida por un triedro, retocado finamente. Uno de los lados retocado, continuando el retoque de la punta. Lo demás sin retoque. Cuarcita. mm. 52-26-15.

Bifaces

95. *Biface lanceolado*. — Retalla tosca en todo el borde que pasa a parte de las dos caras. Calcedonia. mm. 64-28-15.

Otros elementos líticos

59 esquirlas y láminas de cuarcita,
25 láminas y laminillas de calcedonia.

tico tan sólo en lo que se refiere a cuarcita, sílex y calcedonia, dejando constancia de que hemos podido confundir esta última con el sílex opalizado. Por otra parte, a los fines de este trabajo, este error no tiene importancia ya que la oposición se hace entre cuarcita y otros materiales.

¹² N. T. significa, aquí y más adelante, un nuevo tipo que no figura en la tipología de *Prolegómenos*.

96 *Percutor* (N. T.). — Subesferoidal achatado. Superficie ecuatorial fuertemente picada; en los polos, planos de las cado. Calcedonia. mm. 40-39-33.

Alfarería

3 pequeños fragmentos. Superficie lisa, pasta dura y compacta. Espesor. mm. 3,5-4,5.

Otros elementos

1 trocito de mineral colorante.

Capa IV

97. *Pico de loro*. — Es la forma típica del *bec* tandiliense. Todo el borde retocado finamente, algo aserrado en los filos que convergen en la punta. Cuarcita. mm. 32-30-6.

98. *Raspador rectangular delgado*. — Lados menores retocados finamente, así como uno de los mayores. Cuarcita. mm. 37-18-5.

8 Láminas y esquirlas de cuarcita.

Excavación nº 2. Capa III

Material lítico

99. *Hoja retocada*. — Rectangular alargada. Uno de los lados mayores retocado en bisel. Cuarcita amarillenta. mm. 54-20-6.

100. *Raspador convergente*. — Forma irregular. Retoques en todo el borde, menos una porción de la base, que invade casi todo el dorso. Calcedonia. mm. 23-20-8.

101. *Raspador convergente hacia la base*. — Forma algo irregular. Filo activo con retoque grueso que produce un bisel aserrado. Lo demás sin retocar. Calcedonia veteadas. mm. 22-18-7.

1 esquirlas de sílex.

1 esquirlas de cuarcita.

Alfarería

102. Fragmento grande. Superficie alisada. Cocción pareja, pasta semifina. Espesor: mm. 7.

Capa IV

103. *Raedera convergente convexa* (N. T.). — Forma general de triángulo equilátero. Los dos lados convergentes li-

geramente curvos, el otro recto; los dos primeros retocados en bisel en el dorso, el otro con retalla en el plano de lascado. Cuarcita rosada, mm. 39-36-8.

CONCLUSIONES.

Por lo que se refiere a los materiales de la capa III, el elevado porcentaje de calcedonia, la presencia de formas altamente especializadas —tales como las láminas con muesca, el raspador convergente, el raspador convergente hacia la base—, la presencia de alfarería y la finura del retoque, hacen pensar inmediatamente en el Bolivarense, con cuyo acervo tipológico, tal como lo discriminamos analíticamente ¹³, coinciden, además,

¹³ Consignamos las listas analíticas del Bolivarense y del Blancagrandense a las que nos remitiremos también más adelante.

ACERVO BOLIVARENSE:

Uniface elíptico alargado. - Uniface grueso irregular. - Uniface amigdalóide de punta aguzada. - Uniface alargado simétrico. - Uniface asimétrico grueso. - Punta gruesa doble. - Punta sobre lámina delgada. - Punta alargada y espesa. - Punta triangular gruesa. - Punta foliácea. - Punta lanceolada de talón rebajado. - Punta de flecha pentagonal. - Raedera simple. - Raedera asimétrica. - Raedera lanceolada. - Raedera alargada asimétrica. - Perforador alargado asimétrico. - Perforador de tipo tehuel. unifacial. - Perforador sobre lámina triangular. - Perforador con punta asimétrica. - Perforador-raspador dentado. - Raspador alargado de dorso carenado. - Raspador apical de cuerpo ancho. - Raspador elíptico. - Raspador rectangular delgado. - Raspador carenado atípico. - Raspador convergente hacia la base. - Raspador triangular puntiagudo. - Raspador circular. - Raspador pedunculado. - Raspador irregular. - Raspador nucleiforme. - Raspador unguiforme pequeño. - Raspador triangular. - Raspador en abanico. - Raspador semicircular. - Raspador semicircular grueso. - Raspador estrangulado. - Raspador cordiforme. - Raspador con punta lateral pequeño. - Raspador convergente hacia la base, mediano. - Raspador con filo elíptico. - Raspador escutiforme. - Lámina estrangulada. - Lámina con muesca. - Hoja con filo aserrado. - Láminas pequeñas retocadas. - Lámina pequeña con retoque invertido. - Muesca triple. - Lámina con rastro de utilización. - Cuchillo pequeño con filo curvo. - Punta de flecha de limbo triangular sin pedúnculo. - Punta de flecha de limbo triangular sin pedúnculo, delgada. - Punta de flecha de limbo triangular, sin pedúnculo, microlítica. - Punta de flecha triangular sin pedúnculo, base escotada. - Punta de flecha foliácea delgadísima. - Punta de flecha cordiforme sin pedúnculo. - Perforador (tehuel.) de base cóncava.

ACERVO BLANCAGRANDESE:

Uniface amigdalóide grueso. - Uniface amigdalóide delgado. - Uniface lanceolado. - Gran escoplo alargado. - Puntas delgadas dobles. - Punta gruesa con muesca simétrica. - Punta de flecha triangular unifacial. - Escoplo semilunar. - Raedera asimétrica con muesca. - Raedera elíptica. - Raedera discoidal. - Perforador corto subtriangular. -

muchas de las formas que hemos descrito. Sin embargo, la falta de elementos bifaciales de trabajo fino y de formas microlíticas, así como la presencia de algunas formas blancagrandes nos sugieren que se trata de una facies relativamente primitiva del Bolivareense. De ser así es de suponer que el material de superficie, microlítico y de gran finura, y la alfarería incisa de la colección Vignau deben proceder de la capa II, muy reciente. Vimos, en efecto, que dicha capa brinda rastros de un débil poblamiento aborigen que se extendió hasta épocas recientísimas.

Sumamente difícil resulta interpretar el escaso material de la capa IV. Desde un punto de vista morfológico ofrece formas evolucionadas que concordarían con un Bolivareense. Desde un punto de vista cronológico no tenemos elementos para

Perforador pequeño alargado sobre lámina. - Raspador en herradura grande. - Raspador en herradura pequeño. - Raspador grande rectangular. - Raspador grande con muesca de emmangado. - Raspador de filo en arco. - Raspador de filo recto. - Raspador apical de ápice estrangulado. - Raspador apical de bisel angosto. - Raspador apical de bisel en arco. - Raspador en herradura grueso. - Raspador de filo convergente. - Raspador con muesca lateral. - Raspador elíptico con filos alternos. - Punta-raspador. - Cuchillo sobre hoja. - Cuchillo muesca. - Punta musteroide. - Lascas triangulares gruesas. - Disco filoso. - Lámina con muesca en S. - Lámina con filo parabólico. - Lámina rectangular alargada con filo en un extremo. - Lámina irregular con rastro de utilización en los bordes. - Punta jabalina de limbo triangular sin pedúnculo. - Cuchillo asimétrico. - Cíncel subrectangular con muescas. - Cíncel subrectangular sin muescas.

TIPOS PROPIOS DE CUBILO.

Lámina triangular delgada puntiaguda y retocada. - Lámina con punta torcida. - Lasca con filo semilunar. - Hoja con melladuras. - Punta asimétrica de talón rebajado. - Punta tosca lanceolada. - Punta trapezoidal roma pequeña. - Punta de flecha romboidal. - Punta de flecha foliácea alargada. - Escoplo puntiagudo. - Raspador digitiforme. - Raspador subrectangular grueso. - Raspador nucleiforme con punta. - Raspador de doble filo, recto y curvo. - Raspador en hocico. - Raspador puntiagudo estrangulado. - Punta de flecha de limbo triangular alargada, sin pedúnculo. - Punta de jabalina en hoja de laurel. - Punta de jabalina foliácea. - Punta de jabalina con filos convergentes hacia la base. - Punta de jabalina grande foliácea.

¹⁴ MENGHIN, O. F. A. y BÓRMIDA, M.: *Investigaciones prehistóricas en cuevas de Tandilia*. Cit. De seis piezas halladas, dos pertenecían a este tipo. Una más fué hallada en una revisión posterior del material.

¹⁵ El Dr. Menghin ha tenido la amabilidad de mostrarme los materiales e ilustrarme acerca de la excavación. El Tandiliense de General Lamadrid procede de una capa amarilla que sigue a un suelo muy potente y que Menghin considera de formación atlántica. Su tipología recuerda la del Blancagrandsense y en ella deben anotarse algunas formas refinadas de raspadores.

afirmar su contemporaneidad con el Blancagrandense de Blanca Grande, aunque muchos indicios apuntan en este sentido. Por otra parte, el pico de loro parecería vincularlo con el Tandiliense¹⁴, con el que parecen acompañarse a veces tipos relativamente refinados, como demostrarían las excavaciones de Menghin en General Lamadrid¹⁵. En base a estos escasos y ambiguos resultados es posible tan sólo barajar algunas posibilidades. A saber:

1. La industria de la capa IV de Cabeza del Buey es un Bolivarense antiguo, procerámico, que manifiesta aún sus cercanas vinculaciones con el Blancagrandense o con el Tandiliense.

2. Se trata de un verdadero Blancagrandense y su aspecto más evolucionado es simplemente la consecuencia de la escasez de los hallazgos, pues la impresión de tosquedad que ofrece en su conjunto el Blancagrandense puede muy bien no reflejarse en una serie tan limitada como es la que procede de nuestra capa IV.

3. Se trata de un Tandiliense, quizás conservado hasta épocas más recientes de la en que aparece en la Gruta del Oro. Hay que notar, sin embargo, que esta última tesis se apoya tan sólo en la presencia del pico de loro. Y el pico de loro, aunque no lo hayamos encontrado en el Blancagrandense, es una forma sumamente persistente, pues aparece en el Bolivarense epigonal de Blanca Grande con un tamaño microlítico (ver pág. 000).

De tratarse de un Tandiliense, el Bolivarense de Cabeza del Buey se superpondría directamente a la que debemos considerar la cultura madre de todas las industrias unifaciales de la región pampeana. Dicha continuidad entre el Tandiliense y el Bolivarense no ofrece dificultades de gran monta si tenemos presente la gran complejidad de todos los procesos etnogónicos, siempre mucho más intrincados de lo que alcanza nuestra imaginación. En efecto, es muy posible que, mientras el Tandiliense originaba, en algunas áreas, el Blancagrandense, se mantuviera en otras hasta recibir directamente las influencias neolitizantes. En este sentido no nos animamos ya a sostener el esquema, algo simplista, de nuestro trabajo preliminar¹⁶ que consideraba la posibilidad de un devenir unilineal Tandiliense-Blancagrandense-Bolivarense. Así como el Blancagrandense pudo desarrollarse en diferentes líneas de devenir histórico (que originaron, quizás, facies epigonales como la

¹⁶ Ver *Prolegómenos para una arqueología de la Pampa Bonariense*. Cit.

industria de La Montura), lo mismo pudo ocurrir en época más remota con el Tandiliense, constituyéndose de tal manera industrias como el Bolivarenses de Cabeza del Buey¹⁷.

De todos modos es evidente que, con los datos de que disponemos hasta el momento, ninguna de las posibilidades enunciadas pesa mucho más que la otra. Tan sólo nuevas investigaciones en Cabeza del Buey y el estudio más profundizado de yacimientos de la Pampa Bonaerense, nos pondrá en condiciones de afinar nuestros esquemas conceptuales y de aproximarlos un poco más a la compleja realidad de la etnogonía de la provincia de Buenos Aires.

LAS EXCAVACIONES EN LA LAGUNA BLANCA GRANDE

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.

Blanca Grande es una gran laguna de aguas permanentes, sita en los campos de la Estancia San Rafael, partido de Olavarría (fig. 18). Contrariamente a las otras lagunas que estu-

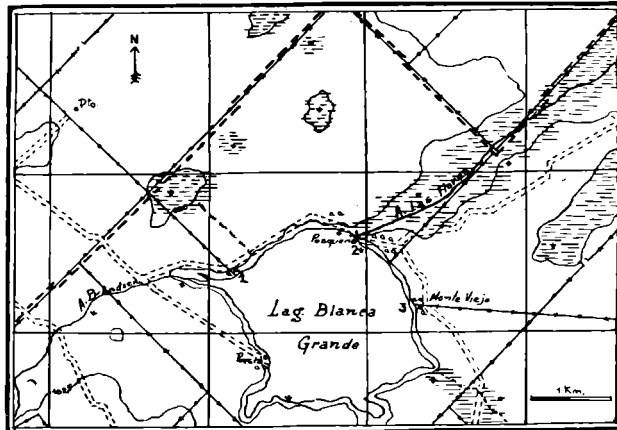


FIG. 18

Laguna Blanca Grande. Situación de los lugares estudiados (1960)

1. Excavación Nº 3.
2. Yacimiento Nº 1 (1958).
3. Barranquita del Puente.
4. Excavación Nº 1.
5. Excavación Nº 2.

Esc.: 1:50.000

¹⁷ Sería posible que, en Cabeza del Buey, faltara el Blancagrán-

diamos tanto en 1958 como en 1960, sus aguas no proceden exclusivamente del afloramiento de napas, sino que las recibe del Arroyo Brandsen y las emite por el Arroyo Las Flores. Al decir de todos los antiguos conocedores de la zona queda provista de agua aún en los períodos de mayor sequía, concentrándose entonces la misma en su porción central.

Las orillas de la Laguna Blanca Grande se hallan constituidas por débiles relieves, algunos de los cuales de carácter medanoso reciente. Estos relieves constituyen playas de declive suave y, en algunos puntos, unas barrancas de altura

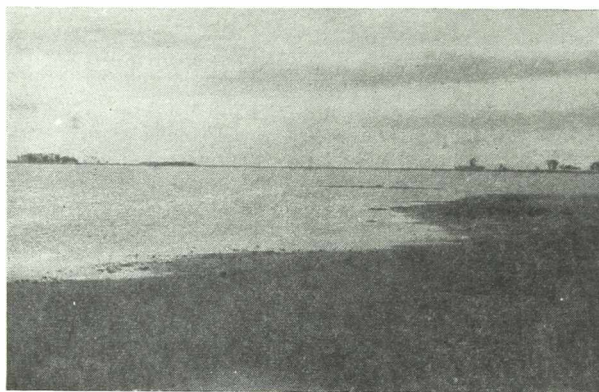


FIG. 19

Blanca Grande. Vista panorámica de la costa de la laguna en la que se realizaron las excavaciones y las investigaciones de superficie. A) Pesquería; B) Zona más baja de la costa. C) Monte Viejo.

muy modesta, esculpidas por las aguas en los sedimentos más antiguos. En otros puntos afloran bancos de tosca, puestos al descubierto por el trabajo de las aguas. A lo largo de todo el perímetro de la laguna pudimos ubicar dos distintas zonas de yacimientos paleontológicos (fig. 18). Una se halla situada cerca de la entrada del Arroyo Brandsen y los hallazgos que en él realizamos fueron muy pocos y de escaso valor morfológico. El otro yacimiento es en el que realizamos nuestras

dense por no haber sido poblada la laguna durante el desarrollo del Blancagrandense tosco de Blanca Grande. En este caso, el *hiatus* haría superponer el Tandiliense directamente al Bolivarensis.

excavaciones de 1958 y de 1960 y sus particularidades topográficas y geológicas merecen ser descriptas con detención.

La zona que nos interesa es un amplio trecho de playa barrancosa que comienza un centenar de metros al N.O. del puente sobre el arroyo Las Flores, cercano a la Pesquería, y se extiende hasta el sitio conocido con el nombre de "Monte Viejo" o "La Taperá". (Fig. 19). A partir de la Pesquería, situada en la zona más alta de todos los alrededores, la línea de la costa baja suavemente, para luego elevarse nuevamente hasta otro punto alto, donde se halla justamente el Monte Viejo.

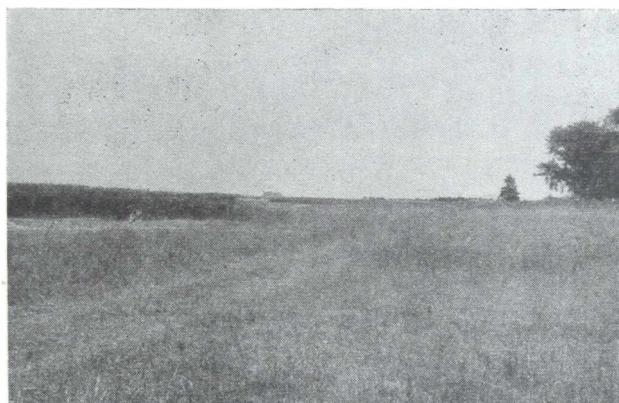


FIG. 20

Blanca Grande. Costa de la laguna en la zona de la Pesquería.
En A) la Excavación N° 1.

En la zona de la Pesquería y de allí hasta unos centenares de metros hacia el Monte, el perfil transversal de la orilla se halla constituido por una playa que, en épocas de alto nivel de las aguas, tiene un ancho de unos veinte metros, que se triplica por lo menos en época de bajante moderada. Los primeros veinte metros de playa se hallan cubiertos por una rala vegetación de gramíneas y lo demás es arenoso y desnudo. Hacia el interior la playa se eleva rápidamente y remata en una pequeña barranca de unos 50 cm. de altura media (figura 20).

Moviéndose de la Pesquería hacia el Monte Viejo el nivel de la playa se hace más bajo y la barranca aumenta consi-

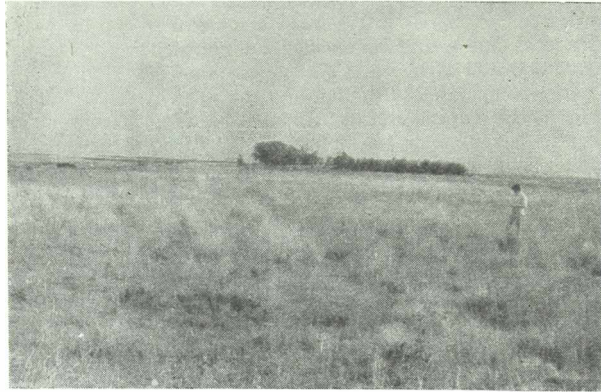


FIG. 21
Blanca Grande. Depresión en anfiteatro en la zona
más baja de la costa.

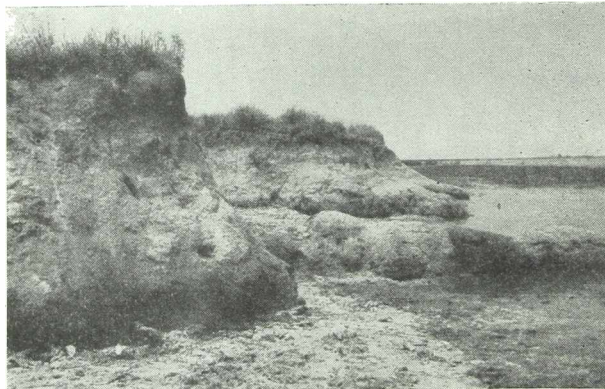


FIG. 22
Blanca Grande. Perfil general de la baranca.

guientemente su altura, pues el agua la alcanza en época de creciente moderada y continúa con su trabajo de erosión. Por tal motivo la barranca es viva y su altura supera a veces 1,30 m. (fig. 22). Esta morfología se mantiene más o menos

constante hasta cerca del Monte Viejo, en donde la costa va retomando el aspecto que ofrece cerca de la Pesquería. En la zona intermedia entre la Pesquería y el Monte —que corresponde a la altura mínima de la costa sobre el nivel de las aguas— éstas deben haber superado, en un tiempo, la barranca, como lo demuestra una depresión en anfiteatro de unos 100 metros de ancho delimitada por una modesta barranquilla (fig. 21).

La estructura geológica del perfil de la barranca se percibe muy bien en donde ésta es más elevada; se halla constituida, de arriba hacia abajo, por las siguientes capas de sedimento (figs. 22 y 23).



FIG. 24

Blanca Grande. Aspecto de la erosión de la Capa I en la zona más baja de la costa y formación de una barranca escalonada. Al fondo, el Monte Viejo.

Capa I. — Médano en parte edafizado. Su color es pardo oscuro cuando húmedo, y tiende a aclarar en estado seco. Se halla penetrado en parte por las raíces de las gramíneas y su potencia oscila alrededor de los 40 cm. En su parte más profunda se hallan restos de caballo y oveja.

Capa II. — Médano edafizado, muy oscuro cuando mojado y que, seco, aclara notablemente asumiendo un color aceitado. Se trata de un suelo madurado en ambiente pantanoso que, cuando aflora en los caminos que rodean el borde de la laguna, los hace barrocos y resbaladizos. Resiste a la erosión mucho más que la capa I; por este motivo ocurre a menudo

ésta sea eliminada por la erosión, constituyéndose entonces en la barranca un perfil escalonado (fig. 24). Su potencia oscila de 35 a 45 cm.

Capa III. — Limo arenoso, de color amarillento, bastante compacto, mezclado con nódulos de carbonato de calcio. El límite con la capa superior se percibe con cierta claridad, aunque es algo gradual. Su potencia es de unos 50 cm. Siendo como la anterior muy resistente a la erosión, tiende a constituir en la barranca un perfil oblicuo.

Capa IV. — Sedimento idéntico al anterior, pero sin nódulos. Aflora tan sólo en algunos puntos, en donde la barranca ofrece sus mayores alturas. Su potencia media, por lo que pudo comprobarse en la excavación del Monte Viejo, es de 50 cm.

Este perfil básico se repite con pocas variantes en todo el trecho de costa que nos interesa. Varía únicamente el espesor de las diferentes capas y la claridad del límite entre la I y la II. Esta última, en algunos casos, parece haber sido erosionada y falta, apoyando entonces la capa I directamente sobre la III.

Según el examen edafológico del profesor Siragusa la capa I corresponde al período subreciente (del año cero hasta la actualidad, según las estimaciones vigentes); la capa II al período climático sub-boreal (de 3.500 A. de C. hasta cero); habiéndose edafizado en el subatlántico; la capa III se habría formado durante el período atlántico (de 6.000 a 3.500 A. de C.).

Esta tesis se ve confirmada por la presencia de restos de animales domésticos actuales en la capa I, por su ausencia en la II y por otras consideraciones que expondremos más adelante.

LAS EXCAVACIONES.

En la laguna Blanca Grande fueron emprendidas dos excavaciones en la orilla N. O. y una en la barranca del Arroyo Brandsen, no lejos de su entrada en la laguna misma. Además fueron realizadas detalladas observaciones de superficie y una exhaustiva recolección de materiales en toda la playa, en la pequeña barranca cerca del puente y en el bajo situado a mitad de camino entre la Pesquería y Monte Viejo. Trataremos separadamente cada uno de estos trabajos, buscando luego integrarlos en una síntesis cronológico-estratigráfica.

EXCAVACIÓN Nº 1.

Se realizó frente a la Pesquería, desde el frente de la barranca, en una pequeña elevación que se sitúa entre ésta y

el camino (fig. 25). El sitio fué elegido en consideración de que la playa al pie de la barranca se manifestó muy rica en instrumental lítico, tanto al Dr. Vignau, cuando recogía las piezas para su colección, como a nosotros mismos durante

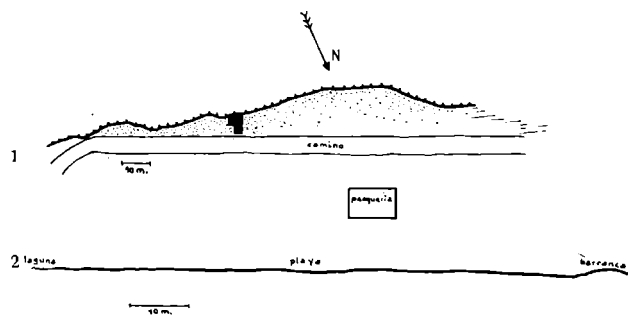


FIG. 25

- 1) Situación de la Excavación Nº 1 en la Laguna Blanca Grande. El punteado indica la zona ocupada por retoños de álamo.
- 2) Perfil de la orilla de la Laguna, en correspondencia con la excavación.

nuestra exploración de 1958. Además, por el hecho de que la Pesquería se halla ubicada, como dijimos, en el punto más alto de la costa fértil de la laguna, situación que casi siempre es indicio de una mayor densidad de poblamiento. La excavación estuvo a cargo de la Srta. Mariscotti.

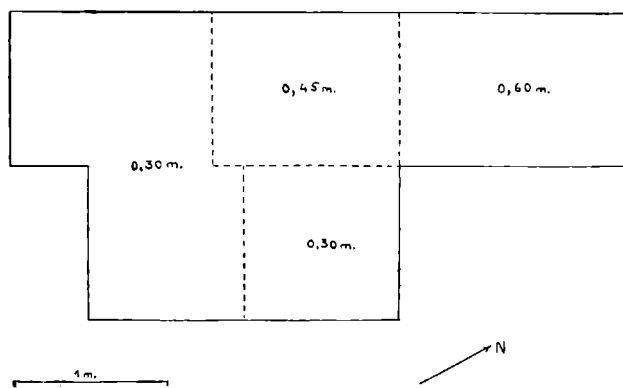


FIG. 26

Plano de la Excavación Nº 1 en Blanca Grande.

Historia de la excavación. — Se trabajó en ella durante los días 18, 19 y 20 de marzo. Replanteada una zanja de 1 por 4 metros, se niveló el punto más alto, profundizando luego de 30 en 30 cm. desde el nivel de base. Luego de los primeros

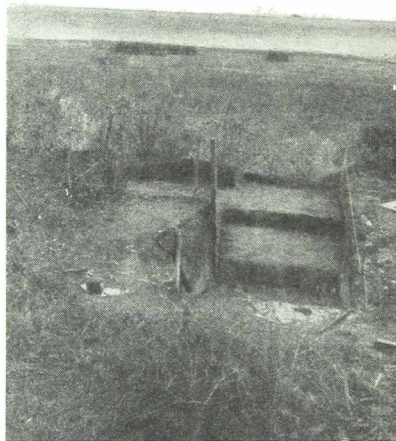


FIG. 27
Blanca Grande. La Excavación Nº 1
al finalizar las tareas.

30 cm. se profundizó otros 30 cm., comenzando desde el fondo de la zanja en un espacio de 1 por 1,60 m. Como las capas profundas resultaron estériles se procedió a trazar dos cuadrículos a partir del lado S. O. de la zanja, en el sitio en donde la capa superficial se había mostrado más fértil. Los cuadrículos (A1 y A2) se profundizaron hasta 30 cm. Al final de la labor la excavación ofrecía el plano representado en las figs. 26 y 27.

El perfil. — Se nota en él con toda claridad la sucesión de tres diferentes capas: (fig. 28).

Capa I. — Arenosa, porosa, suelta. Sus 5-8 cm. más superficiales ofrecen un aspecto más compacto. Parece ser la misma capa I del perfil general de la barranca con un mayor porcentaje de sustancia orgánica debido, quizá, a la acción de las raíces de los álamos que son muy abundantes en ese lugar. Comienza a ser fértil después de los 5-8 cm. Como demuestra el perfil de la fig. 28 disminuye de espesor hacia los extremos de la excavación, que son también los extremos de la pequeña elevación delimitada por la barranca y el camino. Apoya sobre la superficie perfectamente horizontal de la capa II. Debe interpretarse como un pequeño relieve medanoso, en parte erosionado, apoyado sobre un piso horizontal.

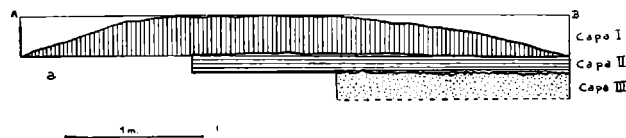


FIG. 28

a) Perfil de la Excavación Nº 1 en Blanca Grande. b) Detalle de relaciones entre las Capas II y III.

Capa II. — Constituida por un sedimento claro, manchado y vetado. Las manchas y las vetas son de un tamaño relativamente pequeño y van disminuyendo irregularmente de cantidad al alcanzar el límite de la capa III, en la que se pierden. Se trata de una mezcla de la capa I con la III por efecto de las raíces de los árboles.

Capa III. — Corresponde evidentemente a la capa III del perfil general de la barranca. Se halla constituida por un material amarillo claro, compenetrado de trocitos de carbonato de calcio. Hacia abajo va aclarando y los trocitos desaparecen, comenzando así la capa IV del perfil general de la barranca.

Si nuestra interpretación de la capa II como mezcla de la I con la III es exacta, entonces es seguro que la capa I corresponda a la I del perfil general, y que la misma apoya directamente sobre la III por haber sido erosionada la II. Esto explica satisfactoriamente su total esterilidad, en aparente discordancia con los resultados que nos proporcionó la zanja de 1958 y la excavación nº 2 de este año, cuya capa II es la más fértil de todas.

Materiales. — Los materiales extraídos en el curso de la excavación proceden todos de la capa I. No son muy abun-

dantes pero sí lo suficientemente significativos como para poder extraer de ellos conclusiones de índole cultural. He aquí una lista de los mismo

104. *Raspador rectangular espeso*. — Forma pequeña. Retoques prolijos en todo el borde y en la base, que invaden ampliamente el dorso. Filo activo en bisel muy empinado, parcialmente quebrado. Calcedonia. mm. 16-15-6.

105. *Punta de flecha*. — Fragmento de la porción central del limbo. Trabajo bifacial muy prolijo; borde ligeramente asechado. Por el espesor y la morfología de las piezas de la colección Vignau procedentes de este yacimiento debe atribuirse al tipo de limbo triangular sin pedúnculo. Sílex. mm. 6.

Fragmento de muesca triple. — Calcedonia

10 esquirlas y laminillas de cuarcita.

3 esquirlas y un trozo de sílex.

11 esquirlas y laminillas de calcedonia.

6 trocitos de granito.

Alfarería

106. *Fragmento con borde simple*. — Color rojizo. Pasta fina, homogénea. Cocción pareja. Decoración de 4 líneas incisas debajo del borde y una quebrada debajo de ellas. Espesor: mm. 9.

107. *Fragmento*. — Mismas características que el anterior pero más delgado. Decoración incisa compuesta por dos líneas ondulantes. Espesor: mm. 4.

3 fragmentos. — Rojizos. Cocción menos regular, pasta más gruesa y menos compacta.

Los dos primeros fragmentos pertenecen a un tipo cerámico característico de la cultura araucana.

EXCAVACIÓN Nº 2.

Se realizó en la zona del Monte Viejo, en un trecho de costa desprovisto de árboles (fig. 29). El sitio fué elegido por hallarse dos piezas *in situ* en el perfil de la barranca, sitas en la capa II del perfil general casi al límite con la III (fig. 30). Además, en la playa, frente la excavación aparecieron numerosos artefactos de tipo blancangrandense muy tosco. La excavación estuvo a cargo de los señores Ratier y Alberti. Se trabajó en ella durante los días 18, 19, 20 y 21 de marzo.

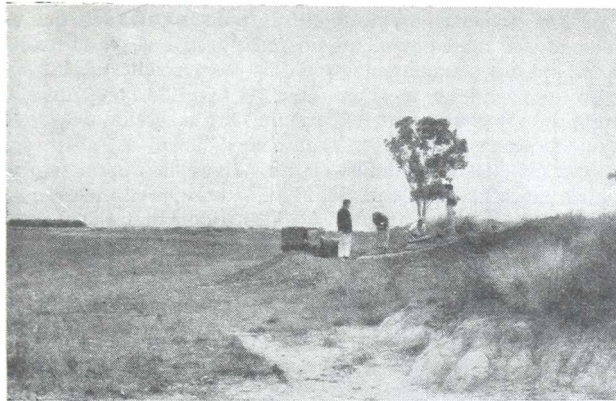


FIG. 29

Blanca Grande. Situación de la Excavación Nº 2 en la zona del Monte Viejo.



FIG. 30

Blanca Grande. Barranca en correspondencia de la Excavación Nº 2. 1) y 4) Situación de los artefactos en Capa II. 2) Límite superior Capa III. 3) Límite inferior de la porción edafizada de la Capa III.

Historia de la excavación.—Se replanteó una zanja de 1 por 2 m., comenzando desde el frente de la barranca, que se prolongó casi inmediatamente dos metros más desde el fondo. Se trabajó independientemente en las dos secciones de la zanja, profundizando de a 30 cm. desde el nivel de base, ubicado en el punto más alto de la excavación. En la sección del fondo se ahondó hasta 0,60 m. interrumpiendo luego el trabajo por resultar estériles los sedimentos. En la porción frontal se profundizó luego hasta 2,60 m. del nivel de base, revisando el material extraído sin zarandear. Al interrumpir el trabajo en la sección del fondo de la zanja, se procedió a ensanchar la mis-

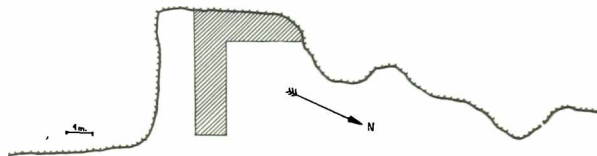


FIG. 31

La Excavación N° 2 en la Laguna Blanca Grande. Ubicación con respecto a la barranca.

ma hacia el N. E. mediante un cuadrículo irregular, uno de cuyos lados fué el frente de la barranca. Dicho cuadrículo se ahondó hasta los 0,90 m. a partir del nivel de la base (figs. 21, 32 y 33).

Los perfiles (fig. 34).—Se diferencian con mucha claridad las siguientes capas.

Capa I.— Tiene una potencia máxima de 50 cm. pero, cerca de la barranca, aparece fuertemente erosionada, reduciéndose su espesor a unos 10 cm. Se halla constituida por un sedimento medanoso, compacto, de color grisáceo. No brindó ningún resto de industria humana, con excepción de un trozo alargado de hierro, de sección triangular, que interpreto como un fragmento de bayoneta. Los huesos que en él aparecen tienen todos aspecto muy reciente. Corresponde a la capa I del perfil general de la barranca.

Capa II.— De color oscuro, más compacta que la anterior. Aparece fuertemente "ensuciada" y la intensidad de su coloración varía según las zonas. En el ángulo N. de la zanja (sección frontal) apareció una mancha irregular muy oscura, que puede interpretarse como un fogón de paja. La tonalidad de la coloración es más oscura en la porción superior de la

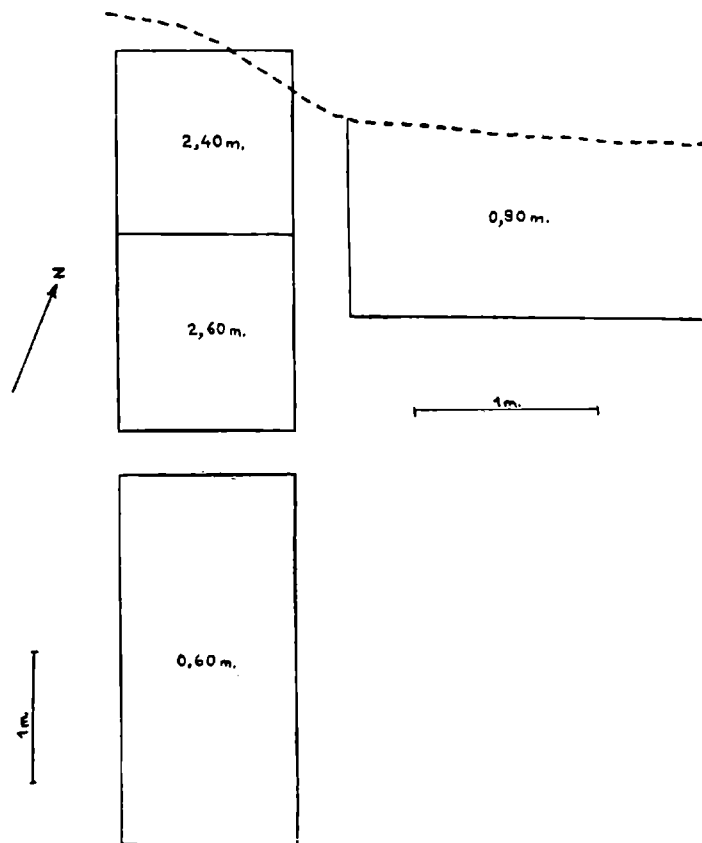


FIG. 32

Plano de la Excavación N° 2 en Laguna Blanca Grande.

capa y va aclarándose en su porción inferior, pasando casi insensiblemente a la coloración amarillenta clara de la capa III. Su potencia oscila alrededor de los 30 cm. y su base es muy irregular pues se ahonda a veces en la capa III. El perfil general va descendiendo paulatinamente hacia la laguna, lo que hace suponer que constituyera la antigua superficie de

declive hacia la playa. Corresponde a la capa II del perfil general de la barranca y se debe seguramente a una edafización de la capa III en ambiente pantanoso.

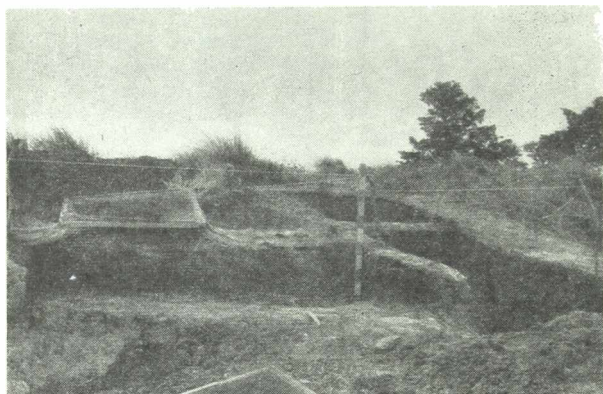


FIG. 33
Blanca Grande. Vista de la Excavación N° 2 al finalizar las tareas.

Capa III. — De una potencia entre 25 y 30 cm. Constituida por un sedimento amarillento claro, con trocitos de carbonato de calcio. Mantiene un nivel más o menos uniforme, aunque parece bajar algo hacia la laguna. Corresponde a la capa III del perfil general y es de origen lacustre.

Capa IV. — Muy semejante a la III, pero más clara y desprovista de los trocitos de carbonato. Su potencia máxima es de unos 50 cm., pero su espesor varía muchísimo, pues se halla a menudo sustituida parcialmente por la capa V. Corresponde a la IV del perfil general de la barranca.

Capa V. — Se halla constituida por un limo arenoso endurecido, de color gris amarillento muy claro. Tiene forma de gruesos lentes o intrusiones que se insinúan entre la capa IV y la VI.

Capa VI. — Es continua, pero a veces se halla sustituida parcialmente, en su parte inferior, por la capa VII. Se trata de un limo arenoso de color verdoso.

Siguen las capas VII, VIII, IX y X que representan una alternancia de arenas de diferentes colores, todas de origen

lacustre o fluvial. Debajo de la X parece hallarse un banco de tosca. Entre la VIII y la IX apareció un estrato sutil de un sedimento arenoso con numerosos pequeños gasterópodos de la especie que aún hoy se halla en la playa de la laguna. Muchos de ellos se hallaban agrupados en manchones, todos con los ejes de las columelas paralelos: esta situación fué debida seguramente a una corriente de agua. En la capa IX apareció la epífisis de un hueso largo no determinable, fuertemente mineralizada.

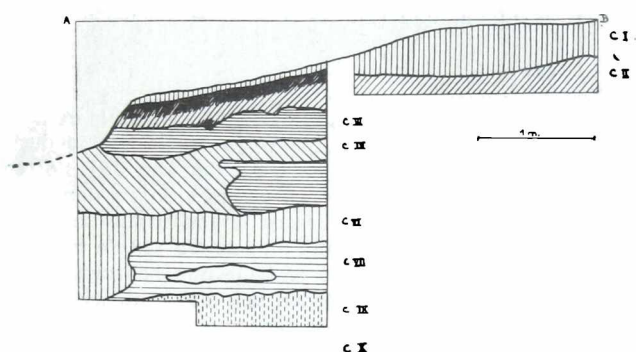


FIG. 34
Perfil de la Excavación Nº 2 en la Laguna Blanca Grande.
A-B: nivel de base.

Un análisis acabado, mineralógico y de microfauna, de los sedimentos situados debajo de la capa II, podrá instruirnos de manera excelente acerca de la historia de la laguna e integrarse de tal manera con la cronología de los sedimentos fértiles de la capa II.

Materiales. — Con excepción del trozo de bayoneta hallado en la capa I todos los restos industriales proceden de la II. Los hallazgos fueron en extremo escasos pero la morfología de los dos artefactos completos que se encontraron es tan típica que deja escasas dudas acerca de su atribución cultural al Blancagrandense.

108. — *Perforador subtriangular.* — Sobre lasca delgada. El ángulo más agudo retocado prolijamente en una punta corta y pequeña, obtenida mediante dos pequeñas muescas simétricas. Los dos lados que se unen en la punta también retocados

en casi toda su extensión. Talón sin retocar. Cuarcita parduzca. mm. 40-32-9.

109. — *Raedera simple*. — Lámina rectangular alargada. Uno de los lados mayores retocado en bisel empinado y grueso, el otro naturalmente filoso con ligeros retoques o rastros de utilización. Los dos lados menores rebajados con sendos golpes al revés. Cuarcita. mm. 51-24-11.

- 7 lascas y láminas de cuarcita.
- 4 láminas y esquirlas de calcedonia.
- 2 trozos de granito (?).

EXCAVACIÓN Nº 3.

Fué realizada a orillas del arroyo Brandsen, en la barranca próxima al vado por donde pasa una huella que conduce a un puesto situado a orillas de la laguna (fig. 18). Se replanteó una zanja de 1 por 4 m. en un sitio en donde se habían efectuado algunos hallazgos de superficie sobre la playa. Se trabajó en ella durante un solo día (18 de marzo); luego fué abandonada, pues no se realizaron hallazgos y las excavaciones nº 1 y 2 demandaban una mayor atención. Por otra parte, la topografía del lugar nos convenció de que la zona excavada ha de haber sido frecuentemente anegada, por lo que su poblamiento fué seguramente escaso y ocasional.

LA BARRANQUITA DEL PUENTE.

En las inmediaciones del puente sobre el Arroyo Las Flores, cerca de la Pesquería pero al N. O. del arroyo mismo, se halla, como dijimos, una pequeña barranca de unos 70 cm., excavada en sedimentos correspondientes a las capas I, II y III del perfil general (fig. 35). En este lugar, la capa II es muy débil y la capa I, también de muy escasa potencia por haber sido bastante erosionada, se superpone casi directamente sobre la III (fig. 36). En la misma capa I se hallaron numerosos artefactos *in situ* asociados con huesos de animales domésticos actuales. Al pie de la barranquilla se hallaron numerosos artefactos que, por estas circunstancias, pudieron ser asignados con toda seguridad a la capa I. Más cerca del puente, la barranca aumenta de altura y la capa II se hace más evidente. En ese sitio, también se halló una esquirla de calcedonia *in situ* y, no muy lejos y en la misma posición estratigráfica, un metacarpal de caballo (fig. 37).

El acervo lítico hallado al pie de la barranquilla incluye los siguientes tipo:

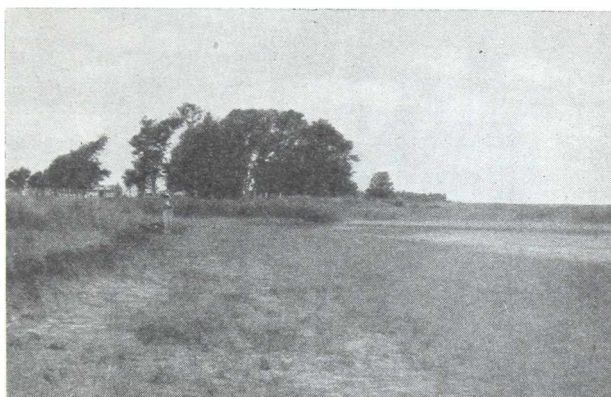


FIG. 35

Blanca Grande. La Barranquilla del Puente. La flecha al lado de la ayudante indica la situación de un grupo de artefactos "in situ" en Capa I.

Unifaces y marginales

110. *Raspador rectangular grueso*. — Retoques en todo el borde, que pasan a cubrir parte del dorso, bastante abultado. Filo activo en bisel suave. Calcedonia. mm. 24-19-9.

111. *Raspador irregular*. — Retoques gruesos; espeso. Cuarcita. mm. 23-21-11.

112. *Raspador convergente hacia la base*. — Forma algo irregular. Filo recto. Calcedonia. mm. 17-14-5.

Fragmento de raspador. — Forma indeterminable. Cuarcita

114. *Raspador apical de ápice estrangulado*. — Fragmento.

5 *Láminas con muesca*. — Por las características de la cuarcita, las tres de este material no tienen retoques visibles en la muesca. 3 ejemplares de cuarcita, 2 de calcedonia.

115. *Perforador microlítico*. — Sobre laminilla subtrapezoidal. Dos de los lados retocados en filos cóncavos, confluyen

a constituir una pequeña punta de perforador. Calcedonia.
mm. 20-16-4.

Lasca con muesca. — Retoques gruesos. Cuarcita.

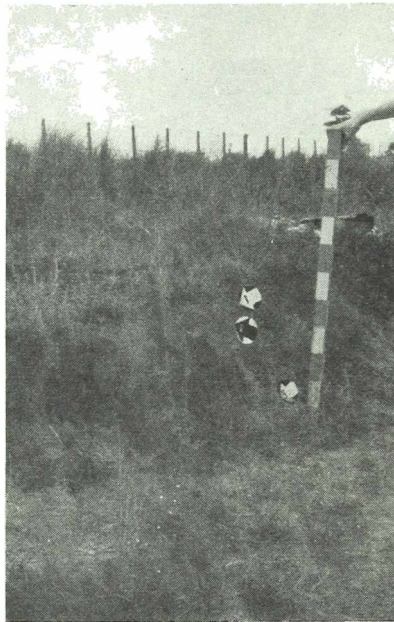


FIG. 36

116. *Pico de loro (bec).* — Pequeña lasca subtrapezoidal, dos de cuyos lados finamente retocados confluyen en una punta lateralizada muy aguda y en forma de gancho. Calcedonia. mm. 22-23-8.

117-118. — *Láminas retocadas.* — *Alargadas.* En una (calcedonia) los dos lados mayores retocados; en la otra (cuarcita) uno sólo. mm. 31-17-6 y 31-17-7 respectivamente.



FIG. 37

Bifaces

1 punta de flecha de limbo triangular sin pedúnculo microlítica. Filos curvos, ligeramente aserrados. Base cóncava. Calcedonia. mm. 21-14-4.

1 biface de forma indeterminada. Parece un trozo de punta de flecha retomado. Sílex verdoso. mm. 29-25-6.

Además: 34 láminas, esquirlas y lascas pequeñas de cuarcita, algunas con retoques. 29 ídem de calcedonia, también algunas con retoques. 1 esquirla de sílex.

Se trata evidentemente de un típico Bolivarenses, sin mezcla alguna de Blancagrandense. Mencionamos que en toda la extensión de la playa frente a la barranquita, *no se halló una*

sola pieza blancagrandense (que aparecen en gran abundancia en el trecho de playa desde la Pesquería al Monte Viejo) sino tan sólo tipos bolivarenses.

LOS ARTEFACTOS HALLADOS SOBRE LA PLAYA.

A lo largo de toda la amplia playa (que en 1958 se hallaba totalmente cubierta por las aguas y que durante el presente año se encontraba al descubierto, debido al bajo nivel de la laguna) se hallaron numerosísimos artefactos (fig. 38).

Desde el punto de vista del estado de la superficie de estos materiales, es interesante notar como casi todas las piezas de morfología tosca, blancagrandense, presentaban una fuerte incrustación calcárea, mientras que las bolivarenses, en su

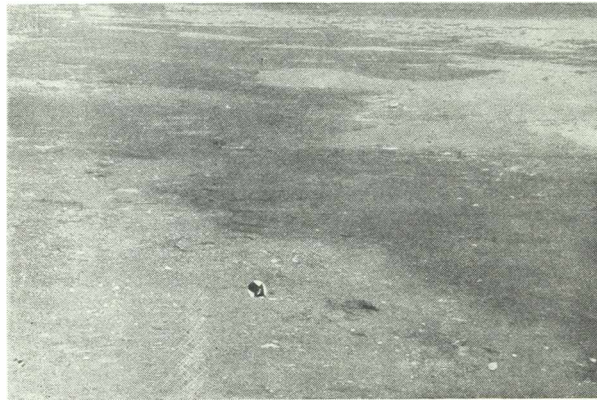


FIG. 38

gran mayoría, aparecieron perfectamente limpias o apenas incrustadas. La capa calcárea se forma en muy poco tiempo, como lo demuestra su presencia sobre trozos de ladrillos abandonados en el agua. Pero su mayor frecuencia e intensidad en las piezas grandes y toscas demuestra por lo menos que éstas estuvieron casi constantemente bajo el nivel actual de las aguas, mientras que las más pequeñas tan sólo estuvieron sumergidas en ellas durante breves períodos. Esta inducción, asociada con el hecho que las piezas pequeñas bolivarenses

se hallan casi siempre cerca de la barranca mientras que las blancagrاندenses se hallan siempre en las inmediaciones del nivel actual de la laguna (en plena bajante) nos parece demostrar que las primeras fueron depositadas en gran parte sobre la playa misma, mientras que las segundas pueden haber alcanzado su actual posición tan solo secundariamente, por una erosión antigua de los sedimentos que las contenían, o bien por haber sido depositadas en la playa de la laguna en época en que la misma tenía un caudal de agua muy inferior a las mínimas actuales. En relación a la situación del Blancagrاندense en los sedimentos de la barranca, nos inclinamos más hacia la primera de estas hipótesis.

Desde un punto de vista de distribución zonal la mayor intensidad de los hallazgos se da frente al Monte Viejo y a la Pesquería, hasta el arroyo Las Flores. En la zona intermedia entre la Pesquería y el Monte Viejo, los hallazgos fueron esporádicos. Más allá del Arroyo Las Flores también fueron raros y, como ya dijimos, todos de morfología bolivarenses, por lo que es seguro que proceden del yacimiento de la barranquita del puente. Esta distribución hace seguro que, ya en la época de la población blancagrاندense de la laguna, ésta ofrecía una morfología de sus orillas semejante a la actual, pues los lugares de más intensa población corresponden a los puntos más altos de las costas en la actualidad.

Sobre la base de la morfología, de la materia prima utilizada, de la técnica del tallado, de la posición sobre la playa de la laguna y de la intensidad de las incrustaciones calcáreas, creemos poder discriminar, con un margen de error relativamente pequeño, el material perteneciente al nivel blancagrاندense de la barranca del que estuvo incluido en el nivel bolivarenses. Tenemos que advertir que dicha discriminación vale, en principio, tan sólo para el yacimiento de Blanca Grande, pues, en otros, es posible la supervivencia de formas toscas del Blancagrاندense hasta etapas relativamente recientes del Bolivarenses. De manera que las listas que aquí consignamos no deben interpretarse como una modificación de las listas construidas en base comparativa en nuestro trabajo preliminar, sino tan sólo una puntualización de las mismas en lo que se refiere al yacimiento que nos ocupa ¹⁸.

¹⁸ No hemos consignado en la lista que sigue un relevante número de lascas, esquirlas y deshechos de trabajo, en su casi totalidad de cuarcita, así como unos pocos artefactos dudosos o de morfología poco definida. Su utilidad, para los fines del presente trabajo, habría sido muy escasa.

BLANCAGRANDENSE.

Unifaces y bifaces no clasificables funcionalmente

Uniface amigdaloides. — 82. Retoque grueso en uno de los lados, más fino en el otro; en los dos ausente cerca de la punta. Talón retocado y dorso en gran parte invadido por los concoides del retoque marginal. Cuarcita. mm. 87-65-21.

Unifaces lanceolados. — 11. Alargado y grueso. Todo el borde retocado así como el dorso, que es abultado. En un lado una muesca, tal vez intencional. Punta quebrada. Cuarcita. mm. 59-27-15.

12. Id., pero forma mucho más pequeña y con trabajo secundario muy prolijo. Un extremo agudo y el otro redondeado. Cuarcita. mm. 44-19-9. (Podría también clasificarse como una *punta gruesa doble*).

Uniface grueso irregular. — 3. Alargado asimétrico, un lado curvo, el otro subrecto. Retoque muy fino y remontante en el lado curvo, más tosco en el recto. Talón retallado. Cuarcita. mm. 55-35-20.

Uniface elíptico tosco. — (N. T.) 1. Sobre lasca gruesa, retallada a grandes golpes a partir de todo el borde. Los concoides se extienden sobre gran parte del dorso y también sobre una porción del plano de lascado. En una porción del borde retoques más finos. Cuarcita. mm. 101-69-30.

Biface subrectangular. — 71. Gran lasca gruesa, subrectangular, retallada a grandes golpes, algo más finamente en los dos lados mayores. Lados menores regularizados. Cuarcita. mm. 131-99-48.

Biface cordiforme. — (N. T.). Retoque tosco en el borde que invade las dos caras, totalmente cubiertas por concoides. Falta un trozo lateral de un extremo. Trabajo excepcionalmente tosco. Cuarcita. mm. 87-61-36.

Puntas

Punta gruesa doble. — 21. Forma muy perfecta, ligeramente asimétrica. Un extremo más agudo y rebajado. Retoques en todo el borde que invaden el dorso, menos su porción central. Cuarcita. mm. 77-32-14.

Perforadores

Perforador grueso con punta asimétrica. — (N. T.). Constituido por una lasca gruesa, de forma alargada. Uno de los extremos se halla retocado finamente de tal manera que constituye una fuerte punta dirigida lateralmente. Como este tipo se halla también en el Bolivarensis dejamos abierta la duda de que las piezas nº 9 y 10 puedan pertenecerle.

8. — Sobre lasca gruesa. El borde curvo adyacente a la curva se halla retocado finamente, así como parte del otro que se le reúne. Lo demás retallado. Cuarcita. mm. 72-47-19.

9. — Sobre lasca más pequeña. Borde curvo adyacente a la punta retocado finamente; el otro también, constituyendo una protuberancia lateral con filo de raspador. La punta activa parece estrangulada por dos muescas laterales. Cuarcita. mm. 40-26-11.

10. La punta activa se halla constituida por un triedro natural, uno solo de cuyos filos se halla retocado. El borde curvo retocado como en el ejemplar anterior. Cuarcita. mm. 49-26-15

Raederas

Raederas elíptica. — 25. Alargada y gruesa. Los dos filos algo sinuosos se reúnen en una punta roma, algo retocada. Talón con plano y bulbo. Cuarcita. mm. 57-26-13.

Raederas simple convexa. — (N. T.). Se caracterizan por una forma groseramente semilunar, con un filo activo en arco y el borde opuesto recto o arqueado. Diferenciamos actualmente a este tipo que en nuestro trabajo preliminar uníamos con las raederas simples rectas en el tipo único de "raederas simples".

57. Filo curvo y grueso, retocado toscamente en bisel. Bordes subrectos con algunos retoques o bien rastros de utilización al natural. Cuarcita. mm. 51-30-13.

44. Filo curvo retocado toscamente en parte. Lo demás sin retoque. Cuarcita. mm. 40-32-11.

45. Filo convexo retocado prolijamente, el otro borde arqueado, retocado en parte. Dorso en gran parte invadido por los retoques marginales. Cuarcita. mm. 49-31-10. Es posible que pertenezca al Bolivarensis.

Raederas discoidales. — 5. Sobre lasca de espesor decreciente según un diámetro. Retoque grueso en todo el borde

que, en la porción más espesa, produce un bisel ondulado y empinado. Calcedonia.

6. El borde más delgado sin retocar, el más grueso con retoques finos. Cuarcita. mm. 50-45-15.

7. Forma tendiendo a la elíptica. Parte del borde con retoque grueso que produce un bisel ondulado. Calcedonia. mm. 45-35-18.

Raedera asimétrica con muesca. — 4. Forma general lanceolada asimétrica. El borde subrecto con muesca abierta. Todo el borde retocado prolijamente menos el talón, con retalla. Cuarcita. mm. 56-32-12.

Raederas simples rectas. (N. T.) — 62. Subrectangular alargada. El filo activo retocado en bisel suave y grueso. Un extremo también retocado más finamente en bisel curvo; el otro lado mayor y el talón con plano de fractura. Cuarcita. mm. 58-32-14.

65. Subtriangular. Un lado mayor retocado toscamente en bisel. Los otros dos sin retoques, uno con plano de percusión y bulbo. Cuarcita. mm. 43-30-10.

Raedera convergente recta. — (N. T.) 17. Sobre lasca triangular, gruesa en la base. Lados mayores retocados por percusión, base sin retoque. La punta presenta un pequeño plano de percusión y bulbo. Sílex. mm. 63-35-14.

Raederas simples cóncavas. — (N. T.) 15. Sobre gran lasca subtrapezoidal. La base se halla retocada para constituir un filo en bisel cóncavo muy empinado. Cuarcita. mm. 70-50-20.

16. Sobre gran lasca alargada de forma irregular. En un lado retoques finos que constituyen una muesca abierta con filo en bisel bajo y cortante. Cuarcita. mm. 83-43-26.

19. Sobre lasca gruesa e irregular. En un lado se halla una ligera muesca obtenida mediante retoques poco visibles por ser materia prima una cuarcita muy granulosa. mm. 49-35-16.

Raedera doble viconvexa. — (N. T.) 61. Alargada, los dos lados mayores retocados prolijamente. Extremos regularizados. Cuarcita.

Raedera doble biconvexa. — (N. T.) 61. Alargada, los dos

Raedera convergente convexa con retoques alternos. — (N. T.) 51. Forma general sublanceolada, un filo grueso retocado en el dorso, el otro, más delgado, en el plano de lascado. Ambos se unen en una punta, retocada en correspondencia del

lado más delgado. Talón con plano de percusión y bulbo. Cuar-
cita. mm. 37-28-9.

Raedera cóncava puntiaguda. — (N. T.) 20. Sobre lasca
gruesa, triangular alargada. Un lado con bisel cóncavo obte-
nido mediante retoques finos, otro regularizado. Punta re-
tocada, también en correspondencia del lado regularizado. Cuar-
cita. mm. 61-38-15. Tal vez constituya una variante de la raed-
era simple cóncava.

Cuchillos

Cuchillo asimétrico de filo curvo. — (N. T.) 22. Forma
general tehuelchense, sobre lasca muy gruesa. El borde curvo
se halla retocado muy finamente en filo cortante en el plano
de lascado, en sus 2/3 hacia la punta; el borde recto retocado
groseramente en su dorso en bisel tosco y empinado. Talón
con plano de percusión y bulbo, regularizado. El dorso se
halla cubierto de conoides y el plano de lascado por concoi-
des que arrancan del filo cortante y del talón. Cuarcita. mm.
83-48-30. Quizás se trate de una pieza blancagrandense reto-
mada por los bolivarenses.

Raspadores

Raspador apical de ápice estrangulado. — Sobre lasca
triangular; ápice con dos muescas, que determinan un bisel
angosto, muy empinado. Lo demás del borde regularizado y
en parte retocado finamente, menos la base. Cuarcita. mm.
48-31-13.

Raspador nucleiforme. — 81. Forma muy tosca grosera-
mente piramidal. Retoque grueso en gran parte de la base.
Uno de los diedros picado para embotarlo. Calcedonia. mm.
44-38-29.

Raspador apical de cuerpo ancho. — 24. Sobre lasca ir-
regular. Dos lados convergentes terminan en un filo apical en
arco muy tieso, muy empinado. Uno de los lados retocado, el
otro retallado. Lo demás sin retoque. Cuarcita. mm. 45-35-12.

Raspador carenado atípico. — (N. T.) 26. Sobre lasca
alargada y gruesa, triangular y de sección transversal tam-
bién triangular; punta aguda en triedro. Los dos lados que
convergen en dicha punta retocados para constituir sendos
biseles convergentes, muy empinados. Cuarcita. mm. 60-25-23.

Núcleos

Es difícil asegurar si los núcleos que describimos pertenecen al Blancagrandense o al Bolivarenses. Nos inclinamos en favor de su pertenencia al Blancagrandense por su tamaño, la tosquedad de la técnica del tallado y el hecho de hallarse muy concrecionados.

Los núcleos en cuestión son poliédricos y de varios tamaños, pero siempre proporcionales al tamaño de los tipos que consideramos blancagrandenses. Tienen planos de percusión en varias de sus superficies, sin preparación ninguna. La huella de los golpes se hallan marcadas por magulladuras y los conoides presentan frecuentemente astilladuras, carenas y lasquitas parásitas. Todas estas características hacen pensar en una talla por percusión directa, con un percutor duro. La violencia de los golpes se muestra a veces tan inmensa que estaríamos tentados de pensar en una talla sobre yunque (duriente), si poseyéramos algunos otros elementos de juicio en este sentido.

Hemos recogido un gran núcleo de cuarcita y 7 de calcedonia, de tamaños variables entre el grande y el mediano. El predominio de la calcedonia en estos núcleos es una razón más para hacernos prudentes en asegurar su pertenencia al Blancagrandense.

Otros elementos

Por su tosquedad, técnica, tamaño y grado de incrustación calcárea estimamos posiblemente Blancagrandense a los siguientes litos.

40. *Percutor*. — Trozo poligonal de cuarcita, alargado, con los dos extremos picados. Uno de los diedros también picado parcialmente. mm. 97-58-30.

Morteros planos. — Dos fragmentos que ofrecen parte del plano ligeramente cóncavo de su hoquedad y el correspondiente trozo del borde. Trabajo muy tosco. Cuarcita.

Mano de morteros. — Trozo de cuarcita trapezoidal, de sección transversal cuadrangular. El extremo mayor con plano de frotación, ligeramente convexo. El extremo opuesto y parte de los diedros picados, tal vez para embotarlos.

Podría apoyar la tesis de la pertenencia de estos elementos al Blancagrandense el hecho de que las formas funcionalmente análogas en los yacimientos Bolivarenses típicos son mucho más perfectas, de diferentes materiales y ofrecen tipos

que no tienen ninguna homología con los que aquí describimos.

BOLIVARENSE

Litos unifaciales y marginales

Unifaces no clasificables funcionalmente

Uniface alargado asimétrico. — 17. Sobre lámina delgada. Retoques finos en todo el borde y punta bastante aguda, retocada finamente. Base quebrada. Cuarcita. mm. 30-8.

Puntas

Punta lanceolada de talón rebajado. — 43. Alargada. Un filo en bisel, el otro natural, regularizado. Talón rebajado en el dorso, de un solo golpe; en el plano de lascado, bulbo de percusión. Cuarcita. mm. 50-24-9.

Puntas foliáceas. — 2. Retoques cuidadosos en todo el borde, que pasan a todo el dorso. Talón también retocado, filoso. Cuarcita. mm. 54-31-10.

13. Idéntica a la anterior, por lo que puede verse, pues se halla quebrada en la punta y en la base. Cuarcita. mm. 27-11.

Perforadores

Perforador pequeño con punta asimétrica. — Sobre lasca trapezoidal. Uno de los ángulos de la base del trapecio retocado y provisto de una muesca lateral, de tal manera que constituye una punta aguda y filosa. Calcedonia. mm. 34-25-10. Recuerda el tipo homónimo que hemos atribuido al Blanca-grandense, pero el tamaño es menor y el retoque mucho más fino y por presión. Tiene cierto parentesco con formas más grandes y más esbeltas del yacimiento de la laguna Cubiló.

69. *Perforador tosco pequeño.* — Sobre pequeña lasca angulosa, irregular y proporcionalmente grueso. Uno de los ángulos estrangulados mediante dos muescas laterales que determinan una punta en triedro. Lo demás sin retocar. Cuarcita. mm. 29-17-9. Recuerda muy de cerca a un tipo de la Colección Vignau, procedente de Blanca Grande, que denominamos "perforador de tipo tehuelchense unifacial". Este es, sin embargo, más delgado.

Raspadores

Raspadores convergentes hacia la base. — 52. Filo activo en ojiva. Retoques prolijos en el bisel, que invaden todo el dorso. Base quebrada. Calcedonia. mm. 22-17-8.

60. Filo activo en arco tieso. Lados retocados, uno más finamente que el otro. Base con plano de fractura. Calcedonia. mm. 20-15-6.

Raspador circular. — 70. Forma general subelíptica. Retoques en todo el borde, que invaden parte del dorso. Calcedonia veteadada. mm. 32-26-11. Recuerda mucho al tipo que denominamos escutiforme.

Raspador rectangular delgado. — 67. Sobre lámina algo gruesa. Retoques en los dos lados mayores, más prolijos que en el menor, con bisel activo. Base con plano de fractura. Cuarcita. mm. 25-17-7.

56. Filo en bisel retocado muy prolijamente en arco tieso. Lados regularizados. Base con plano de fractura. Calcedonia. mm. 20-19-3.

50. Id. Algunos retoques rebajan el dorso cerca de la base. Calcedonia. mm. 29-28-6.

Raspadores de filo semicircular. — 47. Todo el borde curvo retocado prolijamente en bisel. Base recta, constituida por un filo natural regularizado. Cuarcita. mm. 43-37-8.

Raspadores en abanico. — 39. El filo terminal en arco y uno de los bordes laterales retocados, el otro lado con filo natural. Base regularizada. Silex. mm. 37-26-8.

30. Id. El lado no retocado con plano de fractura, así como la base, oblicua. Cuarcita mm. 44-28-11.

68. Sobre lámina gruesa. Bisel en arco cerrado. Lados retocados en toda su extensión. Base constituida por un pequeño plano de percusión. Cuarcita. mm. 39-20-10. Esta pieza repite exactamente el modelo de nuestra tipología general, del que se alejan algo los primeros dos.

Raspadores irregulares. — 37, 53, 58. Tres ejemplares de cuarcita. 36. Calcedonia oscura.

Litos bifaciales

Cuchillos

Cuchillo asimétrico. — 28. Forma alargada. Lado curvo retallado, recto retocado prolijamente en filo cortante. Reto-

que en toda la superficie de ambas caras. Cuarcita. mm. 63-29-12.

Puntas de flecha

Punta de flecha de limbo triangular sin pedúnculo. — 46. Filos apenas convexos, base pronunciadamente cóncava. Calcedonia. mm. 33-20-5.

HALLAZGOS REALIZADOS SOBRE LA BARRANCA, ENTRE LA PESQUERÍA Y EL MONTE VIEJO.

Ya dijimos que en la parte más baja de la costa, entre la Pesquería y el Puente, existe una antigua entrada de la laguna y, en correspondencia con ésta, la barranca ofrece una conformación escalonada, por haber sido erosionada parte de la capa I; quedando firme la II (fig.). Sobre el escalón constituido por esta última y, en consecuencia, procediendo con toda seguridad de la capa I, aparecieron un raspador de cuarcita y una esquirra del mismo material.

DISCUSIÓN DE LOS DATOS

Las dos excavaciones realizadas en Blanca Grande y las observaciones de superficie nos brindan individualmente claros esquemas estratigráficos, que pueden ser resumidos de la siguiente manera:

Excavación Nº 1.

- Capa I. Bolivarenses muy recientes con influencias araucanas.
- Capa II. Estéril.
- Capa III. Estéril.

Excavación Nº 2.

- Capa I. Artefacto europeo (trozo de bayoneta).
- Capa II. (Hasta casi el límite con la III.) Blancagrandense.
- Capa IV y siguientes. Estériles.

Barranquita del Puente.

- Capa I. Bolivarenses recientes.
- Capa II. Prácticamente ausente.
- Capa III. Estéril.

Barranca en la parte más baja de la costa.

Capa I. Un artefacto presumiblemente bolivarenses.

Si agregamos los elementos de juicio obtenidos en la exploración de 1958 el cuadro general se completa aún más.

Zanja N° 1.

Capa I (hasta 30 cm.). Un raspador de calcedonia. (Bolivarenses).

Capa II (de 30 a 50 cm.). Esquirlas de cuarcita (Blancagrandense).

Hallazgos in situ en la barranca entre la Pesquería y el Monte Viejo

Capa I (hasta 35-40 cm.). Un raspador de cuarcita a 35 cm. de profundidad, asociado con restos de animales domésticos actuales.

De ser acertadas las correlaciones establecidas por nosotros sobre la base de las opiniones del profesor Siragusa, podríamos vincular todas estas estratigrafías parciales en un sistema de dos horizontes culturales y cronológicos.

Horizonte I. — Bolivarenses.

1. Bolivarenses de la barranquita del puente.
2. Bolivarenses de la capa I de la exc. 1.
3. Nivel fértil superficial de la zanja de 1958.
4. Raspador *in situ* en la barranca (1958).
5. Raspador sobre la capa II (1960).

Este horizonte correspondería cronológicamente a la capa I del perfil general de la barranca (médano en parte edafizado) y sería por lo tanto subreciente. (Año 0 hasta el siglo XIX).

Horizonte II. — Blancagrandense.

1. Blancagrandense de la capa II de la exc. n° 2.
2. Nivel fértil de 30 a 50 cm. de la zanja de 1958.
3. Blancagrandense tosco de la playa.

Correspondería a la capa II del perfil general de la barranca y sería por lo tanto de edad subboreal (3.500 A. C. hasta el año 0).

Con respecto a la edad subboreal de nuestro horizonte II

creemos que la tesis de Siragusa concuerda con el aspecto del perfil de la capa II en la excavación nº 2. Pusimos de manifiesto que esta capa sigue el perfil de la costa actual y parece haber constituido un antiguo declive de la orilla hacia la laguna. Esta morfología se explica satisfactoriamente si imaginamos que, en época de formación de la capa II, la laguna se hallaba mucho más reducida que en la actualidad y que la capa en cuestión se continuaba en un declive suave hasta la orilla. Una reducción del nivel de la laguna podría coincidir muy bien con la fuerte disminución de las precipitaciones que caracteriza al período climático subboreal. Luego, por subida del nivel de la laguna en época reciente el sedimento subboreal fué invadido y erosionado por las aguas, constituyéndose una barranca que retrocedió paulatinamente hasta su situación actual mientras se le iba superponiendo el médano de la capa I.

Esta hipótesis explicaría de manera satisfactoria dos hechos. En primer lugar la situación de las piezas del Blancagrاندense tosco de la playa, en su gran mayoría cerca del nivel actual de las aguas en período de bajante de la laguna. En segundo lugar la relativa pobreza de los sedimentos en material blancagrاندense, en contraposición con la abundancia del mismo en la playa. Uno y otro hecho se verían aclarados suponiendo que la antigua playa sobre la que vivieron los blancagrاندenses haya sido erosionada; por tal motivo las excavaciones realizadas cerca de la actual barranca corresponderían *al fondo* de los paraderos, más pobre, mientras que *el frente* de los mismos, cuyos sedimentos han desaparecido, "decanzó" los artefactos que contenía en abundancia más o menos donde, en correspondencia del sitio, se hallan hoy en día, es decir, donde se halló en un tiempo la orilla de la laguna, que hoy queda seca tan sólo en época de bajo nivel de las aguas. Por otra parte, la maduración de la capa II en época subatlántica y en ambiente pantanoso explica la ausencia de todo resto óseo en su interior.

EXCAVACIONES EN LA LAGUNA LA MONTURA

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.

Se trata de una laguna, seca en la actualidad, cuyo borde y antiguo lecho están totalmente recubiertos de gramíneas, exceptuadas algunas vetas de tierra estéril y algunos revolcaderos de vacunos. Se halla dividida en dos mitades desiguales entre los campos de las estancias "La Montura" y "La Cos-

tosa", sitas en las inmediaciones de Ordoqui (Partido de Bolívar). La porción más grande de la laguna pertenece a "La Costosa".

En la parte correspondiente a "La Montura", la antigua laguna ha sido arada repetidas veces y sembrada; en la otra ha sido arada (si lo ha sido alguna vez) desde hace muchísimos años.

Las aguas de la laguna procedían evidentemente de una napa subterránea que actualmente se encuentra a pocos metros debajo de su lecho. Aunque su desecamiento se remonta a mucho tiempo atrás, suele ocasionalmente volver a adquirir un medio metro de agua en su parte central; así ocurrió a principios de este siglo durante un período de fuertes lluvias, y el agua se mantuvo durante unos años.

Las antiguas orillas ofrecen pendientes suaves, algo más empinadas en la porción N. O., donde realizamos nuestras excavaciones. En este sitio se halla el trecho de orilla más alta y más barrancosa de toda la laguna, dividida en partes iguales entre "La Montura" y "La Costosa". En todo lo demás de su perímetro la costa es baja y, en algunos puntos, no llega siquiera a constituir una pendiente claramente perceptible.

LOS HALLAZGOS DE LA SUPERFICIE.

El señor D. Erreca, actual Intendente Municipal de Bolívar y dueño de la estancia "La Montura", nos comunicó que solía encontrar piezas en la antigua playa en correspondencia de la parte más alta de la orilla barrancosa. No pudimos averiguar con exactitud de qué sitio procedían los hallazgos realizados en otra época por el Dr. Vignau, pero en base a las informaciones que nos proporcionó el dueño de "La Costosa", parecen haber sido realizados también en correspondencia de la parte más alta y barrancosa de la orilla. En esta misma zona nosotros pudimos encontrar un buen raspador de sílex, una lasca y un trocito de cuarcita, ambos sobre la antigua playa al pie de la barranca; además, en la planicie que remata a la barranca, pude hallar, en la embocadura de una cueva de mulita, una lámina de cuarcit extraída por este animal de los sedimentos superficiales, desde una profundidad no mayor de 25 centímetros.

No pudimos encontrar ningún otro resto lítico, a pesar de haber recorrido cuidadosamente todo el perímetro de la laguna. Esta escasez de hallazgos superficiales responde, co-

mo veremos, a una pobreza del yacimiento en general; por este motivo no hay muchas esperanzas de recoger en el futuro mucho más material del que existe actualmente en la colección Vignau. La casi ausencia en ésta de esquirlas, núcleos, desechos y piezas incompletas, unida a la mencionada pobreza del yacimiento permite suponer que la laguna "La Montura" tan sólo fué un paradero ocasional y temporáneo debido seguramente a lo precario del régimen de sus aguas durante el período de su poblamiento.

HISTORIA DE LA EXCAVACIÓN.

Se plantearon dos zanjas sitas ambas en la parte barrancosa y alta de la orilla; una (Excavación nº 1) fué ubicada en



FIG. 39

La Montura. Zona de la antigua costa de la laguna en donde se realizaron las excavaciones. 1) Excavación Nº 1.
2) Excavación Nº 2.

el borde de la barranca en correspondencia del sitio en donde, al decir del dueño de "La Costosa", realizara algunos hallazgos el Dr. Vignau; la otra también sobre el borde de la barranca, pero en correspondencia con el lugar en que fueron hallados en la playa y los trozos de cuarcita (fig. 39). Se trabajó durante dos días (24 y 25 de marzo) realizándose tan sólo dos hallazgos que permitieron, por lo menos, aclarar el nivel del que proceden las piezas de la colección Vignau.

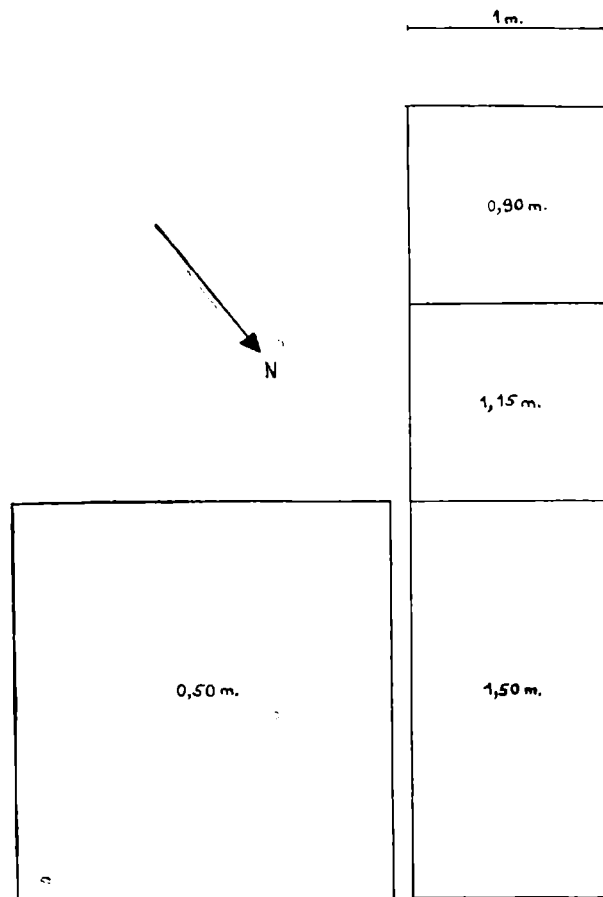


FIG. 40
Plano de la Excavación N^o 2 en la Laguna La Montura.

Excavación N^o 1. — Se replanteó una zanja de 1 por 3 metros. Se profundizó de a 30 cm. a partir del nivel de base hasta una profundidad uniforme de 1,20 m. sin realizar ningún hallazgo de restos industriales. El mismo día 24 se interrump-

pió la excavación vista la esterilidad del sitio y al hecho de hallarse en profundidad una gran cantidad de cuevas de armadillos que provocaban la mezcla y alteración de las capas.

Excavación N° 2. — Se replanteó una zanja de 4 por 1 metros, profundizando en capas de 30 cm. Luego de la primera punteada se profundizó otros 30 cm. en los tres primeros metros desde el fondo. En búsqueda de hallazgos se volvió a profundizar el metro del frente y luego, en los dos metros desde el fondo hasta una profundidad de 1,50 m. Finalmente se planteó un cuadrículo de 2 m. en el lado sudeste de la zanja, profundizando hasta 50 cm. En vista de la casi esterilidad del sitio se abandonó la excavación (fig. 40).

LOS PERFILES.

Excavación N° 1. — Se percibe con mucha claridad la sucesión de las siguientes capas (figs. 41 y 42).

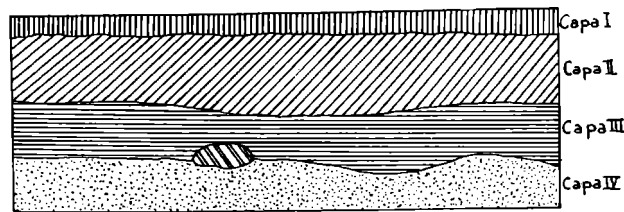


FIG. 41

Perfil de la Excavación N° 1 en La Montura.

Capa I. — Se halla constituida por un médano poco edafizado, claro, suelto, penetrado por raíces de gramínea. La porción superior, hasta donde alcanzó la reja del arado, es aún más suelta, la inferior algo más compacta. Su espesor medio es de 15 cm.

Capa II. — Médano edafizado grisáceo, endurecido por materia orgánica, pero que se deshace fácilmente y pasa con facilidad a través de la zaranda. Se asemeja mucho, macroscópicamente, a la capa II de Cabez del Buey.

Capa III. — Médano algo más oscuro que la capa II en conjunto y más endurecido. Parece proceder de la edafización

de un sedimento crema claro, que se percibe aún como un fondo general. Es mucho más compacto que la capa II y se zarandea con dificultad; los cortes de la pala aparecen netos y lisos. Su porción inferior contiene numerosos nódulos de carbonato de calcio que se continúan en la capa IV. Su límite con ésta es borroso, irregular y gradual, muy difícil de seguir estando el corte seco. La potencia media de esta capa es de 30 cm. Se parece bastante a la capa III de Cabeza del Buey y parece originado por una edafización de la capa IV.

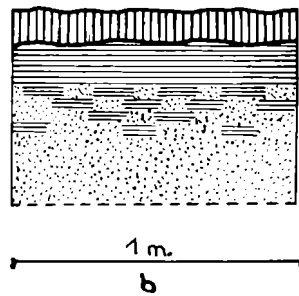


FIG. 42

Capa IV. — Constituida por arena de médano amarilla clara, sin edafización. También contiene nódulos de carbonato y su textura es parecida a la de la capa III, aunque es más suelta y pasa más fácilmente por la zaranda. Hacia abajo va aclarando.

Excavación Nº 2. — Ofrece la misma secuencia de las mismas capas que la anterior (figs. 43 y 44). Tan sólo la capa I es algo más potente y la II algo más delgada, quizás como consecuencia de un mayor número de aradas. La capa IV sigue aclarando hasta la profundidad de 1,50 m.

LOS HALLAZGOS.

En la excavación nº 2 fueron realizados dos únicos hallazgos, perfectamente determinados en cuanto a sus niveles: un gran trozo amorfo de cuarcita, situado en la base de la capa II, en contacto con la III. Una pequeña esquirla de sílex en el cuadrículo lateral situada en plena capa II (fig.). Estos dos hallazgos y la total esterilidad de la capa II y IV

comprueban que la gran mayoría por lo menos de las piezas de la colección Vignau procedentes de "La Montura" se hallaban originariamente en la capa II. Confirma esta tesis el hecho de que la esquirra de cuarcita extraída por la mulita y hallada en la boca de su cueva procede de una profundidad de no más de 25 cm., es decir, también de la capa II.

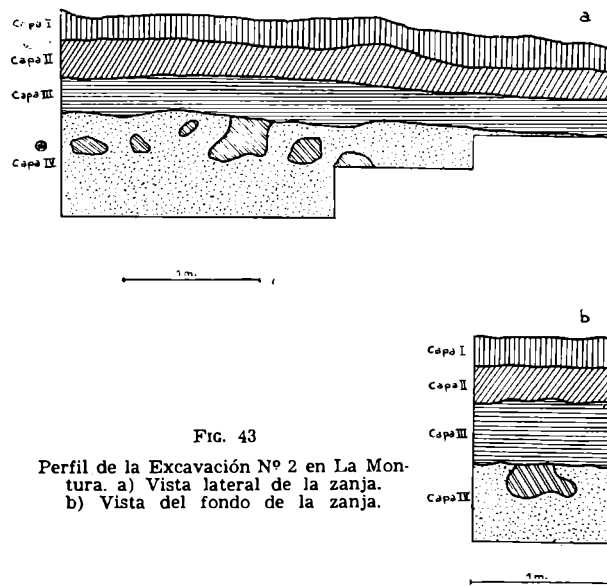


FIG. 43
 Perfil de la Excavación Nº 2 en La Montura. a) Vista lateral de la zanja.
 b) Vista del fondo de la zanja.

Conclusiones. — Según las observaciones de Sinagusa la capa IV es de edad subboreal o bien se formó en la parte más reciente del subatlántico. La capa III es del subatlántico superior. Las capas II y I son muy recientes, no siendo su formación más antigua que unos 800 años desde la actualidad. De tal manera la industria de "La Montura" se ubicaría en épocas posteriores a la era cristiana y, quizás, a la Conquista. Esta situación cronológica, juntamente con cierto aislamiento respecto de los focos neolitizantes que actuaban en la Pampa bonaerense, explicaría su carácter de Blanca-grandense epigonal. Nuestra hipótesis cronológica parece recibir una confirmación en la naturaleza misma de la laguna La Montura. En efecto ésta, seca en la actualidad y

con un régimen de aguas variable aún en períodos húmedos, difícilmente podría contener agua durante el período climático subboreal; por lo tanto, su utilización como paradero debe situarse en épocas muy recientes, muy probablemente

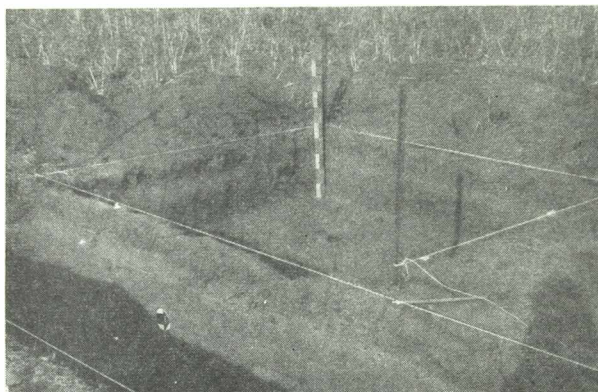


FIG. 44

La Montura. Excavación Nº 2. Zanja y cuadrículo lateral. 1) Sitio del hallazgo de un trozo de cuarcita, al límite entre Capas II y III.

a lo largo del mismo período húmedo que posibilitó la utilización de la laguna Cabeza de Buey en un lapso que llegó hasta después de la Conquista.

SONDEOS EN LA LAGUNA CUBILO

Esta laguna, actualmente seca, se conoce hoy en la zona con el nombre de "El Manantial", habiéndose perdido por completo el topónimo araucano con la que se la designaba hace ya varios decenios. Se halla situada en las proximidades de la estancia "La Victoria" y en el mapa 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar (Herrera Vega) figura como una depresión desde la cota 90, que no lleva nombre alguno.

La mitad de la laguna ha sido arada repetidas veces; la otra mitad también fué arada hace años, con excepción de los trechos más barrancosos de su antigua orilla.

La laguna Cubiló aparece ahora como una amplia de-

presión, bordeada por una escarpada que, en algunos trechos, es bastante empinada y alta. El material de su procedencia que se halla en la Colección Vignau, debe haber sido contenido, por lo menos en parte, en el médano que constituye los relieves de la orilla, pues, en las zonas aradas y en los revolcaderos de vacunos, nos fué posible recoger, ya en 1958, unas esquirlas de cuarcita y algunos instrumentos líticos. Las partes erosionadas muestran que, inmediatamente debajo del médano superficial, aparece una capa de médano edafizado, del que es posible que proceda otra parte de las piezas recogidas por Vignau.

Las fuertes lluvias y la ausencia de peones impidieron a los señores Bracco y González llevar a cabo la misión que le había confiado. Tan sólo pudieron realizar dos pequeñas excavaciones, con sus propias manos, en la porción no arada de la laguna, demostrando la superposición de un médano reciente a una capa de suelo enterrado, a la que seguía nuevamente una capa de médano. Como esta estratificación es frecuente en las inmediaciones de Bolívar y no ha sido aún analizada con fines cronológicos, queda abierta la posibilidad que las piezas de la colección Vignau procedente de Cubiló, provengan de varias de las capas superpuestas. De ser así se habría realizado una mezcla superficial de diferentes niveles industriales. Uno por lo menos de estos niveles debe ser del todo superficial pues, en la zona arada alrededor de la laguna, la lluvia había puesto al descubierto algunas láminas de cuarcita en situación perfectamente análoga a las que encontramos en nuestra exploración de 1958.

CONCLUSIONES FINALES

En base a las investigaciones efectuadas durante nuestra campaña de 1960 podemos formular las siguientes conclusiones que confirman en parte y amplían las que obtuviéramos en base a nuestros estudios de 1958.

1. En la región central de la Pampa Bonaerense se sucedieron dos diferentes industrias, el Blancagrandense y el Bolivareense.

2. El Blancagrandense se caracteriza por una morfología protolítica, una talla unifacial o marginal, en general tosca y de retoque por percusión, la utilización preferencial de la cuarcita como materia prima, la ausencia de alfarería y de neolitos. Su ubicación cronológica debe remontarse al subboreal sin

excluir una mayor antigüedad. Es posible que presente varias facies cronológicas, algunas de las cuales constituyen diferentes transiciones al Bolivarense.

3. El Bolivarense se caracteriza por una morfología general más evolucionada, el uso de calcedonia como materia prima en un porcentaje mayor, el retoque por presión o contragolpe, el menor tamaño y la mayor especialización de sus artefactos. Su aparición se remonta con toda probabilidad a una fase climática más húmeda que la actual que se desarrolló parcialmente en época postcolombina y continúa hasta la época de la Colonia.

4. El Bolivarense se divide en diferentes facies, diacrónicas y sincrónicas, de las que el yacimiento de Cabeza del Buey nos ofrece por lo menos dos. Un *Bolivarense arcaizante*, que se desarrolló hasta época postcolombina, caracterizado por la ausencia de industria bifacial, la presencia de tipos de tradición blancagrandense y de cerámica lisa y tosca. Un *Bolivarense reciente*, caracterizada por la introducción de la talla bifacial y la alfarería incisa. Este último, en contacto ya con los araucanos, se transforma en un *Bolivarense epigonal* y es absorbido luego por la cultura de los araucanos de la Pampa. El Bolivarense reciente estaría representado en la capa II de Cabeza del Buey, en la capa I de la excavación nº 1 y en la Barranquita del Puente de Blanca Grande, en estos dos últimos sitios en su facies epigonal.

5. La industria de La Montura que interpretamos morfológicamente como un *Blancagrandense epigonal*, parece situarse en un período sincrónico con el Bolivarense, es decir, en plena época postcolombina. Este sincronismo hace suponer que la evolución del Blancagrandense bajo las influencias neolíticas, siguió caminos diferentes, algunos de los cuales desembocaron en industrias locales con fisonomía propia.

6. Queda aún por aclarar la cronología y la naturaleza de los artefactos que aparecen en la capa IV de Cabeza del Buey, por debajo del Bolivarense. No tenemos pruebas de que se trate de Blancagrandense, pues su aspecto es notablemente menos tosco y, al parecer, se utilizó retoque por presión. Existe la posibilidad de que se trate de un Bolivarense antiguo, precerámico, aun próximo a sus orígenes blancagrandenses. Finalmente su vinculación con el Tandiliense se podría sostener en base al posible sincronismo (si su edad resultara atlántica o de comienzos del subboreal) y la presencia de un instrumento tan típico como el pico de loro. De ser así, es decir, de existir un Tandiliense morfológicamente más perfecto contemporáneo o anterior al Blancagrandense, tal como se

presenta en Blanca Grande, deberíamos suponer que éste es una verdadera degeneración del Tandiliense mismo, del que indudablemente se deriva. En este caso no sería imposible que pudiera haberse llegado a determinadas facies del Bolivareense directamente del Tandiliense, sin el proceso de degeneración que caracteriza al Blancagrandense.

7. Tanto los Blancagrandenses como los Bolivareenses fueron poseedores de una industria de morfología básicamente protolítica aunque, ya en el Blancagrandense, aparezcan elementos miolíticos, a los que siguieron, en el Bolivareense, netas influencias neolíticas. Pero estas influencias en una industria como el Bolivareense de la capa III de Cabeza del Buey o en la de La Montura no llegan a alterar el substratum protolítico sobre el que se asientan. Esta fisonomía industrial deja pocas dudas acerca de que los Blancagrandenses y los Bolivareenses fueron portadores de una cultura con economía de recolectores y cazadores primitivos.

8. La neolitización de la línea histórico cultural protolítica Blancagrandense-Bolivareense comenzó poco antes de la Conquista o alrededor de esta época y la encontramos en acción, en una etapa aún inicial, en los Bolivareenses de Cabeza del Buey (capa III). Estos epiprotolíticos neolitizados o paraneolíticos pampeanos fueron entonces los grupos étnicos que habitaron la región pampeana en el momento de la Conquista. Durante la Colonia, una parte de ellos, por lo menos, siguió neolitizándose, recibiendo finalmente el impacto de los araucanos con los que terminó por fusionarse. Es casi seguro que los Bolivareenses epigonales de Blanca Grande (Excavación I, capa I de la Barranquita del Puente) y los de la capa II de Cabeza del Buey ya fueron araucanizados.

9. La irreductibilidad del Paraneolítico Pampeano a las culturas de la Patagonia¹⁹ y, en general, a todas las culturas que lo rodean en época posterior a la Conquista, comprueba cabalmente la independencia étnica de fondo de los Bolivareenses y de sus industrias contemporáneas, como el Blancagrandense epigonal de La Montura. De tal manera quedan pocas dudas que, en la época de la Conquista y hasta la Colonia, la Pampa Bonarense fuera habitada por pueblos poseedores de

¹⁹ Es posible que llegaran a la Pampa influencias culturales norpatagónicas, como lo demostraría la presencia en el Bolivareense de algunos artefactos tehuelchenses recientes (perforadores, cuchillos bifaciales) pero la fisonomía tipológica bolivareense y, más aún, la Blancagrandense es irreductible a un Tehuelchense empobrecido o modificado y ni siquiera a la influencia de un verdadero *superstratum* tehuelchense sobre un *substratum* diferente.

una cultura básica de economía parasitaria primitiva, irreducible a las culturas etnográficamente conocidas que la rodeaban (Araucanos, Tehuelches, Guenaken). Queda solucionado, por lo tanto, a grandes rasgos, el misterioso problema de la etnografía pampeana antes de las grandes invasiones araucanas del s. XVIII. Los Bolivarenses y los portadores de industrias emparentadas —tales como los pobladores indígenas de la laguna La Montura—, corresponden a una parte por lo menos de aquellos misteriosos grupos étnicos que asoman como fantasmas, en las noticias de las antiguas fuentes, con el nombre de Pampas.

10. De tal modo podemos afirmar que los Pampas mencionados por las fuentes hasta el s. XIX son en cierto sentido, una realidad étnica auténtica y autónoma. Y que las investigaciones de Lehmann-Nitsche acerca del grupo lingüístico Het, tan criticados y criticables en cuanto a la metodología seguida, estaban posiblemente en lo cierto en lo que se refiere a su resultado fundamental: la presencia en la región pampeana de una entidad lingüística no reducible al grupo Chonni al Gününa-kena. Aclaremos: estas dos afirmaciones no significan admitir la validez de las argumentaciones de Lehmann-Nitsche; tampoco implican excluir que, bajo la denominación de Pampas, los autores antiguos no comprendieron artificialmente grupos étnicos diferentes. Pero sí implican que no es suficiente ya excluir la presencia de lenguas independientes y desconocidas en la Pampa en base a la no validez de las argumentaciones del creador del "Grupo Lingüístico Het", como se ha venido haciendo hasta ahora sin ninguna justificación metodológica. Y también implican que ya no es posible reducir la etnografía de la Pampa en época colonial a una mezcla caótica de Araucanos, Tehuelche y Gününa-kena, como suele hacerse en base a una interpretación, quizás no del todo correcta, de una fuente tan dudosa como es Sánchez Labrador. Los Pam-

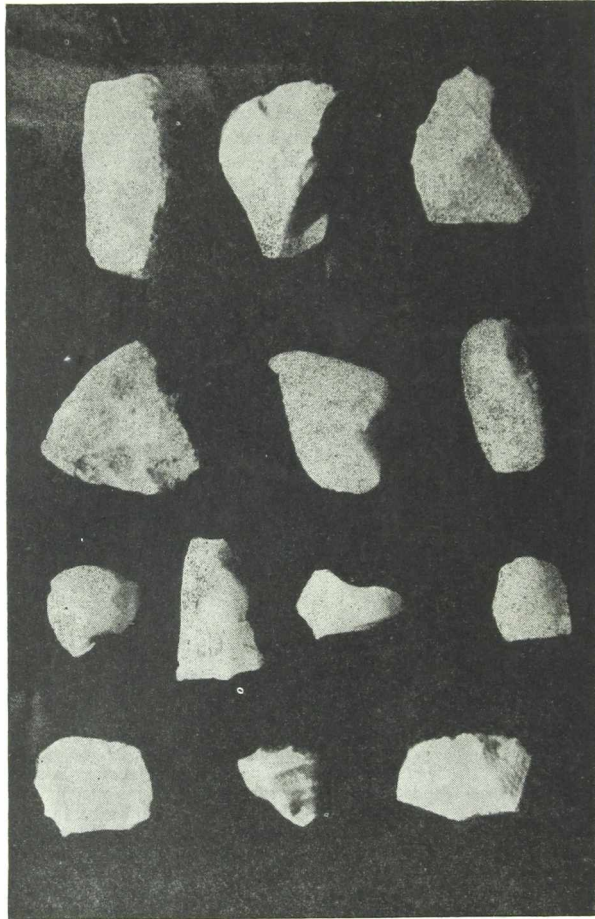
²⁰ Véanse LEHMANN-NITSCHÉ, R.: *El grupo lingüístico "het" de la Pampa Argentina*. En: Rev. Mus. La Plata, XXVII, Buenos Aires, 1927, p. 10 y sig. *Ibidem*: *El idioma chechehet (Pampa Bonaerense)*. *Nombres propios*. En: Rev. Mus. La Plata, XXXII, Buenos Aires, 1930, p. 272 y sig. Para una crítica a fondo de los "Pampas" y de los "Het", ver: ESCALADA, F. A.: *El complejo "tehuélche"*. *Estudios de etnografía patagónica*, Buenos Aires, 1949, pp. 110-151 y 212-249. La preferencia que se otorga a Sánchez Labrador con respecto a Falkner me parece totalmente injustificada pues el primero nunca estuvo en el Sur de la Provincia de Buenos Aires y el segundo, por el contrario, buenas o malas que sean sus noticias, las refiere de primera mano. Por otra parte, la afirmación de Sánchez Labrador: "Son pues, los Pampas una junta de parcialidades de los Indios que se reconocen en las tierras

pas no pueden considerarse ya como un conjunto étnico que incluyera *exclusivamente grupos etnográficamente conocidos*, si no tan sólo una denominación global que, *aparte un núcleo étnico independiente, incluía también parcialidades de etnías conocidas*.

11. La incertidumbre y las contradicciones que siempre acompañaron a toda tentativa de solucionar el problema de la etnografía de La Pampa sobre bases exclusivamente etnológicas también se explican integrando las fuentes escritas con nuestros resultados paleoetnológicos. Es claro que las noticias que datan del s. XVI y XVII son casi ausentes, y son las que nos habrían podido ilustrar acerca del panorama étnico pampeano aun originario, representado por los Bolivarenses de la capa III de Cabeza del Buey y las industrias emparentadas sus contemporáneas. Las noticias más abundantes y detalladas acerca de la etnografía de la región pampeana datan todas de mediados del s. XVIII y reflejan verosimilmente un panorama étnico correspondiente al Bolivarenses epigonal (capa II de Cabeza del Buey, capa I de la Excavación nº 1 de Blanca Grande, capa I de la Barranquita del Puente en el mismo lugar) en la que la araucanización del paraneolítico pampeano, acompañado seguramente por influencias norpatagónicas, había llegado a tal punto de hacer que sus aspectos etnológicamente originales quedaran totalmente desdibujados y confusos para los mismos observadores de la época.

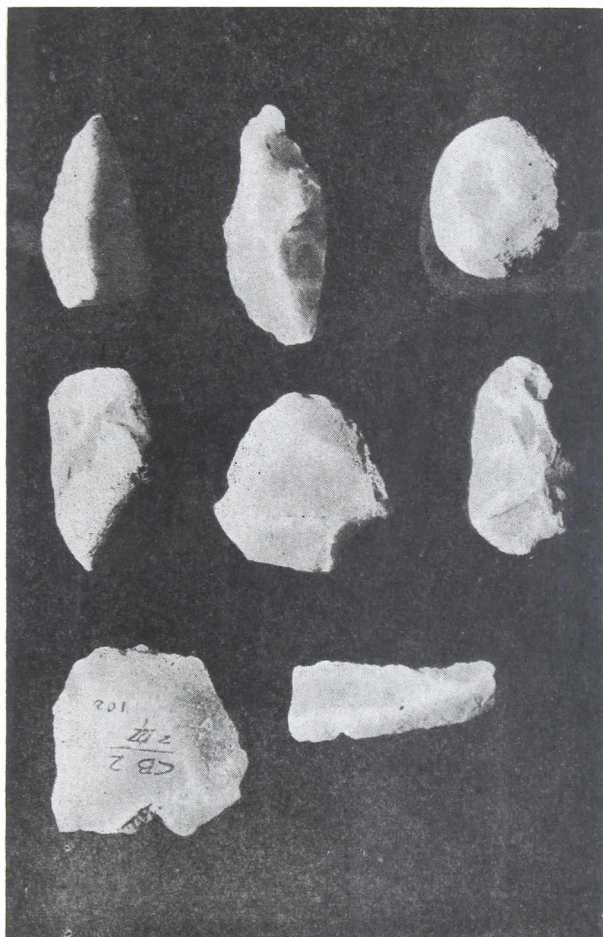
La Plata, junio de 1960

australes" y otras análogas (Sánchez Labrador: *El Paraguay Cathólico. Los Indios Pampas. Puelches. Patagones*. Ed.: G. Furlong Cardiff, Buenos Aires, 1936. pp. 28-32), no tiene valor para demostrar la ausencia de un grupo étnico diferente de los que conocemos (Araucanos, Günuna-Kena, Tehuelche, Aöni-Kenk o Teushen). En efecto la identificación de las "parcialidades" de Sánchez Labrador con estos grupos es sumamente dudosa y esta identificación es condición indispensable para utilizar a Sánchez Labrador en el sentido en que Escalada y otros lo hacen. Un problema aparte es el de los Querandí, cuya inclusión en los Pampas es más favorable a nuestra tesis que a la contraria, pues lo poco que de ellos sabemos hace difícil asimilarlos de buenas a primeras al "Complejo Tehuelche". Es posible que puedan considerarse portadores de una facies de la industria bolivarenses antes de la llegada de las influencias araucanas (aunque entre las más neolitizadas), es decir, unos representantes regionales y poco típicos del elemento étnico de los "Pampas".



LÁM. I

De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. *Blanca Grande. Excav. Nº 2*: 109. Raedera simple. - s/n. Lasca de cuar-
cita. - 108. Perforador subtriangular. - *Cabeza del Buey. Ex-
cav. Nº 1*: 103. Raedera convergente convexa. - Pico de loro. -
98. Raspador rectangular delgado. - *Exca. Nº 2*: 100. Raspador
convergente. - *Excav. Nº 1*: 92. Lámina retocada. 93. Lámina
con muesca. - 87. Raspador rectangular delgado. - 88. Raspa-
dro de filo recto. - *Excav. Nº 2*: 101. Raspador convergente ha-
cia la base. - *Excav. Nº 1*: 90. Raspador irregular.



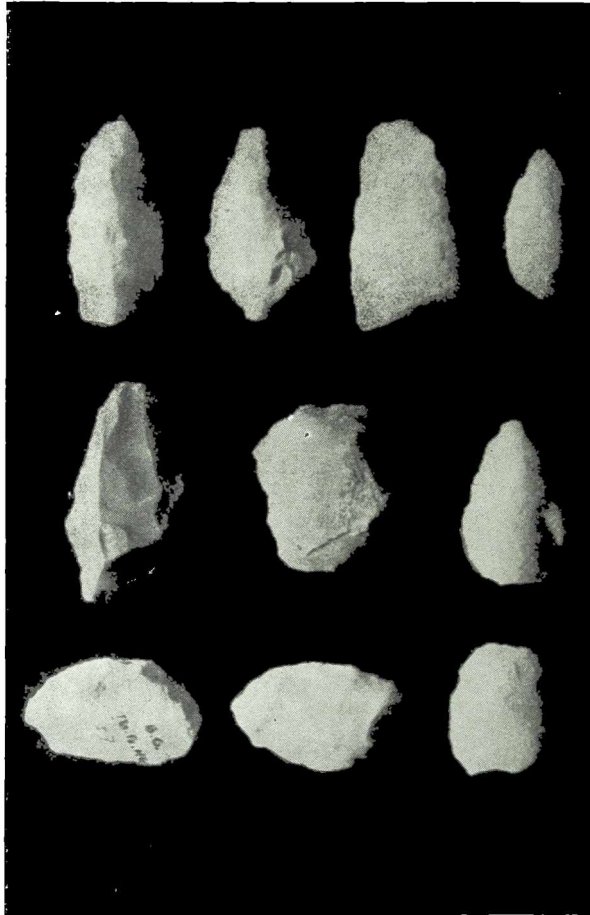
LÁM. II

De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. *Cabeza del Buey, Excav. N° 1*: 94. Perforador sobre lasca triangular gruesa. - 95. Biface lanceolado. - 96. Percutor. - 89. Raspador apical de bisel en arco. - 86. Raedera convergente convexa. - 85. Raedera asimétrica. - *Excav. N° 2*: 102. Fragmento de alfarería. - 99. Hoja retocada.



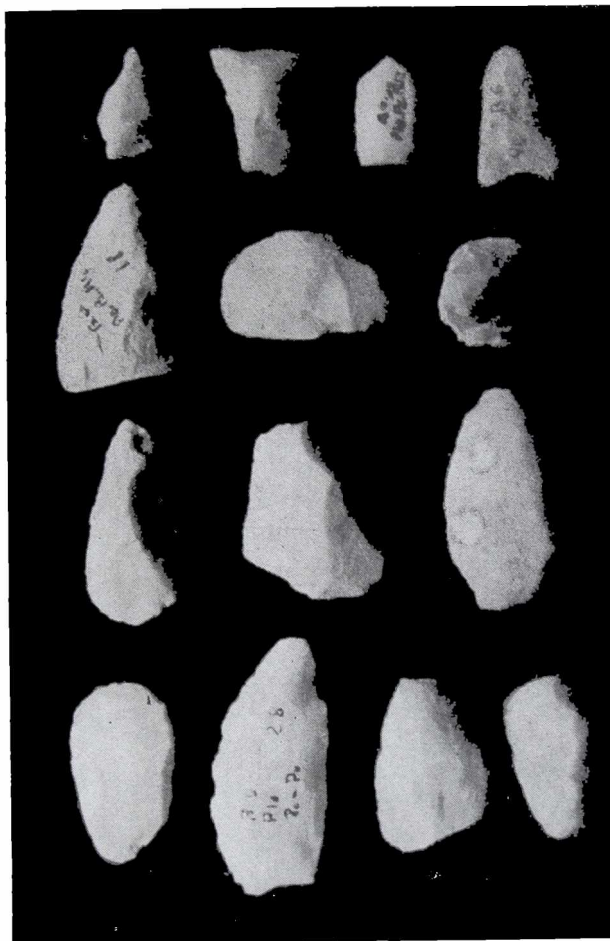
LAM. IV

De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. *Blanca Grande, Playa*. 15. Raedera simple cóncava. - 81. Raspador nucleiforme. - 26. Raspador carenado atípico. - 21. Punta gruesa doble. - 22. Cuchillo asimétrico de filo curvo. - s/n. Perforador grueso con punta asimétrica. - 3. Uniface grueso irregular. - 19. Raedera simple cóncava. - 10. Perforador grueso con punta asimétrica. - 25. Raedera elíptica.



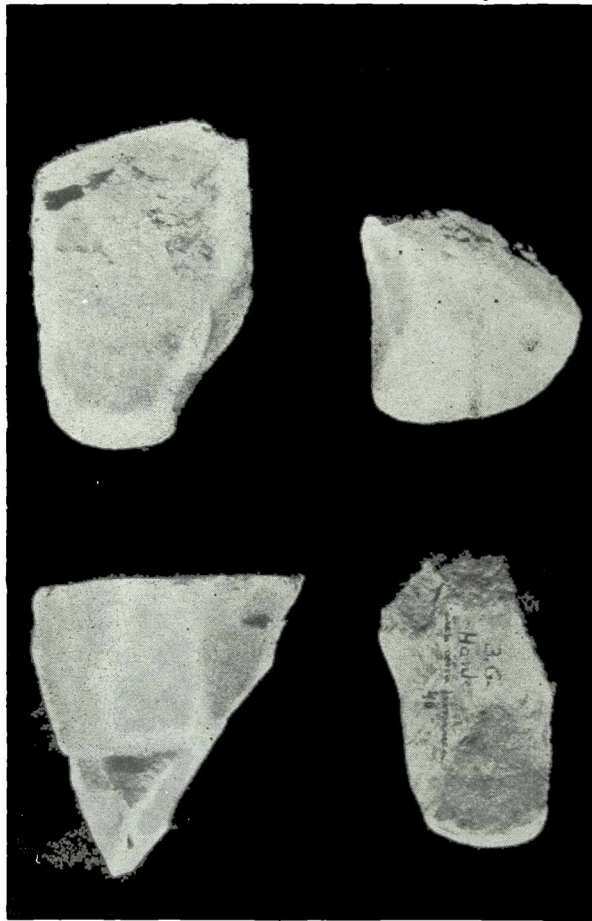
LÁM. V

De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. *Blanca Grande Playa*. 11. Uniface lanceolado. - 4. Raedera asimétrica con muesca. - 62. Raedera simple recta. - 12. Uniface lanceolado. - 17. Raedera convergente recta. - 5. Raedera discoidal. - 72. Raspador apical de ápice estrangulado. - 57 y 45. Raederas simples convexas. - 61. Raedera doble biconvexa.



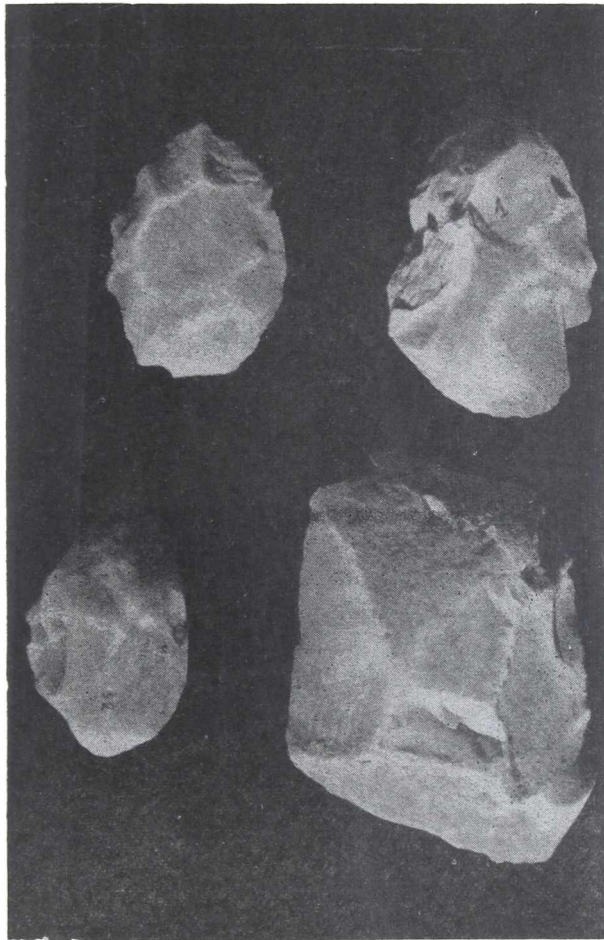
LAM. VI

De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. *Blanca Grande, Playa* 69. Perforador tosco pequeño; 14. Perforador pequeño con punta asimétrica; 67. Raspador rectangular; 46. Punta de flecha; 18. Uniface alargado asimétrico; 47. Raspador de filo semi-circular; 70. Raspador circular; 43. Punta lanceolada de talón rebajado; 24. Raspador apical de cuerpo ancho; 2. Punta foliácea; 30. Raspador en abanico; 28. Cuchillo asimétrico; 13. Punta foliácea; 68. Raspador en abanico.



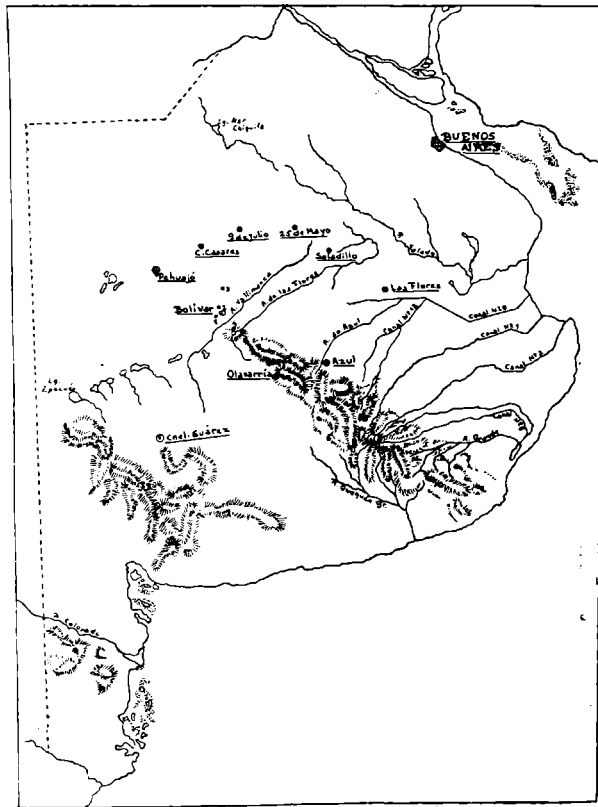
LÁM. VII

De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. *Blanca Grande. Playa*: 41. Mano de mortero. - 42. Fragmento de mortero plano. - S/n. Gran núcleo de cuarcita. - *Monte Viejo, al pie de la barranca*: 40. Percutor.



LÁM. V.II

De izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. *Blanca Grande. Playa*: 82. Uniface amigdalóide. - 1. Uniface elíptico tosco. - 32. Biface cordiforme. - 71. Biface subrectangular.



Yacimientos estudiados en la expedición de 1960

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. Cabeza del Buey. | 3. La Montura. |
| 2. Cubiló. | 4. Blanca Grande. |



OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

- AUER, V. (1950): *Las capas volcánicas como base de la cronología postglacial de Fuegopatagonia*. En: Rev. Inv. Agrícolas, III, fasc. 2, Bs. As., pp. 29-208.
- BORMIDA, M. (1959): *El estudio de los bárbaros desde la antigüedad hasta el siglo XIX*. En: Anales de Arqueología y Etnología, t. XIV-XV, Univ. Nac. de Cuyo, Mendoza.
- *Prolegómenos para una arqueología de la Pampa Bonaerense. Los yacimientos de los alrededores de Bolívar*. Próximo a aparecer en el Boletín de la Dirección de Museos de la Pcia. de Bs. As.
- ESCALADA, F. A. (1949): *El complejo "tehuelche". Estudios de Etnografía Patagónica*, Bs. As. pp. 110-151 y 212-249.
- GROEBER, P. (1936): *Oscilaciones del clima en la Argentina desde el Plioceno*. En: Rev. del Centr. Est. de Ciencias Naturales, I, Bs. As., pp. 71-84.
- LEHMANN-NITSCHER, R. a) (1927): *El grupo lingüístico "het" de la Pampa Argentina*. En: Rev. Mus. de La Plata, XXVII, Bs. As. p. 10 y sig.
- b) (1930): *El idioma chechehet (Pampa Bonaerense). Nombres propios*. En: Rev. Mus. La Plata, XXXII, Bs. As. p. 272 y sig.
- MENGHIN, O. F. A. a) (1931): *Weltgeschichte der Steinzeit*, Wien.
- b) (1952): *Fundamentos cronológicos de la Prehistoria de Patagonia*. En: RUNA, T. V, Bs. As., pp. 23-43.
- MENGHIN, O. F. A. y BORMIDA, M. (1950): *Investigaciones prehistóricas en las Cuevas de Tandilia (Pcia. de Bs. As.)*. En RUNA, T. V, Bs. As., pp. 5-36.
- *Arqueología de la Costa Patagónica*, Mns. Inédito.
- MÜLLER BECK, H. (1958): *Zur Bezeichnung palaeolithischen Artefaktentypen*. Alt. Thüringen, II, Weimar, pp. 140-199.
- PALAVECINO, E. (1948): *Áreas y Capas culturales en territorio argentino*, GAEA, VIII, Bs. As.
- SÁNCHEZ LABRADOR (1936): *El Paraguay Cathólico. Indios Pampas. Puelches, Patagones*. Ed.: G. Furlong - Cardiff, Bs. As., pp. 28-32.
- WILLEY, G. R. (1940): *Archeology of the Greater Pampa*. En: Handbook of South American Indians, Bur. Of. Am. Ethn., Bull. 143, vol. I, Washington, pp. 25-46.

**BITUMINIZACIÓN Y PROPIEDADES COQUIZANTES DEL
CARBÓN, CON REFERENCIA AL DE LA
CUENCA DE RÍO TURBIO**

por FEDDERICO A. J. BERGMANN

TEMARIO

A) Introducción. — B) Generalidades. - I. Tipos genéticos de carbones. - II. Los carbones húmicos. — C) Bituminización del carbón. - I. Investigaciones sobre extracciones. - II. El proceso de bituminización. - III. Relación entre bitúmenes y propiedades coquizantes del carbón. - IV. Conclusión. — D) Bitúmenes del carbón de Río Turbio. - I. Generalidades sobre la reserva carbonífera nacional. - II. Rasgos constitutivos del carbón de Río Turbio. - III. Significado de los cambios de facies. - IV. Conclusión. — E) Resumen y conclusión.

S U M M A R Y

In this paper the author explains the now admitted ideas about the formation of bitumens in mineral coal. According with these ideas, there are humic and liptobiolitic bitumens. The humic ones condition principally the coking properties of coal in connection with other physical and petrographical factors.

It is possible to accept that in the Rio Turbio coal both, humic and liptobiolitic bitumens, are present in different proportions. For this reason it would be possible to localize, within such coal basin, partial reserves of mineral with higher coking qualities than those known at the present time.

A. — INTRODUCCIÓN: El presente trabajo tiene por finalidad considerar los siguientes puntos:

- a) El proceso natural de bituminización del carbón.
- b) La relación entre bitúmenes y propiedades coquizantes del carbón.
- c) Características bitumínicas del carbón de Río Turbio y perspectivas para su coquización.

A los efectos de facilitar el desarrollo del tema, primeramente consideraré algunas generalidades referentes a los carbones desde el punto de vista de su génesis y constitución.

B. — GENERALIDADES.

I. — *Tipos genéticos de carbones*: Existen dos tipos fundamentales de carbones desde el punto de vista genético: los carbones húmicos y los carbones sapropélicos.

Los primeros se originaron por la acumulación de restos vegetales terrestres ricos en celulosa y lignina. Dicha acumulación motivó la formación de turbales similares a los que actualmente conocemos, en los cuales los restos vegetales sufrieron una descomposición bacteriana aerobia y/o anaerobia, condicionada substancialmente por los siguientes factores:

- a) Composición de la materia vegetal.
- b) Temperatura.
- c) PH.
- d) Nivel de las aguas impregnantes (o aislantes).
- e) Remoción de las aguas.
- f) Velocidad de crecimiento de la turbera.

Como consecuencia de la descomposición bioquímica se originó la turba o sea el primer estadio en la formación de los carbones húmicos. Posteriormente la turba sufrió en esencia una intensa deshidratación, transformándose en lignito, y lue-

go, una profunda modificación químico-estructural motivando la hulla, la antracita y finalmente el grafito. Esta última modificación, desde el punto de vista químico, se caracteriza fundamentalmente por un progresivo aumento en C a costa de una correspondiente pérdida en O e H. Este fenómeno de enriquecimiento progresivo en C, oportunamente lo he designado con el término "incarbonación" ^x.

Los carbones sapropélicos se formaron debajo de una capa de agua estagnante a partir de acumulaciones principalmente de plantas acuáticas, entre las que privaron las algas. El material rico en sustancias grasas, así como también en resinas y ceras provenientes en buena parte de restos resistentes de la flora terrestre, soportó primeramente una destrucción anaerobia que motivó un relativo enriquecimiento en H, y ulteriormente una transformación química equivalente, pero diferente, al proceso de incarbonación de los carbones húmicos. Dicha transformación consistió en esencia en una simple polimerización.

Por consiguiente, hubo dos procesos químico-evolutivos dentro de los carbones: el de la incarbonación de los carbones húmicos y el de la polimerización de los carbones sapropélicos.

Si bien desde el punto de vista físico, químico y petrográfico los distintos carbones húmicos y sapropélicos no resultan cotejables entre sí, desde el punto de vista geológico, a grandes rasgos, los mismos podrían homologarse tal como se indica en el cuadro de la Fig. 1 que he confeccionado apoyándome en las ideas de Stadnikoff (Stadnikoff, G., 1931).

Cabe destacar que, carbones húmicos o sapropélicos puros en la naturaleza prácticamente no existen. Entre las líneas combustibles turba-antracita y balchasita-boghead hay infinitas formas intermedias que fueron clasificadas desde diversos puntos de vista. Ambas líneas evolutivas se confunden en el último estadio metamórfico: el grafito, que técnicamente ya no se considera un combustible, sino un mineral con otras aplicaciones industriales.

II. — *Los carbones húmicos*: A los fines perseguidos, en adelante siempre me referiré a los carbones húmicos, o mejor dicho, a aquellos carbones de base húmica dominante, cuya

^x Traducción del término específico en alemán (= "Inkohlung"). Reemplaza al término carbonización, que es sinónimo de pirogenación (= "Verkokung", en alemán; "carbonization", en inglés; y "carbonisation", en francés).

evolución ha respondido a dos procesos geológicos diferentes: la diagénesis y el metaformismo (Fig. 1).

La diagénesis consistió en la compactación de la turba como consecuencia de su sepultación. Durante la misma, la incarbonación incipiente fué mínima comparada con la deshidratación, pasándose de la turba con un máximo de un 95 % de agua, al lignito blando, terroso o pardo con un mínimo de

	Carbones húmicos	Carbones sapropélicos	Procesos geológicos
C A R B O N E S	Turba	Balchaschita-Coorongita	Diagenesis
	Lignito	Gegat	
	Hulla	Boghead	Metamorfismo
	Antracita		
Grafito			

Fig. 1.-

un 30 % de agua. Ulteriormente dicho lignito, sometido a ciertas temperaturas y presiones durante lapsos considerables, sufrió sobre todo un proceso metamórfico consistente en un intenso cambio químico-estructural que produjo la hulla, la antracita y aún el grafito.

El pase de un lignito blando, terroso o pardo, o sea de un lignito verdadero, a una hulla, se realiza de manera gradual a través de los lignitos duros o brillantes que son formas transicionales con caracteres mezclados de lignito y hulla. Lo mismo sucede con el pase de la hulla a la antracita, pero en este caso el proceso transformativo se manifiesta (por lo menos a

la investigación) más breve que el anterior, no justificándose para el mismo la creación de un grupo carbonoso intermedio.

Desde hace unos 90 años los geólogos europeos comenzaron a utilizar los resultados del análisis inmediato o sumario de los carbones para clasificar a éstos de acuerdo a su grado de evolución natural, y desde entonces el contenido en carbón

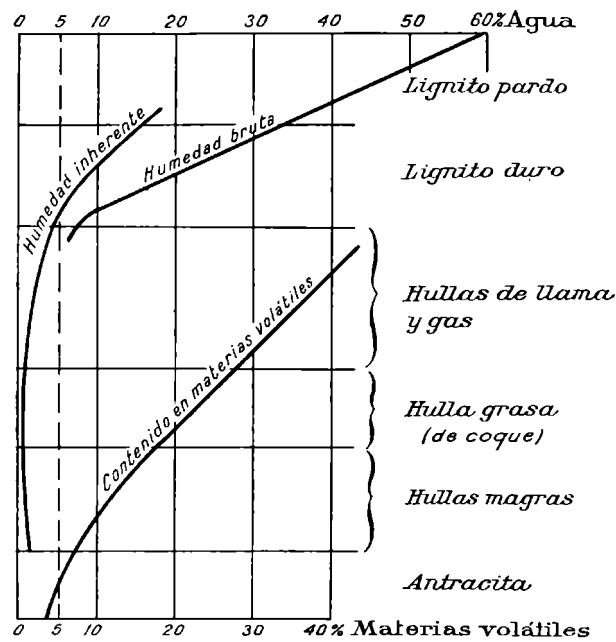


Fig. 2

fijo o materias volátiles son datos que hasta el momento han sido tenidos en cuenta por todas las clasificaciones de carbones. Al respecto llama la atención que recién hace unos 15 años se haya podido científicamente comprobar que los mencionados datos constituyen una verdadera medida para apreciar el grado evolutivo o metamórfico de los carbones. En el gráfico de la Fig. 2 se indica la curva de las materias volátiles

de los carbones húmicos cuyos nombres corresponden a las clásicas acepciones europeas. Además, se señalan las curvas de humedad bruta e inherente, vale decir, de los carbones "in situ" y secados al aire, con lo que se comprenderá lo dicho precedentemente con respecto a la diagénesis de los lignitos.

Hoy en día, para juzgar químicamente a los carbones, además del contenido en materias volátiles y carbón fijo, se tienen en cuenta los datos suministrados por el análisis elemental y las relaciones atómicas H/O, H/C y O/C. Además, en base a esos valores y a la aplicación de métodos físicos y químicos análogos a los que Leenderste, Watermann y otros desarrollaron para la investigación estructural de los petróleos, resulta posible calcular para cada nivel carbonoso los siguientes datos de utilidad al respecto:

- a) Fracción aromática y alifática.
- b) Número medio de anillos de la fracción aromática, por átomo de C.

En lo referente a la constitución íntima de los carbones³, cabe aclarar que recién poco antes de la segunda guerra mundial se pudo lograr una idea concreta sobre la misma. En tal sentido se llegó a comprobar que el carbón es simplemente un coloide. A medida que la materia vegetal de la turbera se transforma en ácidos húmicos, éstos reemplazan a aquella en forma de dispersiones coloidales que permanecen como tales durante todo el estadio turba-lignito. En las hullas las micelas de dichas dispersiones flocculan, a la par que las moléculas de ácidos húmicos que integran esas micelas, por descomposición y condensación, se transforman en diversas categorías de huminas. Vale decir, que durante el estadio turba-lignito el carbón es un sol, mientras que durante el estadio hulla-antracita el carbón es un gel.

Aplicando en gran parte los fundamentos de la química coloidal se pudieron reproducir en laboratorio las distintas fases evolutivas dentro de las formas turba-lignito y hulla-antracita. Pero lo que no se ha logrado a la fecha es pasar de un lignito a una hulla, es decir, pasar de un carbón sol a un carbón gel. Es indudable que cuando se logre romper la "barrera del gel", se habrá dado un importante paso para el conocimiento íntimo de los carbones, de proyecciones insospechadas para algunas de sus aplicaciones industriales.

Como se dijo precedentemente, las micelas de las hullas y antracitas sufrieron una profunda transformación químico-estructural, que últimamente ha sido explicada por van Kreve-

len (1953) de la siguiente manera: las hullas de baja incarbonación se hallan constituidas por huminas que forman grupos de anillos aromáticos relativamente pequeños unidos entre sí por puentes no aromáticos o alifáticos, teniendo por consiguiente las moléculas que integran dichas micelas una construcción tridimensional tal como Bangham y colaboradores habían supuesto. Dichas hullas, ulteriormente, durante su evolución, van perdiendo poco a poco los puentes alifáticos a la par que los grupos de anillos aromáticos se hacen cada vez más grandes adquiriendo una disposición laminar. Estas especies de láminas, además tienden al mismo tiempo a crecer de acuerdo a la estratificación del carbón, formando como rimeros de panales de abeja superpuestos que se van sucesivamente orientando entre sí, de tal manera que sus átomos tienden hacia un ordenamiento geométrico que, cuando es alcanzado, constituye los cristales de grafito. La forma precristalina de las hullas y antracitas se denomina "cristalito". Tales cristalitos fueron estadísticamente interpretados en sus formas y dimensiones de acuerdo a datos roentgenográficos (Sedletzky y Kunowsky, 1936), en base a mediciones interferométricas con rayos X, por confrontación de patrones pusieron de manifiesto el parentesco genético de la línea lignina-lignito-hulla-antracita y grafito. Hecho confirmado ulteriormente por Adge, Schürenberg y Jodl (1949), quienes además ya en los ácidos húmicos supusieron la existencia de cristalitos de hábito hexagonal. En los carbones, últimamente se admite que el tamaño medio de los cristalitos fluctúa, según el rango, entre 20 y 30 Å.

El mecanismo de la reseñada transformación químico-estructural condiciona las características físicas de las hullas y antracitas, de tal manera que por el mismo hoy nos explicamos los cambios referentes a la porosidad, superficie interior, energía de superficie, densidad real, reflexión, refracción, adsorción, etc., de esos carbones, como así también muchos de los intrincados problemas de su tecnología, como por ejemplo, los procesos íntimos de fluidización, contracción e hinchamiento durante la coquización, fenómenos éstos que prácticamente hasta la fecha nunca habían sido satisfactoriamente explicados.

A los efectos de una visión de conjunto en lo que a la evolución natural de los carbones se refiere, es importante tener presente lo siguiente:

- a) El fenómeno de incarbonación se lleva a cabo en cada fracción de carbón de una manera heterogénea, de tal manera que el rango que determinamos es un

promedio del distinto grado de incarbonación de cada micela. A manera de ejemplo, en el esquema de la Fig. 3 se pretende representar la disposición de las micelas de una fracción de carbón de coque; las micelas de mayor diámetro poseen una mayor categoría; el promedio de incarbonación de estas micelas es el que nos da el grado de incarbonación de la fracción que consideramos.

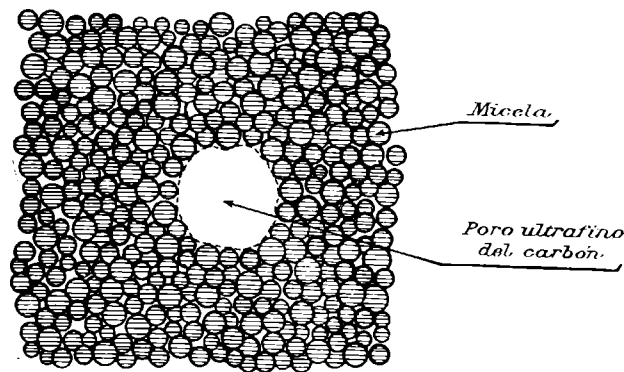


FIG. 3

- b) Los niveles de incarbonación de las distintas partes o fracciones de un carbón difieren entre sí de acuerdo al tipo de resto vegetal sobre el cual se produjo el proceso. A medida que dicho proceso se fué llevando a cabo, las mencionadas diferencias se hicieron cada vez menos pronunciadas hasta que prácticamente desaparecieron en las hullas magras y antracitas. En la Fig. 4 se indica esquemáticamente lo dicho, en función de las relaciones atómicas H/C y O/C.

Para terminar con estas generalidades, cabe destacar que las relaciones entre las características físicas, químicas y petrográficas de los carbones son tan íntimas, que hoy en día no se concibe ningún estudio a fondo sobre los mismos, sin recurrir a su denominado tripode de investigación, o sea a la Física, Química y Petrografía de Carbones.

C. — BITUMINIZACIÓN DEL CARBÓN: La denominada bituminización del carbón es un fenómeno particular dentro del pro-

ceso de incarbonación reseñado precedentemente. El concepto de bituminización nació como consecuencia de las investigaciones sobre extracciones del carbón por medio de disolventes orgánicos.

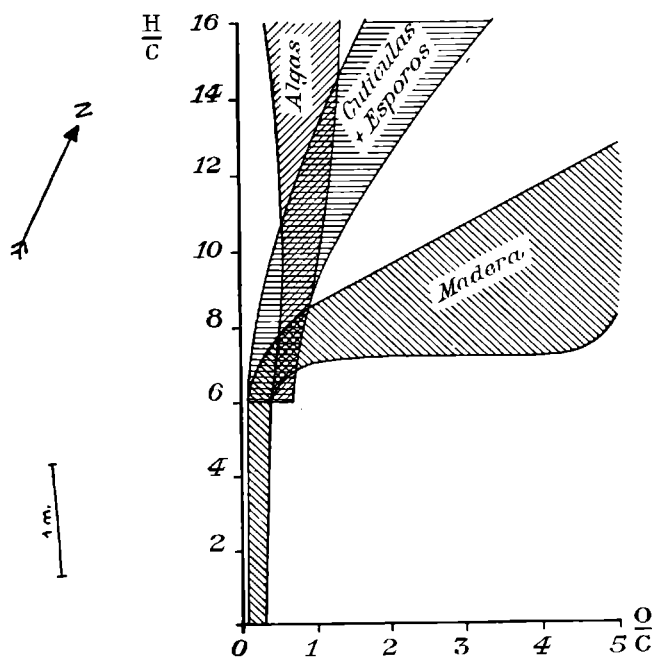


Fig. 4

I. — *Investigaciones sobre extracciones:* Se designan como bitúmenes del carbón a las partes del mismo extraíbles por medio de disolventes orgánicos. Según las propiedades específicas del disolvente empleado (especialmente su tensión superficial) y las condiciones de trabajo (presión y temperatura^x), de cada tipo de carbón se obtienen distintos bitúmenes que corrientemente se definen por su solubilidad, punto

^x Lógicamente, esta última debe ser inferior a la temperatura de descomposición del carbón tratado.

de fusión y análisis elemental. Es por ello que el concepto de bitumen se ha restringido siempre, por cada investigador, a aquellas substancias que se extraen mediante un disolvente especial. Pero si bien a los bitúmenes cada investigador los ha definido a su manera, en general se admite que los mismos son los compuestos que durante la destilación producen alquitrán, agua y gas, y que en buena parte condicionan las propiedades de fusión, hinchamiento y coquización en general. De allí la gran importancia que en la práctica reviste la investigación de dichas substancias.

Varios fueron los trabajos iniciales en este campo de estudio, pero se puede decir que recién con De Marsilly, cit. 11, en la segunda mitad del siglo pasado, se dió comienzo a la investigación sistemática pertinente. Este investigador extractó dos carbones con benceno, alcohol, éter, cloroformo y sulfuro de carbono, comprobando que las propiedades coquizantes de esos carbones decrecían a medida que se les iba substrayendo los bitúmenes. Este ya fué un hallazgo de especial significancia, corroborado ulteriormente por un nutrido número de investigadores entre los cuales resultan hoy ya clásicos los nombres de Frémy, Vignon, Wheeler, Fischer, Novák, Hubáček, etc.

II. — *El proceso de bituminización*: Como consecuencia de las investigaciones sobre extracciones de carbones se emitieron diversas opiniones referentes a la formación de sus distintos bitúmenes. Con todo, si bien este problema está aún lejos de ser aclarado, sabemos que existen dos clases de bitúmenes correlativos a los tipos genéticos de carbones mencionados precedentemente.

Para comprender el origen de esas clases de bitúmenes veamos sucintamente la evolución química de los carbones húmicos, de acuerdo a las ideas que se sustentan siguiendo, en sus líneas generales, las adelantadas oportunamente por Kreulen (1935). De las substancias de los restos vegetales que intervinieron en las acumulaciones que motivaron esos carbones, los azúcares, las proteínas y la celulosa se descompusieron en su casi totalidad por la acción bacteriana de la turbera, produciéndose especialmente a partir de la última sustancia CO_2 , H_2O , CH_4 y ácidos alifáticos, como el ácido fórmico, acético y láctico, que al infiltrarse en las arcillas infrayacentes, disolvieron los compuestos de hierro, produciendo el emblanquecimiento que accidentalmente se observa en las capas que constituyen el piso de los mantos de carbón.

En las maderas la relación celulosa: lignina es aproximadamente 2:1, pero dicha relación es sensiblemente alterada

desde que la actividad bacteriana comienza en las turberas su acción destructora. Fuchs (1935), por ejemplo, ha constado que esta relación en las turberas de páramo de la época diluvial llega al orden de 2:18. Por consiguiente, desde los primeros estadios, hay un pronunciado enriquecimiento relativo en lignina, la que se transforma durante el amplio proceso de incarbonación en ácidos húmicos, los que a su vez se descomponen y condensan formando diversas clases de huminas. Estas huminas aparecen en las hullas, formando sus moléculas las micelas gelificadas que mencioné anteriormente.

Al realizarse la transformación de los ácidos húmicos en huminas, así como también la ulterior transformación de éstas, se siguen produciendo desprendimiento de H_2O , CO_2 y CH_4 , y además se lleva a cabo una modificación progresiva de la parte periférica de las micelas, de tal manera que éstas se irán diferenciando en un núcleo, constituido por huminas, de carácter oleofóbico, y una cubierta, de carácter oleofílico, que son los bitúmenes. El pase del núcleo a la periferia es sensiblemente transicional, y está dado principalmente por las pérdidas de grupos polares $COOH-$ de las moléculas de huminas^x. En la Fig. 5, se esquematiza una micela húmica.

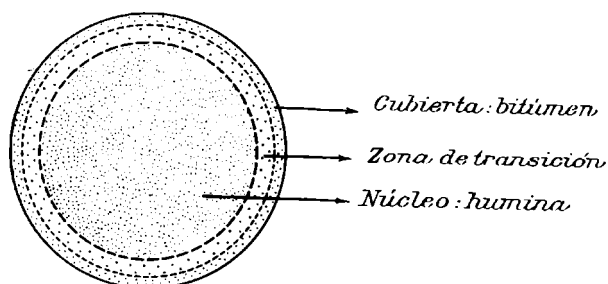


Fig. 5

Tales bitúmenes derivados de los ácidos húmicos y huminas se denominan bitúmenes húmicos. Son típicos de los carbones húmicos, y recién aparecen en las hullas.

^x El residuo que queda durante la pirogenación está formado esencialmente por huminas; los bitúmenes se volatilizan. De allí que el contenido en materias volátiles o carbón fijo de un carbón constituya una medida real de su metamorfismo.

Pero precedentemente he dicho que carbonos húmicos puros, vale decir, constituídos exclusivamente por ácidos húmicos o sus huminas y bitúmenes derivados, en la naturaleza prácticamente no existen. En los mismos hay siempre una porción de carácter sapropélico, representada por restos de esporos, pólenes, cutículas vegeales, etc., ricos en resinas y ceras, y subordinadamente, integran también dicha porción derivados de grasas, gomas, etc. Tales restos, por su composición, se han salvado en su mayor parte de la destrucción microbiana, designándose los con el nombre genérico de liptobiólitos. Su evolución química durante el metamorfismo consistió primordialmente en una polimerización. Además, conjuntamente con este contenido liptobiolítico, en los carbonos terciarios, por proceder éstos en buena parte de restos de gimnospermas, aparece cierta cantidad de resina impregnando las vitritas derivadas de la madera; dicha resina evolucionó químicamente de igual manera que los restos anteriores. El contenido en resinas, ceras, etc., que acompaña a los carbonos húmicos, también produce abundantes bitúmenes en presencia de disolventes orgánicos. Estos bitúmenes complejamente se los puede designar como bitúmenes liptobiolíticos, por proceder en su mayor parte de restos vegetales resistentes a la destrucción microbiana. Tales bitúmenes aparecen ya en el estadio de turba.

En resumen: hay en los carbonos húmicos normales o corrientes dos clases de bitúmenes, los húmicos que recién aparecen en las hullas, y los liptobiolíticos que ya aparecen en las turbas. Ambos bitúmenes integran el bitumen total del carbón.

III. — *Relación entre bitúmenes y propiedades coquizantes del carbón*: De acuerdo a las investigaciones practicadas al momento, existe una íntima correspondencia entre los bitúmenes del carbón y los productos que se obtienen de éste durante su destilación seca o pirogenación. Dentro de esta última técnica, resulta de la mayor importancia considerar la relación existente entre los bitúmenes y las denominadas propiedades coquizantes del carbón.

Se dice que un carbón coquiza normalmente cuando durante su destilación seca, a una velocidad de calentamiento de 2-3 °C/minuto, la masa sólida residual se ajusta a la siguiente secuencia: fusión-descomposición-hinchamiento. Los carbonos que se adaptan a este orden son precisamente los carbonos de coque. A temperaturas algo superiores a la de su total desecamiento, esos carbonos comienzan a largar gases, ablandarse y

contraerse; pero recién entre los 350-450 °C se produce en los mismos el mayor escape de gases, de tal manera que éstos alcanzan a dilatar o hinchar el carbón fundido por un proceso similar al de la formación de espuma. En los carbones con muchas materias volátiles la desgasificación es prematura, y en los carbones magros es insuficiente; como consecuencia de lo cual el coque que se produce es pulverulento, contraído o agrietado. Con todo, cabe aclarar que de los carbones con alto contenido en materias volátiles es posible obtener coque aglomerado acelerando la velocidad de calentamiento, de tal manera que se logre superponer o invertir las fases de descomposición y fusión; precisamente, en los ensayos dilatométricos de Audibert, cit. 11, se contempla esta posibilidad motivando calentamientos repentinos sumergiendo el carbón en baños de plomo o mezclas de sales fundidos.

La influencia de los bitúmenes en las propiedades coquizantes de los carbones se pueden inferir de los siguientes datos experimentales:

- a) Después que un carbón coquizante ha sido extractado, el residuo que queda ha perdido sus propiedades coquizantes; en cambio del extracto se obtiene un coque bien fundido, hinchado y frágil. Si se vuelven a reunir residuo y extracto, el conjunto recupera las primitivas propiedades coquizantes.
- b) Las partes del carbón que dan bitúmenes liptobiolíticos, forman un coque pulverulento x.

De acuerdo a lo dicho, las propiedades coquizantes de un carbón dependerían de un cierto contenido en bitúmenes húmicos, lo que además concuerda con las experiencias de Gillet y van Krevelen, cit. 11, referentes a las recuperaciones de esos bitúmenes con aumentos progresivos de temperatura. Al respecto estos investigadores demostraron que en una extracción de bitúmenes, a medida que se aumenta la temperatura, la recuperación tiende a aumentar desde los carbones de inferior categoría hacia los carbones de mayor categoría, lo que indica que el rendimiento de extracción en función de la temperatura depende de la plasticidad del carbón, la cual alcanza su grado óptimo en los carbones con 25-28 % de materias volátiles (s/seco, s/cenizas), o sea, precisamente, en los carbones de coque.

x Esto es enteramente cierto para carbones terciarios, pero discutible para carbones paleozoicos en los que gravita la contextura fina de los mismos.

Este punto de vista, sostenido principalmente por los químicos, en verdad contribuye a explicar las propiedades coquizantes del carbón, resultando incluso útil como patrón estimativo de las mismas. Pero el problema, en su aspecto integral, debe ser contemplado desde otros puntos de vista.

Berkowitz (1949), entre otros, ha enfatizado el aspecto físico, señalando que los carbones coquizan tanto mejor cuanto más pequeños son sus poros, a causa de que al producirse la desgasificación los gases encuentran mayor dificultad en evadirse produciendo grandes presiones dentro de la masa del mineral. A causa de esas presiones, al ablandarse el carbón se produce su esponjamiento o hinchamiento. Esta opinión ha sido perfectamente corroborada en la práctica: hoy sabemos con certeza que los carbones de porosidad más baja, o sea, con menor humedad inherente o energía de superficie (ver Fig. 2), son precisamente los carbones de coque.

Desde el punto de vista petrográfico se ha comprobado que las vitritas humínicas son las que mejor coquizan, decreciendo sus propiedades al respecto en la medida en que intervengan en su mezcla componentes inertes como las fusinitas, semifusinitas y micrinitas, o componentes resínicos-céreos con bitumen liptobiolítico.

Muchas veces, investigadores encerrados en una determinada corriente insistieron en argumentos parciales para sustentar sus puntos de vista, hipertrofiando uno de los mencionados aspectos del carbón y olvidando que este último integra un sistema en el que sus diversos factores siempre operan en función del todo. En verdad no hay discrepancias entre los puntos de vista químico, físico y petrográfico: estos tres puntos de vista se complementan. La expresión más amplia sobre un carbón normalmente coquizante, entonces, de acuerdo a lo dicho, sería: un carbón con un cierto tenor en bitumen húmico, con determinado tamaño y cantidad de poros, y libre de cierto porcentaje de elementos petrográficos inertes.

IV. — *Conclusión:*

1º — La bituminización, vale decir, el proceso de formación de bitúmenes en el carbón, se realiza a partir de:

- a) Los ácidos húmicos y huminas: bitúmenes húmicos.
- b) Los contenidos resínicos-céreos (y sapropel): bitúmenes liptobiolíticos.

2º — Los bitúmenes húmicos son los compuestos del carbón que condicionan sus propiedades coquizantes.

3º — Dichas propiedades coquizantes a su vez dependen de otros factores (físicos y petrográficos) del carbón.

D. — BITÚMENES DEL CARBÓN DE RÍO TURBIO: A continuación, y luego de una ligera reseña sobre los tipos fundamentales de carbones que integran la reserva carbonífera nacional, trataré en grandes trazos las características del carbón de Río Turbio, especialmente desde el punto de vista de su contenido bituminoso, a los efectos de inferir algunas conclusiones en lo que se refiere a su posible participación en la industria convencional del coque. Lo lógico sería tratar un tema de tanto interés retomando los aspectos físicos, químicos y petrográficos del carbón de Río Turbio. Pero como a la fecha se puede decir que sobre el mismo sólo se poseen datos químicos, es que encaro el asunto desde el punto de vista de la bituminización. Con todo, como sabemos que los bitúmenes húmicos son componentes del carbón que condicionan las propiedades coquizantes, la presencia o no de tales bitúmenes constituye un índice significativo que permite ciertas estimaciones al respecto.

I. — *Generalidades sobre la reserva carbonífera nacional:* Los estudios geológicos, practicados en su casi totalidad por Y. C. F., a la fecha han posibilitado la cubicación global de unos 415.000.000 de toneladas de carbón bruto del país. Esta reserva, en términos amplios, responde a los siguientes tipos fundamentales de carbones:

Hullas	0,90	% de la reserva total
Carbones de transición	98,80	" " " " "
Lignitos	0,30	" " " " "

— Los carbones de transición normalmente corresponden a los lignitos duros o brillantes, que en general son equivalentes a los carbones subbituminosos de la clasificación A. S. T. M. Pero por falta de datos que permitan una discriminación concreta, con carácter provisorio he incluido dentro de este rango a todos aquellos carbones que además de ser lignitos duros, dentro de una misma cuenca, se presentan con rasgos definidos de hullas y lignitos a la vez, como es el caso del carbón de la cuenca de Río Turbio.

La reserva hullera nacional corresponde en su mayor parte a depósitos neopaleozoicos y triásicos de San Juan-La Rioja-Norte de Mendoza, y a la cuenca eógena nordpatagónica de Pico Quemado-Newbery, cerca de Bariloche, afectada por un termometamorfismo de interesantes proyecciones regionales. Los carbones de transición en su gran mayoría pertenecen a

los sedimentos infraterciarios patagónicos, a los que corresponden también la mayor parte de los lignitos que quizás deban parcialmente asimilarse a la categoría anterior. En el plano de la Fig. 6, se han esquematizado los distintos ambientes del país al momento definidos, con los tipos de carbones mencionados.

Dentro del cuadro general expuesto, es evidente que la cuenca de Río Turbio, con su cubicación global del orden de los 400.000.000 de toneladas de mineral bruto, representa a la fecha la casi totalidad de la reserva carbonífera nacional. Aclaro que me refiero a valores de carbón cubicado en sus distintos grados de aproximación, y no a estimaciones sobre posibles reservas basadas en la continuidad de formaciones productivas. En este sentido es correcto suponer que las investigaciones de subsuelo puedan evidenciar acumulaciones interesantes en cantidad y calidad en varias regiones con perspectivas geológicas, como ser en ambientes homólogos y adyacentes a la cuenca de Río Turbio, (hacia el Atlántico y en Tierra del Fuego), en el ámbito precordillerano de Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, con proyección hacia el sur de la Provincia de Buenos Aires, en la gran cuenca gondwánica-paranaense con carbón comprobado en la Provincia de Córdoba y en Brasil, etc.

Las hullas nuestras en su mayoría van desde los carbones de llama o flambantes a los carbones grasos propiamente dichos o de coque. Son bien huminizadas, pero en parte con abundante estéril y/o carbón inerte. Convenientemente depuradas suelen acusar propiedades coquizantes interesantes.

Los lignitos carecen de interés para los procesos clásicos de coquización, no así los carbones de transición que, con la cuenca de Río Turbio, representan, como se dijo, la casi totalidad de la reserva carbonífera nacional.

Por lo expuesto es indudable que si se desea cimentar una industria siderúrgica nacional, para abastecer o contribuir al abastecimiento de la industria del coque, se deberá, dentro de la tarea exploratoria, ahondar las investigaciones particularmente en los sectores hulleros, y se tendrá que tratar de derivar, dentro del campo tecnológico, los carbones intermedios a materia prima aprovechable para los procesos pertinentes. Paralelamente cabría considerar los trabajos tendientes a aumentar la reserva ferrífera del país.

II. — *Rasgos constitutivos del carbón de Río Turbio*: El carbón de Río Turbio se distribuye en cuatro mantos principales denominados de arriba a abajo como Dorotea, "A", Su-

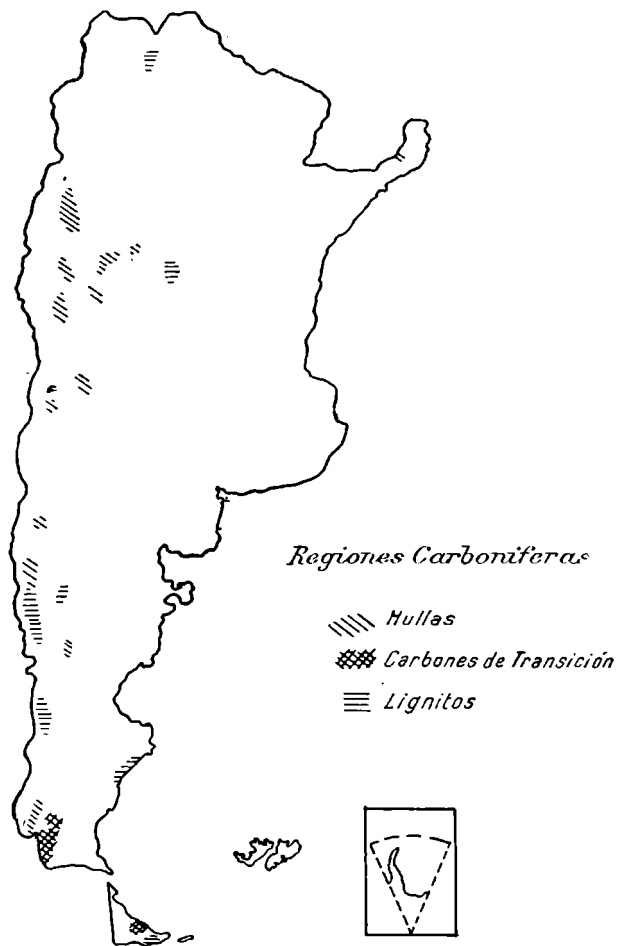
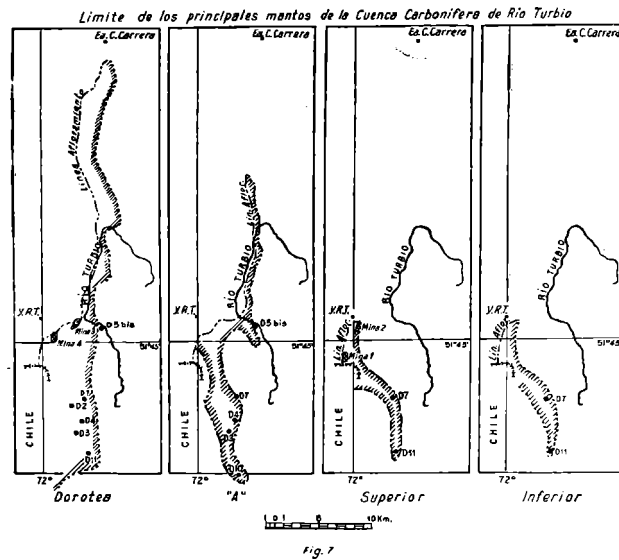


Fig. 6

rior e Inferior. Estos mantos, tal como fuera divulgado por Hünicken (1955), y Borrello (1956), son de extensiones diferentes y espesores variables, configurando en conjunto una cuenca sedimentaria parálita de unos 50 km de largo en sentido N-S y de un ancho que en partes alcanza al orden de los 8 km. En la Fig. 7 se esquematiza la extensión al momento conocida de cada uno de los mencionados lechos de carbón. (Borrello, 1956) (Hünicken, 1955).



Corrientemente, de una manera complexiva, al carbón de Río Turbio se lo clasifica como un carbón sub-bituminoso clase A (s/A. S. T. M.), vale decir, como un carbón de transición en el límite con las hullas. En la literatura geológica (Borrello, 1956; Hünicken, M., 1955), ocasionalmente se han mencionado dentro de la cuenca casos de carbón bituminoso, o sea hulla, según la misma clasificación.

Los conocimientos que al momento se tienen sobre el carbón de la cuenca de Río Turbio se basan en análisis químicos practicados principalmente en los sectores de las minas 1, 2, 3, 4 y sobre algunos testigos de condeos, y en ciertas observaciones perográficas muy localizadas (Bergmann, 1956). El mayor volumen de datos procede de las mencionadas minas

que, como puede apreciarse en la Fig. 7, corresponden a un limitado sector de la cuenca. No obstante lo exiguo de nuestros conocimientos, es posible inferir algunos rasgos interesantes sobre el mineral del Turbio en lo que atañe a su contenido bituminoso, y por lo tanto adelantar alguna idea sobre sus perspectivas de participación en los procesos de coquización.

Al respecto voy a citar un hecho significativo. En la parte austral de la cuenca, con motivo de un estudio palinológico (Bergmann, 1957), se realizaron análisis químicos de testigos de los pozos D.2, D. 3, D. 4, D 5 (bis), D. 7, D. 10 y D. 11 (ver Fig. 7), correspondientes a los mantos Dorotea y "A", distantes verticalmente escasos metros uno de otro, y siempre

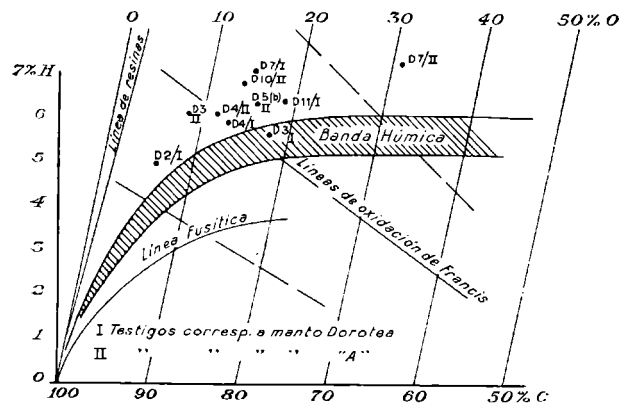


Fig. 8

dentro de un paquete sedimentario que no acusa cambios en lo que a condiciones geológicas se refiere. De dichos análisis resalta una fluctuación relativamente amplia entre las proporciones en CO eH como se indica en el diagrama de la Fi. 8.

En estas fluctuaciones poco deben haber influido los efectos metamórficos, vale decir, los cambios motivados por variaciones en la presión y temperatura que soportaron los mantos, pues las geisotermas, como los geisobaras, fueron en el sector de los pozos bastante equivalentes como lo evidencia el examen de tendencias de volátiles-carbón fijo de los análisis sumarios. Por consiguiente, la causa de esos cambios se debe atribuir a diferencias en los materiales de partida, o sea, en la

materia vegetal, y en el estadio de destrucción bioquímica de las turberas primitivas. Particularmente dentro de este último fenómeno, el nivel de las aguas impregnantes y su desigual circulación deben haber jugado un rol de mucha importancia en los cambios faciales del carbón del Turbio. Los turbales que formaron los lechos de carbón estuvieron desigualmente cubiertos o impregnados por las aguas, y por consiguiente las condiciones para la destrucción microbiana fueron diferentes, actuando ya las bacterias aerobias, ya las anaerobias según que los materiales estuvieran más o menos en contacto o aislados del oxígeno del aire. Además, en ciertas áreas con circulación de las aguas, dicha circulación favoreció la actividad bacteriana anaerobia disminuyendo el grado de toxicidad ambiental, favoreciendo con ello el desarrollo microbiano con un consiguiente enriquecimiento en material liptobiolítico. Como consecuencia de esta destrucción heterogénea, debieron variar los productos residuales sobre los cuales se elaboró ulteriormente el carbón.

Por otro lado, de los datos analíticos elementales mencionados resalta un alto tenor en H, lo que indica un elevado contenido en materiales resínicos-céreos con su bitumen liptobiolítico correspondiente. Esto ha sido comprobado por medio de maceraciones (Bergmann, 1957), en las que se logró identificar restos de esporos y pólenes en concordancia al respecto. Tal contenido resínico-céreo, induce a admitir:

- a) Que el análisis sumario (BERGMANN, 1957) no se puede considerar un índice satisfactorio para estimar el estado metamórfico, o restrictivamente el grado de incarbonación de estos carbones, ya que el porcentaje en materias volátiles muchas veces será superior al que corresponde a la parte húmica que es la que debe tenerse en cuenta a tal fin.
- b) Dicha fracción húmica en general debe tener, entonces, un mayor rango o categoría que el que comúnmente se puede inferir en base a los análisis sumarios. Esto lo he podido comprobar (Bergmann, 1956) en estudios que practicara en Alemania sobre muestras del manto Dorotea de Mina 3: mientras que el análisis me indicaba un carbón lignitoso, el estudio de reflexión de vitritas libres de resina, o sea, de substancias húmicas puras, me indicaba una hulla de llama larga.

Quiere decir, que no es aventurado suponer que el carbón de Río Turbio sea esencialmente de base húmica, vale decir, que su masa fundamental sea una hulla con su bitumen húmi-

co correspondiente y con propiedades coquizantes mejores que las que corrientemente se señalan para el carbón global. Este mátrix fundamental, en las mencionadas muestras de la Mina 3 incluía:

- a) Esporos, pólenes y cutículas vegetales.
- b) Material resínico infigurado o difuso en vitritas.
- c) Macerales inactivos: semifusinita, fusinita, esclerotinita y micrinita.
- d) Inertes: arcilla, cuarzo, piritas, calcita.

III. — *Significado de los cambios de facies*: Por lo dicho precedentemente se infiere que, desde el punto de vista químico-petrográfico, existen cambios laterales de facies dentro de los mantos de carbón de la cuenca de Río Turbio. Aunque al momento desconocemos el alcance de dichos cambios, es dable suponer la posibilidad de localizar, en los distintos lechos de carbón, sectores relativamente pobres en contenido resínico-céreo, que es el que coincide negativamente, en mayor grado, en las propiedades coquizantes de este combustible; vale decir, que cabría la posibilidad de localizar en la cuenca carbones con propiedades para la coquización mejores que las que al momento conocemos. Viene a corroborar esto, por ejemplo, un análisis sumario practicado en una porción de testigo del pozo D. 11 (Fig. 7), correspondiente al manto Inferior, el que arrojó valores de 25,8 % de materias volátiles (s/s, s/c), indicando un carbón de coque dentro de un conjunto con características similares a las adelantadas en general para el mineral del Turbio.

Además, cabe esperar que en nuestra cuenta se cumpla la regla de Hilt, o sea un metamorfismo regional de las capas de carbón, con un consiguiente aumento en categoría de la masa fundamental en relación con la profundidad, y un correspondiente enriquecimiento en bitumen húmico que acentúe las propiedades coquizantes

Con lo dicho no quiero significar que en la cuenca de Río Turbio puedan delimitarse reservas económicas de verdaderos carbones de coque, ello sería esperar demasiado de este tipo de mineral. Pero lo que sí es factible, es que se logre dentro de la cuenca circunscribir carbones que por mejorar sus propiedades coquizantes, puedan contribuir en mayores proporciones en pastas de mezcla con carbones aglutinantes. Se sobreentiende que el aprovechamiento de tales carbones quedaría supeditado a la faz minera, de preparación, etc., de los mismos.

De lo expuesto, resulta evidente que para definir la cuenca

de Río Turbio en lo que se refiere a su participación en la industria del coque, se impone:

- a) Un estudio físico, químico y petrográfico de carácter sistemático para determinar sus tipos de carbones.
- b) La realización de los ensayos necesarios, de acuerdo a dichos tipos de carbones, para comprobar las aptitudes de aplicación del mineral tanto en los métodos clásicos como especiales de coquización.

En verdad, una tarea de tal magnitud debería ser proyectada a otros aspectos tecnológicos para arribar a una verdadera evaluación de la cuenca y orientar su explotación de acuerdo a más amplias posibilidades de mercado. Tales estudios evidentemente son básicos para poder concretar inversiones de volumen.

IV. — *Conclusión:*

1º — La cuenca de Río Turbio al momento se puede decir que está integrada por carbones de transición, en su mayor parte presumiblemente de base húmica que responde a un metamorfismo normal.

2º — A tal base se agregan componentes, especialmente resinicos-céreos, que desmejoran sus propiedades coquizantes.

3º — En razón de que dichos componentes varían cuantitativamente en los lechos carbonosos, y que cabe esperarse modificaciones metamórficas de carácter regional del mátrix del mineral, se estima posible llegar a localizar dentro de la cuenca carbones con aptitudes coquizantes mejores que las que comúnmente se admiten para este mineral, con vistas principalmente a su incorporación en pastas de mezcla para coquización.

E. — RESUMEN Y CONCLUSIÓN: En el presente trabajo se ha tratado en líneas generales las ideas que actualmente se admiten en lo referente al proceso de bituminización, que es parte del fenómeno natural de incarbonación o, en sentido más amplio, del metamorfismo de los carbones.

Los materiales de partida de los carbones húmicos sufrieron diferentes transformaciones de acuerdo a su composición: los azúcares, proteínas y celulosa se destruyeron en gran parte durante el estadio de turba, con un consiguiente enriquecimiento en lignina que, a su vez, se transformó en diferentes ácidos húmicos y huminas. Como consecuencia del proceso de formación de estas huminas se originaron los bitúmenes húmicos que tapizan la periferia de las micelas que integran las

hullas y antracitas. Dichos bitúmenes condicionan las denominadas propiedades coquizantes del carbón, pero regidas por otros factores de orden físico y petrográfico.

Conjuntamente con los mencionados bitúmenes, en los carbones húmicos corrientes existen otros, genéticamente ligados a los restos vegetales primitivos que primordialmente sufrieron un proceso molecular de polimerización. Estos bitúmenes denominados liptobiolíticos, a diferencia de los anteriores, se manifiestan negativos en lo que a propiedades coquizantes se refiere.

En el mineral del Turbio cabe admitir, con altas probabilidades de certeza, que coexisten ambos bitúmenes en proporciones desiguales por motivos genéticos primarios, en razón de lo cual se estima posible la localización, dentro de la cuenca, de carbones con aptitudes coquizantes superiores a las que al momento se conocen para dicho mineral.

La Plata, julio de 1960.

OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

- ADGE-SCHÜRENBERG-JODL (1943). — *Brennstoff-Chemie*. XXIV, 7-8, Essen.
- BANCHAN-FRANKLIN-HIRST-MAGGS (1949) — *A structural model for coal substance*. Fuel. XXVIII. London.
- BERGMANN, F. A. J. (1956) — *Estudio petrográfico con luz incidente del carbón de Río Turbio, Manto Dorotea*. Rev. Minerva. XII, 1. Buenos Aires.
- BERGMANN, F. A. J. (1957) — *Ensayo de correlación palinográfica practicado sobre muestras de carbón provenientes de los pozos D. 2, D. 3, D. 4, D. 5 (bis), D. 7, D. 10 y D. 11 del Yacimiento Río Turbio*. Y. C. F. (Inf. inéd.). Buenos Aires.
- BERGMANN, F. A. J. (1957) — *Correlación estratigráfica desde el punto de vista palinológico de los horizontes carbonosos inferiores atravesados por los pozos D. 2, D. 3, D. 4, D. 7 y D. 11 del Yacimiento Río Turbio*. Y. C. F. (Inf. inéd.). Buenos Aires.
- BERKOWITZ, N. (1949) — *A physical approach to the theory of coking*. Fuel. XXVIII. London.
- BORRELLO, A. V. (1956) — *Recursos minerales de la República Argentina. III. Combustibles Sólidos Minerales*. Rev. del Ins. Nac. de Inv. de las C. Naturales. V. Buenos Aires.
- FREUND, H. (1935) — *Die Chemie der Kohle*. Berlin.
- HÜNIKEN, M. (1955) — *Depósitos neocretácicos y terciario del extremo SSW de Santa Cruz (cuenca carbonífera de Río Turbio)*. RRRev. del Inst. Nac. de Inv. de las C. Naturales. IV, 1. Buenos Aires.
- KREULEN, D. J. W. (1935) — *Grundzüge der Chemie und Systematik der Kohlen*. Amsterdam.
- LEENDERSTE-WATERMANN-TAMEDA-SMITTENBERG-VLUTGER-VON WESTEN-VON NES (1953) — *Strukturgruppen analyse von Erdölfraktion nach n-d-M-Methoden*. Erdöl u. Kohle. VI. Hamburg.
- SEDLITZKY-KUNOWSKY (1936) — *Brennstoff-Chemie*. XVII, 30. össen.
- STADNIKOFF, G. (1931) — *Die Chemie der Kohle*. Stuttgart.
- VAN KREVELEN, W. (1953) — *Physikalische Eigenschaften und Chemische Struktur der Steinkohle*. Brennstoff-Chemie. XXXIV.

MAL DE LOS RASTROJOS

FIEBRE HEMORRÁGICA EPIDÉMICA DEL NOROESTE
DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

por el DOCTOR ISMAEL F. MARTÍNEZ PINTOS

RESUMEN

En el presente trabajo se actualizan los resultados de las distintas líneas de investigación que se han establecido para estudiar exhaustivamente el "Mal de los rastrojos" (Fiebre hemorrágica epidémica) del Noroeste de la provincia de Buenos Aires, nueva enfermedad endemo-epidémica que desde 1943 azota dicha zona de la República Argentina.

De las investigaciones etiológicas se concluye que es un virus el agente causal, aunque se insiste en proseguir con el mayor rigorismo científico la línea de investigación leptospirósica.

De los aspectos clínicos se hace un detallado estudio de los distintos periodos y formas clínicas que presenta esta enfermedad. Se señalan, además, la frecuencia y características más salientes de las recrudescencias, recaídas y complicaciones.

En lo referente a las investigaciones del laboratorio-clínico, se analizan los resultados de los estudios efectuados en sangre, orina y médula ósea.

Se destacan a continuación las características más conspicuas de la enfermedad, que conforman el cuadro mínimo para llegar a un diagnóstico precoz y seguro. Se establecen, asimismo los diagnósticos diferenciales con los procesos que en forma endemo-epidémica o esporádica se han visto en esa zona y pueden confundir por su similitud clínica o de laboratorio. Por tratarse de una fiebre hemorrágica, se señalan las diferencias que presenta con respecto a otras fiebras hemorrágicas, observadas en Europa, Asia Oriental y Central, etc.

Los estudios de anatomía patológica destacan las alteraciones necróticas que, sin ser específicas, son muy típicas de esta enfermedad.

Con respecto al tratamiento, se establecen los fundamentos del mismo y su efectividad, que se traduce en el evidente descenso de los índices de mortalidad, de los últimos brotes epidémicos.

S U M M A R Y

In this work are actualized the results of the different lines of investigation that have been established in order to study exhaustively the "Mal de los rastrojos" (hemorrhagic epidemic fever) of the North west of the province of Buenos Aires, a new endemic-epidemic illness which since 1943 is whirling that zone of the Argentine Republic.

From the etiologic investigations it is concluded that the casual agent is a virus, through it is insect in prosecution with the greatest scientific rigorism the leptospiric investigation line.

A detailed study of the distinct periods and clinic forms that this illness presents is made. It is also printed out, the frequency and more salient characteristics of the recrudescents relapses and complications.

Making reference to the investigation of the clinical laboratory the results of the studies made in blood, urine and bone marrow are analyzed. Then the illness's more conspicuous characteristics that form the minimum picture to arrive to an early sure diagnosis. The differential diagnosis with the processes that in endemic-epidemic or sporadic ways were seen in this zone and that may confuse because of their clinical, or laboratory similar ring are also established.

As it is an hemorrhagic fever, the differences that this illness presents in relation to other hemorrhagic fevers seen in Europe, west and central Asia, etc., are pointed out.

The studies of the pathological anatomy point out the necrotic alterations which though no specific are in this illness very typical.

What regard to the treatment its fundamentals and effectiveness are established, which can be mortality index of the last epidemic outbreak.

DEDICADO:

A mi madre.

Me fundó en el deber y la más amplia solidaridad humana.

A mi esposa.

Colaboró mucho, y aún hoy, a la distancia infinita de su ausencia, logra que supere frecuentes desalientos.

MI GRATITUD:

A quienes en forma directa han colaborado en este trabajo: Dres. Martín Vucetich, Marcos Palatnik, Friedolin Jaschek, Horacio Molteni, Héctor Guarinos, León Czeplowodski, Guy Anderson y Rubén Iaghens.

A quienes en una forma u otra posibilitaron nuestras tareas de investigación clínica y organización sanitaria: Dres. Carlos Castagnino, Enrique Álvarez Ambrosseti, Alberto F. Cintora, Clemente Magnone, Pérez Izquierdo, Walter Aguirre, Héctor Milani, Santiago Meli, Carlos Petrillo, Dualdo Sciuto, Rafael Schardenowsky.

Srtas. Blanca Lirio Langley, Marta Florinda Duarte, Haydée Abeijón, Eva Arsimen, Sra. Nélida G. O. de Biglietti, Hebe R. de Arias, Srtas. Liria E. Arrién, María Bacigalupo, Malvina Pereyra, Mabel Pasoni, Elena Sgrazutti, Irma Muratore, Josefa Casilda Chilella, Nélida Tarantino y Celia Iris González.

Mi reconocimiento

A la Honorable Comisión Científica de la Provincia de Buenos Aires que, impuesto de la importancia de esta enfermedad y sus epidemias, confió en nuestra capacidad.

Las tareas de estudio y asistencial sobre esta enfermedad y sus epidemias que nos encomendara el Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Buenos Aires y que nos permitió adquirir conocimientos y experiencias como para enfrentar este trabajo, no estuvieron exentas de sacrificios.

Largos y repetidos caminos; frío y lluvia; jornadas interminables de febril quehacer; dudas en la propia capacidad y en la eficiencia de los precarios e improvisados elementos de lucha contra un mal del cual era más lo que se desconocía; sinceras y apasionadas discusiones en mesas redondas con los colegas de cada lugar jalonan el presente trabajo.

De su valor científico dirán los entendidos. Nosotros, mis generosos, capaces y abnegados compañeros y yo, siempre estaremos orgullosos de haber colaborado con los profesionales de la zona afectada en la ostensible baja mortalidad de estos dos últimos años.

MAL DE LOS RASTROJOS

FIEBRE HEMORRÁGICA EPIDÉMICA DEL NOROESTE DE LA PRORVINCIA DE BUENOS AIRES

A la altura actual de los conocimientos etiológicos, clínicos, anátomo-patológicos, fisiopatológicos y epidemiológicos logrados con respecto a la enfermedad que afecta en forma endemo-epidémica la zona noroeste de la provincia de Buenos Aires (República Argentina); conocimientos que se deben a la acción inteligente, sacrificada y esta vez sostenida de los equipos técnicos del Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública de la Nación, Universidad Nacional de Buenos Aires y del Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Buenos Aires que colaboraron con los médicos locales, no caben dudas de que se trata de una entidad clínica que encuadra dentro de lo que en Patología Infecciosa se conoce mundialmente como Fiebre Hemorrágica Epidémica.

INTRODUCCIÓN

Con los nombres populares de Enfermedad o Mal de los Rastrojos, Mal de O'Higgins, Enfermedad del Sello, Gripón o Gripe mala, y los propuestos por la Comisión Nacional de Microbiología de "Virosis Hemorrágica" y por la Comisión de la Facultad de Medicina de Buenos Aires de "Fiebre Hemorrágica Epidémica", se individualiza en el N.O. de la provincia de Buenos Aires una enfermedad endemo-epidémica, íntimamente relacionada con las tareas rurales, que entre los meses de otoño e invierno hace, ostensiblemente, el mayor número de víctimas, observándose en los demás meses del año alguno que otro caso aislado en la zona.

Los brotes epidémicos de esta enfermedad no son un hecho reciente en la patología de la región, que abarca los partidos de Chivilcoy, Bragado, Alberti, Nueve de Julio, Chacabuco, Rojas, Junín, Carlos Casares y General Viamonte, con un área aproximada de 20.000 Km².

En otoño del año 1943 se registra en el Hospital Julio de Vedia, de Nueve de Julio, una epidemia catalogada como gripal y que evoluciona con un 60 % de mortalidad. En el mismo Establecimiento, en 1954, el Dr. Enrique Álvarez Ambrosetti refiere haber sido testigo de otro brote otoñal, con una mortalidad del 80 %, rotulada también como gripal, pero que retrospectivamente reconoce su similitud con la enfermedad que nos ocupa. Así, desde hace más de 15 años los médicos del lugar denuncian ante las autoridades sanitarias las pequeñas epidemias lugareñas en que les correspondió actuar y solicitaron el estudio de las mismas, que ellos, con sus precarios medios de sus Centros Asistenciales, no podían realizar.

La forma de comienzo de esta poco conocida enfermedad infecciosa, semejante a los estados gripales; su período de estado con muchos de los signos de los síndromes tíficos; los

cuadros neurológicos y hemorragiparos con que, en no pocas ocasiones esta enfermedad termina con la vida de los enfermos, fué probablemente la causa de que aquellas denuncias se hicieron en base a la presunción diagnóstica de epidemias de gripe, fiebre tifoidea, hepatitis, leptospirosis, fiebre amarilla, dengue, meningo-encefalitis o intoxicaciones por alimentos, insecticidas, hongos, etc.

De los estudios realizados por los profesionales de la zona, caben destacar los del Dr. Rodolfo A. Arribalzaga (1955), de Bragado, quien describe con una justeza digna de encomio, por primera vez, los aspectos clínicos y epidemiológicos de esta nueva enfermedad. En este trabajo se hace referencia a la epidemia ocurrida en los alrededores de Alberti y Bragado en el otoño de los años 1953 y 1954, sospechando la posible etiología virósica de esta enfermedad. Domingo J. Duva (1956) publica una reseña historizada de los casos más importantes por él observados en la localidad de Mechita durante los años 1953 y 1954, sospechando en base a los datos clínicos, la posible etiología leptospirósica de esta afección.

Ya para ese entonces los médicos del lugar diagnosticaban esta singular enfermedad en base a su peculiar signología clínica y de laboratorio, tan característica que llevó a alguien a rotularla como la "enfermedad del Sello". Pero aun cuando dejó de ser un problema su diagnóstico, alarmaba su alta mortalidad y el desconocimiento de su etiología. Por ello, desde el año 1953 y hasta 1958, en cada sitio epidémico, desde cada uno de los Centros Asistenciales de los partidos afectados, se reiteran denuncias que mueven parcial y temporariamente el interés de los organismos estatales, hasta que, en ese último año, informada la prensa del país, su prédica provoca la acción más sostenida por parte de los equipos técnicos que a esos fines envían el Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública de la Nación, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de la Provincia de Buenos Aires, la Universidad Nacional de Buenos Aires y la Comisión de Sanidad del Ejército.

Es desde entonces que se encara seriamente la tarea de pesquisar el agente etiológico y aspectos clínico epidemiológicos parciales, pero quedan como olvidados, tal la urgencia y el afán competitivo por llegar a la verdad causal, importantes investigaciones fisiopatológicas y un ordenamiento asistencial que morigera la altísima mortalidad de estas epidemias. De lo expuesto da una idea la reunión médica del 15 de junio de 1958 realizada en Alberti, propiciada por el Ministerio de Salud Pública de la Provincia y organizada por el Dr.

Raúl Vaccarezza, que contó con la presencia de representantes de las Comisiones Nacional, Provincial y Universitaria, y más de cien médicos de los distintos partidos afectados, donde se escucharon duras críticas a la acción estatal y la promesa del Ministerio Provincial de "formar una comisión mixta integrada con representantes de cada equipo actuante que se encargaría de encausar los estudios epidemiológicos y tareas asistenciales con un criterio unificador de esfuerzos, sin perjuicio de permitir que los grupos de investigadores siguieran sus trabajos ya iniciados por su cuenta". No llegó a concretarse tal cual aquella proposición del Ministerio de Salud Pública de la Provincia de formar una comisión representativa de todos los equipos actuantes, pero la que se nombró por Resolución Ministerial del 5/6/58, promediando ya la epidemia, cumplió parcialmente su cometido estudiando el Mal de los Rastrojos en sus aspectos etiológicos, clínicos, epidemiológicos, estadísticos, legal, anátomo-patológico y zoonótico. (Comisión de Estudio de la Epidemia del N.O. de la Prov. de Buenos Aires, 1958.)

La intensa acción, incoordinada, desarrollada por las Comisiones del Ministerio de Salud Pública de la Nación y de la Universidad Nacional de Buenos Aires, que también iniciaron sus tareas en el acmé de la epidemia de 1958, dió sus frutos al final del ciclo epidémico de ese año, con importantes comunicaciones sobre los resultados de sus respectivos estudios sobre la enfermedad que nos ocupa y que sirvieron de base para las investigaciones que los mismos equipos proseguirían en los años 1959 y 1960.

Nuestra intervención en el brote epidémico del año 1958 nos permitió observar un número de enfermos provenientes de la zona epidémica que fueron enviados a nuestro Servicio del Hospital San Juan de Dios de La Plata para su asistencia, y del estudio detallado de los mismos se concluyeron las siguientes observaciones:

- a) Se constató que presentaban un cuadro clínico similar al descrito por los médicos de la zona.
- b) Asimismo se encontró que graves alteraciones del medio interno, que conforman el cuadro de deshidratación hipotónica, dominaban en la fisiopatología de la enfermedad y que de su regulación con plasma normal en dosis elevadas, que alcanzó a un promedio de cuatro litros por enfermo, electrolitos, corticoides y ACTH resultó modificada la evolución del cuadro clínico en forma llamativamente favorable.

- c) El enfoque terapéutico predominantemente orientado a regular el medio interno, permitió la recuperación en tiempo excepcionalmente breve (entre 1 y 3 días) del 100 % de los cuadros graves, hecho no observado anteriormente en otros Centros Asistenciales.

Al hacernos cargo de la tarea de organizar la lucha contra la Epidemia prevista para el otoño e invierno del año 1959, tuvimos oportunidad de llevar las experiencias recogidas en los enfermos internados en el Hospital San Juan de Dios, de La Plata, a los Centros Asistenciales de la zona afectada y al mismo tiempo poder concretar un más amplio plan de estudios clínico-terapéutico de esta enfermedad.

1. Organización de lucha contra la epidemia

En base al conocimiento de que estas epidemias ocurrían desde el año 1943 en los partidos de Chivilcoy, Junín, General Viamonte, Chacabuco, Alberti, Bragado, Carlos Casares, Nueve de Julio y Rojas, sobre una superficie aproximada de 20.000 Km². y una población de 300.000 habitantes, y previniendo que otro ciclo epidémico ocurriría en 1959, resolvimos actuar con la anticipación debida montando tres Centros Asistenciales ubicados estratégicamente y dotarlos de los elementos necesarios.

La época del año en que esta epidemia ocurre, otoño e invierno, la extensión del territorio, la conveniencia de concentrar los elementos sanitarios disponibles y el hecho de estar ubicados los hospitales de Junín, Nueve de Julio y Chivilcoy en las tres puntas de un triángulo que abarca la zona afectada, unidos por caminos pavimentados, fue la razón de que en ellos dispusiéramos la internación oficial de los enfermos.

Para proveer de plasma en la cantidad prevista a estos Centros Asistenciales se hizo necesaria la reorganización de los Centros de Hemoterapia de la zona afectada y creación de otros nuevos, y coordinarlos (Martínez Pintos, I, y Palatnik, M., 1960) de tal manera como para asegurar en forma inmediata la provisión de acuerdo a la evolución del brote epidémico. Esta reorganización fué desde el reequipamiento hasta la adscripción de personal capacitado a los fines de aumentar la producción y enseñar técnicas más adecuadas.

El laboratorio jugó un importante papel tanto en el diagnóstico como en la orientación terapéutica durante la evolución del "Mal de los Rastrojos", de allí que el reequipar y

adistrar el personal para mejores técnicas ocupó parte de nuestra atención. Logrado este propósito, al mes de iniciado el ciclo epidémico del año 1959, en todos los enfermos se registraron las alteraciones de la urea, glucemia, hematocrito, recuento globular y plaquetario, fórmula leucocitaria y orina a sus ingresos, en el período de estado, en la declinación de la enfermedad y en la convalescencia.

Pretendemos también registrar las alteraciones del medio interno con procedimientos más precisos que el que nos da la observación clínica en todos los casos; por ello este año hemos equipado con tres fotómetros de llama a los laboratorios de Junín, Nueve de Julio y Chacabuco, e interesado a los profesionales a cargo de los mismos en la realización de este plan de estudio. Si podemos cumplirlo, aportaremos al conocimiento de esta enfermedad datos que consideramos valiosos y, para la asistencia del enfermo, un informe de laboratorio que juzgamos de mucha utilidad.

Consideramos importante intercambiar conocimientos con respecto a los enfermos de este mal con los médicos de la zona afectada y entre los distintos grupos de investigadores de esta epidemia, quienes aceptaron coordinar sus tareas, informarse mutuamente y discutir sus hallazgos. Así fué que durante los años de 1959 y 1960, con el aporte de los trabajos originales logrados por los distintos equipos que coordinaron su acción, organizamos mesas redondas en las ciudades de Junín, 9 de Julio, Carlos Casares, Rojas, Chacabuco, nuevamente Junín y Alberti donde se informaron y discutieron temas sobre etiología, clínica, fisiopatología, anatomía patológica, terapéutica, estadística epidemiológica y clínica, organización de lucha y prevención de esta enfermedad. El sentido de estas reuniones fué doble: por un lado comunicar con prontitud y en forma directa los hallazgos de investigación que se realizaban y por el otro mantener informado al cuerpo médico de la zona, difundir los conocimientos útiles para el diagnóstico y tratamiento precoz y recibir de ellos los interesantes aportes de su larga experiencia en la observación y tratamiento de estos enfermos.

También consideramos que resultó útil, a los fines del diagnóstico, internación y tratamiento precoz en los Centros Asistenciales habilitados especialmente por el Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Buenos Aires, el envío a todos los médicos de los partidos afectados, de folletos impresos sobre sintomatología clínica y de laboratorio, que fuera aprobado en la reunión médica realizada en la ciudad de 9 de Julio en junio de 1959.

Incuestionablemente es muy difícil la lucha contra una enfermedad epidémica cuyo agente etiológico es parcial y recientemente conocido; y aún cuando el largo pleito de si un virus o una leptospira era el agente causal fuera resuelto en favor del primero, las dificultades persisten y persistirán hasta que se eluciden muchos aspectos biológicos del agente viral descubierto en los enfermos de este mal, en roedores de la zona epidémica y no epidémica de la Provincia de Buenos Aires y en ácaros que parasitan los nidos de estos animales.

Debemos informar que el equipo de investigadores de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Buenos Aires ha trabajado en 1959 en íntima relación con la Comisión de Epidemia de la Provincia de Buenos Aires integrando desde 1960 una única Comisión; y que para nuevos ciclos epidémicos se tienen dispuestas investigaciones virales en el hombre, roedores y otros animales de la zona epidémica; iguales investigaciones en la zona marginal y no epidémica de la Provincia de Buenos Aires.

Las posibilidades preventivas con respecto a esta enfermedad y sus ciclos epidémicos han sido ampliamente debatidos en el curso de estos dos últimos años sin que se haya podido arribar a conclusiones definitivas. El desconocimiento de muchos aspectos del agente viral hace que no pueda tomarse como definitiva ninguna de las medidas propugnadas.

El saneamiento rural, calurosamente defendido por la Dirección de Zoonosis de la Provincia de Buenos Aires, ofrece por el momento dificultades insalvables en su realización, entre las que se destacan: la extensión del territorio afectado, la dispersión de la población, dificultades para establecer una correcta educación sanitaria, el elevado costo de su ejecución frente a la inseguridad de su resultado en nuestro medio. Las experiencias rusas en brote de la nefroso-nefritis epidémica, enfermedad que ofrece similitud con la que estudiamos, da la esperanza de resultados alentadores en este tipo de campaña preventiva. La acción parcial de desratización efectuadas hasta la fecha por los equipos técnicos de la Dirección de Zoonosis no han tenido a nuestro juicio otro valor que el psicológico.

Los propugnadores de la vacunación sostienen que la misma está aún en vía experimental y que la campaña que actualmente se realiza de vacunación en masa en algunas zonas de los partidos afectados, tiene el mismo carácter. Nuestras observaciones de enfermos que, según los mismos, han recibido una, dos, tres o cuatro dosis de vacuna, y que en la epidemia de este año figuran en la proporción de un 10 % aproximada-

mente, no tienen valor para juzgar su efectividad. El control de los resultados de estas vacunaciones experimentales no ha sido posible realizarlo en nuestros Centros Asistenciales porque la institución que la practica se ha negado a dar los nombres de las personas vacunadas y, a requerimientos personales ha informado que, en su vacunación experimental, han utilizado placebos. Los resultados de esta campaña de inmunización experimental habrán de ser dados a conocer, a su finalización, por la Institución Nacional que la realiza.

2. Investigaciones clínico terapéuticas.

Como primer paso hubo necesidad de unificar las historias clínicas de los Centros Asistenciales de Junín y Nueve de Julio, para lo cual se confeccionó una historia clínica modelo con un anexo que permitió seguir la evolución diaria de cada caso.

Para poder valorar objetivamente la frecuencia e importancia de cada uno de los signos y síntomas capitales que fueron descriptos en esta enfermedad, se confeccionó una ficha en la cual se hallaban consignados 84 datos clínicos y de laboratorio. Se estudiaron de esta manera 338 enfermos seleccionados de los pacientes internados en el curso del brote epidémico del año 1959. Estos datos fueron posteriormente volcados a otra ficha que hizo factible la tabulación de los mismos; y de esta manera valorarlos en su frecuencia, evolución, complicaciones, modificación por la terapéutica, etc., que consideramos de gran importancia para el estudio exhaustivo de esta enfermedad a la luz de los fríos datos estadísticos que eliminan las apreciaciones personales.

Dada la importancia que las alteraciones hematológicas y síndromes hemorrágicos tienen en esta enfermedad creímos necesario estudiarlos en forma exhaustiva, para lo cual se montó un laboratorio de investigaciones hematológicas en el Hospital Regional de Junín y que coordinó su acción con laboratorios similares de La Plata. De esta manera fueron estudiados distintos aspectos del complejo hemorragíparo. Dados los resultados de esta primera fase de la investigación se realizará en otros brotes epidémicos estudios sobre el mecanismo patogénico de la plaquetopenia y otros factores condicionantes del síndrome hemorragíparo.

Habiéndose observado en el año 1958 en nuestros enfermos una panhipoplasia de la médula ósea y una leucopenia marcada en la mayoría de los pacientes, resolvimos en 1960

profundizar los estudios sobre el mecanismo de esta leucopenia desde el punto de vista citológico e inmunológico, tarea que aún no hemos finalizado.

Habiendo corroborado en los primeros casos del brote epidémico del año 1959 que el tratamiento destinado a la regulación del medio interno daba los mismos resultados que los registrados en el Hospital San Juan de Dios de La Plata el año anterior, decidimos interesar a los médicos y laboratoristas de la zona, por medio de conversaciones directas y mesas redondas, a que acentuaran su interés en la observación clínica y tratamiento de las alteraciones humorales a fin de obtener una apreciación estadístico-global de este problema fisiopatológico. Esta inquietud llevó a que en el Centro Asistencial de Nueve de Julio se hiciese un enfoque fisiopatológico del cuadro humoral de los enfermos, interpretándose como una plasmorragia intersticial subaguda por permeabilidad patológica de los capilares e insuficiencia suprarrenal aguda relativa con deshidratación hipotónica predominante. Del conjunto de estas observaciones surgió la necesidad de realizar un completo estudio físico-químico del medio humoral, trabajo que se está realizando en la actualidad en los laboratorios de los Hospitales de Junín, Nueve de Julio y Chacabuco.

Creímos necesario organizar la obtención y el envío de material de autopsias a los Servicios de Anatomía Patológica que se encargaron de cumplimentar esta importante fase de estudio. Dado que las opiniones sobre las alteraciones anatómopatológicas no son concordantes entre los distintos especialistas que estudiaron las necropsias de esta enfermedad, en este trabajo daremos los resultados de todos los estudios y nuestra opinión al respecto. De éste no surgieron orientaciones etiológicas, pero sí se confirman lesiones que explicarían la forma y gravedad de algunos cuadros clínicos; también la causa por la cual, aún cuando la terapéutica instituida normalizó el medio interno de algunos enfermos graves con cuadros predominantemente encefálicos, la irreversibilidad de ciertas lesiones observadas explicarían la imposibilidad de su recuperación.

Sentadas las bases para el tratamiento de estos enfermos de acuerdo a los resultados obtenidos por nosotros en el año 1958, e interpretando que la clave del éxito residía en la corrección temprana y sostenida de las alteraciones del medio interno, dispusimos efectuar con los médicos de la zona un tratamiento similar en los Centros Asistenciales bajo nuestro control.

De acuerdo con esta interpretación fisiopatológica el equi-

po actuante en el Hospital Julio de Vedia de Nueve de Julio corrigió los desequilibrios humorales fundamentalmente en base a soluciones salinas, corticoides y plasma, con lo cual redujeron en forma ostensible las cifras de mortalidad registradas en ese Hospital en epidemias anteriores (del 23 al 9 %). Creemos que esta cifra pudo haber sido más baja de haberse internado los enfermos en períodos menos avanzados de la enfermedad. En el Hospital Regional de Junín, donde se asistieron en el año 1959 alrededor de 450 enfermos, se experimentó sobre la posible efectividad del plasma y sangre de convalescientes, con resultados alentadores especialmente para los enfermos en período de invasión. También aquí la terapéutica fundamental fué dirigida a regular el medio interno con la diferencia que se utilizó mayor cantidad de plasma por enfermo, menor cantidad de corticoides y proporciones similares de electrolitos. Es dable destacar que en este Hospital la mortalidad descendió del 23 % en el año 1958 al 4 % en 1959, aclarando que en esta zona epidémica los enfermos concurren al servicio en momentos evolutivos más precoces.

Otras medicaciones coadyuvantes fueron utilizadas a fin de dominar reacciones sistémicas exageradas o complicaciones de los cuadros de evolución normal.

La cifra global del 6.36 % de mortalidad en el ciclo epidémico de 1959 que afectó a 1.020 enfermos comparada con la del 19.4 % sobre un total de 265 enfermos del año 1958, confirmó nuestra esperanza sobre la eficacia del tratamiento.

No pudimos establecer, pese a que se tabularon los distintos fármacos empleados en cada enfermo, un planteo valorativo con respecto a los mismos. La urgencia y gravedad de los casos asistidos impidió la separación de grupos de enfermos para comparar los resultados. Con el mayor dominio y seguridad adquiridos en el tratamiento de estos pacientes, esperamos poder cumplimentar esta fase de la investigación en nuevos brotes epidémicos.

ETIOLOGÍA

INVESTIGACIONES SOBRE ETIOLOGÍA VIRÓSICA. — En Comunicación previa A. S. Parodi y colaboradores (1958) exponen el resultado de sus investigaciones sobre distintos materiales de enfermos y trozos de vísceras de autopsias obtenidas en Junín durante la epidemia de 1958 e inoculadas a una gran variedad de animales. Llegan a la conclusión de que la inoculación al cobayo, de sangre, orina o vísceras de enfermos de ese brote epidémico, provocó una enfermedad reproducible en serie, caracterizada por petequias y congestión cerebral e intestinal. El agente pasó las bujías Chamberland L3. Posteriormente fué adaptado a ratones jóvenes y los adultos fueron susceptibles cuando se les inoculaba por vía cerebral, pero no cuando se les inoculaba por vía intraperitoneal. Los sueros de convalescientes neutralizaron la acción patógena del agente y dieron positiva la prueba de fijación del complemento. Concluyen que de este material estudiado se ha podido aislar un agente que con toda probabilidad es un virus y que podía tener una significación en la etiología de esta enfermedad

Posteriormente, los mismos autores (Parodi y colaboradores, 1959) detallan la metodología seguida para el aislamiento de un virus a punto de partida de materiales provenientes de enfermos de la epidemia del N.O. de la Provincia de Buenos Aires, que les permitió aislar tres cepas patógenas para el cobayo. Reproduciendo en ellos una enfermedad similar a la humana. Adaptaron el agente en ratones blancos lactantes por vía cerebral. Reprodujeron una enfermedad similar en el cobayo inoculando cerebro de ratón blanco enfermo por vía cerebral o peritoneal. Obtuvieron del cerebro del ratón blanco enfermo un antígeno fijador del complemento que reaccionó específicamente con los sueros de convalescientes. Demostraron un aumento de anticuerpos contra el virus aislado en tres

enfermos cuyo primer suero fué negativo y positivo en extracciones posteriores y, finalmente, observaron que las pruebas de neutralización fueron concordantes con las pruebas de fijación del complemento, afirmando así la relación causal de ese virus a la enfermedad que nos ocupa y que ellos denominaron FIEBRE HEMORRÁGICA EPIDÉMICA. Asimismo pudieron observar el curso de la enfermedad en un enfermo voluntario que se inoculó experimentalmente el agente viral por ellos aislado.

También Ignacio Piroski y colaboradores (1959) —integrantes de la Comisión Nacional ad-hoc designada por el Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública de la Nación para estudiar "in situ" el brote epidémico de 1958— en el curso de sus investigaciones realizadas en Junín sobre la etiología de esta enfermedad, lograron "*establecer la existencia de un mismo agente patógeno específico, transmisible en serie, cuya naturaleza es un virus filtrable*". De este virus filtrable lograron aislar tres cepas que denominaron Ledesma, Screpi y Davio y demostraron su especificidad por medio de pruebas de fijación del complemento. Pruebas de neutralización o protección. Inoculación experimental al hombre (1958) con recuperación e identificación del virus recuperado de la sangre venosa de dicho enfermo voluntario.

Prosiguiendo las investigaciones etiológicas tendientes a aclarar la infección viral, A. S. Parodi y colaboradores (1959) lograron el aislamiento del agente causal a partir de los roedores *Mus musculus*, *Hesperomys Laucha* y *Akodon Arenícola*. De especial significación es el hallazgo del virus en el primero de los citados, en razón de ser el roedor más abundante en los campos de la zona epidémica, como por adaptarse fácilmente a las costumbres domésticas.

Teniendo en cuenta que en otras Fiebres Hemorrágicas Epidémicas de Asia y Europa Central (A. S. Parodi y col., 1959) se atribuyó la función de vector a distintos ácaros (*Laeleps Jettmari* o *Jettmosi* para Asia oriental y central; *Garrapata Hyaloma Marginatum* para la de Crimea; *Dermacentor Pectus* para la de Omsk; *Ixodes Ricinus* para la de Bukovina), las comisiones antes citadas estudiaron esta posibilidad en los parásitos recogidos de los nidos de roedores silvestres de la zona epidémica.

Pirosky y colaboradores (1958) proceden a alimentar 2.000 ácaros que parasitaban un nido de ratón maicero traído a Buenos Aires proveniente de Chacabuco, sobre una camada de ratones blancos de un día de edad; puestos en el mismo, observaron que, a los 16 días los ratones presentaban signos de

enfermedad y que esta reproducía las características clínicas y anatómo-patológicas de los animales inoculados experimentalmente con el virus que ellos consideran causal de la "VIROSIS HEMORRÁGICA DEL NOROESTE BONAERENSE" y corroboraron la identidad del virus realizando las pruebas de fijación del complemento. Los autores citados consideran que estos ácaros serían el vector de la enfermedad y entre ellos asignan tal posibilidad a "*un pequeño artrópodo hematófago del suborden Mesostigmata, que priva en los nidos del ratón maicero*". Afianzan esta resunción al analizar "*un caso de infección accidental de laboratorio contraída por un miembro de esa Comisión Nacional encargado del cuidado y la limpieza de cajas que contenían millares de ácaros vivos en experimentación*".

A. S. Parodi y colaboradores (1959) desparasitaron nidos de roedores silvestres de la región de Junín y O'Higgins y con "pool" de los artrópodos así obtenidos inocularon animales susceptibles, lo que les condujo al aislamiento del virus de la Fiebre Hemorrágica Epidémica. Entre los ácaros así obtenidos figura como predominante el que fuera clasificado por uno de los autores como *Echinolaelaps Echidninus* (Berlese). En este trabajo, los citados autores critican la posibilidad de que los animales infectados en los nidos por ácaros del suborden Mesostigmata, tal cual lo afirman Pirotsky y colaboradores (1958), pudieran serlo, "*no por la picadura de los ácaros, sino por el virus que hubieran eliminado los roedores y permanecían contaminando el nido*", y concluyen que el aislamiento del virus de los ácaros, que ellos realizaron, no les permite afirmar si éste actúa como vector y/o reservorio, y si juega algún papel en la transmisión del virus al hombre.

INVESTIGACIONES SOBRE ETIOLOGÍA LEPTOSPIRÓSICA. — La similitud clínica del "Mal de los Rastrojos" con la forma grippotiphosa de las Leptospirosis orientó las primeras investigaciones etiológicas en procura del hallazgo de este agente espirilar.

Domingo J. Duva (1956) insiste hasta la fecha en esta etiología fundamentando su aseveraciones en observaciones clínicas e informes personales obtenidos del Instituto Superior de Sanidad de Roma.

La Comisión de Estudios de la Epidemia del N.O. de la Provincia de Buenos Aires (1958) informó sobre el hallazgo de formas espirilares sospechosas de leptospiras observados en preparados histopatológicos de órganos de sujetos fallecidos en Junín durante la epidemia del año 1958, e iguales observaciones en cobayos inoculados con orina y sangre de estos enfermos. Además, sobre 25 animales salvajes de la zona: cuices,

comadreas, lechuzas y lauchas maiceras, en 15 fueron halladas al examen microscópico de fondo oscuro, formas sospechosas de leptospiras.

Pirosky y colaboradores (1958), en julio de 1958, en información periodística no desmentida, adelanta el "*encuentro de elementos espirales semejantes a leptospiras en los órganos de dos pacientes fallecidos por este mal y que en 16 sueros que fueron enviados para su análisis, 9 dieron resultado negativo pero 7 revelaron leptospirosis*".

Las observaciones positivas arriba citadas, sumadas a las dudas manifestadas por los doctores Enrique Savino y Eduardo Rennella (1959) con respecto a observaciones de leptospiras en cultivos efectuados por otros investigadores; los títulos de anticuerpos que resultaron francamente positivos en cinco enfermos sobre catorce enviados al Instituto Superior de Sanidad de Roma (Frigerio, M. J. y colaboradores, 1959) por la Facultad de Medicina de Buenos Aires y que fueron interpretados como reacciones anamnésicas e inespecífica, la opinión de Rodolfo V. Tálce 1944 (que en "*América Latina existen seguramente leptospirosis ictericas y anictéricas no bien estudiadas aún y causadas por especies particulares de leptospiras que sería necesario identificar*", y la de distintos investigadores sobre la frecuente ocurrencia de equívocos en la valorización de la etiología virósica en ciertas epidemias que luego mostraron ser producidas por leptospiras, llevaron a la Comisión de Estudios de la Epidemia del N.O. de la Provincia de Buenos Aires a reiniciar las investigaciones sobre esta posible línea etiológica durante el brote epidémico del año 1959.

El resultado de esta investigación (Savino, E. y colaboradores) fué considerado negativo aunque los autores han solicitado continuar sus investigaciones durante el ciclo epidémico del año 1961 utilizando animales más sensibles.

INVESTIGACIONES SOBRE OTRAS ETIOLOGÍAS: *Rickettsiosis*. — Tal como se hizo con la leptospira se debió probar científicamente, es decir con métodos microbiológicos específicamente exhaustivos, la posibilidad de que una rickettsia fuera el agente causal de esta enfermedad. Para ello, aún cuando las comisiones de la Facultad de Medicina de Buenos Aires y el Ministerio de Salud Pública de la Nación la habían negado como agente causal, la Comisión Provincial envió material inoculado, en el año 1959, al doctor Jorge Wenckebach de la Universidad de Córdoba, quien efectuó los estudios pertinentes e informó la negatividad de sus investigaciones (1959).

Fiebre Amarilla. — Esta posible etiología, que fuera denunciada y sostenida por algunos médicos de la zona epidémica, fué tenida en cuenta por el Instituto Nacional de Microbiología (Pirotsky, I. y colab., 1959) quien envió muestras de sueros de convalecientes al Instituto Osvaldo Cruz de Río de Janeiro (julio de 1958), informando el resultado negativo de las investigaciones.

Virosis del Grupo ARBOR: Virosis de este grupo fueron investigadas a solicitud del Instituto Nacional de Microbiología (Pirotsky, I. y colab., 1959) por el Instituto Rockefeller de New York. Al envío de muestras de sueros apareados de comienzos y de convaleciente y sólo de convaleciente de esta enfermedad, en agosto de 1958, comunicó el doctor Max Theiler, Director de esa Institución americana, el resultado negativo de las pruebas de hemoaglutinación-inhibición con 9 diferentes virus ARBOR correspondientes a los grupos A, B y C de Casals.

Hongos: La posible etiología micótica fué estudiada específicamente por la Dra. Pilar Chueca de Bonato (Comisión de Estudio de la Epidemia del Noroeste de la Prov. de Buenos Aires, 1958) con resultado negativo, y a solicitud del Instituto Nacional de Microbiología por Charlotte C. Campell, del Walter Reed Army Institute of Research (Pirotsky, I., Zuccarini, J. y colaboradores, 1959) con igual resultado.

Tóxicos: La posible etiología tóxica por materiales yuyicidas e insecticidas, utilizados en gran escala en la zona, fué descartada por investigaciones realizadas por la Comisión de Estudios de la Epidemia del NO. de la Provincia de Buenos Aires (1958). Asimismo M. Frigerio (Mesa Redonda sobre la "FIEBRE HEMORRÁGICA EPIDÉMICA", 1959) desecha la posibilidad de la contingencia de que un insecticida clorado pueda ser la causa de esta enfermedad, fundamentando su aseveración en que con un milímetro cúbico de sangre se enferman y matan cobayos de 300 gramos de peso, lo que significaría, de acuerdo a los cálculos por él efectuados, para el más tóxico de ellos, el Dieldrin, una cifra de 80 gramos circulando en sangre del enfermo, cosa que a todas luces es imposible.

CLÍNICA

Corresponde a los médicos de la zona afectada el mérito indiscutible de haber llegado a individualizar clínicamente esta enfermedad y destacarla, sin conocer su etiología, como una entidad nueva en la patología argentina. Sus descripciones, R. Arribalzaga (1955), D. Duva (1956), E. Álvarez Ambrosetti y col. (1959), puntualizaron el esquema básico por medio del cual es posible llegar a un diagnóstico preciso de la enfermedad que nos ocupa en cualquier momento de su evolución y estar atento a sus variadas formas clínicas y posibilidades de complicaciones graves.

Estudios clínicos posteriores, I. Pirosky y col. (1959), H. Ruggiero y col. (1959), H. Guarinos (1959), Álvarez Ambrosetti y col. (1955), realizados durante los brotes epidémicos de 1958 y 1959, complementan el conocimiento clínico de esta singular enfermedad con sus aportes, pero, sin por ello desmerecer el alto valor práctico de estos trabajos, muestran algunas discordancias en la valoración de los síntomas, evaluaciones de laboratorio, formas clínicas y complicaciones, que habrá de verse si se debieron a distintas reacciones sistémicas provocadas por la noxa o a la acción de los recursos terapéuticos empleados en cada oportunidad.

Ordenado el aspecto asistencial en gran escala durante la epidemia de 1959 en los Hospitales Regionales de Junín y Julio de Vedia de Nueve de Julio, y unificadas las historias clínicas, se pudo tabular, en un estudio de demografía dinámica (H. D. Molteni y col., 1960) sobre 338 casos, 84 datos clínicos y de laboratorio que permitieron valorar con menores posibilidades de error las características discutidas de esta enfermedad.

A la luz de la bibliografía comentada y de acuerdo a nuestras observaciones, podemos dividir los casos clínicos en

inaparentes, leves, moderadamente graves y graves; y aceptando la posibilidad de reacciones tisulares diferentes por acción del mismo agente causal obrando sobre organismos de distinta susceptibilidad en: común, cardiovasculares o hemorrágicas, nerviosas y gastrointestinales, dejando aclarado que los cuadros de localización renal y hepática no han sido observados en nuestro casuística correspondiente a las epidemias de 1959 y 1960.

Por ser la forma clínica llamada común, de curso medianamente grave, la que fuera observada en una proporción llamativamente superior con respecto a las otras, es que nos ocuparemos de ella en primer término, tratando de describirla tal cual su evolución típica, dejando para más adelante, cuando consideremos sus síntomas y hallazgos de laboratorio, volcados fríamente en cifras estadísticas, la discusión sobre la importancia y el valor que cada uno de estos signos y síntomas tienen para nosotros.

FORMA COMÚN DE CURSO MEDIANAMENTE GRAVE

Con el valioso antecedente de tareas o contactos rurales en la zona epidémica y, en algunos casos especiales relacionados con elementos provenientes de ella, tras un período de incubación que podemos valorar en 10 días, da comienzo el estado de enfermedad en forma insidiosa como más frecuente, o brusca en los menos, marcando la iniciación de una etapa de invasión que oscila entre 1 y 10 días siendo la duración ordinaria entre 3 y 6.

Los primeros síntomas están dados por cefaleas, dolor retrocular, irritación conjuntival, artralgias y mialgias de mayor o menor intensidad referidas a la región lumbar y miembros inferiores, especialmente pantorrillas. Astenia constante de grado variable; a veces mareos; anorexia; sed; epigastralgias; sensación de plenitud gástrica; estado nauseoso; diarrea o constipación. Pronto se registra fiebre con escalofríos y que, por lo general aumenta paulatinamente al igual que la impresión global de estar enfermo, lo que obliga al paciente a abandonar el trabajo y a guardar cama entre el 3º y 6º día.

El laboratorio a la altura de este ciclo evolutivo informa pocos datos positivos, pero de ellos cabe destacar por su constancia: eritrosedimentación normal o con índices menores que el normal. Hematocrito aumentado. Discreta hiperglobulia. Fórmula leucocitaria normal o discreta leucopenia y en

algunos casos, los menos, leucocitosis. Casi constantemente plaquetopenia. En orina albuminuria y células redondas.

Al fin de este período de invasión son observables alteraciones del psicosenorio, que, en grado e intensidad variables, están dadas por torpeza intelectual, bradipsiquia, fatiga mental e irritabilidad, en base al cual contestan con desgano, parcialmente, y solo al serle repetidas las preguntas, dando muestras de que les molesta mucho tanto el interrogatorio como el examen físico; también manifiestan una real insensibilidad por todos los estímulos que provengan de su alrededor. Trastornos del sueño con pesadillas; insomnio en algunos que, cuando aparecen tempranamente presagian una evolución a predominio nervioso; como así, en otros, que por lo general giran a formas clínicas vasculares, somnolencia y estupor.

Desde el comienzo otros síntomas pueden ser constatados al examen, haciendo la salvedad que, la mayoría de ellos se hacen más ostensibles en el período de estado y otros, con el tratamiento, disminuyen marcadamente o desaparecen. Así en la piel se observa exantema que cubre cara, cuello y parte superior del tórax y que muy pocas veces es generalizado. De intensidad variable se caracteriza por ser fugaz; no provoca prurito ni otro tipo de molestias, aunque a veces acusan hiperestesia cutánea sin relación con la intensidad y localización del exantema. La piel y el tejido celular se notan infiltrados dificultando el pellizcamiento. Hay dermografismo con vasodilatación paralítica que deja una raya roja perdurable y a la impresión digital una persistente huella de impresión. El signo de Rumpell-Leed frecuentemente es positivo. En el período de invasión es por lo común caliente, húmeda y elástica, virando estas características en contrario a medida que se acentúa el estado de enfermedad.

Casi constante en los primeros días es la micropoliadenopatía, variable en intensidad. A la palpación minuciosa de la región submaxilar, cervical, axilar e inguinal, se aprecian libres y en su mayoría indoloros, aún cuando en cada uno de estos grupos ganglionares, uno o dos de ellos suelen doler exquisitamente.

La facie es congestiva, de tipo eritema solar. Muestran los párpados semicerrados y edematosos y con un edema que invade la región malar y da al resto de la cara, un aspecto abotagado que, sumada a la irritación conjuntival recuerda al rostro del saramposo o lo que se ha designado como facie matinal del ebrio.

A medida que evoluciona la enfermedad se ven más secos

los labios que se resquebrajan y toman un tinte violáceo: en los casos graves pueden sangrar. Las encías se muestran congestivas, sangrantes a la menor presión, con marcado halo dentario de color rojo violáceo y, algunas veces, con máculas de color pardo oscuro.

Las mucosas son también congestivas, notándose en paladar blando, úvula, pilares anteriores y pared posterior de la faringe una marcada red vascular. Aún cuando la intensidad de la congestión sea mucha no hay odinofagia. Hacia el período de estado se agrega constantemente un puntillado hemorrágico del tamaño de una cabeza de alfiler, con elementos de tipo vesícula-pápula de igual tamaño o, cuanto más, de una lenteja, que hacen relieve sobre la mucosa congestiva del paladar blando, úvula, pilares anteriores y, en menor número, en el paladar óseo. En esta última región resaltan, cuando las hay, sobre un fondo más pálido y, toda esa región, separada nítidamente del paladar blando por una línea donde estos elementos están ausentes. En algunos casos, en estas mismas áreas, pequeñas sufusiones y equimosis se observan haciendo relieve desde planos más profundos.

La lengua, muy al comienzo, puede ser saburral, discretamente edematosa y húmeda; pero pronto, si el enfermo evoluciona sin tratamiento, se observará seca, depapilada y roja; a veces con aspecto de frambuesa. A medida que la gravedad aumenta y avanza el período de estado, se observa en ella un temblor fino, discontinuo, de pequeños fascículos musculares; o grueso, reptante, desordenado, de los paquetes musculares mayores. En algunas ocasiones coexisten ambos tipos de temblores.

Una halitosis característica, intensa, desagradable, que llega a impregnar el ambiente aún ventilado de las Salas, es constante en los enfermos evolucionados.

Examinando el aparato respiratorio no se observa coriza y aún cuando con relativa frecuencia acusan tos seca de poca intensidad, ésta es bien diferenciable de la que se observa en los catarros estacionales, frecuentes en la época del año en que esta enfermedad es epidémica. Por otra parte la signología broncopulmonar es negativa.

En el período de comienzo se constata taquicardia pero, a medida que aumenta la fiebre es común observar una bradicardia relativa. Los tonos cardíacos se auscultan débiles y alejados, coincidiendo con cifras tensionales disminuidas. Enfermos estudiados electrocardiográficamente evidenciaron trastornos de repolarización primaria con inversión de la onda T

durante el período de estado y convalecencia. En el período de estado un esfuerzo mediano, a veces la incorporación brusca, es capaz de provocar caídas tensionales alarmantes por la intensidad y duración de los estados lipotímicos que provoca. La hipotensión temprana y sostenida está frecuentemente vinculada a una evolución hemorrágica. El pulso, a medida que el enfermo profundiza el cuadro, se hace menos amplio y disminuye en su frecuencia; obsérvese a veces dicrotismo. Siempre conserva su ritmo y regularidad.

A los síntomas subjetivos de plenitud gástrica, anorexia, náuseas, epigastralgias, suelen agregarse vómitos, constipación o diarrea, hematemesis y enterorragias. La sed desaparece. Semiológicamente no se aprecian signos destacables en abdomen. Salvo un timpanismo constante, en algunas ocasiones suele palpase el hígado y más raramente el bazo. La fosa ilíaca derecha duele con relativa frecuencia lo que da motivo, cuando esta sintomatología adquiere características sobresalientes y los demás síntomas están atenuados, dificultades diferenciales con los síndromes apendiculares agudos; duda que aclara el examen prolijo del enfermo y los datos de laboratorio (Milani, H., 1959). Han sido observados durante la epidemia de 1958 tres casos de ictericia, dos de los cuales fallecieron. En el año 1959 esta observación se efectuó en un solo caso que fuera tratado con Irgapyrin y que la autopsia reveló como atrofia amarilla aguda del hígado.

A los síntomas ya descritos se agrega una zona renal dolorosa a la puñopercusión. En los enfermos que evolucionan sin tratamiento se observa oliguria progresiva que puede llevar a la anuria. En alguno de estos casos hematuria.

Las formas graves evolucionan con retención o incontinencia de orina.

El sistema nervioso muéstrase afectado desde el comienzo de la enfermedad acentuándose los síntomas que evidencian alteraciones más profundas a medida que transcurre el tiempo y el paciente se agrava

A la sintomatología descrita de torpeza intelectual, bradipsiquia, irritabilidad fácil, trastornos del sueño, etc., se agregan pronto trastornos de la marcha: cuando el enfermo llega a la consulta, aún no finalizado el cuadro del período de invasión, muestra, por lo común, una marcha que copia, con bastante similitud, la vacilante del ebrio. Al pararse aumenta la base de sustentación, siendo positivo el signo de Romberg.

Ya en el período de estado los reflejos muestran una discordancia llamativa: tanto puede haber hiperreflexia como

hípo o arreflexia, parcial o generalizada, y aún éstas virar en el transcurso de la enfermedad. Los reflejos oculares están conservados, siendo frecuente la fotofobia. Salvo la hiperestesia cutánea y mialgias ya descritas, la sensibilidad térmica y táctil son normales. En algunos casos los enfermos manifiestan dolores de tipo fulgurante en miembros superiores o inferiores. El tonismo muscular por lo general está aumentado. A las contracciones fibrilares de la lengua se agregan, en un porcentaje elevado de enfermos graves, temblores fibrilares de la musculatura facial y mioclonias generalizadas.

Entre los 8 y 12 días del comienzo de la enfermedad, ésta hace crisis. El enfermo puede empeorar acentuando su sintomatología nerviosa o hemorrágica o de ambas a la vez, siguiendo un curso de gravedad inusitada que describiremos al referirnos a las formas clínicas llamadas graves; o bien, por lo general, ir hacia la curación, entrando en una etapa de convalescencia. Cuando esto ocurre la temperatura baja en lisis. Se normaliza la diuresis; en enfermos de la epidemia de 1958 fueron descritas poliurias que llegaron a 3 ó 4 litros en 24 horas y que se mantuvieron por dos o tres días. El pulso queda bradifémico por mucho tiempo; la tensión arterial tiende a la normalización. La piel, mucosas y lengua recuperan rápidamente su aspecto normal. Los vómitos, diarreas, hemorragias, si las hubo, desaparecen. El enfermo se ubica en el tiempo y el espacio, no recordando habitualmente lo ocurrido en el período de estado de su enfermedad. Las mialgias y temblores desaparecen, pero la deambulación se muestra dificultada por una espasticidad y envaramiento muscular, de pseudo-dengue, que perdura por más de dos o tres semanas. Queda una astenia y fácil fatigabilidad que tarda mucho tiempo en desaparecer. La sed y el apetito se recuperan y éste último adquiere una magnitud tal que obliga a vigilar una posible transgresión de la dieta.

FORMA CLÍNICA DE CURSO GRAVE A PREDOMINIO HEMORRÁGICO, NERVIOSO O DIGESTIVO.

La posibilidad de tener que asistir enfermos que presentan un cuadro evolutivo donde predomina la sintomatología referida a un determinado órgano o sistema, ha sido la causa de que, en esta enfermedad, se describieran distintas formas clínicas. En rigor de verdad no existen enfermos donde no sea posible despistar la mayoría de la sintomatología clínica y de laboratorio que la tipifican y por la cual muy bien fué deno-

minada la "enfermedad del Sello". Pero si aceptamos describir por separado las alternativas y modalidades con que esta enfermedad suele evolucionar se debe a que, lo llamativo de ciertas focalizaciones, puede desviar la atención de quien no tenga alguna experiencia en la observación de estos enfermos. Por lo demás siempre hay que tener en cuenta que esta enfermedad es esencialmente evolutiva y que los principales síndromes hemorrágicos, gastrointestinales y nerviosos, se presentan por lo general predominando en sujetos que descuidaron su atención dejando evolucionar su enfermedad.

No es lo común que esta enfermedad muestre ser grave desde el comienzo; en la epidemia del año 1959 se observó en el 5 % de los casos. Estos muestran un corto período de invasión y un período de estado que se completa en muy pocos días. Por lo general integran esta forma clínica los casos de evolución común de curso medianamente grave que, por causas detectables unas veces y otras ignoradas, en cualquier momento de su evolución, por lo general a partir del octavo día, cuando la enfermedad debería hacer crisis, derivan su sintomatología común hacia un frondoso cuadro neural, hemorrágico o de ambos a la vez con predominancia de uno de ellos. Otras veces el impacto mayor lo sufre el aparato digestivo desde el comienzo o al promediar su evolución y el desequilibrio humoral se efectúa más rápido y adquiere por ello características de suma gravedad.

Formas graves a predominio hemorrágico. — Todos los que han estudiado el "Mal de los Rastrojos" están de acuerdo en que un síntoma real o potencial que hay que tener en cuenta en su evolución son las hemorragias. Una tercera parte de los enfermos estudiados en los Centros Asistenciales oficiales durante el ciclo epidémico de 1959 manifestaron clínicamente esta contingencia.

Estas por lo general fueron hemorragias de variable magnitud, algunas de ellas graves por su intensidad y persistencia, que si bien pudieron ser dominadas por el tratamiento, llegaron a ser causa predominante en la muerte de 7 de los 17 fallecidos en el Hospital Regional de Junín. Asimismo ciertos cuadros neurológicos fatales demostraron ser en las autopsias hemorragias cerebrales.

Pródromos de las formas hemorrágicas son la somnolencia y estupor desde el comienzo de la enfermedad. El enantema por lo común es más intenso y persistente en la mucosa bucal y faríngea, observándose petequias y sufusiones. Las encías, aunque sangran a la presión en casi todos los enfermos, en

los que preludian formas hemorrágicas se observa espontáneamente o a la más leve acción mecánica. El signo del lazo se presenta tempranamente, discretamente positivo. Es más ostensible la bradicardia relativa y la tendencia a la hipotensión. Un hecho observable frecuentemente es la precocidad e intensidad del timpanismo abdominal.

Con estos antecedentes por lo común en el período de estado se hacen evidentes las hemorragias. En la boca se observa que las hemorragias gingivales inundan la cavidad bucal obligando al enfermo a salivar de continuo y, en muchos, en períodos más avanzados, ocurre una verdadera estomatorragia. En los enfermos estuporosos la respiración bucal condensa las secreciones y la sangre sobre los labios, encías y dientes formando allí una costra mucosanguinolenta de olor intenso y fétido. Las maniobras de limpieza de la boca provocan fácilmente sufusiones y hematomas, especialmente sublinguales.

Las epistaxis son frecuentes, bilaterales en general y de variable intensidad, desde las leves e intermitentes hasta la incoercible gota a gota o en chorro continuo.

Las hematemesis y melenas en estos cuadros hemorrágicos son frecuentes. Las primeras no llegan a tener gran significación aunque a veces pueden ser dramáticas. Por el contrario, las melenas, cuando son profusas, adquieren significación pronóstica dando al cuadro un carácter grave que, pese a las transfusiones masivas y repetidas muchas veces terminan con la vida del enfermo. Aún cuando su magnitud no sea tan ostensible, bajan el hematocrito en forma alarmante.

Tanto las hemoptisis como las hematurias son poco frecuentes y en nuestra casuística no adquirieron, salvo en un caso, mayor significación.

Los hematomas y sufusiones provocados por contusiones o inyecciones son frecuentes, provocando en algunos casos verdaderas lagunas sanguíneas causales a su vez de cuadros de anemia.

Los cuadros purpúricos son excepcionales.

Las hemorragias de gran significación siempre se han mostrado combinadas en lo que respecta a sectores orgánicos que sangran: mucosa bucal-epistaxis; mucosa bucal-epistaxis-melena; mucosa bucal-hematemesis-melena; etc.

Es llamativo en estos cuadros hemorrágicos, que asumen algunas veces características dramáticas, que el laboratorio ofrezca elementos positivos no muy ostensibles, como podrá verse en los capítulos referentes a laboratorio y hemostasia.

Formas graves a predominio nervioso. — En gradación lenta, o bruscamente, la enfermedad evoluciona siempre desde

el primer momento con la participación del sistema nervioso. Desde las alteraciones psicosensores descriptas en el período de invasión de la forma común, pasando por los temblores, alteraciones de los reflejos, de la bipedestación y de la marcha observables en el período de estado, el enfermo puede llegar al final de éste o, a veces mucho antes, quemando etapas, a mostrar gravísimas alteraciones psicomotrices que se evidencian dramáticamente, dominan el cuadro clínico transformándolo en grave y en ocasiones culminan con la muerte del enfermo, aun cuando, hecho destacable, la terapéutica impuesta haya logrado normalizar el medio interno y las alteraciones del sistema hematopoyético.

Sensiblemente se pueden observar dos formas de reacciones nerviosas. Una, la más frecuente, caracterizada por obnubilación del tipo tifoideo, con tendencia al coma y a las hemorragias. Estos responden a la orden con desgano, para volver al estado estuporoso; el lenguaje es lento, dificultoso, con marcado retardo en la contestación de las preguntas, que a veces carece de sentido y otras utilizando neologismos.

Otra, menos frecuente, se caracteriza porque el sujeto muestra desorientación en el tiempo y en el espacio, confusión mental e irritabilidad, merced a lo cual responden al menor estímulo con frases y actitudes agresivas, desencadenando un cuadro de excitación psicomotriz incontenible, que obliga a recurrir a grandes recursos medicamentosos o de contención física para dominarlos. Este cuadro se asemeja al del "delirium tremens" especialmente cuando se agregan alucinaciones visuales y auditivas. Por lo demás es en los alcoholistas crónicos donde se han observado con más frecuencia estas manifestaciones.

Los temblores fibrilantes y desordenados de la lengua, descriptos en la forma común se convierten en movimientos bruscos, rápidos y rítmicos de la misma en dirección ántero-posterior, como en resorte, imposibles de detener voluntariamente y que dificultan la articulación de la palabra. A la orden de sacar la lengua se nota que no puede sobrepasar la arcada dentaria, como si estuviera trabada o encogida, aún cuando por la hidratación se mantenga su humedad. Las comisuras labiales se contraen hacia uno o ambos lados en forma paroxística; con motilidad clónica, desordenada, que se acentúa al querer hablar y que disminuye o desaparece con el mutismo y el sueño. La musculatura frontal se contrae acentuando los pliegues, dando al rostro una impresión de asombro y temor; cuando se agrava el enfermo la contractura abarca al orbicular

de los párpados, los que ocluyen fuerte y permanentemente ambos ojos. Aunque no es frecuente suelen observarse estrabismos leves, nistagmus horizontales, verticales y combinados, llegando en algunos casos a convertirse en verdadero bailoteo ocular. Han sido descritas en el estudio de fondo de ojo, papilas ópticas normales y gran congestión venosa e hiperemia.

Los temblores de los miembros superiores pueden llegar a ser bruscos, rápidos, desordenados que tienden a disminuir en el reposo.

Son mucho más frecuentes las convulsiones tónicas que las clónicas. El enfermo, sin conocimiento, comienza a agitarse inquieto, emitiendo quejidos y palabras incoherentes. De pronto flexionan sus manos sobre los antebrazos y éstos sobre el brazo tomando los miembros superiores una postura de ligera abducción de los hombros. Las extremidades inferiores se ponen rígidas en extensión. En forma paroxismal van sucediendo estos accesos que a veces se acompañan de espasmo de glotis, con tiraje supraesternal y detención del ritmo respiratorio. Luego de un lapso variable de segundos a uno o dos minutos cede la convulsión y se reanuda el ritmo respiratorio conservando durante esta tregua el aumento del tono muscular. Es excepcional el acceso de tipo jacksoniano.

Los reflejos, tanto los superficiales como los profundos se observan desordenadamente alterados; alternan hiper, hipo y arreflexias sin distribución metamérica, combinándose las más diversas formas.

En algunas ocasiones se observan hemiparesias y hemiplejías que varían de ubicación durante la evolución de la enfermedad, retrogradando sin secuelas cuando el enfermo mejora.

El umbral de la sensibilidad superficial dolorosa llega a tal grado que dificulta y provoca reacciones defensivas por la aplicación de inyectables.

Hay incontinencia fecal y retención o incontinencia vesical.

El líquido cefalorraquídeo no muestra alteraciones citológicas ni bioquímicas dignas de mención.

Formas graves a predominio digestivo. — Durante toda la evolución del "Mal de los Rastrojos" el aparato digestivo en mayor o menor grado da muestras de estar sufriendo directa o indirectamente los efectos de la noxa. Epigastralgias, náuseas, vómitos, constipación, diarreas, hematemesis y melenas de variada intensidad, son de observación frecuente en el curso de la forma común integrando como un síntoma más, su defi-

nido cuadro clínico. Pero, en ocasiones, estas manifestaciones asumen una importancia llamativa atribuibles a su ostensible intensidad y persistencia que enmascara los otros síntomas o a la atenuación de estos últimos en tal grado que a un examen superficial pasan desapercibidos.

No pocas veces en la práctica se asiste a personas que inician su enfermedad inmediatamente después de una transgresión alimenticia, se sienten gravemente enfermos y refieren su mal al aparato digestivo, insistiendo sobre la intensidad de la plenitud gástrica y otros síntomas gastrointestinales que se acompañan de fiebre; pocas horas después se sume el paciente en un estado mental estuporoso, que recuerda a los síndromes gripo-tifosos graves; las mucosas se deshidratan intensamente y la lengua toma el aspecto de "asada"; el abdomen se timpaniza; los tonos cardíacos se debilitan y se acelera el pulso; la hipotensión llega por lo común a cifras límites y se acentúa el desequilibrio humoral que corresponde específicamente a la enfermedad en sí, a favor de la intensidad de los vómitos y diarreas. Comúnmente la terapéutica intensa impuesta tempranamente logra recuperar al enfermo y normalizar el curso de la dolencia; otras, especialmente cuando la diarrea es el síntoma capital, pese a todos los recursos medicamentosos empleados éstas continúan en su característica de incoercible; en número de 15 a 20 deposiciones por día, líquidas, fétidas, acompañadas de pujos y tenesmos suelen complicarse con melenas, a veces profusas; en estos casos, transcurridos pocos días se instala oliguria, la hipotensión se acentúa, la hidratación plasmática, electrolítica y toda otra terapéutica fracasan y el enfermo entra en coma y fallece.

Con características más leves se observan muchos enfermos que comienzan su dolencia con náuseas, vómitos, epigastalgias, constipación y fiebre, a lo que se suma un intenso dolor provocado por la palpación de la fosa iliaca derecha. Si los otros síntomas no son buscados o son tan atenuados como para pasar desapercibidos, pueden muy bien ocurrir que se confunda el cuadro con un síndrome apendicular agudo. Esto no ha sucedido con la frecuencia que la similitud del cuadro hace suponer porque los médicos de la zona epidémica, alentados sobre esta posible contingencia (Milani, H., 1959), se esmeran en el diagnóstico y encuentran siempre que faltan el aumento de la diferencial de la temperatura axilo-rectal y la defensa muscular y que el laboratorio muestra leucopenia, plaquetopenia, y en orina cilindros y células redondas.

FORMAS CLINICAS, FRUSTRAS LEVES Y SUBCLINICAS

Se observan también formas leves que en sus comienzos muestran discretas molestias gastro-intestinales, febrículas, cefaleas y en las cuales se comprueba leucopenia y plaquetopenia, albuminuria, cilindruria y células redondas. De evolución muy corta, en el 3º o 4º día desaparecen todos los síntomas, tardando un tiempo en normalizarse los hallazgos de laboratorio. Ocasionalmente hemos observado personas que por haber habitado lugares donde enfermaron otros de este mal, efectuaron análisis de su sangre y orina encontrando en ellos las alteraciones antes mencionadas. No creemos que sean muy frecuentes estas formas leves o inaparentes pero su existencia es real y su número solo podrá ser revelado cuando se puedan efectuar catastros serológicos específicos.

LABORATORIO

Los análisis de laboratorio han demostrado ser de fundamental importancia en el diagnóstico y en la regulación terapéutica del "Mal de los Rastrojos". Si bien no suministra datos precoces o que puedan ser considerados patognomónicos, evidencia las alteraciones que ocurren especialmente en sangre y orina, los que, sumados al antecedente epidémico y demás signos y síntomas de la esfera clínica, permiten disponer de una más amplia gama de valores que se repiten tipificando esta enfermedad.

La frecuencia, la precocidad de su aparición, la evolución e importancia asignada a las cifras de estas alteraciones por los laboratoristas que han estudiado la enfermedad, no siempre han sido concordantes. Por tal razón tendremos que extendernos en el comentario cuando tal hecho ocurra.

En este apartado trataremos los hallazgos fundamentales para el diagnóstico y regulación terapéutica y en un apéndice los estudios complementarios que hacen a la evolución clínica y mejor conocimiento de ciertos mecanismos fisiopatológicos de esta enfermedad.

1. Hallazgos fundamentales para el diagnóstico y regulación terapéutica.

En sangre.

Eritrosedimentación: Ocupa este dato de laboratorio un lugar destacado como elemento de diagnóstico del "Mal de los Rastrojos".

Para I. Piroosky y col. (1959) la velocidad de sedimentación en la primera hora por los métodos de Westergreen y Wintrobe

es normal o retardada hasta el octavo día de la enfermedad. De aquí en adelante el comportamiento varía según se trate de casos leves, severos o mortales. En los casos en que la evolución es favorable, la eritrosedimentación no altera sus valores bajos. En los casos graves se registran cifras que se elevan gradualmente a partir del 8º día de la enfermedad, alcanzan su máxima al final de la segunda semana en el momento de la defervescencia y se mantienen altas en el primer período de la convalecencia. En los casos mortales anota dos circunstancias: la primera está dada por pacientes que mantienen valores muy bajos hasta el momento de la muerte y la segunda, los enfermos que evolucionan hacia el óbito en un tiempo más prolongado, en los cuales la eritrosedimentación, después del octavo día, comienza a aumentar sostenidamente hasta el final.

Para J. F. Frattini (1959) la eritrosedimentación baja en los casos graves para elevarse luego con la mejoría del enfermo, y encuentra que este fenómeno tiene relación con los niveles de las mucoproteínas encontradas.

E. A. Ambrosetti y col. (1959) sostienen que se observan cifras inferiores a las normales en los primeros días de la enfermedad (2 a 3 mm. en la 1ª hora) para acelerarse posteriormente, llegando a dar cifras muy elevadas según la evolución del enfermo; sin aclarar las relaciones con los distintos tipos evolutivos.

En 1958 nosotros (Comisión de Estudio de la Epidemia del N.O. de la Prov. de Bs. As., 1958) encontramos cifras normales o inferiores a lo normal en todos los enfermos desde el comienzo del mal y estas cifras se mantuvieron bajas durante toda la evolución y durante la convalecencia.

En el ciclo epidémico de 1959 estudios realizados sobre 262 enfermos, en el período de estado, arrojaron los siguientes datos:

TABLA Nº 1

Estudios de la eritrosedimentación en el período de estado (262 enfermos).

	Hasta 5	Hasta 10	Hasta 15	Hasta 20	Hasta 40	Hasta 60	Hasta 80	Hasta 100	Más de 100
nº de casos	141	56	23	13	14	9	4	1	1
Porcentajes	53.8	21.3	8.7	4.9	5.3	3.4	1.5	0.3	0.3

H. D. MOLteni y col. (1959)

Del estudio precedente se destaca:

- a) que el 88,7 % de los enfermos estudiados presentaban valores normales o retardados en la eritrosedimentación.
- b) sólo un 10,8 % registró valores elevados que oscilaron entre 20 y 100 mm.

La relación de la eritrosedimentación con la gravedad de las formas clínicas fué establecida con aquellos enfermos con cuadro clínico grave:

TABLA Nº 2

Estudio de la relación entre la eritrosedimentación y la gravedad del cuadro clínico en el período de estado (61 enfermos).

	Hasta 5	Hasta 10	Hasta 15	Hasta 20	Hasta 40	Hasta 60	Hasta 80	Máx de 80
Nº de casos	35	12	4	4	1	4	1	0
Porcentajes	57.3	20.0	6.5	6.5	1.6	6.5	1.6	0

Se destaca que el 90,3 % de enfermos con formas clínicas graves presentaron valores anormalmente bajos o normales de la eritrosedimentación y sólo un 9,7 % valores elevados.

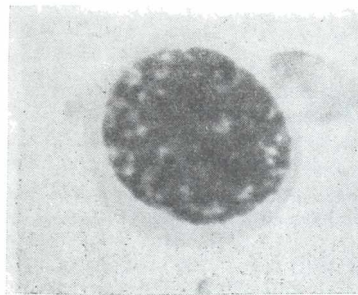
De ambos estudios se concluye que esta enfermedad presenta una velocidad de sedimentación anormalmente baja o normal y que la gravedad en el cuadro clínico no modifica dicha característica.

Eritropoyesis: en lo que respecta al sector eritropoyético M. Vucetich y colaboradores (1958) describen en su trabajo sobre médula ósea en la leucopenia, el hallazgo de eritroblastos con francos caracteres megaloblastoides en el período de estado (fotomicrografía 1). Está en estudio el papel que este hallazgo puede desempeñar desde el punto de vista fisiopatológico y diagnóstico.

Estos investigadores no han realizado estudios especialmente orientados hacia el sector eritropoyético. Sospechan que pueden existir alteraciones de los valores e índices hematimétricos, por lo cual tratarán de efectuar estudios en ese sentido, en nuevos ciclos epidémicos.

Hematocrito: Una alteración de observación precoz y casi constantemente repetida está dada por las cifras altas del hematocrito.

Estudios realizados por J. F. Frattini (1959) en enfermos del ciclo epidémico de 1958, en distintos momentos evolutivos de la enfermedad, concluyen que los valores varían dentro de límites normales (42 a 50 %), salvo un caso agudo de tres días de evolución, recién internado, que alcanzó al 53 %.



FOTOMICROGRAFÍA 1
Eritroblasto megaloblastoide, con asincronismo madurativo núcleo citoplasmático. (Tinción panóptica, 2800 x.)
M. Vucetich y colaboradores (1958).

I. Piroski y col. (1959) concuerda con el anterior dando cifras que oscilan entre el 43 y el 51 % en todos los períodos de la enfermedad, aún cuando aceptan casos con cifras elevadas en el comienzo y terminación letal.

Nosotros (Comisión de Estudio de la Epidemia del N.O. de la Pcia. de Bs. As., 1958) en enfermos estudiados en el Hospital San Juan de Dios, de La Plata, en el ciclo epidémico de 1958, constatamos cifras elevadas que oscilaron entre el 50 y 54,5 % (sexo masculino) con la característica de mantenerse alta pese al tratamiento con plasma normal humano en altas dosis y electrolitos.

Determinaciones seriadas del volumen globular por el método de Wintrobe en 131 enfermos estudiados en el ciclo epidémico de 1959, a partir de su internación en el Hospital Regional de Junín, nos permitió obtener las siguientes variaciones:

TABLA N° 3

Estudio del hematocrito al comienzo del período de estado, en 115 hombres de un total de 131 enfermos.

	De 30 a 34	De 35 a 39	De 40 a 44	De 45 a 49	De 50 a 54	De 55 a 59	Más de 60
N: de casos	0	1	25	56	30	3	0
Porcentajes	0	0.7	19.0	42.7	22.9	2.2	0

TABLA N° 4

Estudio del hematocrito al comienzo del período de estado, en 16 mujeres de un total de 131 enfermos.

	De 30 a 34	De 35 a 39	De 40 a 44	De 45 a 49	De 50 a 54	De 55 a 59	Más de 60
N: de casos	0	3	7	6	0	0	0
Porcentajes	0	2.2	5.3	4.5	0	0	0

TABLA N° 5

Estudio del hematocrito en el acmé del período de estado, en 115 hombres, de un total de 131 enfermos.

	De 30 a 34	De 35 a 39	De 40 a 44	De 45 a 49	De 50 a 54	De 55 a 59	Más de 60
N: de casos	0	0	10	60	38	7	0
Porcentajes	0	0	7.6	45.8	29.0	5.3	0

TABLA N° 6

Estudio del hematocrito en el acmé del período de estado, en 16 mujeres de un total de 131 enfermos.

	De 30 a 34	De 35 a 39	De 40 a 44	De 45 a 49	De 50 a 54	De 55 a 59	Más de 60
N: de casos	1	8	7	5	1	0	0
Porcentajes	6.7	1.5	5.3	3.8	0.7	0	0

H. Molteni y col. (1960), que realizaron este estudio, destacan:

- a) Que al comienzo del período de estado los valores del hematocrito se presentaron elevados en el 29,6 % de los casos.
- b) Que en el acmé del período de estado, con enfermos en tratamiento, el hematocrito se elevó aún más, alcanzando al 38,8 % de los casos.

Concluyen señalando la particular tendencia a la hemoconcentración que presentan estos enfermos que se acentúa más a través del período de estado. Consideran que este segundo hecho, teniendo en cuenta que los enfermos se encuentran en pleno tratamiento, es de gran significación fisiopatológica, clínica y terapéutica, ya que demostraría una permeabilidad vascular anormal difícil de controlar.

Otros elementos de juicio sobre esta determinación y su relación con la hemostasia pueden ser consultados en el trabajo de M. Vucetich y colaboradores, que se agrega como apéndice al final del presente estudio.

Recuento leucocitario y fórmula: La alteración leucocitaria que figura como elemento diagnóstico de importancia en todos los estudios clínicos de esta enfermedad, ofrece características que han merecido especial atención y que la seguirán manteniendo hasta tanto se diluciden algunos aspectos aún indeterminados referidos a los mecanismos fisiopatológicos que las generan.

R. Arribalzaga (1955) estudiando enfermos de la epidemia de 1953 y 1954, en Bragado, encontró que en el período invasivo la leucopenia es característica, hallando valores entre 1.200 a 3.400 glóbulos blancos por mm³.

E. A. Ambrossetti y col. (1959) en enfermos de 1958 observan una gran disminución de leucocitos con cifras extremas de hasta 600 elementos por mm³. y con una cifra promedio de alrededor de los 2.000. Concomitantemente con esa disminución notan una paralela de los neutrófilos y desaparición total de eosinófilos. Que los caracteres tintoriales de los elementos están muy alterados, especialmente en los enfermos graves y es frecuente encontrar neutrófilos lisados. En la convalecencia observaron leucocitosis con células normales.

J. F. Frattini (1959) en el mismo ciclo epidémico encontró que en cinco casos agudos y graves la leucopenia era de 1500 a 3350 células por mm³. En enfermos convalescientes algunos presentaron leve leucocitosis de 10.600 a 12.200 y sólo dos mos-

traron todavía leucopenia. En cuanto a la fórmula citológica los casos graves tienden a una linfocitosis relativa, mientras que los neutrófilos presentan en la mayoría de los casos formas degenerativas. Observa ausencia absoluta de eosinófilos y en cuanto a los monocitos los halla normales o discretamente aumentados.

I. Piroski y col., también en 1958, refieren a la leucopenia como la alteración hemática más importante e imponente; que ésta es precoz y se patentiza en los primeros días de la enfermedad (del cuarto al sexto día). Establecen dos tipos de excepciones: la primera, de leucocitosis inicial (al cuarto día de la enfermedad) y la segunda, en que los pacientes revelan cifras normales o subnormales. En ambas circunstancias, en su evolución, giran a la leucopenia franca. Que en el período de estado el valor promedio de la leucopenia oscila entre 1.900 y 3.000 glóbulos blancos, alcanzando un mínimo de 950 y que en todos los enfermos la leucopenia se acompaña de aneosinofilia. Para ellos se registró en la fórmula un aumento relativo de los granulocitos acompañados de una equivalente disminución de los linfocitos.

Documentan por otra parte que los granulocitos neutrófilos sufren graves alteraciones morfológicas como ser: marcada anisocitosis; granulaciones de tipo tóxico; marginación de los núcleos; cromodifusión nuclear; condensación picnótica de la cromatina y rotura parcial de la membrana nuclear. Que los linfocitos son morfológicamente normales mientras que los monocitos durante el período agudo del proceso presentan una estructura del tipo histiocitario. Que en seis de nueve observaciones se comprobó la aparición de plasmocitos en una proporción no mayor del 4 %. Que en el momento de la poliuria, precediéndola o siguiéndola de inmediato, sobreviene la desaparición de la leucopenia sustituida en forma gradual o brusca por leucocitosis. A esta leucocitosis correspondería una fórmula leucocitaria relativa con neutrófilos sin granulaciones específicas de tipo tóxico, reducción a cifras normales de los elementos con núcleo en cayado, reaparición de los eosinófilos, presencia de monocitos con núcleo normal y desaparición de las células plasmáticas. Que la leucocitosis, cuando es demasiado precoz debe hacer pensar en la presencia de procesos supurativos, especialmente cuando en los neutrófilos se observan vacuolas de Gloor, indicio hemático de los abscesos de origen piógeno.

En nuestros enfermos del ciclo epidémico de 1958 se notaron cifras muy bajas de leucocitos (1.100 a 1.500) en el período

de estado, con fórmula relativa normal, menos en uno con neutrofilia relativa; a los pocos días, recuperados los enfermos en base al tratamiento con plasma, electrolitos, corticoides y A. C. T. H., se anotó una elevación leucocitaria que triplicó las cifras iniciales.

En los enfermos del ciclo epidémico de Junín en 1959, sobre 247 casos estudiados al comienzo del período de estado y controlada la evolución del recuento leucocitario en pleno período de estado y al declinar el mismo, se observaron las siguientes variaciones:

TABLA N° 7

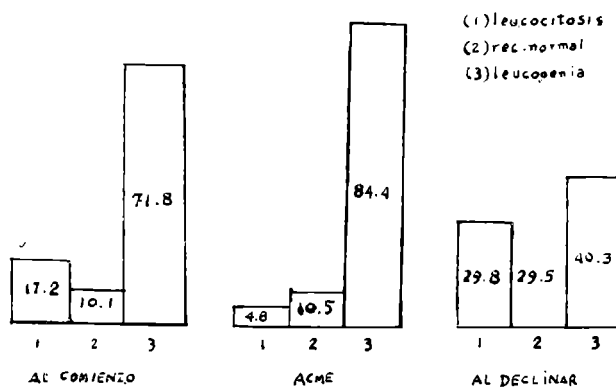
Estudio del recuento leucocitario al comienzo, en el acmé y en la declinación del período de estado (247 enfermos).

	Acme		Al declinar		Al comienzo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Más de 15.000	8	3.2	1	0.4	4	1.6
Entre 15 y 10.000	17	6.8	3	1.2	20	8.0
Entre 10 y 8.000	18	7.2	8	3.2	50	20.2
Entre 8 y 6.000	25	10.1	26	10.5	73	29.5
Entre 6 y 4.000	66	26.2	71	28.7	58	23.4
Entre 4 y 3.000	39	15.7	45	18.2	21	8.5
Entre 3 y 2.000	53	21.4	59	23.8	14	5.6
Entre 2 y 1.000	21	8.5	34	13.7	7	2.8
Menos de 1.000	0	0	0	0	0	0

En el gráfico siguiente resumimos objetivamente, los resultados de nuestro estudio.

GRÁFICO N° 1

Estudio del recuento leucocitario al comienzo, en el acmé y al declinar en el período de estado (247 enfermos).



Del estudio que antecede, H. Molteni y col. (1960), que compilaron dichos datos, destacan:

- a) Que al comienzo del período de estado el 71,8 % de los enfermos estudiados presentaron leucopenia.
- b) Que en el acmé del período de estado se registraron los valores más bajos del recuento, destacándose netamente la característica leucopenia de esta enfermedad. Así puede observarse que el 84,4 % de los casos registraron leucopenia. Los enfermos que en anteriores estudios presentaron recuentos normales y leucocitosis, descienden al 10,5 % y 4,8 %, respectivamente.
- c) Que en la declinación del período de estado los valores tienden a normalizarse insinuándose una tendencia hacia la leucocitosis. Sin embargo aún presentan leucopenia el 40,3 %.

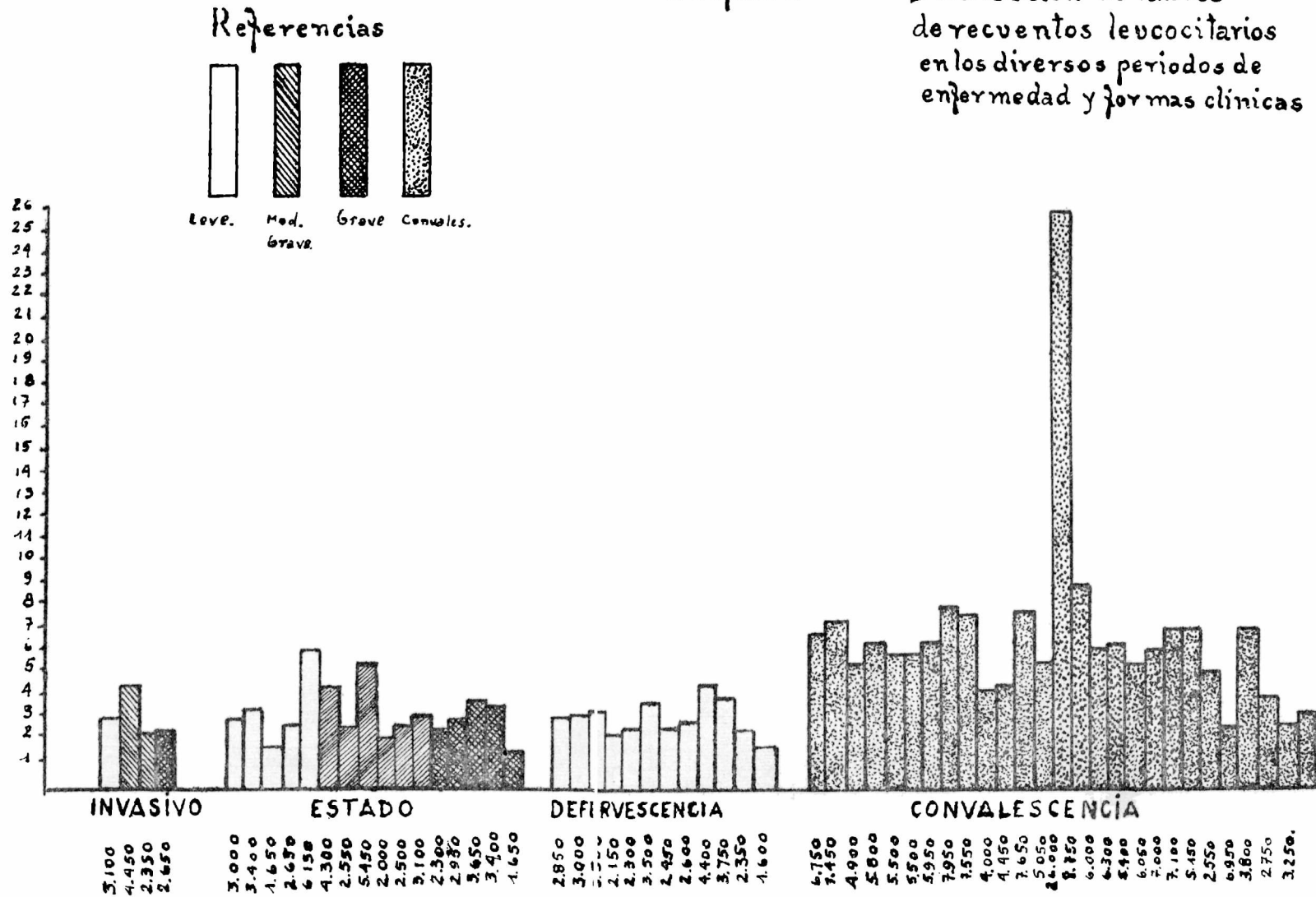
Concluyen señalando que se trata de una enfermedad francamente leucopénica. De presentación precoz, se acentúa a través del período de estado, manteniéndose en un alto porcentaje de enfermos al declinar el mismo.

Destacan por último, que en los estadios iniciales no resulta excepcional el hallazgo de leucocitosis, que luego se ve reemplazada por leucopenia; y la importancia de efectuar hemogramas seriados en los casos de diagnóstico dudoso.

Con respecto a la leucopenia M. Vucetich y col. han realizado un estudio sobre 25 pacientes (18 varones y 7 mujeres) durante el ciclo epidémico de 1960. Los resultados preliminares de este estudio aún en preparación, están compendiados en la tabla y gráfico siguientes:

Gráfico N°

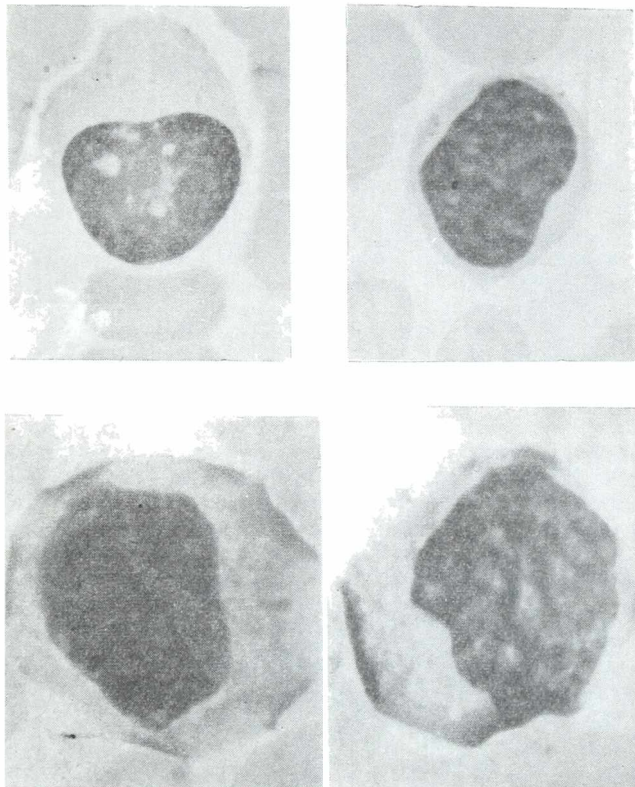
Distribución de valores de recuentos leucocitarios en los diversos periodos de enfermedad y formas clínicas



Nombre	Edad	Sexo	Forma Clínica	Periodo Evolutivo	Fecha del Examen	Estudio N°	Recuento Blancos	Granulocitos Neutrofilos	Eosinofilos	Basofilos	Linfocitos	Monocitos	Linfocitos Atipicos	Plasmático	Cayados	Mielocitos	Metamielocitos	Días de Evolución
Ignacio Reisenaven	22	♂	Leve	Dejervescencia	15-5-60	I	2.850	42/1197	0/0	0.5/14.25	505/1432.25	5.5/156.75		0.5/142.5	0.5/14.25	0.5/14.25		5
			Leve	Dejervescencia	16-5-60	II	3.000	56/1680	0/0	0/0	325/1155	4.5/135	0.5/15	0.5/15				6
			Leve	Dejervescencia	18-5-60	III	3.300	45/1485			46/1518	7/231	1.5/49.5	0.5/10.5				8
				Convalescencia	27-5-60	IV	6.750	56/3780	1/675	0/0	24.5/2321.5	7.5/506.25			1/67.5			17
			Convalescencia	6-6-60	V	7.450	50/3725			0.5/37.25	40/2980	9/670.5		0.5/37.25				27
Carlos Feliciano Larriviére	22	♂	Leve	Dejervescen	15-5-60	I	2.150	44/946			42/903	12/258	2/43					7
				Convalescent	27-5-60	II	4.950	58/2842	1/49		34/1666	5/245	1/49	1/49				19
				Convalescent	6-6-60	III	5.800	39/2262	3.5/203	0.5/29	41.5/2407	13/754	15/29		1/58	0.5/29	0.5/29	29
Alfredo Rosello	64	♂	Mod Grave	Estado	18-5-60	I	4.300	54.5/23435			30/1290	6.5/272.5	2/86		6/258			5
				Convalescent	28-5-60	II	5.500	53/2915	0.5/27.5	1/55	37/2035	8.5/467.5						15
Jesus Maria Masci	27	♂	Leve	Estado	18-5-60	I	3.000	50.5/1515			30/950	2/60	2/60		15.5/465			4
				Convalesc.	28-5-60	II	5.500	71/3905	1/55		24.5/347.5	1.5/82.5		1.5/82.5	0.5/27.5			14
				Convalesc.	7-6-60	III	5.950	59/3510.5	1/59.5	1.5/89.25	28.5/1695.75	7.5/446.25	0.5/29.75		1/59.50	0.5/29.75	0.5/29.75	24
Rodolfo Damian Diaz	22	♂	Grave Hemorrag	Estado	15-5-60	I	2.300	48.5/1115.50			41/943	6/128			4.5/103.5			9
				Convalescen.	27-5-60	II	7.950	53.42/13.5		0.5/39.75	36/2802	5.7.5.5		1.5/119.25				16
				Convalescen.	6-6-60	III	7.550	41.5/3133.25	0.5/37.75	0.5/37.75	49/3699.5	8.609	0.5/37.75					26
Jose Pedro Orsi	65	♂	Leve	Dejervescen	16-5-60	I	2.300	39/897			44/1012	6/138	6/138		4/92	1/23		10
				Convalescen.	27-5-60	II	4.000	70.5/2820		0.5/20	21.5/860	6.5/260	0.5/20	0.5/20				21
Nelli Ruben Buxatti	15	♂	Mod Grave	Estado	18-5-60	I	2.550	49.5/1262.25			38/969	2.5/63.75	3.7650		7/178.5			4
				Convalescen.	28-5-60	II	4.450	44.5/1980.25	4/170		40.5/1892.25	9.5/422.75		1/44.5		0.5/22.25		14
Mara Favaretto Ana Alicia Petalita	40	♀	Leve	Dejervescen	16-5-60	I	3.500	60/2100			16.5/577.5	9/315	1/35	1.5/52.5	12/420			8
	19	♀	Mod Grave	Estado	16-5-60	I	5.450	64.5/3515.25			15.8/7.5	13/708.5	1.5/45	1.5/4.5	3.5/298.5			2
				Convalescen.	27-5-60	II	7.650	66.5/5087.25			29.5/2250.75	35/267.75		0.5/38.25				13
Teodolimo Rojas	50	♂	Grave Hemorrag	Estado	4-6-60	I	2.950	59/1740.5			325/958.75	3/88.50	1.5/44.25		4/118	1/505		7
				Convalescen	21-6-60	II	5.050	46.5/2348.25	0.5/25.25	0.5/25.25	365/1843.25	14.5/732.25		0.5/25.25				24
Jorge Moreno Damian Sanabria	30	♂	Leve	Invasivo	4-6-60	I	3.150	71/2201			18/558	4.5/139.5			6.5/201			3
				Convalescen	21-6-60	II	26.000	83/21580			10.5/2730	6.5/1690						20
Hector C. Guerinos	21	♂	Leve	Dejervescen.	25-6-60	I	2.450	21.5/526.75			51.5/286.25	8.5/206.25	4.5/110.25	2/49	11/269.5			5
				Convalescen	7-7-60	II	8.750	46/402.5	5.5/481.25	1.5/131.25	375/3281.25	7.5/656.25	1/87.50		1/87.50			17
Hector Jorge Villaverde	28	♂	Mod Grave	Invasivo	8-7-60	I	4.450	695/3092	0.5/22	0.5/22	19/845	9/400	1.5/66					1
			Grave	Estado	9-7-60	II	3.650	74.5/2719	1.5/54		14/511	10/365						2
			Leve	Estado	10-7-60	III	3.450	73/2480	1.5/54		17/578	7/238	0.5/17	0.5/17	0.5/17			3
			Leve	Dejervescen.	11-7-60	IV	2.600	33/858	2.5/65	0.5/13	43/118	18/468	3/78					9
			Leve	Dejervescen	12-7-60	V	4.400	44.5/1958	1.5/66		37.8/1650	9/390	7/508	0.5/22				5
			Convalescent	13-7-60	VI	6.000	47.5/2850	3.5/210		40/2400	5.5/330	2/120	1.5/60				6	
Hector Orsi de Roldan	27	♂	Grave Hem	Estado	7-7-60	I	3.400	49/1666			38/1292	4.5/153	4.5/153	0.5/17	3.5/119			4
				Convalescen.	22-7-60	II	6.300	52.5/3307.5	1.5/94	0.5/31.5	30/1890	9.5/598.5	5.5/346.5	0.5/31.5				19
	22	♂	Leve	Estado	23-6-60	I	1.660	26.5/437.25			59/973.50	7/115.5	3/49.5	1/10.5	3/49.5	0.5/8.25		6
	62	♀	Grave Hem.	Estado	4-6-60	I	1.650	42/693			41/678.50	4/66	1.5/22.25		21.5/109.75			10
Eduardo A Cirigliano				Convalescen	16-6-60	I	5.400	45/2430	1.5/81		38.5/2133	1/648	1/54	1/54				23
	20	♂	Mod Hem.	Estado	6-6-60	I	2.000	44.5/890			23.5/1470	8.5/170		0.5/10	22/440	1/20		4
				Convalescen	18-6-60	II	6.050	53.5/3236.75		0.5/30.25	31.5/1890.75	10/605	1/60.50		5.5/211.75			16
Oscar Antonio Lancuba	21	♂	Leve	Dejervescen	17-6-60	I	3.750	61/2287.50	1.5/56.25		27/1012.50	9/300	0.5/18.75	1.5/56.25	0.5/18.75			7
				Convalescen.	22-6-60	II	7.000	63/4410		1/70	31/2170	4.5/315	0.5/35					12
Oscar Rey	30	♂	Mod. Hem.	Estado	4-7-60	I	7.100	51.5/3650.5	3.5/248.5		40.5/2875.5	3.5/248.5	1/71					27
				Convalescen	18-6-60	II	2.500	51/1275			44.5/1112.5	4/100		0.5/12.5				4
Marco Hipolito Zoppi	49	♂	Mod. Hem.	Estado	18-6-60	I	3.100	69.5/2154.5			30.5/1570.75	4.5/231.75	1/51.50	0.5/25.75		1.5/76		8
				Convalescen	22-0-00	II	2.550	44/1122			20.5/635.5	9/279		1/51				5
Marta Antonia Perez	38	♀	Mod. Grave	Invasivo	19-6-60	I	2.350	64/1504	2/47		11/288.5	37/20.5		1.5/38.25			20/470	0
				Convalescen	23-6-60	II	6.880	35.5/2467.25			32/2224	16/1112	7.5/521.5	5.5/382.25	3.5/243.25			
Juan Antonio Toni	44	♂	Grave Hem.	Invasivo	19-6-60	I	2.650	64/1696			18/477	0.5/132.5	2.5/66.25	0.5/13.25	13.5/357.75			4
				Convalescen	23-6-60	II	3.800	45.5/1729			36/1368	10/380	2/57	5/190				8
Raul Manuel Miti	44	♂	Leve	Estado	13-8-60	I	2.650	62.5/1662.5			23.6095	3/79.50	8.5/225.75		3/79.50			9
			Leve	Dejervescen	15-8-60	II	2.350	52/1222			39.5/290.25	2.5/58.75	3/113.75	0.5/11.75	0.5/11.75			11
Teresa G. de Levate	53	♀	Leve	Dejervescen	13-8-60	I	1.600	49/752		0.5/8	44/704	4.5/72	3/48	0.5/8	0.5/8			5
				Convalescen	15-8-60	II	2.750	62/1705			30.5/830.75	2.5/68.75	2.5/68.75	2/55	0.5/13.75			7
				Convalescen	15-8-60	III	3.250	54/1755			32.9/1050.25	8.5/276.25	2/65	2/65	1/32.5			8
Fernanda Chavez	32	♀	Leve.	Estado	13-8-60	I	6.150	81/4981.50			11/861		2.5/153.75		2.5/153.75			6

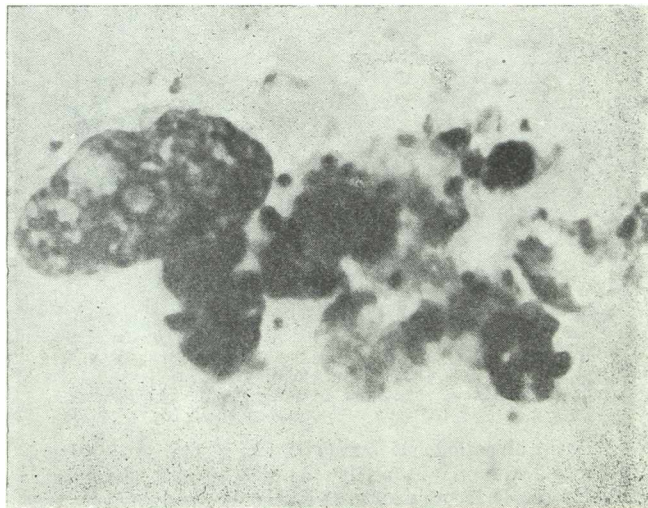
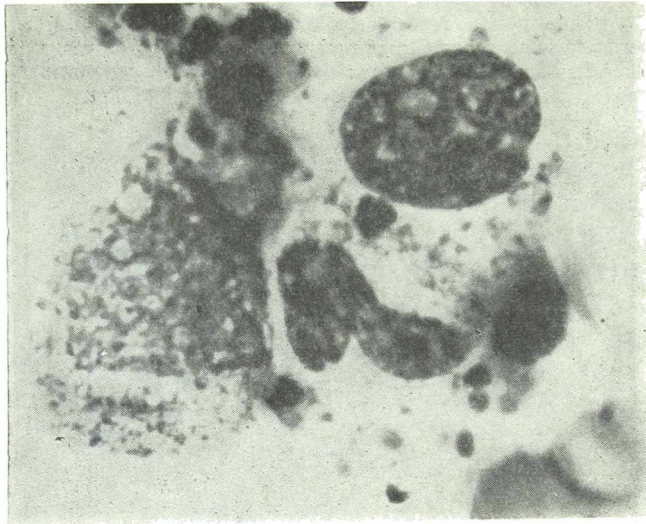
Surgen de las cifras anotadas, algunos comentarios:

En el período invasivo cualquiera sea la forma clínica, se destaca la leucopenia, más notable en las formas graves. En la fórmula: neutropenia, aparición de cierto número de formas en cayado. Eosinopenia y desaparición de los basófilos.



Fotomicrografías 2, 3, 4 y 5. Elementos linfoides atípicos, de diversa morfología. Tinción panóptica de Pappenheim, 2800 aumentos. (M. Vucetich y colaboradores.)

Hacia el período de estado la leucopenia es más manifiesta, con valores que oscilan de 1650 a 5450, sin guardar relación con la forma clínica. Persisten la neutropenia y eosinopenia.



Microfotografías 6 y 7: Macrófagos en médula ósea.
M. Vucetich y colaboradores (38).

nopenia. En este período se observa la aparición de linfocitos atípicos o formas mononucleares atípicas que tienen dos formas fundamentales de presentación: 1) elementos típicamente linfoides de gran citoplasma y núcleo característico (fotomicrografías 2 y 3). 2) formas monocitoideas (fotomicrografía 4) o histoplasmocíticas (fotomicrografía 5).

En la médula ósea se observan macrófagos que fagocitan leucocitos, así como otros elementos que pueden observarse en las microfotografías 6 y 7.

Estos hallazgos constituyen para los autores un elemento importante que explicaría la leucopenia por destrucción central de los leucocitos. Otros mecanismos que conducen a la leucopenia, como los autoanticuerpos leucocitarios, son estudiados en la actualidad por este grupo de investigadores.

Respecto de los linfocitos atípicos que se han dado como característicos de la mononucleosis infecciosa o de otras virosis, según indican los autores, deben considerarse en este caso también como un elemento reaccional bastante característico y de utilidad diagnóstica.

En el período de defervescencia, la leucopenia oscila de 1600 a 2850 con idéntica fórmula a la del período anterior.

Durante la convalecencia hay normalización del recuento y fórmula. Sólo un caso con leucocitosis, que presentaba un absceso como complicación.

Con respecto a la leucopenia y su relación con la forma clínica y el pronóstico, H. Molteni y col. (1959) estudian 185 casos en el período de estado con formas clínicas leves, moderadamente graves y graves, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA N° 9

Estudio de la relación leucopenia-pronóstico (247 enfermos).

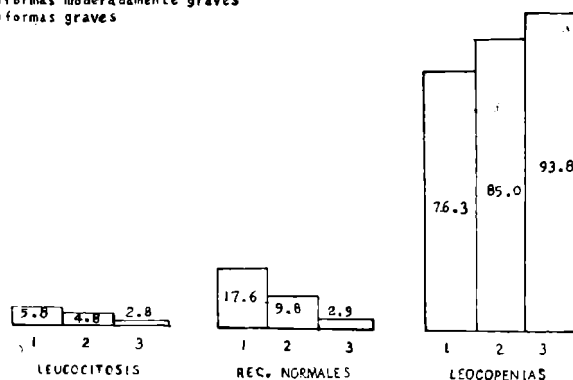
	Formas leves (85)		Formas moder. graves (81)		Formas graves (67)	
	N°	%	N°	%	N°	%
Más de 15.000	0	0	0	0	1	1.4
Entre 15 y 10.000	0	0	2	2.4	1	1.4
Entre 10 y 8.000	5	5.8	2	2.4	0	0
Entre 8 y 6.000	15	17.6	8	9.8	2	2.9
Entre 6 y 4.000	34	40.0	16	19.7	14	20.8
Entre 4 y 3.000	10	11.7	20	24.6	13	19.4
Entre 3 y 2.000	15	17.6	21	25.9	22	32.8
Entre 2 y 1.000	6	7.0	12	14.8	14	20.8
Menos de 1.000	0	0	0	0	0	0
Sin especificar	14	5.6				

En el gráfico que sigue resumimos objetivamente los resultados de este estudio.

GRÁFICO N° 3

Estudio de la relación leucopenia-pronóstico (247 enfermos).

- (1) formas leves
- (2) formas moderadamente graves
- (3) formas graves



Del presente estudio concluyen que el 93,8 % de los enfermos con formas clínicas graves presentaron leucopenia, hecho que establece una relación pronóstica que por lo evidente resulta obvio señalar.

Plaquetas: Aunque a la plaquetopenia no se le ha dado la importancia adjudicada a la leucopenia, aquélla se ha mostrado con una incidencia patológica tanto más notable, constante y desde muy temprano, en el cuadro hemático de los enfermos del "Mal de los Rastrojos".

E. A. Ambrosetti y col. (1959) en enfermos de 1958 establecen que las plaquetas están notablemente disminuídas. Empleando el método de Feisly y Ludin, pero sin el agregado del buffer en el líquido diluyente y sin condensador de fase, hallan cifras extremas de 6.000 por mm³. En los enfermos no graves encuentran de 30.000 a 40.000 por mm³. Acotan que los leucocitos, fórmula leucocitaria, plaquetas, tiempo de coagulación y sangría, se normalizan independientemente de la evolución de la enfermedad, sea ésta hacia la curación o la muerte.

J. F. Frattini (1959) en enfermos del mismo ciclo epidémico no efectuó recuentos de plaquetas pero apreció su número relativo, forma y manera de agruparse encontrando que en los casos graves no se observaron plaquetas en los frotis o exis-

tian en muy escasa proporción, separadas y sin adhesión (tromboastenia); mientras que en los enfermos recuperados se notaba mayor proporción y agrupamiento.

I. Piroski y col. (1959) en enfermos del mismo año, encuentran que durante el período de comienzo y particularmente en el de estado, utilizando el método de Fonio, con el ocular de Ehrlich, las plaquetas están moderadamente disminuídas en su número (96.000 a 160.000). Que se disponen aisladamente; siendo de tamaño variado aunque predominan las pequeñas. Que en casi todas falta diferenciación entre cromómero y hialómero, presentando en consecuencia un aspecto borroso con la característica que tienen en el síndrome de Glanzmann. Que al sobrevenir la convalecencia la leucocitosis y subsiguiente hiperleucocitosis se acompañan de una restauración del número de plaquetas (200.000 a 400.000 por mm³).

H. Rugiero y col. (1959) en enfermos de 1958, establecen que en el período de estado de la enfermedad se observa plaquetopenia que oscila de 20.000 a 40.000 por mm³.

En nuestros enfermos estudiados en el Hospital San Juan de Dios en el mismo año (Comisión de Estudio de la Epidemia del N^o 9 de la Pcia. de Bs. As., 1958) observamos que en uno, cuya muestra fuera obtenida en las primeras horas de la enfermedad, el recuento plaquetario fué de 280.000 por mm³, y en éste, como en los restantes pacientes, todos en el período de estado mostraron plaquetopenia.

En el ciclo epidémico de 1959, en el Hospital Regional de Junín, el doctor H. Milani controló el número de plaquetas de 246 enfermos por el método de Feissly y Ludin, al comienzo del período de estado, en el acmé y al declinar el mismo. Los valores obtenidos se consignan en la siguiente tabla:

TABLA N^o 10

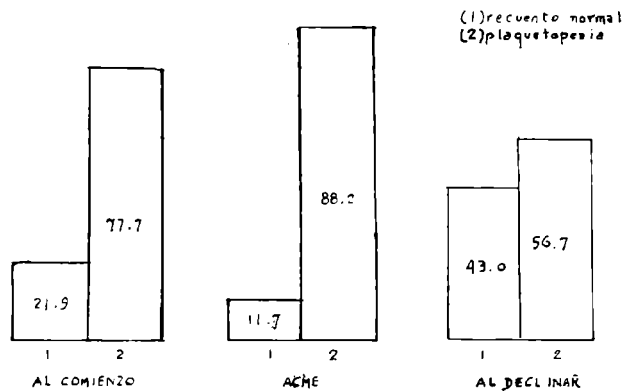
Estudio del recuento de plaquetas en el período de estado (246 enfermos).

	Al comienzo		Acme		Al declinar	
	N ^o	%	N ^o	%	N ^o	%
Más de 300.000	3	1.2	1	0.4	24	9.7
Ent. 300 y 200.000	51	20.7	28	11.3	82	33.3
Ent. 200 y 150.000	45	18.2	35	14.2	34	13.8
Ent. 150 y 100.000	44	17.8	47	19.2	37	15.0
Ent. 100 y 50.000	74	30.0	79	32.2	43	17.4
Ent. 50 y 25.000	27	10.9	49	19.9	22	8.9
Ent. 25 y 10.000	2	0.8	6	2.4	3	1.2
Menos de 10.000	0	0	1	0.4	1	0.4

Representadas estas cifras gráficamente, se observa:

GRÁFICO N° 4

Estudio del recuento de plaquetas en el período de estado
(246 enfermos).



Estas cifras, compiladas por H. Molteni y col. (1950) permiten observar que:

- Al comienzo del período de estado los enfermos con plaquetopenia alcanzan al 77,7 %, registrando el resto valores normales (200.000 a 300.000 por mm³). Se destaca que de ese 77,7 %, más de la mitad, es decir un 41,7 % del total presentaron valores inferiores a 100.000 plaquetas.
- Que en el acmé del período de estado el índice de enfermos con plaquetopenia se elevó al 88,2 %, de los cuales el 62,2 % presentaron cifras inferiores a las 100.000 plaquetas.
- Que al declinar el período de estado se evidencia una recuperación del número de plaquetas en los enfermos que anteriormente presentaron plaquetopenia. Con todo, el número de pacientes con cifras inferiores a la normal alcanzó al 56,7 %.

Se concluye que la enfermedad es francamente trombocitopénica. Que el descenso de las plaquetas durante la evolución de la enfermedad es importante y sostenido. Que en relación a la leucopenia es observable en mayor número de casos. Que al hablar de plaquetopenia sostenida se quiere significar

que la normalización plaquetaria es más lenta que la recuperación clínica del paciente.

Corresponde señalar que todos estos recuentos, excepto los efectuados al ingreso de los enfermos, fueron realizados en pacientes precoces e intensamente tratados con plasma, electrolitos, corticoides, vitaminas, antibióticos, etc.

En cuanto a la relación entre el recuento plaquetario y las formas clínicas y el pronóstico, se estudiaron 246 casos de evolución leve, moderadamente grave y graves, obteniéndose la siguiente relación:

TABLA Nº 11

Estudio de la relación plaquetopenia-pronóstico (246 enfermos).

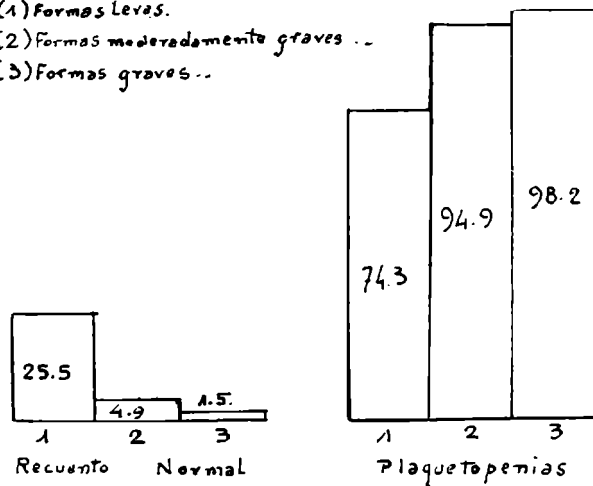
	Formas leves (90)		Formas moder. graves (81)		Formas graves (66)	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Más de 300.000	1	1.1	0	0	0	0
Ent. 300 y 200.000	22	24.4	4	4.9	1	1.5
Ent. 200 y 150.000	18	20.0	9	11.1	6	9.0
Ent. 100 y 50.000	17	18.8	19	23.4	9	13.6
Ent. 150 y 100.000	23	25.5	29	35.8	25	37.8
Ent. 50 y 25.000	9	10.0	19	23.4	21	31.8
Ent. 25 y 10.000	0	0	1	1.2	3	4.5
Menos de 10.000	0	0	0	0	1	1.5
Sin especificar	9	3.6				

Representadas estas cifras gráficamente, se observa:

GRÁFICO Nº 5

Estudio de la relación plaquetopenia-pronóstico (246 enfermos).

- (1) Formas Leves.
- (2) Formas moderadamente graves ..
- (3) Formas graves ..



Del estudio realizado destacan que el 94,9 y 98,2 % de los enfermos con formas clínicas moderadamente graves y graves respectivamente, presentaron plaquetopenia. Concluyen que el alto porcentaje de pacientes con plaquetopenia en estas formas clínicas es índice por demás elocuente de la relación que se estudia. Consideran que tanto la relación leucopenia-pronóstico como la plaquetopenia-pronóstico, abren un nuevo camino a la valoración evolutiva de los signos y síntomas de esta enfermedad.

Otros elementos de juicio sobre recuento, morfología y génesis plaquetaria pueden ser consultados en el apéndice referente a la hemostasia. Asimismo está documentada la evolución plaquetaria y su relación con el tratamiento, forma clínica y etapa de la enfermedad.

Urea: Desde los comienzos del estudio de esta enfermedad llamó la atención la elevación de la urea sanguínea.

R. Arribalzaga (1955) en las epidemias de 1953 y 1954 observó que la urea en sangre se eleva rápidamente en el período de estado. De cifras normales (0,4 g. ‰) pasa a 0,8 g. ‰ o 1 g. ‰ y con frecuencia alcanza a 2 g. ‰ o más. Durante el período de recuperación encontró que la urea se normaliza rápidamente.

D. J. Duva (1956) en enfermos de la localidad de Mechita que observa desde el año 1953, encuentra frecuentemente elevaciones importantes de la uremia, valores que se normalizan al instalarse la poliuria.

E. A. Ambrosetti y col. (1959) en enfermos por ellos estudiados en 1958, encuentra valores que oscilan entre 0,6 y 0,8 g. ‰, llegando a un máximo de varios gramos en el período de oliguria o anuria del enfermo. Cuando este período termina favorablemente las cifras descienden bruscamente en uno o dos días para llegar a la normal. Si por el contrario la evolución es desfavorable, ésta se manifestaría bajo cuatro tipos de manifestaciones: cardiovasculares, nerviosas, renales y hepatorenales, y que en la forma de evolución renal presentarían desde el comienzo gran albuminuria, cilindruria, gran deshidratación, vómitos, edemas generalizados, oliguria o anuria y uremia progresiva.

I. Piroski y col. (1959) en 1958 encuentran que en la gran mayoría de los enfermos por ellos estudiados no se registró alteración en la cifra porcentual de la urea, pero en dos casos entre cincuenta hallan tasas máximas de 2,52 y 3 g. ‰. Aclaran que en estos dos casos, es probable que la hiperazoemia haya sido de origen extrarrenal dado que la reacción xantoproteica de Becher y la determinación del indoxilo sanguíneo

dieron resultados normales. Al referirse a la peoría o muerte acotan que el laboratorio, a más de otros elementos patológicos, registra uremia.

En nuestros enfermos estudiados en 1958 en el Hospital San Juan de Dios (Comisión de Estudio de la Epidemia del N.O. de la Pcia. de Bs. As., 1958) todos en el período de estado, encontramos como cifra más alta 0,48 g. ‰ y que éstas disminuyeron a 0,24 a los tres días de instituirse el tratamiento con plasma, electrolitos, etc.

Durante el ciclo epidémico de 1959, en Junín, se registró este dato en 289 enfermos, obteniéndose la siguiente tabla:

TABLA Nº 12

Estudio de la urea en sangre, en el período de estado (289 enfermos).

	Normal	De 0,45 a 0,70	Hasta 1 gr.	Hasta 2 gr.	Hasta 3 gr.	Hasta 4 gr.	Hasta 5 gr.	Hasta 6 gr.
Nº de casos	254	24	2	7	0	0	0	2
Porcentajes	24	8.2	0.6	2.4	0	0	0	0.6

H. Molteni y col. (1960), qu realizaron este estudio, destacan:

- a) Que el 87,8 % de los enfermos estudiados presentaron cifras de urea en sangre normales, encontrando valores anormales en el 11,8 %, que variaron de los levemente aumentados hasta casi 6 g. ‰ .
- b) Que el estudio se realizó en pleno período de estado, que es cuando el organismo se encuentra más atacado por la noxa y atraviesa por un momento que sería teóricamente el más propicio para que los valores de la urea se eleven (fiebre alta, hipotensión, oliguria, hemoconcentración, etc.).
- c) Que muchos de estos enfermos ya habían sido politransfundidos con plasma y sangre, importante factor éste de uremias extrarrenales.
- d) Que casi un 20 % de los enfermos estudiados eran de edad avanzada y bien pudieron ser hipertensos, renales, etc., previos a la enfermedad.
- e) Que en ninguno de los pacientes asistidos se observó síndrome urémico.

De acuerdo a estas consideraciones concluyen que ese 11,8 % de pacientes con cifras anormales de urea en sangre,

debe prácticamente desestimarse. Destacan por último la ausencia de formas clínicas renales, que en anteriores brotes epidémicos fueron de frecuente observación y pésimo pronóstico, estableciendo una relación con la terapéutica instituida

Nuestra opinión en este aspecto es que el tratamiento regulador del medio interno pudo haber modificado en 1959 y 1960 la tendencia a elevar la urea en sangre que acusa esta enfermedad y que fué ostensible en 1958.

Glucosa: E. A. Ambrosetti y col. (1959) encuentran en enfermos del ciclo epidémico de 1958 que la glucemia se eleva en ellos discretamente, 1,2 a 1,5 g. $\%$. Que ésta tiende a normalizarse en varios días o semanas. En algunos casos encontraron cifras de 2 g. durante dos días al final del periodo de estado, y que después de este tiempo normalizaron bruscamente.

En nuestros enfermos (Comisión de Estudio de la Epidemia del N.O. de la Pcia. de Bs. As., 1958) del mismo año no se registraron hiperglucemias.

En el ciclo epidémico de 1959, en Junín, registrada la glucemia en 279 pacientes, se observaron las siguientes variaciones:

TABLA N° 13

**Estudio de la glucemia en el período de estado
(279 enfermos).**

	Normal	Hasta 1.50 gr.	Hasta 2 gr.	Hasta 3 gr.	Hasta 4 gr.
N° de casos	256	11	8	2	1
Porcentajes	91.8	3.9	2.8	0.7	0.3

H. Molteni y col. (1960), que realizaron este estudio, destacan:

- a) Que el 91,8 % de los pacientes fueron normoglucémicos y sólo el 7,7 % registraron hiperglucemias.
- b) Que estas hiperglucemias correspondieron en varios casos a diabéticos previos; otros bien pudieron llevar una diabetes oculta exacerbada por el stress, la medicación con corticoides o soluciones glucosadas.
- c) Por lo exigüo de la cifra de enfermos con hiperglucemias opinamos que éstas no se vinculan con la enfermedad en estudio.

Ionograma:

Los estudios de J. F. Frattini (1959) en el ciclo epidémico de 1958 arrojaron los siguientes resultados:

Ión cloro. — Utilizando un semi-micrométodo con 0,1 cc. de suero, difenilcarbazona como indicador y reactivo mercurial para titulación encuentra hipocloremia en sólo dos casos, uno en período invasivo y otro con 9 días de evolución, resultando normales otros 11 casos estudiados.

Ión sodio. — Se realizaron 11 determinaciones por fotometría de llama de las que 9 arrojaron hiponatremia; 3 de ellos acentuado descenso y 1 de los mismos falleció 48 horas después.

Ión potasio. — También por el mismo método fotométrico se estudió la kalemia en los 11 casos referidos. En 5, fué normal; en los 6 restantes se halló hiperpotasemia muy marcada en 2 pacientes con cuadro agudo a su internación. Estos presentaron 44 mg. % y 34 mg. % demostrativo de una intensa acción "stressante" de esta enfermedad.

Ión calcio. — Se estudiaron 8 casos con el siguiente resultado: 4 acusaron ligera hipocalcemia y los otros 4, convalescientes, fueron normales.

I. Piroski y col. (1959) en enfermos del mismo año hallaron que, tanto en el período de estado como en la convalecencia, el estudio del equilibrio electrolítico (cloro, reserva alcalina, sodio y potasio plasmáticos) no presenta alteraciones de importancia, aunque para los casos graves admiten leve hiponatremia e hipocloremia con ligera disminución de la reserva alcalina.

Efectuaron además determinaciones seriadas de calcemia en 11 enfermos encontrando valores normales o ligeramente disminuídos durante el período de estado (mínimo de 6,5 mg. %) y que durante la convalecencia se normalizaron.

Proteinemia:

En un estudio sobre 10 enfermos realizado por I. Pirosky y col. (1959) encontraron valores limítrofes con el normal con tendencia al descenso y cuando el fraccionamiento químico se realizó en el período de estado, se verificó aumento de las globulinas, en especial de las alfa y beta.

J. F. Frattini (1959) encuentra que el espectro proteico, registrado químicamente, se presenta en los casos agudos y graves con un nivel bajo: hipoprotidemia (6 casos: 5.28-6.16

g. %) con marcada hipo-albuminemia (2.20-2.93 g. %) y normoglobulinemia total (3.04-3.31 g. %).

En cuanto a la gammaglobulinemia el autor antes citado refiere que se mantiene dentro de lo normal 0.91-1.40 g. %; que en los casos ya recuperados y convalescientes el nivel total aumentó (5 casos: 6.4-7.03 g. %) monteniéndose la hipoalbuminemia pero aumentando la globulinemia total (3,5-4.18 g. %), con lo cual la inversión del coeficiente proteico acusaba una mayor proporción y que la gamma-globulina en estos últimos casos alcanzó mayores niveles (1.39-1.80 g. %), propios de la convalecencia o inmunidad adquirida.

El fraccionamiento electroforético le dió valores bien correlacionados con los obtenidos con el método químico.

Nosotros, en 1958, encontramos en un caso 5.44 g. % de proteínas plasmáticas totales con una relación A/G normal. Otro paciente presentó 4.76 g. % con franca hipoalbuminemia. Un tercer enfermo presentó a su ingreso, 4.77 g. %.

Hepatograma:

J. F. Frattini (1959) analiza mediante una serie de reacciones correspondientes al hepatograma, la estabilidad bioeléctrica de los coloides plasmáticos, llegando a la conclusión que no existen mayores alteraciones en los casos graves y agudos; por el contrario, en tres casos en franca convalecencia, se nota una alteración marcada; en uno de estos pacientes había antecedentes hepáticos.

Las reacciones nefelométricas que usó fueron: Wuhrmann-Wunderly, McLagan (Timol), Takata-Ara modificada, Hanger, Frattini y Kunkel (zinc).

La reacción de Van den Bergh fué negativa constantemente. La bilirrubina directa al minuto: negativa; y la indirecta dentro de valores normales. Por otra parte ningún paciente de los estudiados presentó ictericia.

La lipemia y colesterolemia ha sido muy baja en los casos graves (lípidos: 0.312-0.350 g. % y colesterol 0.068-0.132 g. %).

En los casos recuperados las cifras de ambas se normalizaron.

Este autor también realizó fraccionamiento de lipoproteínas obteniendo valores que mostraron alteraciones que no cree sean causadas por la noxa.

I. Pirotsky y col. (1959) en cuatro de 11 enfermos investigados halló hiperbilirrubinemia que osciló de 6.2 mg. % a 18.7 mg. %. De estos cuatro casos, tres fallecieron. En una muestra obtenida 1 hora antes de un óbito hallaron 7.5 mg. %. Estos autores no aclaran el tipo de bilirrubina dosado.

En cuanto al colesterol la determinación del mismo en 8 enfermos dió, durante el período de estado, valores inferiores al normal. Las cifras límites fueron de 138 y 58 mg. %.

Nosotros, en 1958, estudiamos un enfermo que a su inter-nación reveló disminución del colesterol esterificado con inver-sión de la relación del colesterol libre respecto de sus ésteres. Las fosfatasas alcalinas, disminuidas. La prueba de Wuhrmann-Wunderly dió una positividad de tres cruces. En otro paciente detectamos gran hipocolesterolemia total con inversión coles-terol libre-colesterol esterificado.

La bilirrubina fué de 0.14 mg. %, reacción directa. Las fosfatasas alcalinas aumentadas. Las pruebas nefelométricas fueron todas positivas.

Un tercer enfermo reveló disminución del colesterol este-rificado con inversión del índice colesterolémico. La bilirru-bina directa fué de 0.13 mg. %. La prueba de Ducci, negativa y las nefelométricas, todas positivas.

En orina:

Dado que las conclusiones a que llegan quienes han estu-diado las alteraciones que se observan en orina (Ambrosetti, E. A. col., 1959; Arribalzaga, R. A., 1955; (Comisión de Estu-dio de la Epidemia del N.O. de la Pcia. de Bs. As., 1958; Frat-tini, J. F., 1959; Molteni, H. D. y col., 1960; Pirotsky, I. y col., 1959; Rugiero, H. R. y col., 1959) son concordantes, nos per-mitirá resumirlas en el siguiente comentario:

Diuresis: de los distintos estudios se desprende que al comienzo del período de estado la oliguria es constante, varian-do su intensidad en relación a la forma clínica que presenta el enfermo (leve, moderadamente grave y grave). En 209 pacien-tes estudiados en Junín en 1959, al comienzo del período de estado, se observó:

TABLA N° 14

	Hasta 300 cc	Hasta 600 cc	Hasta 900 cc	Hasta 1200 cc	Hasta 1500 cc	Hasta 2000 cc
N° de casos	23	66	53	40	13	14
Porcentajes	11.0	31.5	25.3	19.1	6.2	6.6

En el período de defervescencia I. Pirotsky y col. (1959), y nosotros (Comisión de Estudio de la Epidemia del N.O. de la Pcia. de Bs. As., 1958), señalamos una normalización de la

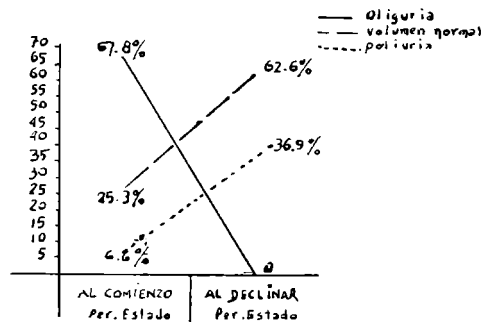
diuresis, sin haber encontrado la poliuria que destacan R. Arribalzaga (1955), H. Rugiero y col. (1959) y E. A. Ambrosetti y col. (1959'. En 209 enfermos de Junín, H. Molteni y col. (1960), en este momento evolutivo encuentran los siguientes valores.

TABLA Nº 15

	Hasta 500 cc	Hasta 1000 cc	Hasta 1500 cc	Hasta 2000 cc	Hasta 2500 cc	Hasta 3000 cc	Más de 3000 cc
Nº de casos	0	59	72	56	17	4	1
Porcentajes	0	28.2	34.4	26.7	8.1	1.9	0.2

GRÁFICO Nº 6

GRÁFICO Nº 6. Estudio de la diuresis en el comienzo y en la declinación del período de estado (209 enfermos).



b) *Albuminuria*: la albuminuria suele ser de aparición precoz, pudiendo detectarse vestigios o trazas, en el período invasivo de la enfermedad.

Al entrar el enfermo al período de estado, la albuminuria se acentúa y puede ya dosificarse en centigramos o gramos, encontrándose estos valores en relación con la gravedad de la forma clínica (vestigios o trazas en las leves; centigramos o de 1 a 3 g. ‰ en las moderadamente graves y de 1 a 10 g. ‰ en las graves).

En 239 enfermos estudiados en Junín, en 1959, en pleno

período de estado, H. Molteni y col. (1960) encuentran los siguientes valores:

TABLA N° 16

Albuminaria	N° de casos	Porcentaje
Negativa	103	43.0
Vestigios	111	46.4
Hasta 0.5 g ^o / ₁₀₀	10	6.6
De 0.5 a 1 g ^o / ₁₀₀	2	0.8
Más de 1 g ^o / ₁₀₀	7	2.9

Al entrar el enfermo en la defervescencia solo presenta vestigios, que frecuentemente se mantiene por algunas semanas.

Cilindruria: la cilindruria es un elemento patológico urinario de aparición precoz por excelencia y, como bien lo señala I. Pirotsky y col. (1959), es de gran utilidad realizar un examen completo de orina en el período invasivo de los presuntos enfermos, pues si bien puede no haber proteinuria, en la casi totalidad de los casos ya existen cilindros en el sedimento urinario.

En el período de estado la cilindruria es constante, habiendo sido observados toda la gama y variedad: hialinos, hialino-granulosos, granulosos, epiteliales. Todos los que estudiaron este tema (Ambrosetti, E. A., 1959; Arribalzaga, R. A., 1955); Pirotsky, I. y col., 1959; Rugiero, H. R. y col., 1959) coinciden en que la cilindruria acompaña a la albuminuria, pero destacan que con frecuencia la precede y de que su intensidad no está en relación directa con la cantidad de albúmina urinaria.

Cloruria: R. Arribalzaga (1955), E. A. Ambrosetti y col. (1960) y nosotros, registramos casi constantemente clorurias bajas, que oscilaron entre centígramos y 1 ó 2 g^o/₁₀₀. en el comienzo del período de estado. Hacia la declinación del mismo, la cloruria se normaliza.

Densidad: Es opinión unánime de que la densidad urinaria es normal en el curso de la enfermedad, oscilando entre 1020 y 1030.

H. Molteni y col. (1960), en 239 enfermos de Junín, en 1959, encontraron los siguientes valores:

TABLA N° 17

Densidad	N° de casos	Porcentaje
Normal	226	94.5 %
Entre 1001 y 1010	8	3.3 %
Entre 1025 y 1030	5	2.0 %

Urea: Las concentraciones de urea en orina se muestran frecuentemente aumentadas, especialmente al comienzo del período de estado, en el que ha alcanzado a 45 g. ‰ en algunos casos.

Urobilinuria: Ha sido frecuentemente observada alta, especialmente en las formas evolutivas graves.

Pigmentos y ácidos biliares: Su presencia ha sido infrecuente y no se ha relacionado con los aumentos de urobilinuria.

Glucosuria: Ha sido de muy rara observación y no se la ha relacionado con la enfermedad en estudio.

Acetonuria: Negativa.

17-Cetoesteroides: J. F. Frattini (1959) estudió en 9 enfermos la eliminación de los 17-cetoesteroides, en pacientes a los que, 48 horas antes, había suprimido la medicación con corticoides. Utilizando el método de Halterff y Koch encontró eliminaciones baja en siete, algunas de tal magnitud que sólo alcanzaban a 3.8 mg. En dos que se encontraban en franca mejoría los valores fueron normales.

Sedimento urinario: Ya consideramos las características de la cilindruria; debemos agregar que han sido encontrados hematíes, pirocitos y células epiteliales planas, en el comienzo y curso de la enfermedad.

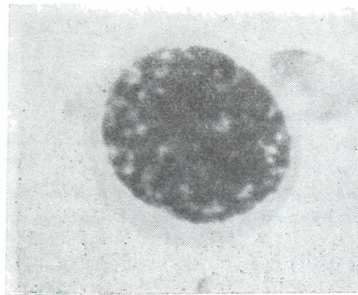
Durante el período invasivo y de estado, M. Palatnik (comunicación personal) observa un aumento notorio del mucus, fenómeno que da una consistencia característica al sedimento.

Mucho más importante es el hallazgo, al examen microscópico del sedimento urinario, de una célula descamativa renal característica, cuya presencia es constante al final del período invasivo y comienzo del período de estado de esta enfermedad.

R. A. Arribalzaga (1955) posiblemente se refiere a ella cuando señala el hallazgo de células renales en el sedimento urinario.

H. Milani, que fué el primero que llamó la atención en nuestro país sobre su importancia, las encuentra siempre en

Estudios realizados por J. F. Frattini (1959) en enfermos del ciclo epidémico de 1958, en distintos momentos evolutivos de la enfermedad, concluyen que los valores varían dentro de límites normales (42 a 50 %), salvo un caso agudo de tres días de evolución, recién internado, que alcanzó al 53 %.



FOTOMICROGRAFÍA 1

Eritroblasto megaloblastoide, con asincronismo madurativo núcleo citoplasmático. (Tinción panóptica, 2800 x.)
M. Vucetich y colaboradores (1958).

I. Piroski y col. (1959) concuerda con el anterior dando cifras que oscilan entre el 43 y el 51 % en todos los períodos de la enfermedad, aún cuando aceptan casos con cifras elevadas en el comienzo y terminación letal.

Nosotros (Comisión de Estudio de la Epidemia del N.O. de la Pcia. de Bs. As., 1958) en enfermos estudiados en el Hospital San Juan de Dios, de La Plata, en el ciclo epidémico de 1958, constatamos cifras elevadas que oscilaron entre el 50 y 54,5 % (sexo masculino) con la característica de mantenerse alta pese al tratamiento con plasma normal humano en altas dosis y electrolitos.

Determinaciones seriadas del volumen globular por el método de Wintrobe en 131 enfermos estudiados en el ciclo epidémico de 1959, a partir de su internación en el Hospital Regional de Junín, nos permitió obtener las siguientes variaciones:

oscilan de 18 a 45 micrones. En ellas observa una inclusión citoplasmática, homogéneamente hialina, intensamente eosinófila, de contornos demarcados y haciendo relieve sobre el citoplasma. El tamaño más frecuente es de 10 micrones pudiendo llegar hasta 26 micrones. La forma de la inclusión es redondeada, oval, en media luna, anillada, adoptando las de mayor tamaño formas cuadriláteras o cilíndricas. En el trabajo mencionado, las relaciona con los períodos de la enfermedad y cree que el hallazgo refirmaría la etiología viral.

EVOLUCIÓN

Compartimos la interpretación fisiopatológica dada por E. A. Ambrosetti y col. (1960), de nuestro equipo asistencial del Hospital Julio de Vedia de Nueve de Julio, según el cual el organismo agredido por la noxa infecciosa de tropismo vascular especialmente, en su sistema arteriolo-capilar, reaccionaría con una serie de cambios en su medio interno de carácter específico e inespecífico. Esta interpretación, que encuadra con el concepto de stress (Selye) o R.O.P.A. (Laborit), explicarían que la respuesta orgánica en el "Mal de los Rastrojos" sea siempre la misma, variando la intensidad, prolongación y predominio de los síntomas y signos de acuerdo al grado y calidad del insulto provocada por la noxa; estado previo del organismo y cuidados dispensados.

Grado y calidad del insulto provocado por la noxa. — Si bien no podemos aseverar científicamente de que haya alteraciones en el grado y calidad del insulto provocado por la noxa. apreciación que deberá ser dada por el estudio exhaustivo de la virulencia del agente causal y la estadística clínico-epidemiológica (ambos estudios están en preparación), la opinión médica general en el área afectada se inclina en favor de ello.

Esta contingencia puede sospecharse por el hecho de que los ciclos epidémicos de los años 1958-1959 y 1960 mostraron ser distintos en la gravedad de los casos observados y en los índices de mortalidad. Si bien esta circunstancia pudo deberse a otros factores como la internación más precoz de los enfermos y a la terapéutica temprana e intensiva.

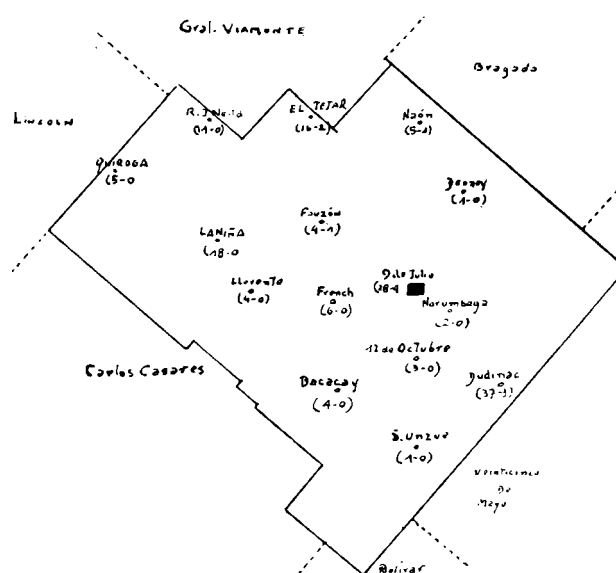
Puede afianzar en algo este supuesto las cifras de mortalidad correspondientes a 1958, 1959 y 1960, que si bien no son suficientes elementos de juicio en el sentido propuesto, ya que no desconocemos que pudieran intervenir otros factores, muestran que áreas extensas como el Partido de Gral. Viamonte, en contraposición de otras, hayan dado un saldo distinto de defunciones.

TABLA N° 18
Estudio de la morbilidad en relación a la procedencia de los enfermos en los años 1958, 59 y 60 (19 a-b)

	AÑO 1958 1				AÑO 1959				AÑO 1960			
	morbilidad		mortalidad		morbilidad		mortalidad		morbilidad		mortalidad	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Rojas	3	1.0	—	—	71	6.9	5	7.0	63	18.1	2	4.7
Chivilcoy	—	—	—	—	13	1.2	3	23.0	10	2.9	1	10.0
Alberti	69	24.3	8	11.5	76	7.4	6	7.8	27	8.0	2	7.4
Bragado	61	21.5	7	11.4	103	10.0	3	2.9	15	4.4	1	6.6
9 de Julio	26	9.1	6	23.0	138	13.5	13	9.3	71	21.1	10	14.0
C. Casares	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Junín	32	11.3	4	12.5	127	12.4	3	2.3	26	7.7	1	3.8
Cnacabuco	51	18.0	23	45.0	261	25.5	21	8.0	86	25.5	1	1.1
Gral. Viamonte	40	14.1	7	17.5	147	14.3	1	0.6	20	5.9	—	—
25 de Mayo	—	—	—	—	7	0.6	2	28.5	5	1.4	—	—
Saito	1	0.3	—	—	6	0.5	1	16.6	8	2.3	—	—
Gral. Arenales	—	—	—	—	1	0.09	—	—	—	—	—	—
Lincoln	—	—	—	—	4	0.3	—	—	1	0.2	—	—
Pehuajó	—	—	—	—	1	0.09	—	—	—	—	—	—
Gral. Villegas	—	—	—	—	1	0.09	—	—	—	—	—	—
Sin consignar	—	—	—	—	66	6.4	7	10.6	28	8.3	2	7.1
TOTAL	283		55	19.43	1022		65	6.36	336		21	6.20

1 Los datos del año 1958, han sido extraídos del informe epidemiológico del Dr. José Lavrechia.

También la circunstancia observada de que en el área de un solo partido como el de Nueve de Julio hubo poblaciones donde la gravedad de los cuadros clínicos y las cifras de mortalidad fueron notablemente distintas, hablarían en favor de la contingencia sospechada:



Distribución de la morbi-mortalidad en el Partido de 9 de Julio, en el brote epidémico del año 1959.

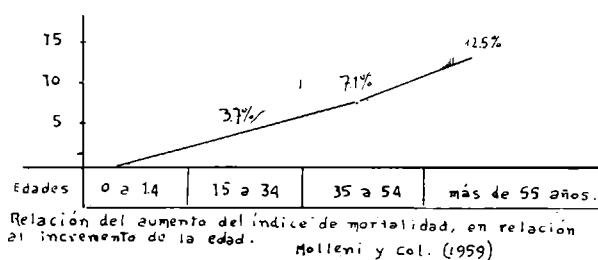
(Los números ubicados debajo de cada pueblo, indican: el primero: la morbilidad y el segundo la mortalidad.)

H. MOLTENI (a-b)

Otro hecho que podría tener vinculación con la virulencia del agente causal es que los primeros enfermos de un lugar en cada ciclo epidémico son por lo común más graves que los que ocurren al finalizar el mismo.

Estado previo del organismo. — Los índices de mortalidad por grupo de edades han demostrado ser directamente proporcionales al incremento de la misma.

GRÁFICO N° 7



El sexo femenino, aunque enferma en proporción menor por la razón de sus relaciones laborales con el medio rural, mostróse en la estadística sobre 338 casos asistidos en el Hospital Regional de Junín en 1959, sin mortalidad. Asimismo podemos acotar que en el Hospital Julio de Vedia de 9 de Julio, en el mismo año, falleció solo una enferma a las 24 horas de internada después de 10 días de evolución.

El embarazo no ha demostrado ser motivo de agravación. Salvo en el caso de uno de 1 mes y medio en que hubo que recurrir al aborto terapéutico, en otras cinco grávidas la enfermedad transcurrió sin anomalías. Asimismo el parto y puerperio fueron sin novedad. Los recién nacidos no mostraron alteraciones de ninguna índole y en su crianza tampoco se revelaron anomalías.

Las enfermedades previas, especialmente las cardiopatías, tuberculosis, cirrosis hepáticas y nefropatías entre otras, agravaron el curso de la enfermedad y por lo general fueron factores que determinaron un desenlace fatal. En las autopsias no fué infrecuente encontrar las huellas de estas asociaciones.

Con respecto a las alteraciones metabólicas la obesidad condiciona una evolución desfavorable. El equilibrio hidrosalino es más difícil de regular; las complicaciones más frecuentes y los estados hipotensivos y el desfallecimiento miocárdico más comunes y graves.

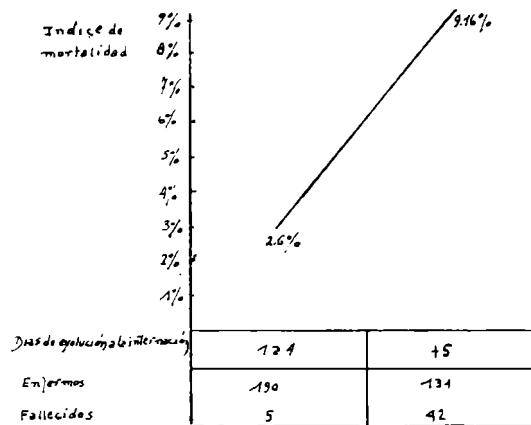
La diabetes al parecer no influencia desfavorablemente el curso de la enfermedad. En cuanto a ella misma no se la apreció modificada aunque obligó a extremar los cuidados en la aplicación terapéutica de corticoides, la vigilancia extremada en la prevención de las complicaciones supurativas y, en la convalecencia, la estrictez en el cumplimiento de la dieta.

Los alcoholistas crónicos evolucionaron con cuadros de suma gravedad. En ellos es muy común que determine el desencadenamiento de floridos cuadros neurológicos de excitación psicomotriz que hacen recordar al del "delirium tremens". Si se recuperan de esta dramática evolución su convalecencia es lenta y expuesta a complicaciones y recaídas.

Cuidados dispensados. — Ningún médico del noroeste bonaerense duda de que si el paciente descuida su atención en los primeros días su enfermedad se agrava en proporción directa y a veces desproporcionada a la transgresión de esta norma. En el período de invasión y subsiguientes los esfuerzos físicos y excesos alimenticios han mostrado ser determinantes de una evolución grave. El historial de la epidemia de 1959 demuestra la frecuencia con que estados que cursaban levemente se transformaron en graves en pocas horas por dichas circunstancias. A veces la falta de reposo por sí solo agravó el curso clínico. A esta contingencia debe atribuirse en gran parte, que los enfermos que llegan al Hospital movilizados desde lejos con cuadros de mediana gravedad, en el corto tiempo que el médico dispone su atención, se vean agravar en forma inusitada.

La evolución prolongada de la enfermedad sin tratamiento adecuado agrava el cuadro clínico y ensombrece el pronóstico. Las cifras comparativas de días de evolución hasta su internación y formas clínicas graves, así como con la de fallecidos, es demasiado elocuente al respecto.

GRAFICO Nº 8



Días de evolución de los enfermos al internarse, en el Hospital Regional de Junín y su relación con la evolución fatal.

MOLTENI y col. (1959)!

Asimismo cabe destacar que en la evolución descuidada de esta enfermedad, especialmente cuando cursa con síntomas neurológicos graves llega un momento en que, internado y sometido a tratamiento intensivo, logra normalizar la diuresis, las alteraciones hemáticas y el desequilibrio de su medio interno, pero ostensiblemente la sintomatología psicomotriz no se ve influenciada y por el contrario se agrava y el enfermo fallece.

* * *

Interpretando el "Mal de los Rastrojos" como una típica enfermedad de adaptación cuyo agente causal impactaría directa o indirectamente, actuando como factor de shock o stress, a importantes sistemas orgánicos (arteriolo-capilar, hemopoyético, adrenal, nervioso, renal, etc.) provocando una reacción; y teniendo en cuenta que junto a estos factores, noxa e individuo, juegan otros; reposo, tratamiento adecuado y precoz, transgresiones físicas y alimenticias, etc., de no escaso valor, explica-

riamos la existencia de evoluciones inaparentes y subclínicas, leves, frustras, común de curso medianamente grave y graves. Evoluciones fulminantes, de horas, no han sido vistas por nosotros. De haber sido observadas podrían explicarse por el mecanismo de una virulencia siderante de la noxa o a que los sistemas defensivos del individuo, al agotarse rápidamente no le han permitido una adecuada reacción y adaptación.

Hemos observado casos en que la adaptación y resistencia del enfermo le permitieron deambular sin sentir absolutamente nada o solo síntomas de tan escasa significación que no lo obligaron a recurrir a la asistencia médica. Si esto ocurrió por algún motivo, temor, control clínico de convivientes de enfermos en el medio infestante, comprobamos alguno que otro síntoma: enantema, febrícula, cefaleas, etc. y datos de laboratorio ostensiblemente manifiestos: leucopenia, plaquetopenia, albuminuria, cilindruria y células redondas. Estas evoluciones subclínicas, ambulatorias o inaparentes nos hacen pensar en la existencia de estímulos atenuados de la noxa y/o en mecanismos compensadores que han permitido una reacción más que suficiente.

Cuando la noxa en su agresión es más virulenta o los mecanismos compensadores sienten en mayor grado el impacto de la misma, se evidencian en la reacción los síntomas y signos que caracterizan las formas aparentes de esta enfermedad.

Las observaciones durante la epidemia de 1959 mostraron que hubo enfermos que resistieron sin mayores alternativas la enfermedad (formas leves) y otros que, tras un breve período de exagerados síntomas frustraron la evolución del mal merced a una rápida adaptación (formas frustras).

En la forma clínica más frecuentemente observada, la de mediana gravedad, la noxa pone en juego todo el sistema reaccional del paciente y observamos que su adaptación se realiza con extrema dificultad. En estas circunstancias no es siempre posible dilucidar las causas que concurren a que estos enfermos evolucionen favorable o desfavorablemente. Lo que resalta evidentemente en el estudio estadístico exhaustivo y en las experiencias acumuladas en el curso de las tres últimas epidemias es que existen factores importantes que concurren a agravar su evolución o a moderarla. El tratamiento regulador del medio interno y sustitutivo (corticoides, plasma y electrolitos) como factor de lucha anti-stress mostró ser en las últimas epidemias (1959 y 1960) un factor morigerador que mostró su eficiencia moderando evoluciones de curso grave y atenuando al mínimo las altas cifras de mortalidad observadas en

1958. Por el contrario, este tipo de enfermo abandonado a su libre evolución o tratado tardíamente, difícilmente supera su enfermedad y lo frecuente es que no logre reaccionar, agote sus defensas y fallezca.

Teniendo en cuenta las razones expuestas nos permitimos afirmar que todo enfermo del "Mal de los Rastrojos" es real o potencialmente grave y que las formas clínicas fundadas en la mayor o menor gravedad deben ser valoradas en base a la evolución sufrida por los enfermos y que debido a las transformaciones a veces horarias del cuadro clínico, ya sea espontáneamente o en favor de factores conocidos algunas veces o desconocidos en otras, la evolución, sin tener en cuenta estos factores, depende, como todo proceso infeccioso, de la virulencia del agente causal y de la resistencia individual.

COMPLICACIONES, RECRUDESCENCIAS Y RECAÍDAS

Durante las dos semanas de evolución activa y en toda la prolongada convalecencia, que nunca es menor de 30 días y que muchas veces alcanza hasta los 3 ó 4 meses, el enfermo común y mucho más el que cursó con gravedad el "Mal de los Rastrojos", está expuesto a complicaciones, recrudescencias y recaídas que acentúan el temor que esta enfermedad ha creado en la zona epidémica.

Pese a la relativa frecuencia con que estas contingencias fueron observadas son escasos los relatos escritos que hayan tratado específicamente este tema.

R. Arribalzaga (1955) en su estudio sobre las epidemias de 1953 y 1954 observa que en el período de recuperación queda un estado de astenia intensa que persiste por semanas y aún meses y, más adelante, sostiene como elemento para el diagnóstico diferencial con la leptospirosis que en la enfermedad que él estudia *"las recaídas casi nunca se presentaron"*.

I. Pirotsky y col. (1959) al comentar sobre la mejoría y recuperación de estos enfermos sostiene que se registra *"la rápida restitución al buen estado general de salud con curación clínica sin secuelas"*. Al comentar sobre la leucitosis precoz apunta que *"debe pensarse de inmediato en la existencia de procesos supurativos, especialmente si en los neutrófilos existen vacuolas de Gloor, en general indicio hemático de los abscesos de origen piógeno, generalmente originados en nuestra casuística por la mala práctica de las inyecciones intramusculares y subcutáneas"* y al describir la evolución *"que en la convalecencia del voluntario inoculado experimentalmente, solamente se verificaron las siguientes anomalías: náuseas postprandiales esporádicas, hipotensión arterial y caída del cabello"*.

E. A. Ambrosetti y col. (1959) sostienen que la convale-

encia de esta enfermedad es larga, con adinamia, marcha envarada de pseudodengue y alopecia.

H. Rugiero y col. (1959) opinan que la convalecencia es larga, la recuperación muy lenta, sin secuelas aparentes y escasas complicaciones.

H. Guarinos (1959) observa que la convalecencia es franca y de pocos días en algunos enfermos y que otros tardan hasta tres meses en reponerse totalmente. En estos pacientes el más mínimo esfuerzo o transgresión alimenticia los lleva a una recaída seria y de difícil tratamiento.

Durante la epidemia de 1959 hemos observado que las complicaciones, recrudescencias y recaídas tienen una significación que merece estudios más detallados. La circunstancia del quehacer asistencial intenso ha impedido la observación más prolija del período de recuperación de estos enfermos en los que también nosotros observamos prolongada adinamia, marcha envarada, alopecia y descamación. Durante el mes de convalecencia que hicimos cumplir a los enfermos en el Hospital, por considerarlos expuestos a complicaciones, por la circunstancia de su labilidad y disminución de defensas, hemos observado algunas recrudescencias y recaídas pese a la estrictez del reposo. En el período de reposo posterior que el paciente cumple en su domicilio, en ocasiones por transgresiones físicas y alimenticias y otras veces sin causas aparentes, se han provocado serias alteraciones, especialmente del sistema nervioso, a veces de larga evolución.

A fin de aclarar en parte las contingencias de las complicaciones, recrudescencias y recaídas de esta enfermedad, damos el resultado de nuestras observaciones.

Complicaciones. — Habiendo considerado previamente que estos enfermos están expuestos a hemorragias y supuraciones provocadas por el proceder terapéutico, proscibimos en nuestros Centros Asistenciales la aplicación de inyectables subcutáneos e intra-musculares. Pese a ello hemos observado, en los casos en que no se cumplió esta norma, frecuentes hematomas que en ocasiones supuraron.

Sobre 338 casos asistidos en Junín en 1959 observamos un 6 % de complicaciones y que resumimos en la Tabla siguiente:

TABLA N° 19

Estudio de las complicaciones que sufrieron
20 de los 338 pacientes atendidos en el Hos-
pital Regional de Junín durante el año 1959.

Procesos supurados . . .	6 casos.
Neumopatías infecciosas . . .	5 casos.
Parotiditis . . .	4 casos.
Metrorragias . . .	3 casos.
Pielonefritis . . .	1 caso.
Rectosigmoiditis . . .	1 caso.
Delirium tremens . . .	1 caso.
Estado alérgico . . .	1 caso.

MOLTENI y col. (1959)

Se advierte que son los procesos infecciosos supurados los que se observan con mayor frecuencia. Lo explicamos por el hecho de que se trata de una enfermedad de stress que al agotar las defensas hace a estos enfermos extraordinariamente sensibles a las infecciones.

En la convalecencia transcurrida en el Hospital y aún posteriormente, por mucho tiempo, estos pacientes sufrieron con frecuencia, aunque no lo hemos registrado estadísticamente, catarros estacionales, anginas, gripes, neumonitis, mononucleosis, parotiditis, etc., índice evidente de la prolongada labilidad que esta enfermedad deja como saldo.

Convalecencia anormal. — En pacientes que cursaron su enfermedad aún sin mayores alternativas la convalecencia puede no ser normal. Durante ella y por largo tiempo el apetito es escaso en contraposición al exagerado que se observa comúnmente; los trastornos digestivos con vómitos biliosos se presentan frecuentemente pese a la dieta; se prolonga exageradamente la hipotensión y la bradicardia observándose estados lipotímicos ante el menor esfuerzo. A veces exhiben febrículas de corta duración. Los trastornos emocionales y el cambio de carácter expresado por estados depresivos, emotividad e irritabilidad fáciles y cambiantes que llaman la atención especialmente a los familiares. La memoria no se recupera sino después de un largo tiempo. Estos cuadros se acompañan muchas veces de trastornos motrices, especialmente dificultad en la marcha. Con una mayor o menor ostentación de este cuadro, la convalecencia patológica puede prolongarse hasta 6 meses.

Recrudescencias. — Al final del período de estado ha sido descripta la eventualidad de que el enfermo, sin ninguna

pausa, se agrave, acentúe el cuadro nervioso y hemorrágico, y fallezca. Desechando esta contingencia que consideramos propia de los cuadros graves, hemos observado casos en que luego de un corto período de convalecencia anormal, en que el cuadro clínico pareciera entrar en orden pero con la alternativa de que el enfermo, ya afebril, no recupera el apetito exagerado ni la sed, sorpresivamente eleva la temperatura, acusa nuevamente cefalea y dolor retrocular, reaparecen las artralgias y mialgias así como trastornos digestivos acompañados de náuseas y vómitos biliosos que a veces toman el carácter de incoercibles. Vuelven a hacerse notables los temblores de lengua, labios y manos. Hay disartria. Aparecen movimientos oculógiros en resorte con nistagmus horizontales y verticales que impiden la fijación de la mirada. Acusan sensación de vértigo pese al decúbito; paresias o hemiparesias cambiantes y fugaces y, en todo lo que dura el cuadro, una sensación de angustia y temor con lucidez y plena conciencia de su estado. Una característica notable es que las pruebas de laboratorio, tanto en sangre como en orina, suelen ser normales. El pulso y la tensión arterial no muestran variaciones. No se observan hemorragias. El volumen urinario se mantiene en cifras normales. Este cuadro, pese a su gravedad, no significa pronóstico fatal como ocurre casi siempre con las agravaciones que prolongan sin pausa el período de estado de las formas comunes medianamente graves. La evolución, que exige un control estricto del enfermo, ha sido en general favorable. Con el tratamiento retrogradan paulatinamente, a veces en forma brusca, todos los síntomas entre los 6 y 10 días, pudiendo durar más en casos excepcionales.

Además de estos casos que fueron observados en el Hospital Julio de Vedia de Nueve de Julio, cuatro veces con un fallecido, sobre un total de noventa enfermos, con discreta mayor frecuencia se registraron recrudescencias cuyos cuadros clínicos fueron leves. En éstos, iniciada la convalecencia, con igual característica de no recuperar el apetito ni la sed, elevan la temperatura por uno o dos días, acusando en ese lapso algunos síntomas subjetivos como cefalea, mareos, adinamia, para volver de inmediato a la convalecencia normal.

Creemos oportuno aclarar que la circunstancia de estos episodios febriles, graves y leves que ocurren luego de un corto período de una no muy típica convalecencia, deben ser consideradas como recrudescencias. Fueron observadas en el ciclo epidémico de 1959 y con discreta mayor frecuencia en 1960.

Recídas. — Lejos del final del período de estado, en plena

convalecencia de características normales para esta enfermedad, en la segunda quincena de la misma que por los riesgos previstos hacemos transcurrir en el Hospital y otras veces, con mayor frecuencia en los primeros días del alta, en su domicilio, por causas atribuidas a transgresiones físicas o alimenticias y a veces sin razón conocida, se han observado recaídas de distinta gravedad.

Atribuido a transgresiones alimenticias ciertos enfermos han iniciado un cuadro prevalentemente de orden digestivo, con fiebre, cefaleas, náuseas, vómitos biliosos, epigastralgias, diarreas, y que curan en pocos días con reposo y dieta. En tres de estos casos se observaron ictericias.

En muchos menos casos se han observado cuadros que recuerdan al período de estado de la enfermedad que acababan de cursar, tanto que, de ignorar este antecedente podrían ser diagnosticados clínicamente como un enfermo típico del "Mal de los Rastrojos". Atribuido a esfuerzos físicos comienzan bruscamente con fiebre, cefalea, dolor retrocular, temblor de lengua, mialgias y artralgias. No registran mucosorragias ni en su sangre y orina el laboratorio informa las anormalidades comunes a esta enfermedad. Evolucionan favorablemente en pocos días y curan sin secuelas.

Más rara ha sido la observación de recaídas que por lo común ocurren en los primeros días del alta, en su domicilio, después de treinta días de convalecencia en el Hospital. En estos casos, el convalescente, que por lo general ha efectuado esfuerzos físicos, inicia un cuadro que en un comienzo guarda parecido con el anterior, pero que, en pocos días, ostenta manifestaciones neurológicas alarmantes. Al comienzo hay obnubilación, seguido bien pronto de lucidez mental. Los temblores se generalizan, lo que sumado a una ostensible rigidez muscular recuerdan al síndrome parkinsoniano. También hay monoplejías y paraplejías pasajeras que alternan la ubicación de un día al otro. En el comienzo, y por ocho a diez días acusan visión borrosa y a veces amaurosis, nistagmus y movimientos oculógiros; hipoacusia que puede prolongarse por quince días; trastornos de la palabra que evolucionan con más lentitud hacia la curación que en ciertos casos recién ocurrió al año. Pasado el episodio agudo de esta recaída se ve a los enfermos recuperarse lentamente, siendo los últimos síntomas en desaparecer la rigidez, los temblores y la disartria. En ningún momento de la evolución de este cuadro se observaron alteraciones hemáticas o de la orina, así como tampoco se presentaron hemorragias.

DIAGNÓSTICO

Incuestionablemente los médicos de la zona epidémica diagnostican fácilmente esta enfermedad aún en sus fases más precoces. Por el contrario, cuando ella se evidenció lejos del lugar de origen, su diagnóstico fué tardío y tras ardua tarea diagnóstico-diferencial. Esto se debería a que en este mal, como en muchas afecciones endemo-epidémicas, el antecedente de contacto rural en zona y época epidémica (otoño e invierno) adquiere significativa importancia, obliga al médico alertado a pensar en ella en primer término y a no abandonar la búsqueda de todos sus síntomas y signos que a buen seguro, cuando del "Mal de los Rastrojos" se trata, habrán de aparecer en poco tiempo. Con este antecedente los elementos que imponen la sospecha de la afección que nos ocupa están dados por: su comienzo insidioso, lento, progresivo, y con mucho menos frecuencia, brusco y alarmante; astenia, anorexia, mareos, cefaleas con dolor retrocular, fiebre sin características especiales acompañados de escalofríos, adenopatías cérico-faciales y axilares; mialgias especialmente de pantorrillas y lumbares; irritación y ardor conjuntival; enantema característico del paladar blando; reborde gingival rojo y sangrante; epigastralgias, náuseas, constipación o diarrea; bradipsiquia y obnubilación. Se agregan elementos negativos que son la ausencia de catarro de las vías respiratorias y de odinofagia.

El laboratorio hasta el tercer o cuarto día informa eritrosedimentación normal o inferior a la normal, hematocrito elevado, plaquetopenia, retracción patológica del coágulo, y en orina disminución de cloruros, densidad baja, vestigios de albúmina y células redondas con inclusiones citoplasmáticas características. Después del cuarto día, ya en pleno período de estado, otros síntomas se agregan para completar el cuadro: deshidratación con lengua seca y ausencia de sed, halitosis,

temblor de lengua, trastornos de la marcha y bipedestación con signo de Romberg positivo; acentuación de las alteraciones psicosensores y motrices; hipotensión y bradicardia relativa. El laboratorio completa su información con leucopenia, que en recuentos seriados se acentúa y en orina acentuación de la albuminuria, de las células redondas y aparición de cilindros hialinos, granulados y epiteliales.

Con esta sintomatología clínica y de laboratorio se fundamenta un diagnóstico que solo puede ser rectificado o ratificado por las reacciones de fijación del complemento y pruebas de neutralización, que por aparecer tardíamente se muestran de poca utilidad en la práctica asistencial.

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial del "Mal de los Rastrojos" debe establecerse con:

1. Procesos endemo-epidémicos.

- fiebres hemorrágicas eurasiáticas.
- leptospirosis anictéricas, especialmente con la gripotifosa.
- gripe y catarros estacionales.
- encefalitis epidémica.
- hepatitis viral epidémica y mononucleosis infecciosa, de frecuente observación en el área de epidemia.
- dengue, fiebre amarilla y rickettsiosis, nunca observadas en la zona de incidencia del "Mal de los Rastrojos".

2. Procesos no epidémicos.

Los distintos aspectos clínicos y de laboratorio que presenta el "Mal de los Rastrojos" en el período de comienzo y en el de estado, justifican que el diagnóstico diferencial en esos estadios se establezca con las más variadas entidades clínicas.

Lo aparentemente extenso de los procesos que consideraremos para el diagnóstico diferencial encuentra plena justificación, por cuanto en los Pabellones de Epidemia de los Centros Asistenciales de Junín y de Nueve de Julio ingresaron como

presuntos afectados de este mal enfermos que luego de ser estudiados correctamente resultaron ser leucemias, neumonitis, agranulocitosis, nefropatías agudas, etc. Estas internaciones estarían plenamente justificadas por los hechos siguientes: el gran temor que esta enfermedad despierta en los habitantes de la zona y la carencia casi general de elementos auxiliares como laboratorio, rayos X, etc., como para que el médico rural pueda establecer diagnósticos diferenciales.

1. Procesos endemo-epidémicos

FIEBRE HEMORRÁGICAS EURASIÁTICAS.

Entre las enfermedades infecciosas ocupan un lugar prominente el grupo de las Fiebres Hemorrágicas Epidémicas.

A la enfermedad que nos ocupa la debemos encuadrar, nosológicamente, dentro de este tipo de afección.

Las fiebres hemorrágicas epidémicas conocidas son semejantes pero no idénticas a nuestra afección, mostrando aspectos epidemiológicos y clínicos de gran similitud. Pero en el cuadro clínico y en el laboratorio hay elementos más que suficientes para poder establecer claramente su diagnóstico diferencial.

Asimismo, las fiebres hemorrágicas que azotan desde varios años distintas zonas de la U.R.S.S., pese a presentar un cuadro clínico y de laboratorio común, ostentan diferencias que permiten reconocerlas como entidades diferentes.

La primera de estas fiebres hemorrágicas fué observada en el período 1944-1946 en las estepas de Crimea. En 1947 se describió la fiebre hemorrágica de Omsk. En 1947-1948 se individualizó la Fiebre Hemorrágica de Uzbekistan. En ese momento también quedó individualizada la Nefroso-Nefritis Hemorrágica que afecta la zona del Lejano Este ucraniano.

También se conocen otras Fiebres Hemorrágicas: en el sur de Corea es observada por los norteamericanos durante los años 1952 y 1953; los nativos de la China y de Manchuria la padecen desde hace mucho tiempo; y en las regiones rurales de Kalininsk se observa desde 1953.

Todas estas fiebres hemorrágicas son endemo-epidémicas y afectan a pobladores de zonas rurales, bosques, praderas, orillas de ríos y lagos.

Al "Mal de los Rastrojos", si bien lo hemos clasificado como una Fiebre Hemorrágica la podemos distinguir como

una entidad clínica nueva y distinta de las hasta hoy conocidas.

Pasaremos revista a continuación a los signos y síntomas que permiten establecer sus respectivos diagnósticos diferenciales.

MAL DE LOS RASTROJOS	NEFROSO NEFRITIS HEMORRÁGICA
Factor estacional: otoño-invierno.	Factor estacional: casos durante todo el año con máxima incidencia en otoño.
Prodromos: estado gripal con marcada astenia. Ausencia de amigdalitis catarral.	Prodromos: amigdalitis catarral.
Cefaleas y dolor retroocular constantes.	Algias infrecuentes e incharacterísticas.
Mialgias y lumbalgias.	
Fiebre alta y prolongada (10 a 14 días), ascenso gradual, acmé al 5º día, declinación en lisis, raramente en crisis.	Fiebre alta de corta duración. Acmé a las 36 a 48 horas. Declina al 4 o 5º día, normalizándose al 7º día.
Exantema, tipo eritema solar, en cara, cuello y parte anterior de tórax.	Rash petequeial, finamente puntillado alrededor de axilas.
Enantema característico.	Estomatitis.
Epistaxis y gingivorragias casi constantes. Otras mucosorragias frecuentes.	Formas hemorrágicas infrecuentes; a veces epistaxis lo mismo que otras mucosorragias. Gingivorragias ausentes.
Epigastralgia y dolor en F.I.D. de tipo pseudoapendicular.	Algias abdominales infrecuentes.
Vómitos (25 %). Diarrea frecuente.	Vómitos (60-70 %). Diarrea rara.
Hipo ausente.	Hipo frecuente.
Deshidratación pronunciada, comúnmente sin sed (hipotónica).	Deshidratación pronunciada con sed en paulatino aumento.
Frecuentes alteraciones del sensorio: obnubilación, delirio, agresividad, excitación psicomotriz, etcétera.	Enfermos lúcidos, delirio muy raro.
Síndrome neurológico frecuente y progresivo. Paresias transitorias.	Síndrome neurológico infrecuente. A veces síndrome encefalomeníngeo que no progresa. No hay paresias.
Insuficiencia renal aguda ausente. En enfermos no tratados sería de aparición tardía.	Insuficiencia renal aguda constante del 3º al 5º día.
Albuminaria leve, cilindruria, células redondas. No hay eritrocituria.	Albuminuria masiva, cilindruria, eritrocituria, células redondas.
Leucopenia constante que se normaliza al finalizar el período de estado, insinuándose una tendencia a la leucocitosis.	Leucopenia los dos primeros días de la enfermedad. Al 3º o 4º día reemplazado por leucocitosis de 20 a 60.000.

Al comienzo el 25 % presenta moderada leucocitosis, reemplazada luego por leucopenia.

Neutropenia, aneosinofilia, monocitosis.

Plaquetopenia constante y sostenida.

Eritrosedimentación anormalmente baja y sostenida.

MAL DE LOS RASTROJOS

Factores estacionales: en otoño e invierno.

Mordeduras, etc., ausentes.

Pródromos: gripal con marcada astenia.

Fiebre alta, prolongada (10 a 14 días), ascenso gradual, acmé el 5º día, declinación comúnmente en lisis.

Exantema, tipo eritema solar, en cara, cuello y parte anterior de tórax.

Enantema característico.

Deshidratación pronunciada, comúnmente sin sed.

Leucopenia con neutropenia, aneosinofilia, monocitosis.

Albuminuria leve, cilindruria, células redondas.

MAL DE LOS RASTROJOS

Factores estacionales: en otoño e invierno.

Comienzo progresivo, rara vez brusco, de presentación pseudogripal, sin amigdalitis ni alteraciones respiratorias.

Fiebre alta, prolongada, de 10 a 14 días, ascenso gradual, acmé el 5 día, declinación comúnmente en lisis.

Neutrofilia con desviación a la izquierda; aparición de formas jóvenes y mielocitos. Linfopenia.

Eosinopenia infrecuente.

Plaquetopenia.

Eritrosedimentación lenta al comienzo y acelerándose luego.

FIEBRE HEMORRÁGICA DE CRIMEA

Factores estacionales: en primavera y verano, con máxima incidencia en verano.

Antecedentes o evidencias de mordedura de garrapatas.

Pródromos ausentes.

Fiebre alta, de corta duración, ascenso brusco, acmé a las 24 horas. Declinación en crisis al 8º día, presentando una muesca característica al 4º-5º día.

Rash hemorrágico en el 85 % de los casos.

Estomatitis ulcerativa.

Deshidratación muy rara. Sed en aumento.

Leucopenia con neutropenia. Desviación a elementos en cayado en el 40 %. Linfocitosis. Aneosinofilia.

Albuminuria leve, eritrocitos aislados.

FIEBRE HEMORRÁGICA DE UZBEKISTÁN

Factores estacionales: en verano y otoño.

Comienzo comúnmente brusco, a veces atenuado, de presentación pseudogripal, con amigdalitis y estertores secos en pulmón.

Fiebre alta de corta duración (3 a 8 días), ascenso brusco, acmé a las 24-48 horas. Presenta muescas en relación con la

Enantema característico. Exantema, tipo eritema solar, en cara, cuello y parte anterior del tórax.	aparición del rash hemorrágico, en que llega a ser subnormal. A veces petequias en el paladar. Rash petequial de 2, 3 y hasta 4 cm de diámetro, en parte inferior de tórax y superior de abdomen.
Hipotensión y bradicardia o bradicardia relativa.	Hipotensión y taquicardia.
Hepatomegalia infrecuente.	Hepatomegalia frecuente.
Deshidratación pronunciada, predominantemente sin sed (hipotónica).	Deshidratación excepcional.
Eritrosedimentación baja.	Eritrosedimentación acelerada.
Albuminuria discreta, cilindruria y células redondas.	Albuminuria leve, sólo a veces.
Leucopenia con neutropenia y aneosinofilia.	Leucopenia con neutropenia y aneosinofilia. Linfocitosis.
Médula ósea: hipoplasia del sector granulocítico. A veces hiperplasia.	Médula ósea: aumento de formas inmaduras con un 20 % de formas degeneradas.

MAL DE LOS RASTROJOS

Factores estacionales: en otoño e invierno.
Comienzo progresivo. Rara vez brusco, de presentación pseudogripal.
Fiebre alta, prolongada, de 10 a 14 días. Ascenso gradual, acmé al 5º día y declinación comúnmente en lisis.
Exantema, tipo eritema solar, en cara, cuello y parte anterior de tórax.
Gingivorragias y epistaxis casi constantes. Otras mucosorragias frecuentes.
Manifestaciones respiratorias ausentes.
Albuminuria leve, cilindruria y células redondas.

MAL DE LOS RASTROJOS

Factor estacional: otoño, invierno.
Exantema, tipo eritema solar, en

FIEBRE HEMORRÁGICA DE OMSK

Factores estacionales: en primavera y verano.
Comienzo brusco.
Fiebre alta de 5 a 15 días. Presenta en el 40 % de los casos una segunda onda febril.
Hiperemia localizada en cara.
Mucosorragias infrecuentes.
Epistaxis.
Neumonía en el 40 % de los casos.
Albuminuria y hematuria moderadas.
Ausencia de cilindros y células redondas.

FIEBRE HEMORRÁGICA DE COREA

Factor estacional: en verano y otoño.
Exantema: primero hiperemia y

cara, cuello y parte anterior de tórax.	luego rash petequial en cara, cuello, nuca y axilas.
Enantema característico.	Orofaringe roja.
Hipo ausente.	Hipo presente en el 45 % de los casos.
Esplenomegalia infrecuente.	Esplenomegalia.
Hipotensión.	Primero hipotensión. Al declinar el período de estado hipertensión transitoria.
Deshidratación pronunciada comúnmente sin sed.	Deshidratación variable con sed en aumento.
Síndrome urémico ausente.	Síndrome urémico constante.
Leucopenia.	Leucocitosis de 10.000 a 60.000.
Eritrosedimentación baja.	Eritrosedimentación ligeramente acelerada.
Albuminuria, cilindruria y células redondas.	Albuminuria masiva.

LAS LEPTOSPIROSIS.

En 1886 Mathieu describe por primera vez un cuadro clínico que publica con el título de "Tifus hepático benigno, recaídas, curación". Meses después Weil publica sus memorias basadas en 4 casos clínicos. En ellas describe "*una enfermedad infecciosa especial, complicada con tumefacción del bazo, ictericia y nefritis*"; abriéndose a partir de ese momento un interesante capítulo de patología infecciosa aún no dilucidado y que mueve el interés científico mundial.

Las leptospirosis aún presentan aspectos oscuros, clínicos, diagnósticos y de laboratorio, en constante revisión.

En la actualidad se acepta que pese a la cantidad de clases de leptospiras, que difieren por su constitución antigénica, solo se pueden diferenciar tres grupos clínicos de afecciones provocados por las mismas. Así Gsell, citado por Wiessman (1959), las divide en:

1. Leptospirosis casi siempre ictericas y graves. En ellas encuadrarían la enfermedad de Weil (*L. ictero-hemorrágica*); la enfermedad de Weil indonésica (*L. bataviae*) y la ictericia infecciosa de Palestina.
2. Leptospirosis en parte ictericas y en parte anictéricas, con cuadros de mediana gravedad. En éstas se incluirían las fiebres de los arrozales de Europa (*L. bataviae*); la fiebre de otoño japonesa (*L. autumnalis*); la fiebre espiroquetósica corta (*L. pyrogenes*); la fiebre de la caña de azúcar (*L. australis A*); la leptospirosis Baluum (*L. baluum*) y la leptospirosis canícola (*L. canícola*).

3. Leptospirosis casi siempre anictéricas, también llamadas benignas, con cuadro clínico leve. Entre éstas figuran la fiebre del campo, lodo, pantanos, agua (*L. gripo-tifosa*, sejrö, saxcoebing); la fiebre de los siete días del Japón (*L. hebdomadis*) y la enfermedad de los porqueros (*L. pomona*, hyos).

En la enfermedad que nos ocupa hubo hallazgos que hicieron y hacen sospechar la posible etiología leptospirósica de algunos casos que pueden ser internados por coexistir en el momento epidémico y, teniendo en cuenta que su modalidad epidemiológica y sintomatología clínica se ajusta en gran parte a las descripciones de leptospirosis anictéricas conocidas, interesa establecer su diagnóstico diferencial.

Wiessman, compartiendo las descripciones clínicas de Gsell, hace una reseña sintomatológica común para todas las leptospirosis. Considera síntomas precoces y tardíos, siendo los primeros los principales y facultativos los segundos.

Entre los síntomas precoces destaca: comienzo agudo con escalofríos e inmediata hipertermia. La fiebre es alta, dura de 3 a 6 días, raramente más de 9. Suele haber una segunda onda febril de menor duración e intensidad.

Mialgias en todo el cuerpo, especialmente en pantorrillas. Las mialgias abdominales pueden simular abdómenes agudos.

En el 80 a 90 % de los enfermos hay hiperemia de conjuntivas y escleróticas. Meningismo frecuente o violentas cefaleas como expresión de irritación meníngea. Exantema de distinta intensidad en tronco y muslos.

Hipotensión y bradicardia relativa. Oliguria.

El laboratorio destaca entre los síntomas precoces: leucopenia con desviación a la izquierda. Eritrosedimentación acelerada. En la orina hay albúmina, eritrocitos, leucocitos y cilindros.

Es de señalar por último la negatividad de signos y síntomas locales.

Los síntomas tardíos son facultativos, porque dependen del tipo de leptospira, de las condiciones regionales geográficas y del momento disposicional del paciente. De ellos señalaremos: meningitis serosa, de muy frecuente aparición en las formas anictéricas, con alteraciones del líquido céfalo raquídeo en la segunda semana de la enfermedad.

En la esfera psíquica se observa una característica mezcla de estupor e inquietud. Han sido descritas encéfalo-mielitis y neuritis, pero su observación es rara.

En las formas anictéricas pueden observarse síntomas

hepáticos atenuados. con urobilinuria y discreta elevación de la bilirrubina sérica.

Las nefritis agudas y nefrosis de las leptospirosis pertenecen a las formas clínicas graves, especialmente a la enfermedad de Weil. En las formas anictéricas benignas solo se observan signos de irritación renal, ya descriptos.

Entre los síntomas tardíos se destaca la hipotensión que ya mencionáramos con los síntomas precoces.

Las alteraciones del aparato respiratorio faltan en las formas benignas. Son raras las alteraciones gastrointestinales. La tendencia hemorrágica sólo se observa en la enfermedad de Weil.

W. Rimpau, de acuerdo a observaciones personales y de otros autores en su libro "La leptospirosis" (1956), cuando describe los síntomas principales y accesorios de los estadios septicémicos y tóxicos de la enfermedad, destaca lo siguiente: la "fiebre de la cosecha" puede comenzar bruscamente, casi en forma lipotímica y por esto el enfermo debe ser transportado, o va vacilando hacia la casa o la clínica, con la faz fuertemente arbolada o cianótica, como un beodo. Se observa un exantema de distinto grado y existe hiperemia conjuntival. La lengua puede presentar enrojecimiento, saburra grisácea, temblor y frecuentemente sequedad como en la peritonitis. Hay halitosis.

Que en la "Fiebre del campo" es importante desde el punto de vista diagnóstico la falta de síntomas del aparato respiratorio. Las hemorragias se pueden dar en cualquier parte, pero especialmente en mucosas. Es constante la afección renal detectable por el estudio de la orina: albuminuria, cilindruria, hipostenuria e hipocloruria. Que el concepto de forma meningítica de la leptospirosis es solo convencional ya que en realidad también incluye fenómenos que afectan a todo el sistema nervioso central. Gsell aisló leptospira pomona y leptospira gripo-tifosa de líquido céfalo raquídeo que no mostraba otra alteración que la hipertensión.

Que los enfermos de "Fiebre del campo" de la baja Baviera exhibieron formas clínicas aisladas con intenso estupor unido a delirios agudos. En esta misma enfermedad, durante el período febril, puede ser valorable desde el punto de vista diagnóstico una bradicardia relativa entre 40 y 60 pulsaciones por minuto. La determinación diaria de la tensión arterial mostró descensos a 90-50 mm. de Hg.

En distintas epidemias se han observado en el cuadro hemático leucopenias y plaquetopenias.

En la "Fiebre del campo" de la baja Baviera y de Silesia

se observó, junto a la leucopenia, desviación a la izquierda, hipereosinofilia y linfopenia. Uno de los autores citados por W. Rimpau destaca la falta de eosinófilos.

Comentaremos a continuación la descripción que Th. Brugsch hace de la leptospirosis anictérica, la "Fiebre del légame, del campo o del agua" y que tiene como agente causal a la leptospira gripo-tifosa.

Esta enfermedad suele iniciarse con fiebre alta, escalofríos, gran quebrantamiento, cefaleas intensas y mialgias generalizadas. En la faz inicial suele brotar un exantema fugaz; la cara está abotagada y las conjuntivas hiperémicas. Los trastornos gastrointestinales no son frecuentes pero puede haber diarreas mucosas y tumefacción hepática con subictericia. El bazo suele encontrarse tumefacto. A veces hay estertores bronquíticos. El aparato circulatorio muestra bradicardia. El cuadro hemático descubre comúnmente leucopenia pero a veces se registra una moderada leucocitosis. En orina se encuentra una ligera albuminuria y elementos formes renales. La fiebre sigue elevándose y permanece alta durante varios días; remite luego en lisis, rara vez en crisis. El proceso morboso puede durar varias semanas.

Señalaremos a continuación la descripción clínica que Debré y Aubry hacen de la "Fiebre del campo", o "Fiebre fluvial" o "Fiebre de Silesia", afección ésta que en forma epidémica fué observada en el sur de Baviera, a orillas del Danubio y en los campos de los alrededores de Moscú, provocada por una leptospira que identificada en 1937 resultó ser distinta a la ictero-hemorrágica. Salvo raras excepciones solo ataca a los trabajadores del campo. Es transmitida por ratas y ratones. No se conoce el contagio de hombre a hombre. Las epidemias siempre fueron localizadas. El comienzo de la enfermedad es brusco, con temperatura elevada, vértigos, cefaleas, mialgias, albuminuria y cilindruria sin cuadro renal grave. Nunca se observaron ictericias ni hemorragias. A partir del 5º día de enfermedad la temperatura desciende en lisis, notándose gran astenia y bradicardia neta.

Los mismos autores describen una forma clínica pseudotífica en la que a los síntomas anteriores se agregan obnubilación, violentos dolores abdominales y diarreas.

A estas epidemias, aunque se observaron casos mortales, se les asigna carácter benigno, con larga convalecencia y astenia pronunciada.

Entre nosotros J. Garate (1944); Rugiero, Lamarque, Crivellari y Crivellari (1944) y Rugiero y Bamanyou (1952), des-

criben variaciones importantes en los cuadros clínicos y modificaciones hemáticas (leucopenias o leucocitosis) que a nuestro juicio confirman lo expuesto por R. V. Tálce (1944) cuando textualmente dice: *"en América latina existen seguramente leptospirosis ictéricas y anictéricas no bien estudiadas aún y causadas por especies particulares de leptospiras que sería necesario identificar"*.

De esta manera los autores antecitados nos muestran la posibilidad de que todos, o casi todos los síntomas clínicos de nuestros enfermos pueden ser referidos a la leptospirosis.

Sobrada razón puede entonces tener el clínico frente a un caso del "Mal de los Rastrojos" de sospechar la posibilidad de una de las formas anictéricas de leptospirosis, aún cuando éstas cursen acompañadas de leucopenia, plaquetopenia, eritrosedimentación normal, bradicardia, etc.

Pero tal presunción diagnóstica debe ser confirmada por el hemocultivo y/o la demostración serológica de la especie correspondiente.

Cabe destacar nuevamente la opinión de W. Rimpau de que el clínico puede tener ante sí casos de leptospirosis y clínicamente estar seguro de ello y todas las investigaciones de laboratorio, cultivo y serología, resultar negativos.

Las causas de dicha negatividad las atribuye a que:

1. Existen cultivos de la especie infectante pero el investigador no las tiene o no las utiliza.
2. El tipo patógeno aún no es conocido por cultivo.
3. En caso de especial sensibilidad individual del infectado, un germen ectofítico resulta por excepción productor de la enfermedad.

Las circunstancias adversas vividas durante la lucha contra esta epidemia fuerza decir que los recursos que la Provincia de Buenos Aires tiene para poder establecer un diagnóstico etiológico directo, por medio de procedimientos serológicos o de inoculación y cultivo, son precarios.

Si algo por el momento se puede esperar es que el laboratorio de investigaciones montado en el año 1959 para investigar esta línea etiológica (a cargo del Dr. W. Aguirre y la colaboración honoraria de los Dres. E. Savino y E. Rennella), prosiga y aumente su capacidad actual y pueda así transformarse en un verdadero centro de investigación y diagnóstico de leptospirosis, tal cual se ha solicitado al Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Buenos Aires.

Solo así podrá establecerse el diagnóstico diferencial en la zona epidémica y fuera de ella.

LA GRIPE Y CATARROS ESTACIONALES.

El diagnóstico diferencial del "Mal de los Rastrojos" con la gripe y los catarros estacionales tal vez sea uno de los más frecuentes que debe realizar el médico rural.

En los casos en que el "Mal de los Rastrojos" se presenta con un cuadro clínico leve o moderadamente grave, la duda diagnóstica se acentúa aún más y solo la detenida observación de todos los signos y síntomas, clínicos y de laboratorio, y fundamentalmente la evolución del enfermo, permiten orientar definitivamente al diagnóstico exacto.

Tal la similitud de estas afecciones que anteriormente al exhaustivo estudio clínico y etiológico de esta enfermedad, en la zona epidémica se la conocía con los nombres de Gripe Italiana o Gripón (Bragado) y Gripe Maligna Epidémica (Alberti).

Asimismo el hecho de presentarse en otoño e invierno, no respetar edades ni sexos y ocasionalmente enfermar individuos que aparentemente no tuvieron relación con tareas rurales o el campo, hace que aumenten estas dificultades diagnósticas.

A continuación resumiremos los aspectos clínicos y de laboratorio más salientes de estos procesos que nos permitan establecer su diagnóstico diferencial.

MAL DE LOS RASTROJOS	GRIPE
Endemo-epidémica, estrechamente relacionada con tareas rurales, residencia habitual o circunstancial en zona rural.	Epidémica y pandémica. No respeta oficios, condiciones sociales ni zonas geográficas.
En cada foco enferman pocos individuos.	En cada foco enferman muchos individuos.
No se ha demostrado contagio interhumano.	Lo común es que enfermen los que conviven con el enfermo.
Comienzo gradual.	Comienzo brusco.
Exantema, tipo eritema solar, en cara, cuello y parte anterior de tórax.	Exantema infrecuente, incaracterístico.
Enantema característico.	Angina o "arco gripal".
Gingivorragias y epistaxis casi constantes. Otras mucosorragias frecuentes.	Formas hemorrágicas raras. A veces epistaxis.
Alteraciones respiratorias raras.	Alteraciones respiratorias importantes.
Bradycardia o bradicardia relativa.	Comúnmente taquicardia.
Deshidratación pronunciada, comúnmente sin sed.	Deshidratación infrecuente. A veces en formas graves con sed intensa.

<p>Fiebre alta y prolongada (10 a 14 días). Ascenso gradual, acmé al 5º día, declinación comúnmente en lisis.</p> <p>Leucopenia con neutropenia, aneosinofilia y monocitosis.</p> <p>Plaquetopenia precoz, constante y sostenida.</p> <p>Eritrosedimentación anormalmente baja.</p> <p>Albuminuria leve, cilindruria y células redondas.</p>	<p>Fiebre alta de corta duración (4 a 5 días). Ascenso brusco, acmé en 24 horas, declinación en crisis. Segunda onda febril frecuente.</p> <p>Leucopenia con neutrofilia.</p> <p>Plaquetas normales.</p> <p>Eritrosedimentación siempre acelerada.</p> <p>Albuminuria leve.</p>
--	---

MAL DE LOS RASTROJOS

Endemo-epidémica, íntimamente relacionada con tareas rurales, residencia habitual o circunstancial en el campo. En otoño e invierno.

Comienzo gradual.

Fiebre alta y prolongada de 10 a 14 días de duración. Ascenso gradual, acmé al 5º día, declinación comúnmente en lisis.

Exantema tipo eritema solar. Enantema característico.

Cingivorragias y epistaxis casi constantes. Otras mucosorragias frecuentes.

Alteraciones respiratorias infrecuentes. A veces tos seca.

Bradycardia o bradicardia relativa.

Hipotensión a veces acentuada.

Deshidratación pronunciada, comúnmente sin sed.

Leucopenia precoz y sostenida.

Plaquetopenia precoz, constante y sostenida.

Eritrosedimentación anormalmente baja.

Albuminuria leve, cilindruria y células redondas.

MAL DE LOS RASTROJOS

Endemo-epidémica, en otoño e invierno, estrechamente vinculada a tareas rurales, residencia ha-

CATARRO ESTACIONAL

Epidémica, nace en el lugar y con los cambios de estación. No respeta oficios ni áreas geográficas.

Comienzo brusco, raramente gradual.

Fiebre alta de corta duración: 3 a 4 días. Acenso brusco, acmé a las 24 horas, declinación en crisis.

Exantema excepcional.

Angina roja.

Ocasionalmente epistaxis.

Catarro óculo-nasal y faringo-laríngeo-traqueal. Tos y expectoración.

Taquicardia.

Normotensión.

Deshidratación excepcional.

Leucocitosis o moderada leucopenia.

Plaquetas normales.

Eritrosedimentación siempre elevada.

Albuminuria discreta.

HEPATITIS VIRAL EPIDÉMICA (anictéricas)

Endemo-epidémica, sin relación estacional, oficios ni zonas geográficas.

bitual o circunstancial en el campo.	
Exantema, tipo eritema solar, en cara, cuello y parte anterior del tórax.	Exantema ausente.
Enantema característico.	Enantema excepcional.
Gingivorragias y epistaxis casi constantes. Otras mucosorragias frecuentes.	Hemorragias solo en formas evolutivas graves.
Fiebre alta y prolongada (10 a 14 días), ascenso gradual, acmé al 5º día.	Fiebre variable, incharacterística.
Hepatomegalia infrecuente.	Hepatomegalia constante, dolorosa.
Alteraciones del sensorio constantes y frecuentemente formas clínicas nerviosas.	Alteraciones del sensorio, raras; sólo en formas clínicas muy graves.
Eritrosedimentación anormalmente baja.	Eritrosedimentación ligeramente acelerada.
Pruebas funcionales hepáticas normales o levemente alteradas.	Pruebas funcionales hepáticas constantemente alteradas.
Albuminuria leve, cilindruria, células redondas.	Albuminuria leve, coluria, excreción de urobilinógeno aumentada.
Punción hepática: nada particular.	Punción hepática: confirma el diagnóstico.
MAL DE LOS RASTROJOS	MONONUCLEOSIS INFECCIOSA
Endemo-epidémica, en otoño e invierno, estrechamente vinculada a tareas rurales, residencia habitual o circunstancial en el campo.	Epidémica en niños y adolescentes. No reviste carácter epidémico en adultos. Mayor incidencia en primavera.
Exantema, tipo eritema solar, en cara, cuello y parte anterior de tórax.	Exantema morbiliforme en el 5 % de los casos; en tronco y raíz de miembros.
Enantema característico.	Desde angina roja a pseudomembranosa.
Gingivorragias y epistaxis casi constantes. Otras mucosorragias frecuentes.	Epistaxis frecuente. A veces petequias y equimosis cutáneo-mucosas.
Fiebre alta y prolongada (10 a 14 días). Ascenso gradual, acmé al 5º día.	Desde subfebril a alta, de corta duración.
Esplenomegalia infrecuente.	Esplenomegalia discreta.
Alteraciones del sensorio constantes y frecuentemente formas clínicas nerviosas.	A veces cuadros meningo-encefálicos.
Leucopenia con neutropenia y aneosinofilia.	Leucocitosis. Rara vez leucopenia.
Plaquetopenia constante.	Neutropenia con característica monocitosis. Linfocitosis atípica. Rara vez plaquetopenia.

Pruebas funcionales hepáticas: normales.	Pruebas funcionales hepáticas frecuentemente alteradas.
Médula ósea: hipoplasia del sector granulocítico. A veces hiperplasia.	Médula ósea: intensificación de la leucopoyesis granulocítica.
Albuminuria leve, cilindruria y células redondas.	Albuminuria y cilindruria, sin células redondas.
Punción hepática: nada de particular.	Punción hepática: infiltración monocítica difusa.
Test diferencial de Davidson: negativo.	Test diferencial de Davidson: positivo.

MAL DE LOS RASTROJOS

Endemo-epidémica en otoño e invierno. Estrechamente vinculada a tareas rurales en la zona N.O. de la provincia de Buenos Aires.

Ausencia de ectoparásitos, mordeduras lesiones de rascado, etc.

Exantema, tipo eritema solar, en cara, cuello y parte anterior de tórax.

Enantema característico.

Gingivorragias y epistaxis casi constantes. Otras mucosorragias frecuentes.

Fiebre alta, prolongada (10 a 14 días), ascenso gradual, acmé al 5º día, declinación comúnmente en lisis.

Bradycardia o bradicardia relativa.

Esplenomegalia infrecuente.

Alteraciones respiratorias excepcionales.

Abdomen doloroso: epigastralgias, dolor en F.I.D. Timpanismo generalizado.

Deshidratación pronunciada, comúnmente sin sed.

Leucopenia constante con neutropenia y aneosinofilia.

Plaquetopenia constante y sostenida.

Eritrosedimentación anormalmente baja.

TIFUS EXANTEMÁTICO

Epidémica, a veces endémica, preferentemente en invierno, íntimamente relacionada con el hambre, miseria y hacinamiento.

Presencia constante de piojos, liendres, mordeduras, lesiones de rascado, etc.

Exantema primero maculoso, luego petequial, que se extiende por todo el cuerpo respetando cara y cuello. Su aparición marca el comienzo de las alteraciones nerviosas.

Enantema excepcional.

Hemorragias muy raras, a veces epistaxis.

Fiebre alta y prolongada, con ascenso brusco y acmé a las 24-48 horas. Presenta típica muesca por remisión al 7º día.

Taquicardia. Ocasionalmente bradicardia.

Esplenomegalia en los primeros días.

Bronquitis.

Abdomen blando, no doloroso, depresible, no meteorizado.

Sed intensa, deshidratación variable.

Leucocitosis. Neutrofilia con desviación a la izquierda y aneosinofilia.

Plaquetas normales.

Eritrosedimentación acelerada.

Albuminuria, cilindruria y células redondas.
Reacción de Weil-Félix negativa.

MAL DE LOS RASTROJOS

Endemo-epidémica en otoño e invierno. Estrechamente relacionada con tareas rurales, afecta la zona N.O. de la provincia de Buenos Aires.

Comienzo gradual, pseudo gripal. Fiebre alta y prolongada (10 a 14 días). Ascenso gradual, acmé al 5º día, defervescencia común en lisis.

Enantema característico. Exantema, tipo eritema solar, en cara, cuello y parte anterior de tórax.

Gingivorragias y epistaxis casi constantes. Mucosorragias frecuentes.

Constantes alteraciones sensoriales y frecuentes formas clínicas nerviosas.

Deshidratación pronunciada, comúnmente sin sed.

Plaquetopenia constante y sostenida.

Eritrosedimentación anormalmente baja.

Albuminuria, cilindruria y células redondas.

MAL DE LOS RASTROJOS

Endemo-epidémica en otoño e invierno. Estrechamente relacionada con tareas rurales. Afecta al N.O. de la provincia de Buenos Aires.

Obnubilación o excitación psíquica.

Parálisis oculares ausentes.

Síndrome meníngeo ausente.

Síndrome amioestático ausente.

Exantema, tipo eritema solar.

Enantema característico.

Mucosorragias casi constantes.

I.C.R. normal.

Albuminuria.

Reacción de Weil-Félix positiva.

DENGUE

Epidémica; azota en verano y especialmente los muy calurosos. No se relaciona con determinados oficios y afecta a pobladores de zonas tropicales y subtropicales.

Comienzo brusco, inusualmente. Fiebre alta, de corta duración (6 a 8 días), ascenso brusco, acmé a las 24 horas, declinación en crisis.

Presenta característica segunda onda febril.

Enantema ausente.

Exantema morbi o escarlatini-forme.

Formas hemorrágicas excepcionales.

Alteraciones nerviosas excepcionales.

Deshidratación variable, sed intensa.

Plaquetas normales.

Eritrosedimentación siempre acelerada.

Albuminuria.

ENCEFALITIS EPIDÉMICA

Epidémica, con mayor incidencia en el verano.

Trastornos del sueño: somnolencia, letargia.

Parálisis oculares en el 85%.

Síndrome meníngeo constante.

Síndrome amioestático constante.

Exantema ausente.

Enantema ausente.

Formas hemorrágicas excepcionales.

I.C.R. característico.

Leucopenia constante.	Leucocitosis.
Plaquetopenia constante y sostenida.	Plaquetas normales.
Eritrosedimentación anormalmente baja.	Eritrosedimentación acelerada.
Albuminuria, cilindruria y células redondas.	Albuminuria.
Sin secuelas. Recaídas de hasta un año de duración, con síndrome parkinsoniano y disartria. Sin trastornos mentales.	Frecuentes secuelas psicóticas. Alteraciones del carácter, trastornos mentales. Epilepsia. Parkinsonismo.
MAL DE LOS RASTROJOS	FIEBRE AMARILLA
Endemo-epidémica en otoño e invierno. Estrechamente relacionada con tareas rurales. Afecta la zona N.O. de la provincia de Buenos Aires.	Endémica, a veces epidémica. Afecta a pobladores de climas tropicales, en zonas urbanas y rurales.
Exantema, tipo eritema solar, en cara, cuello y parte anterior de tórax.	Exantema excepcional.
Enantema característico.	Enantema ausente.
Fiebre alta, prolongada (10 a 14 días). Ascenso gradual, acmé al 5º día, declinación comúnmente en lisis.	Fiebre alta (6 a 8 días). Ascenso rápido con una remisión a lo normal al producirse al tercer día la pseudocrisis típica de la evolución común.
Pigmentaciones anormales ausentes.	Ictericia constante.
Vómitos infrecuentes.	Vómitos biliosos frecuentes. Luego aparece el vómito negro.
Deshidratación pronunciada comúnmente sin sed.	Sed intensa. Deshidratación variable.
Leucopenia con neutropenia y aneosinofilia.	Leucopenia con neutrofilia.
Bilirrubinemia normal.	Bilirrubinemia francamente aumentada.
Albuminuria, cilindruria y células redondas.	Albuminuria, coluria, hematuria, cilindruria y urobilinuria aumentada.

2. PROCESOS NO ENDEMO-EPIDÈMICOS

En el periodo de comienzo. El diagnóstico diferencial de los enfermos del "Mal de los Rastrojos" en el período de comienzo puede establecerse con gastroenterocolitis, colecistitis aguda, apendicitis aguda (Milani, H., 1959), íleo mecánico, etc., cuando la sintomatología es predominantemente digestiva. Con las neumopatías agudas bacterianas y especialmente la neumonitis a virus, cuando coexisten con nuestra enfermedad síntomas bronquiales. Con vâsculo-cardiopatías y psiconeuropatías cuando desde el comienzo predominan los síntomas referidos a dichos sistemas. Esto lo saben los médicos de la zona epidémica, pero no les parece prudente perder el tiempo que llevaría su observación en un ambiente rural, sin laboratorio y con precarios medios asistenciales.

Todos estos cuadros pueden suscitar la duda diagnóstica en el período incipiente de la enfermedad. Pero el "Mal de los Rastrojos" no es proteiforme ni sus formas clínicas tan variadas. Por el contrario, la similitud clínica que presentan los pacientes llevó a denominarla la "Enfermedad del Sello". Por ésto, a poco de observar los síntomas y signos clínicos y de laboratorio, y especialmente controlando la evolución del enfermo, se establecerá el diagnóstico correcto.

En cuanto a la neumonitis a virus, con su comienzo, generalmente lento, astenia, fiebre, escalofríos y cefaleas tèmporo-occipitales puede a veces inducir a error, pero la instalación de la tos seca intensa, a veces hemoptoica; los signos físicos y radiológicos pulmonares; la leucocitosis y eritrosedimentación acelerada bien pronto permiten formular el diagnóstico correcto.

En el periodo de estado. En esta etapa evolutiva el "Mal de los Rastrojos" es susceptible de ser confundido con agranulocitosis, leucemias agudas, panhemocitopenias, nefropatías

agudas, estados de excitación y delirio, comas, etc. Nuevamente señalaremos lo característico y uniforme que resulta ser en su presentación el cuadro clínico de los enfermos afectados de este mal.

Sin embargo, como con alguna frecuencia se han visto errores de diagnóstico originados en un examen clínico incompleto y por falta de laboratorio, es que haremos una sumaria descripción de los procesos susceptibles de ser confundidos con la enfermedad que nos ocupa.

Agranulocitosis. Antecedentes de ingestión de fármacos. Comienzo lento o brusco. Fiebre de ascenso rápido. Importantes lesiones úlcero-necróticas en orofaringe. Odinofagia. Taquicardia y normotensión. Leucopenia neutropénica. Eritrosedimentación normal. En médula ósea hay hiper o aplasia acen tuada en la serie granulocítica. En la orina nada de particular.

Leucemia aguda. Edad de mayor incidencia: infancia o ancianidad. Púrpura espontánea o provocada. Adenopatía generalizada dolorosa. Espleno-hepatomegalia. Taquicardia con normotensión. Anemia, trombopenia, "blastos", eritrosedimentación acelerada. Hiperplasia leucótica en médula ósea. En la orina nada de particular.

Hiperesplenismo esplenomegálico. Ausencia o presencia de los factores etiopatogénicos de la esplenomegalia. Fiebre variable. Púrpura espontánea o provocada. Ausencia de adenopatías. Espleno-hepatomegalia. Taquicardia y normotensión. Anemia, leucocitos normales o disminuídos, igual que las plaquetas. Eritrosedimentación acelerada. En la médula ósea hay hiperplasia de formas inmaduras. En la orina nada de particular.

Panhemocitopenias anesplénicas. Antecedentes de exposición a agentes físicos, químicos o tóxicos. Púrpura espontánea o provocada. No hay adenopatías. Lesiones úlcero-necróticas en orofaringe. Taquicardia y normotensión. Anemia variable; leucocitos y plaquetas normales o disminuídas. Eritrosedimentación acelerada. Médula ósea: hipo o aplasia de uno o de los tres sectores. En la orina nada de particular.

Nefropatías agudas. En las epidemias del "Mal de los Rastrojos" que han sido estudiadas exhaustivamente en sus aspectos clínicos y de laboratorio se demostró la reiterada negatividad de las formas clínicas urémicas o renales.

Sin embargo en anteriores brotes epidémicos se vieron con gran frecuencia y muy mal pronóstico.

Asimismo está comprobado anatomopatológicamente el daño renal funcional y reversible en estos enfermos, por lo que potencialmente pueden llegar a la etapa de insuficiencia renal. Por ello, sin entrar a considerar los elementos del diagnóstico diferencial, sólo mencionaremos los procesos con que en alguno de los momentos evolutivos de la afección ésta puede ser confundida. Los más importantes son: nefrosis aguda grave o nefrosis del nefrón distal; gloménulo nefritis aguda difusa; nefritis local y las nefrosis benignas.

Mucosorragias sin púrpura espontánea. Las epistaxis, hemoptisis, hemorragias digestivas, etc., han dado motivos a diagnósticos erróneos. Por ello solamente los mencionamos. Insistimos en que el estudio clínico detenido y reiterado, con el complemento del laboratorio, son más que suficientes para establecer el diagnóstico correcto.

Estados de excitación y delirio. Infrecuentemente un cuadro de psiconeurosis aguda ha sido motivo de duda diagnóstica, especialmente en los alcoholistas. La clínica y el laboratorio, como asimismo la evolución del enfermo, descartan o confirman esta posibilidad.

Estados depresivos. Las mismas consideraciones hechas para el caso anterior nos aclaran el cuadro con que suele presentarse especialmente en los ancianos. En efecto, suelen mostrar un estado confuso, con ausencia de ubicación en el tiempo y en el espacio. No es infrecuente observar cuadros de negativismo, melancolías, manías hipocondríacas, etc., desencadenadas por el "Mal de los Rastrojos".

Comas. Los consideramos por haber sido traídos al Hospital enfermos encontrados en el medio del campo, sin conciencia y sin responder a los estímulos. Si bien este estado puede responder a las más diversas causas, la clínica y el laboratorio dilucidarán rápidamente la etiología.

ANATOMÍA PATOLÓGICA *

En la siguiente enumeración de las lesiones que ocasiona esta enfermedad se han recopilado las descripciones histopatológicas realizadas por R. Juffe (1958), E. Rivero y col. (1959), I. Pirotsky y col. (1959), M. Vucetich y col. (1958).

Un triple criterio se ha adoptado para elaborar esta porción de nuestro trabajo:

1) Se trató de que toda lesión aquí destacada fuese constante en las diversas descripciones de los distintos autores que se ocuparon del tema.

2) Fueron fundamentalmente consideradas aquellas lesiones que, a nuestro entender, aportaban datos básicos a una interpretación fisiopatológica.

3) Intencionalmente se han dejado de lado algunos hallazgos de interés, pero que por su importancia o por su fineza no consideramos útiles destacar en un trabajo destinado a llenar los fines del presente.

Párrafo aparte merece el trabajo de Aoki, D'Alosio y Podio (1960), investigadores que mediante un ingenioso método de microdissección renal, han descrito una serie de llamativos fenómenos en el parénquima de este órgano, entre los que cabe destacar la hidronefrosis intrarrenal y la diverticulosis tubular, esta última lesión señalada por los autores como elemento diferencial con la Fiebre Hemorrágica Epidémica.

Aspectos histopatológicos.

Sistema cardiovascular: infiltración edematosa con alto contenido proteico, de los espacios perivasculares e intercelulares del miocardio.

* Recopilación y conclusiones realizadas por el Dr. Fermín Carlos Iturriza.

En la totalidad del sistema arteriolo-capilo-venular de los distintos órganos, se observa intensa dilatación con concentración de elementos figurados, hiperpermeabilidad vascular que se manifiesta por edemas satélites de los vasos, y diapédesis de predominio linfocitario. A estas acumulaciones de linfocitos perivascuales se le suman frecuentemente células reticuloendoteliales, seguramente originadas en la adventicia, de tan gran capacidad de reacción frente a los estímulos que obren para su diferenciación defensiva.

Sistema nervioso: el soma neuronal no se presenta morfológicamente afectado. La glía no presenta modificaciones, salvo la microglía, que presenta imágenes de movilización hacia los centros de perivascularitis.

En contadas autopsias se visualizaron focos de necrosis, determinados por obliteración de las arteriolas nutricias. La génesis de dicha obliteración está dada por lesiones de las paredes, fundamentalmente de la íntima, que se ven noxadas por una invasión monocitaria que procedente de la adventicia, precede a una necrosis masiva de la pared, que determina una coagulación trombótica obliterante.

Son muy marcados los fenómenos de desmielinización de los axones.

A las lesiones descritas se suman un discreto edema cerebral y un intenso edema meníngeo.

Aparato digestivo: Sin particularidades específicas, salvo la repercusión regional de la lesión vascular sistémica ya mencionada.

Aparato respiratorio: Zonas de neumonitis atípicas con marcada infiltración linfo-monocitaria de los tabiques interalveolares. En algunos casos, zonas de infartos cuyo mecanismo de origen es semejante al de los reblandecimientos del sistema nervioso central ya descrito.

En ocasiones se injertan, intercurrentemente, procesos de típicas neumonías y broconeumonías.

Sistema endócrino: Las lesiones fundamentales asientan en la adrenal, que se muestra sumamente pobre en lípidos, en especial en colesterol y sus ésteres. La médula se halla intensamente congestiva y con algunas extravasaciones sanguíneas.

Hígado: Se aprecia congestión centrolobulillar; edemas de los espacios de Disse; discretas lesiones hepatocíticas que se exteriorizan por acúmulo intracitoplasmático de pigmento biliar, sobrecarga lipídica y trastornos nucleares de cariólisis y vacuolización. La trama reticulínica se halla conservada.

Los espacios porta muestran un infiltrado histiolinfocitario semejante al que se halla en la casi totalidad de la zona perivascular de todos los órganos.

Riñón: Es el órgano que presenta lesiones más llamativas: las analizaremos en sus aspectos glomerular y tubular.

Glomérulos: aparecen ingurgitados, con los podocitos tumefactos y significativas alteraciones en la membrana basal de la red admirabilis, que se expresa por una intensa reacción para mucopolisacáridos y la positividad a la tinción argéntica para reticulina. En la cavidad de la cápsula de Bowman suelen visualizarse linfocitos y a veces eritrocitos.

Tubos: La inmensa mayoría, aunque no todos, presentan fenómenos de degeneración hialina y necrosis de sus células. Los trastornos degenerativos tienen especial predisposición por localizarse en el polo apical de las células y en ocasiones se las ve como cediendo esa parte de su citoplasma a la luz de los túbulos, donde junto con la proteína ultrafiltrada contribuye a constituir el material de cilindros eosinófilos, que obstruye a gran número de ellos. Taponando la luz de numerosos tubos se observan cilindros granulosos, hialinos y a veces hemáticos.

Las lesiones precedentemente descritas se localizan fundamentalmente en los tubos contornados proximales; el asa de Henle, el distal y los tubos rectos sufren muy escasos trastornos.

Sistema retículoendotelial (S. R. E.): Marcada hipoplasia en toda su distribución sistémica. Fenómenos hemocateréticos aumentados en la pulpa esplénica y, en donde los vasos han permitido extravasaciones eritrocíticas, se ve a sus células en activo fenómeno de transformación de la hemoglobina.

CONSIDERACIONES

Del cuadro anteriormente expuesto se desprende que la fundamental lesión de esta enfermedad asienta en el pequeño lecho vascular. En efecto, los fenómenos de congestión consecutivos a la vasodilatación que acarrea una hiperpermeabilidad de plasma el que a su vez motiva el edema intersticial, son las lesiones más significativas.

En ocasiones, este daño capilar es tan manifiesto que inclusive facilita la extravasación de elementos figurados de la sangre, en especial eritrocitos.

Fácil es de imaginar, si a estas lesiones añadimos el daño renal, el descalabro proteíno-electrolítico que se produce en estos enfermos.

Juzgamos de interés realizar algunas consideraciones sobre el "primun movens" del daño capilar.

A nuestro entender, dos son los principales mecanismos que pueden considerarse en esta eventualidad.

1º) Que exista una acción directa del agente etiológico sobre los constituyentes vasculares, especialmente sobre los mecanismos que actúan sobre su tonismo dinámico. Si así fuere, fácil es de imaginar que la hipóxica rémora sanguínea, consecutiva a la parálisis, dañe los mecanismos enzimáticos y los fenómenos de membrana que tienen tan gran importancia en lo que a la regulación del compartimiento vascular e intersticial se refiere.

El frecuente infiltrado celular que acompaña a los vasos tal vez abonaría al impacto directo antes expresado.

2º) Que el agente etiológico actúe directa o indirectamente sobre los centros reguladores del dinamismo vascular, ocasionando la parálisis del mismo. Producida esta parálisis, los fenómenos posteriores cabalgan sobre lo expuesto en el párrafo 1º.

Para aclarar estos aspectos consideramos como de mucha importancia la realización de estudios con el microscopio electrónico y con la microscopía de fluorescencia, mediante el método de Coons.

Consideraremos a continuación el daño renal y hepático.

La lesión de la membrana basal del glomérulo es de vital importancia. La patología moderna hace especial hincapié en una patología propia de los mucopolisacáridos de las membranas basales; si bien habría que profundizar, en especial con un sentido histoquímico, el estudio de las lesiones de dicha basal, ya hemos destacado que es objeto de una profunda alteración. Fácil es de imaginar la repercusión que tendrá esta alteración sobre el ultrafiltrado glomerular.

Las funciones de absorción y excreción de los tubos también deben hallarse seriamente afectadas, como lo indica la necrosis y degeneración de gran parte de sus células.

De cualquier modo, no consideramos que estas lesiones tubulares sean irreversibles: la existencia de células morfológicamente inalteradas, la integridad de la trama reticulínica, y la casi integridad basal de los elementos afectados por fenómenos degenerativos, habla en pro de una restitución integral.

Por último, no olvidemos de sumar al desequilibrio electrolítico ocasionado por el daño capilar de toda la economía las lesiones renales, si asignamos a este emuntorio un papel principalísimo en la regulación del medio interno.

En cuanto al daño hepático, no lo consideramos de significación; deben tratarse, seguramente, de lesiones ocasionadas por la rémora sanguínea y absolutamente reversibles. El infiltrado linfo-plasmo-histiocitario de los espacios porta no debe imputarse a una hepatitis en el sentido estricto, sino a la exteriorización de todo lo que ocurre en las zonas perivasculares de los demás órganos.

TERAPÉUTICA

El tratamiento del "Mal de los Rastrojos" ha sufrido a través del tiempo las alternativas propias de toda enfermedad de la que se ignoraba su origen. De acuerdo a la semejanza sintomatológica con los cuadros clínicos de otros procesos endemo-epidémicos de nuestro suelo y de otros países, los médicos regionales dieron distintas interpretaciones etiológicas a esta enfermedad. Se buscaba desesperadamente una terapéutica que pudiera dominarla e hiciera descender el elevado índice de mortalidad de la misma. Se ensayaron toda la gama de antibióticos conocidos para contrarrestar este proceso poco común en su agresividad. Sobre la comprobación diaria de la ineficacia antibiótica se buscó con dosis masivas y por distintas vías de administración las posibles causas de tales fracasos.

El doctor Arribalzaga (1955) tiene el mérito encomiable de haber publicado en 1955 la primera comunicación nacional sobre ineficacia antibiótica, y en señalar alentadores resultados con el uso de plasma o sangre cuando se pensó que hubiera una disminución de la volemia. En algunos casos muy graves con adinamia e hipotensión empleó la D. O. C. A. en unos y la cortisona en otros; y aunque en los casos en que las empleó no fueron suficientes para extraer conclusiones, su impresión fué que resultaron útiles en la marcha del proceso.

En las postrimerías del brote epidémico de 1958, los doctores A. Cintora y C. Magnone (del Pabellón de Epidemia del Hospital Regional de Junín) ensayaron un tratamiento con suero de convalescente, el que usaron en forma similar al que se prescribe en otras enfermedades infecciosas, pero carecían de una producción que les permitiera realizar una experiencia en vasta escala y con dosis más altas. No obstante este hecho, los resultados obtenidos fueron alentadores.

En enfermos de la zona epidémica, trasladados al Pabe-

llón de Infecciosas del Hospital San Juan de Dios, de La Plata. comprobamos la eficacia de altas dosis de plasma y prednisona con los que vimos mejorar rápidamente el cuadro clínico de los enfermos.

Al comienzo del brote epidémico del año 1959, con las últimas experiencias recogidas, se instituye a estos enfermos un tratamiento con plasma y sangre o plasma de convaleciente en dosis adecuadas, con los que se previene o combate la hipotensión y el shock, se regula el medio interno y se provee de elementos inmunológicos específicos.

La terapéutica instituida, por los resultados felices que se comprobaron en forma reiterada en el comienzo del brote epidémico del año 1959, permitió a los médicos de los distintos Centros Asistenciales llevar a cabo un estudio clínico, de laboratorio y terapéutico más detallado, pudiendo realizar ensayos de variantes terapéuticas siempre sobre la base de una enfermedad prácticamente dominada.

RECOMENDACIONES PREVIAS AL TRATAMIENTO.

En una enfermedad endemo-epidémica es prácticamente imposible separar las recomendaciones higiénicas del tratamiento farmacológico en sí.

Es un hecho aceptado que las horas y los días que pasan de enfermedad sin diagnóstico y tratamiento, como así las transgresiones físicas y dietéticas, ensombrecen el pronóstico y hacen difícil, costoso y complicado el tratamiento.

Es ejemplar la observación de que en lugares como Mechita, Los Toldos y otros de la zona epidémica, la íntima relación entre médico y paciente permitió la rápida consulta del enfermo, con el resultado de que su reposo inmediato y tratamiento precoz disminuyeron los índices de mortalidad.

Por lo tanto, antes de encarar el tratamiento, estamos obligados a enunciar las siguientes recomendaciones:

1. Debemos considerar como presunto afectado del "Mal de los Rastrojos" a toda persona, de cualquier sexo y edad, que resida en zona epidémica, y en época epidémica (otoño e invierno), con más razón si desarrolla tareas rurales, que no se siente bien o parece en-gripado, o tiene manifestaciones digestivas, respiratorias o nerviosas no bien definidas.
2. Ante la presunción clínica no hay tiempo que perder, por lo tanto: no esperar leucopenia, trombopenia, al-

buminuria, células redondas o eritrosedimentación baja. No buscar focos congestivos en tórax y si los hay coexisten con la enfermedad. No esperar a que sangren las encías, la nariz, escupan o vomiten sangre o la depongan. Si hay signos meníngeos coexisten con el "Mal de los Rastrojos". No esperar que con antiespasmódicos calme una epigastralgia, un cólico, un vómito o una diarrea indeterminable. No esperar que el enfermo tiemble, haga un cuadro demencial o convulsivo.

En todos estos casos se los debe internar.

Es por todos conocido que muchos de estos enfermos ingresan al hospital caminando con un síndrome gripal banal y que a las horas, escupan o vomitan sangre o hacen un cuadro encefalopático grave.

Por ello debemos considerar a todas las formas clínicas como evolutivas y potencialmente graves.

FUNDAMENTOS TERAPÉUTICOS.

Antes de encarar el plan terapéutico debemos exponer los fundamentos fisiopatológicos en los que basamos nuestra conducta.

Quedan excluidos de este análisis los enfermos ambulatorios o asintomáticos, que se compensan de por sí ya sea por la escasa agresividad de la noxa o porque sus defensas así lo permiten.

Hacemos del enfermo un enfoque dinámico. Ningún paciente se interna con una determinada forma clínica, ésta resulta de su evolución ulterior. Por ello, al enfermo que ingresa, lo ubicamos en distintas etapas clínico-fisiopatológicas de acuerdo al momento evolutivo alcanzado.

En el comienzo de la enfermedad hay un período que denominamos pre-hipotensivo (E. A. AMBROSETTI y col., 1960) en hay hipovolemia y hemoconcentración. Tras ella el enfermo el cual, si bien no se registra descenso de la tensión arterial, entra en hipotensión, a veces con hemorragias, otras con temblores generalizados o convulsiones tónicas y clónicas, como asimismo pueden agregarse trastornos psíquicos.

La hipovolemia la hemos interpretado como originada por una permeabilidad patológica de los endotelios capilares. Estos, afectados por el impacto de la noxa, sufren un proceso de arteriolo-capilaroplejía. Este fenómeno sería el substractum

de las alteraciones fisiopatológicas y a partir de él la secuencia de los desórdenes orgánicos sería la siguiente: el plasma escapa a los intersticios celulares disminuyendo el volumen circulante. La hemoconcentración consecutiva es detectada en forma simple y rápida por el hematocrito. Estamos aún dentro de la etapa prehipotensiva. A continuación hay caída de la tensión arterial y shock clínico. Sus consecuencias inmediatas son: el déficit de filtración glomerular que se aprecia en la oliguria, hay disminución de la densidad de orina y de la excreción de cloruros, aumento del NNP, uremia, etc. El enfermo ha llegado a la etapa de insuficiencia renal funcional. De no corregirse ésta tempranamente nos lleva a la insuficiencia renal orgánica, capaz de agravar las mínimas lesiones pre-existentes que carecían de valor clínico-terapéutico.

En esas condiciones el enfermo se deshidrata, presenta oliguria, caída de la tensión arterial, trastornos psicoencefalo-páticos que agravan a los ya existentes o que provocan de por sí manifestaciones neurológicas.

Concluyendo, estamos en presencia de una enfermedad que desde el punto de vista fisiopatológico presenta un estado de shock subagudo, por escape de plasma al intersticio, con insuficiencia suprarrenal relativa e insuficiencia renal (funcional u orgánica), con un estado de deshidratación predominantemente hipotónica. Si bien hemos colocado al proceso en esta patogenia puede ello no ajustarse a una realidad exacta en sus mecanismos más íntimos. Por lo tanto es susceptible de que nuevos o mayores elementos de juicio puedan modificar parte de los conceptos aquí expuestos. No obstante esta salvedad, nuestra forma de interpretar los desórdenes fisiopatológicos nos ha permitido concretar un enfoque terapéutico integral y unificado del enfermo, ordenando nuestra acción ante los signos y síntomas de la enfermedad.

La apreciación que hacemos de las secuencias fisiopatológicas son el respaldo de nuestro tratamiento que está orientado a normalizar los trastornos ya mencionados y colocar al organismo en las condiciones óptimas para soportar el stress o evitarlo.

Los resultados del tratamiento que instituímos, que se reflejan en el gran descenso del índice de mortalidad (H. D. MOLTENI, 1959) de esos dos últimos años de lucha contra este mal, hace que lo desptaquemos por los felices resultados que nos ha deparado.

PLAN TERAPÉUTICO.

De acuerdo a lo que antecede, los objetivos terapéuticos son los siguientes:

- a) Tratamiento de la hipotensión (o el shock), de la insuficiencia suprarrenal y de la deshidratación. Suministro de las necesidades calóricas.
- b) Tratamiento inmunológico.
- c) Tratamiento antibiótico.
- d) Tratamiento vitamínico y tónico general.
- e) Régimen higiénico dietético.
- f) Tratamiento de las complicaciones.

No todos los enfermos necesitan de este plan terapéutico. Así como algunos pacientes ingresan con cuadros clínicos muy evolucionados, los hay también precoces que con reposo y pocas medidas terapéuticas yugulan su enfermedad. La agresión es más intensa en unos que en otros y las defensas orgánicas tienen enormes variaciones individuales.

Estas consideraciones sirvan para comprender la imposibilidad de una esquematización o standartización en el tratamiento.

Pasaremos revista a continuación a los elementos terapéuticos que hemos utilizado y su aplicación.

A. Tratamiento de la hipotensión o del shock, de la insuficiencia suprarrenal y de la deshidratación. Suministro de las necesidades calóricas.

Consideramos estos tratamientos en forma conjunta por cuanto se intrincan de tal manera que su exposición por separado resulta imposible realizar.

Plasma común: con su uso se cumple con dos objetivos terapéuticos, prevenir y combatir el shock y la deshidratación. Sus dosis han variado en relación a la forma clínica, respuesta del enfermo, controles de hematocrito, etc., pero señalaremos que hemos transfundido desde 500 hasta 8.500 cm³. por enfermo.

Dexametasona: las ventajas de su uso han sido repetidamente señaladas. Sus dosis han sido muy variables, pero siempre sobre la base de cantidades relativamente altas, 2 a 12 mg. por día. A partir de la mejoría clínica del paciente, las dosis las disminuimos lentamente, hasta los 15 o 20 días de la enfermedad, en que comenzamos a estimular las suprarre-

nales. En los casos en que el enfermo no tolere la vía oral, o previniendo alguna de sus contraindicaciones, usamos Decadrón inyectable por venoclisis, en dosis media de 3 a 4 mg. cada 6 horas.

Desoxicorticoesterona: su uso lo hemos reservado para los casos en que la tensión arterial no mejorara ostensiblemente, en dosis de 10 a 20 mg. cada 6 horas.

Cardiotónicos y analépticos: su aplicación se limita a los casos en que el estado de hipotensión no se supera. Preferimos el Veritol y la Efetonina, las que usamos agregados a las infusiones endovenosas. Debemos destacar la reiterada comprobación del fracaso del L-Arterenol o Levofed en estos enfermos, en los que existe falta de respuesta meta-arteriolar y por ende, a más de ser ineficaz, puede resultar perjudicial al cerrar el cortocircuito renal.

A. C. T. H.: debemos destacarlo por su ineficacia cuando se la administra sola, ya que exige a una corteza que está sobreesometida y en déficit de producción. Su uso queda reservado exclusivamente para estimular a las suprarrenales durante y al suspender la medicación con corticoides. En estos casos administramos 10 a 30 unidades de A. C. T. H. cada 24 horas, disminuyendo progresivamente.

Cortisona en suspensión salina: su uso lo hemos limitado, al igual que otras medicaciones de administración intramuscular por ser esta vía altamente agresiva para estos enfermos. Nos ha sido útil a las dosis de 50 a 200 mg. cada 6 horas, de acuerdo al cuadro clínico.

Benadryl: por el daño vascular que presentan estos enfermos, rash facial, inyección conjuntival, edema intersticial, hipotensión, hemorragias por ruptura celulares y destrucción endotelial (HOFFMANN J. y col., 1954), hemos administrado Benadryl en dosis que variaban entre 80 y 120 mg. diarios, por venoclisis.

Hidratación parenteral: la reservamos exclusivamente para los enfermos deshidratados que por razones sensoriales (embotamiento, coma), o que por trastornos digestivos, o porque no tienen sed (deshidratación hipotónica), nos vemos impedidos de equilibrarlos por boca. En estos casos nos ajustamos al siguiente cálculo: el enfermo necesita 3.000 cm³. de agua por día para cubrir lo perdido por perspiración, orina, respiración y sudor. En casos en que hay vómitos, fiebre, diarreas, hemorragias, sudoración profusa, etc., reponemos lo per-

dido aproximadamente sumándolo al requerimiento mínimo diario.

Hasta aquí hemos especificado el esquema que seguimos para hidratar al enfermo pero sólo considerando el aspecto cualitativo. En nuestros pacientes observamos dos tipos de deshidratación, que difieren en sus aspectos clínico-terapéuticos.

La más común es la deshidratación hipotónica. En ella lo característico es que el enfermo, pese a su deshidratación no tenga sed, y sus cloruros en orina se encuentren por debajo de los 4 g. por mil o hayan desaparecido, factor diagnóstico muy importante, este último, cuando el paciente por alteración de su sensorio no responde a nuestro interrogatorio. En este caso, a la plasmoterapia, agregamos soluciones salinas desde las isotónicas hasta las hipertónicas al 3 o 5 %. Continuamos así hasta elevar los cloruros en orina y humedecer la lengua.

El otro tipo de deshidratación, la hipertónica, tiene como relevante característica la sed, que es intensa. En la orina observamos la densidad y los cloruros francamente elevados. La terapéutica a emplear consiste en la administración de soluciones dextrosadas hasta que la densidad de la orina descienda a 1012, aproximadamente.

Este tratamiento lo mantenemos de acuerdo a la evolución de los pacientes, atendiendo especialmente en estos casos al estado de hidratación de la piel y de la lengua, pulso, tensión arterial, diuresis, hematocrito y cloruros en orina. La hidratación parenteral la hemos mantenido en casos extremos hasta los 25 días.

Si el enfermo orina bien, le agregamos potasio. Por boca si lo tolera (2 a 4 gramos de los preparados efervescentes que son los mejor tolerados), de lo contrario lo agregamos a las infusiones.

En los lugares en que se cuenta con un fotómetro de llama, puede ajustarse finamente el balance electrolítico. Pero si observamos atentamente a nuestros enfermos, con la ayuda de las sencillas determinaciones en orina, bastará para equilibrar horariamente al paciente.

Hidratación oral: es la vía de elección. Las necesidades hídricas, salinas y calóricas las podemos llenar con una alimentación de este tipo:

Caldo flaco salado: 500 cm³.

Leche: 1 litro.

Jugo de frutas: 1 litro.

Glucolín o Nutrose: 80 gramos.

Secalbúm o Casenolín: 60 gramos.
Agua y té a discreción.

Si el estado del paciente lo permite, la alimentación será más completa, recordando que debe ser atóxica y hepatoprotectora por completo. Debemos señalar, por último, que en muchas oportunidades se debe insistir y hasta obligar al paciente para que se alimente e hidrate por vía oral.

B. Tratamiento inmunológico

Guiados por la experiencia y resultados alentadores que en el año 1958 obtuvieron los doctores A. Cintora y C. Magnone con el uso de suero y sangre de convalecientes, y la confirmación del gran beneficio que a estos enfermos prestaba la plasmoterapia común, precoz e intensa, hizo que combináramos ambos tipos de tratamiento. Así, iniciamos una etapa terapéutica con sangre y plasma de convalecientes que iba a ser de gran trascendencia en el curso de esta epidemia.

La experiencia realizada en vasta escala con distintas dosis, suministrada a enfermos con las más variadas formas clínicas y períodos evolutivos de la enfermedad, permitió que extrajéramos conclusiones en relación a su momento y modo de administración.

Podemos afirmar categóricamente que el uso de sangre de convalecientes (fresca, preferentemente) o en su defecto, plasma de convalecientes, suministrados en el período de invasión de la enfermedad, aborta el proceso o hace muy benigna su evolución (H. C. GUARINOS y col., 1959).

El período de invasión de nuestros enfermos es perfectamente detectable por la clínica y el laboratorio (H. C. GUARINOS y col., 1959), de ahí que esta posibilidad de tratamiento en ese período de la enfermedad, sea factible de realizar.

En contraposición señalamos que los enfermos que se internan con varios días de evolución, con 4 a 5 días de temperatura alta (de 39° a 41° C), hipotensos, hemoconcentrados, oligúricos, deshidratados, etc., no reciben de este tratamiento ningún beneficio y en ellos urge combatir el shock y las alteraciones del medio interno.

En los pacientes en que la indicación de sangre o plasma de convalecientes es precisa, nuestra conducta es la siguiente: les administramos 250 cm³. de sangre o plasma. Observamos la evolución durante 12 horas. Al cabo de ese tiempo, si la mejoría no se vislumbra, les administramos 250 cm³. más. En ocasiones hacemos una tercera transfusión y excepcional-

mente cuatro. Lo común es que a partir de la primera transfusión la fiebre, que es un buen elemento de juicio para seguir la evolución del enfermo con este tratamiento, caiga en crisis. En los que ya presentan valores febriles altos, ésta cae en lisis de 1 a 3 días. Asimismo se evidencia una notable mejoría subjetiva del paciente. Desaparecen las mialgias, artralgias, cefaleas y el ardor conjuntival, ambientándose nuevamente el enfermo. Es posible observar poliuria y sudoración profusa, recuperando el apetito y la sed.

Nuestra provisión de plasma y sangre de convalecientes es prácticamente continua, por cuanto obligamos al enfermo a hacer la primera etapa de su convalecencia en el hospital. Este momento, 30 a 40 días de la enfermedad, lo aprovechamos para extraerle sangre, que si no la transfundimos en seguida elaboramos plasma, renovando constantemente nuestro stock.

C. Tratamiento antibiótico

Ya en la introducción de este trabajo quedaron reflejadas brevemente las distintas formas de administración de antibióticos. Su fracaso ha determinado que para el tratamiento de esta enfermedad deba prescindirse de una terapéutica específica. Pero no hemos deshechado el uso de los antibióticos. Baste recordar que estos enfermos son leucopénicos y aminorados biológicamente en grado sumo, como asimismo que reciben un tratamiento con altas dosis de corticoides.

Por las razones expuestas, y sólo para atender a las posibles complicaciones bacterianas, especialmente las supuradas a las que estos enfermos son extremadamente propensos, es que utilizamos los antibióticos.

Preferimos el cloramfenicol y las tetraciclinas a las dosis de 1 a 2 gramos diarios por ser ambas muy bien toleradas. La vía oral es la de elección, pero en los casos de intolerancia las suministramos por venoclisis. Esta medicación la mantenemos mientras administramos los corticoides.

D. Tratamiento vitamínico y tónico general

En el período de estado, la medicación vitamínica comprende la administración de vitamina C en dosis de 2 a 5 gramos diarios; complejo B de 5 a 10 cm³. de los preparados hidrosolubles y vitamina K, hasta 20 mg. diarios. En la convalecencia variamos las dosis, disminuyendo a 1 gramo de vitamina C, 2 cm³. de complejo B y 1.000 microgramos diarios de vitamina B₁₂.

Agregamos como medicación tónica general y anabólica los preparados de Testosterona con escasa acción androgénica y preparados de extractos totales de corteza suprarrenal.

E. Régimen higiénico-dietético

En esta enfermedad el régimen higiénico-dietético es de importancia fundamental, tanto considerándolo en el período de estado como en la convalecencia. Sólo mencionaremos las medidas que son de imprescindible indicación:

En el período de estado: reposo absoluto; dieta completamente atóxica y hepatoprotectora; prohibición de fumar e ingerir bebidas alcohólicas. El cumplimiento del régimen higiénico-dietético en el período de estado y en el comienzo de la convalecencia se logra perfectamente por cuanto el enfermo está internado y bajo vigilancia estricta.

El problema surge cuando al paciente se lo da de alta; por eso recomendamos muy especialmente: reposo mitigado por 30 a 60 días y alimentación atóxica por todo el período de convalecencia.

Recordemos nuevamente que es ésta una enfermedad altamente stressante, que agota las defensas y reservas del organismo. Los individuos presentan por un tiempo bastante prolongado una labilidad que los predispone a cualquier tipo de complicación, especialmente la gripe, catarros estacionales, neumonitis, parotiditis, etc.

En un estudio realizado (Molteni, H. D. y col., 1960) se establece que en la gran mayoría de los enfermos que reingresan hay antecedentes importantes de transgresiones físicas o dietéticas.

Insistimos por último que el período de convalecencia debe considerarse entre 1 y 2 meses.

F. Tratamiento de las complicaciones

Sólo mencionaremos el tratamiento de las complicaciones que son específicas o de observación más frecuente: hemorragias, síndromes neurológicos, procesos supurados y recaídas.

De las hemorragias: En presencia de hemorragias o en el prelude de las mismas (fragilidad de las encías que sangran al menor contacto) hacemos sangre fresca o plasma que lo repetimos de acuerdo a la respuesta del paciente. Es imposible señalar dosis; nosotros hemos transfundido entre 250 y 5000 cm.³ de sangre. De esta manera pretendemos dar una idea de la magnitud que a veces adquieren las hemorragias y de lo

extremadamente difícil que resulta cohibirlas. Con ningún tipo de coagulantes hemos obtenido buenos resultados.

De los síndromes neurológicos: es común observar entre los 7 y 10 días de evolución de la enfermedad que pese a la regulación del medio interno, de la hidratación, dominado el colapso, cohibidas las hemorragias y normalizada la mayoría de la sintomatología clínica y de laboratorio, que las manifestaciones psicomotrices no retrogradan si se insinuaban o aparecen y aumentan progresivamente. Los enfermos en estas condiciones presentan temblores generalizados, convulsiones tónicas y clónicas, emiten quejidos o gritan, tratan de agredir, se rebelan, etc. En estos casos recurrimos en primera instancia al Somnifene, del que hacemos uso generosamente, ya que estos enfermos presentan gran tolerancia para los barbitúricos y gangliopléjicos. Para dominarlos hemos utilizado de 1 a 6 ampollas por distintas vías, preferentemente endovenosa. También hemos utilizado el Ampliactil y Fenérgán, solos o asociados, habiendo llegado en casos extremos a la desconexión lítica. Este último procedimiento, no exento de riesgos, nos ha deparado resultados inesperadamente felices ya que el índice de mortalidad en este tipo de enfermos solía ser del 100 %.

Mención especial merece el tratamiento que se ha ensayado, con excelentes resultados, en base a la administración de altas dosis de Benadryl (Hoffman, J. y col., 1954). El uso sistémico que hacemos con este antihistamínico, que ya mencionamos anteriormente, nos puso ante la evidencia de que los enfermos tratados con él presentaban con menor frecuencia formas neurológicas. Asimismo, en aquellos que las presentaban, éstas eran más leves, lográndose mantener al paciente sedado, sin dormirlo, en mejores condiciones que con los barbitúricos y gangliopléjicos. Esto nos indujo a suministrar dosis más altas de Benadryl, del que llegamos a utilizar 300 mg. por día, por venoclisis. En casos extremos hemos mantenido estas dosis durante 5 a 7 días. Con este tratamiento hemos logrado que los enfermos con formas neurológicas no lleguen a tener cuadros convulsivos, tan frecuentes anteriormente.

Novocaína endovenosa: en algunos enfermos nos ha dado resultados muy buenos esta medicación en goteo endovenoso. Hemos utilizado de 1.5 a 2.5 gramos por día. Debido a la ínfima concentración, de 0.5 a 2 por mil, no observamos ninguna alternativa desagradable. De suceder su acción puede ser anulada con la disminución del goteo o con barbitúricos.

De los procesos supurados: se ha estudiado el tipo y la frecuencia de las complicaciones, estableciéndose que son los

procesos supurados los de mayor incidencia en estos enfermos. Por lo general se trata de abscesos de distinta localización y que necesitan un activo tratamiento quirúrgico. Luego resulta práctico realizar un antibiograma y estudio del material a efectos de instituir una terapia antibiótica dirigida al agente causal.

Así como los procesos supurados, en su gran mayoría, son consecuencia del déficit biológico de estos enfermos, tienen a su vez una perniciosa influencia sobre las reservas orgánicas, constituyendo por ello complicaciones de muy mal pronóstico. Insistimos en este hecho para justificar una vez más nuestra indicación de evitar las medicaciones de administración intramuscular o subcutánea, causa muy frecuente de hematomas que secundariamente supuran, resultando así altamente agresivos para estos enfermos.

De las recaídas: Entre los 20 y 50 días de iniciada la enfermedad hay pacientes que tienen recaídas. Hemos establecido que en su mayoría son procesos neurológicos sin datos leucotrombopénicos. Pese a que son de muy buen pronóstico deben ser tratados de la misma manera que a un enfermo en pleno período de estado. Tratando de encontrar una explicación a este hecho, que últimamente observamos con mayor frecuencia, pensamos que el uso precoz de corticoides pudiera frenar la inmunidad endógena natural durante la enfermedad. De comprobarse nuestra hipótesis consideramos que, lo reducido del número de enfermos con recaídas frente a la utilidad que ellos prestan, no debe invalidar su indicación.

OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

- AMBROSETTI, E. A., CINTORA F. A., LOCICERO R., MAGNONI C., MILANI H., VACAREZZA R. (1959): Fiebre hemorrágica epidémica. Observaciones clínicas. *El Día Médico*, 10: 229.
- AMBROSETTI E. A., CZEPLWODZKY L. A. y MELI S. (1960): "Mal de los rastrojos". Interpretación fisiopatológica y su tratamiento. Comisión de Estudio de la epidemia del N.O. de la provincia de Buenos Aires (La Plata).
- AOKI A., DALOISIO H. y PODRO R. B. (1960): Microdissección renal en la enfermedad de O'Higgins. *Revista Médica de Córdoba* (en prensa).
- ARRIBALZAGA, R. A. (1955): Una nueva enfermedad epidémica a germen desconocido. Hipertermia nefrotóxica, leucopénica y enantemática. *El Día Médico*, 27:1205.
- COMISIÓN DE ESTUDIO DE LA EPIDEMIA DEL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (1958): Informe. Edición el Ministerio de Salud Pública de la Prov. de Bs. As., La Plata.
- DUVA D. J. A. (1956): Leptospirosis a forma gripotifosa. *El Día Médico*, 28: 2463.
- FRATTINI J. F. (1959): Fiebre hemorrágica epidémica. Investigaciones del medio interno. *El Día Médico*, 10:242.
- FRIGERIO, M. J., NOTA N., GREENWAY D. J., PARODI A. S, RUGIERO H. H., METTER N., RIVERO E., GARZÓN F., GUERRERO L. de, BOXACA M., (1959): Fiebre hemorrágica epidémica. Investigaciones bacteriológicas. *El Día Médico*, 10:248.
- GARATE J. (1944): La epidemia welliana de Tandil. *Rev. de la Asoc. Méd. Arg.*, 58:1055.
- GUARINOS H. C. (1959): Sintomatología clínica y de laboratorio precoces y tratamiento el "Mal de los rastrojos". Relato en mesa redonda de Chacabuco.
- GUARINOS, H. C., CINTORA F. A., MAGNONI C. y PETRILLO C. O. (1959): Resultados obtenidos con el tratamiento con sangre y plasma de convaleciente, en los enfermos del "Mal de los Rastrojos". Relato en mesa redonda, de Rojas.
- HOFFMAN J., MONROE R. E., ABERNATHY R. S., HALL J. R., PICCHI J., SPEETRS R. W., GLASCOCK H. (1954): El posible rol de la histamina en la Fiebre Hemorrágica Epidémica, *Armed Forces Md. J.*, 48: 680.

- JUFFE R. (1958): Informe anátomo-patológico de la enfermedad de O'Higgins. Comisión de estudio de la epidemia del N.O. de la provincia de Buenos Aires (La Plata).
- MARTÍNEZ PINTOS I. y PALATNIK M. (1960): Servicios transfusionales de la zona epidémica del "Mal de O'Higgins". Aporte a su adecuación para la provisión de plasma normal humano y de convaleciente. *La Semana Médica*, 38:1276.
- MESA REDONDA SOBRE EL "MAL DE LOS RASTROJO": (1958: En Alberti (Bs. As.), junio.
- MESA REDONDA SOBRE LA "FIEBRE HEMORRÁGICA EPIDÉMICA" (1959): *El Día Médico*, 10:250.
- MILANI H. (1959): El laboratorio en el diagnóstico diferencial del "Mal del Rastrojo" y las apendicitis agudas. Relato en mesa redonda en Rojas.
- MOLTENI H. D., CUARINOS H. C., PETRILLO C. O. y JASCHEK F. (1960): Estudio clínico estadístico sobre 338 pacientes afectados por la Fiebre Hemorrágica Epidémica del noroeste de la provincia de Buenos Aires *La Semana Médica* (en prensa).
- MOLTENI H. D. (1959: a) Estudio de la morbi-mortalidad del "Mal de los Rastrojos" en el brote epidémico del año 1959. Relato en mesa redonda. b) Comunicación personal.
- PALATNIK M. (1960): Inclusión citoplasmática en las células urinarias en los pacientes afectados por la Fiebre Hemorrágica Epidémica del noroeste de la provincia de Buenos Aires. *La Semana Médica*, 33:1081.
- PARODI A. S., GREENWAY D. J., RUGIERO H. R., RIVERO E., FRIGERIO M., DE LA BARRERA J. M., METTLER N., GARZÓN F., BOXACA M., GUERRERO L. y DE NOTA N. (1958): Sobre la etiología del brote epidémico de Junín (Nota previa). *El Día Médico*, 62:2300.
- PARODI A. S., GREENWAY D. J., RUGIERO H. R., RIVERO E., FRIGERIO M., METTLER N., GARZÓN F., BOXACA M., GUERRERO L. 45 y NOTA N. (1959): Fiebre Hemorrágica Epidémica. Sobre un brote en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. La etiología de la Fiebre Hemorrágica Epidémica de la provincia de Buenos Aires. *El Día Médico*, 10:3.
- PARODI A. S., RUGIERO H. R., GREENWAY D. J., METTLER N., MARTÍNEZ A., BOXACA M., DE LA BARRERA J. M. (1959): Aislamiento del virus Junín (F.H.E.) de los ácaros de la zona epidémica (*echinolaedaps echidninus* Berlesse). *Prensa Médica Argentina*, 46:2242.
- PARODI A. S., DE LA BARRERA J. M., RUGIERO H. R., GREENWAY D. J., YERGA M., METTLER N., BOXACA M. y FRIGERIO M. (1959): Reservorios del virus de la Fiebre Hemorrágica Epidémica del N.O. de la provincia de Buenos Aires. *Prensa Médica Argentina*, 9:554.
- PIROSKY I. (1958): El llamado "Mal de los rastrojos". *La Nación*, julio 14, 1 y 3.
- PIROSKY I., ZUCCARINI J., MOLINELLI E. A., DI PIETRO A., BARRERA ORO J. C., MARTINI P. y CAPELLO A. (1959): Virosis hemorrágica del noroeste bonaerense. Instituto Nacional de Microbiología. Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública de la Nación (Buenos Aires)..
- PIROSKY I., ZUCCARINI J., MOLINELLI E. A., y DI PIETRO A. (1958): Recuperación del virus causal a partir de ácaros capturados en la zona epidémica durante 1958 *Orientación médica*, 8:340.
- RIMPAU W. (1956): La leptospirosis. Alhambra.

- RIVERO E., GREENWAY D. J., RUGIERO H. R., PARODI A. S., FRIGERIO M., METTLER N., BOXACA M., NOTA N., GUERRERO L. DE y GARZÓN F. (1959): Fiebre Hemorrágica Epidémica Anatomía Patológica. *El Día Médico*, 10:246.
- RUGIERO H. R. y LAMARQUE C., CRIVELLARI J., CREVELLARI F. (1944): Una nueva observación de la enfermedad de Weil La Semana Médica, 1:651.
- RUGIERO H. R. y BAMANYOU P. (1952): Enfermedad de Weil, nuevas observaciones de formas meníngeas. Prensa Médica Argentina, 2969.
- RUGIERO H. R., GREENWAY D. J., PARODI A. S., LOMBAN F. R., FRIGERIO M. J., PECERUTTI A. y BOXACA M. (1959): Inoculación voluntaria del virus de la Fiebre Hemorrágica Epidémica. Estudio clínico y etiológico *El Día Médico*, 9:218.
- RUGIERO H. R., GREENWAY D. J., PARODI A. S., RIVERO E., FRIGERIO M., METTLER N., BOXACA M., GUERRERO L. DE, NOTA N., GARZÓN F. (1959): Síntesis clínico-evolutiva. Fiebre Hemorrágica Epidémica. *El Día Médico*, 10:236.
- SAVINO E. y RENNELLA E. (1959): ¿Leptospirosis o virus? *El Día Médico*, 24:612.
- SAVINO E., AGUIRRE W. y RENNELLA E.: Comunicación personal.
- TÁLICE R. (1944): Enfermedades paracitarias del hombre y parásitos de interés médico. Editorial Científica.
- VUCETICH M., PALATNIK M., ANDERSON G., CUARINOS H. C. y PETRILLO C. O.: Observaciones acerca de la leucopenia en el "Mal de O'Higgins" (en preparación).
- VUCETICH M., PALATNIK M. y TERUEL J. (1958): Informes histopatológicos de la enfermedad de O'Higgins. Comisión de estudios de la epidemia del N.O. e la provincia de Buenos Aires.
- WENCKEBACH J. (1959): Comunicación personal.
- WIESSMAN E. (1959): La leptospirosis. Tratado de enfermedades infecciosas. Geog. Thieme Verlag.
- WOODRUF A. W. (1953): La fiebre hemorrágica epidémica del Asia oriental y central. *Bull. of Hyg.*, 28:233.

OBRAS CONSULTADAS

- AMBROSETTI E. A., CZEPLOWODESKY L. A. y MELLI S. (1959): Valoración de los corticoides en el "Mal de los Rastrojos". Relato en mesa redonda de Rojas
- ANDREU UWA J., VILLAR CASO J., TIVERO F^oNTÁN J. y ZOFFMAN A. (1954): Plasma proteins in leptospirosis. *Plasma*, 2:529.
- BABUDIERE B. (1952): Recientes adquisiciones en el campo de las leptospirosis. *El Día Médico*, 54.
- BABERO G., KATZ S. y KRAUSS H., LEEDHMAN C. L. (1952): Clinical and laboratoris studys of thirty one cases with hemorrhagic fever. *Arch. Int. Med.*, 91:177.
- BARBERO G., KATZ S. y KRAUSS H. (1953): Patological physiology in epidemic hemorrhagic fever. *U. S. Armed Forces M. J.*, 4:207.
- DODGE H. J., GRIFFIN H. E., GOULD R. L. and KIM Y. S. (1956): Epidemic hemorrhagic fever in Korean farm population. Epidemiologic observation during 1954. *Amer. J. of Hyg.*, 63:38.
- EARLE D., YOE R. and CUGELL D. W. (1954): Relation between hematocrit and total serum proteins in epidemic hemorrhagic fever. *Amer. J. Med.*, 16:662
- EARLY D. P. (1954): Analysis of sequential physiologic derrangements in epidemic hemorrhagic fever. *Amer. J. Med.*, 16:690.
- FROEB H. F. and Mc. DOWELL M. E. (1954): Renal function in epidemic hemorrhagic fever. *Amer. J. Méd.*, 16:671.
- FURTH F. W. (1954): Observations on the hemostatic defects in epidemic hemorrhagic fever. *Amer. J. Med.*, 16:654.
- GANONG W. F., ZUCKER E., CLAWSON C. K., VOSS E. C., KLOTZBACH M. L. and PLATT K. A. (1953): The early field diagnosis of epidemic hemorrhagic fever. *Ann. Int. Med.*, 38:61.
- GILES R. B., SHEEDY J., EKMAN C., FROEB H., CONLEY CH., STOCKARD J. L., CUGELL D. W., VESTER J. W., KIYASU R., ENTWISLE G. and YOE R. (1954): The sequelae of epidemic hemorrhagis fever *Amer. J. Med.*, 16: 629.
- GILES R. B. and LANGDON E. A. (1954): Blood volume in epidemic hemorrhagic fever. *Amer. J. Med.*, 16:654
- GOULD R. B. and CRAIG J. D. (1954): Aspectos epidemiológicos del brote local de Fiebre Hemorrágica Epidérmica, *Amer. J. of Hyg.*, 59:32.

- GUERRERO R. M. (1957): El estado actual de la fiebre hemorrágica epidémica Filipina, *Santo Tomás J. of medicine*, 12:1.
- HUNTER R. B., YOE R. H. and KNOBLOCK E. C. (1954): Electrolyte abnormalitie in epidemic hemorrhagic fever, *Amer. Med.*, 16:677.
- KATZ S., LEEDHAM C. L. and KESSLER W. H. (1953): Medical menagement of epidemic fever, *J.A.M.A.*, 150:1363.
- KAZENOVICH A. L. e ITZCOVICH I. D. (1959): Clínica de la Fiebre Hemorrágica, *Klinica Medica Moscow*, 28:51.
- LUKES R. J. (1954): The pathology of thirty one fatal cases of epidemic hemorrhagic fever, *Amer. J. Med.*, 16:639.
- Mc KLURE W. W. (1954): Pletysmographic studies in epidemic hemorrhagic fever, *Amer. J. Med.*, 16:664.
- NELSON E. R. (1960): Hemorrhagic fever in childrens in Thailand, *J. Pediatrics*, 56:101.
- NISHIKOTA K., a) (1953): Estudios sobre la fiebre de Izuni. Aislamiento del virus patógeno de los enfermos de fiebre de Izuni, *Japan Journal Exp. Med.*, 23:147. b) (1953), Investigación sobre el agente etiológico de un brote de enfermedad febril en Kamikitazawa (Fiebre de Izuni), *Jauan Journal Exp. Med.*, 23:161.
- OLIVER J. and Mc DOMELL M. (1957): The renal lession in epidemic hemorrhagic fever. *J. Clinical Invest.*, 36:59.
- POLAK M. y JUFFE R. (1960): Anatomía patológica de doce autopsias del "Mal de los Rastrojos". *La Semana Médico* (en prensa).
- POMELL J. M. (1953): Clinical manifestations of epidemic hemmorhagic fever, *J.A.M.A.*, 151: 1261.
- QUINTOS A. N., LIM L. (1956): Fiebre hemorrágica filipina, *Santo Tomás J. of medicine*, 11:319.
- RUGIERO H. R. (1959): Sobre un caso de fiebre hemorrágica epidémica, *Prensa Médica Argentina*, 46:105.
- SAYER W. (1955): Cortisone therapy of early epidemic hemorrhagic fever. A preliminary report, *Ann. Int. Med.*, 42:839.
- SMORODINTSEV A. A., CHUDAKOV D. G. y CHURILOM A. D. (1959): Hemorrhagic nephroso-nephritis, Pergamon Press, Londres.
- R. H. (1954): The clinical course of epidemic hemorrhagic fever, *Amer. J. Med.*, 16:619.
- SMIFT W. E. (1953): Clinical aspects of the renal phase of epidemic hemorrhagic fever, *Ann. Int. Med.*, 38:61.
- F. (1955): Clínica de la nefroso nefritis hemorrágica. *Act. Med. Hungarical*, 7:59.
- VAS I. y MATE J. (1955): Epidemiología de la nefroso nefritis hemorrágica, *Act. Med. Hungarical*, 1:33.
- WATSON J. F. (1953): Sequelae of epidemic hemorrohagic fever in the convalescent patients, *U. S. Armed Forces J. M.*, 4.
- YOE R. H. (1954): L-arterenol in treatment of epidemic hemorrhagic fever, *Amer. J. Med.*, 16:690.

**CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA HEMOSTASIA
EN EL MAL DE LOS RASTROJOS**

**FIEBRE HEMORRÁGICA EPIDÉMICA DEL NOROESTE
DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

por **MARTÍN VUCETICH, MARCOS PALATNIK, GUY ANDERSON,
HÉCTOR GUARINOS y CARLOS PETRILLO**

Con el fin de aclarar algunos de los aspectos de la hemostasia, en lo referente a su valor diagnóstico y fisiopatológico, en la evolución de este mal epidémico, hemos estudiado durante el período de máxima morbilidad, en el curso del año 1959 (mayo-junio), un grupo de pacientes con diversas formas clínicas iniciales y en varias etapas evolutivas de su enfermedad.

Los diversos autores que se han ocupado de esta afección (Pirotsky, I. y col., 1959), (Álvarez Ambrosetti, E. y col., 1959), (Frattini, J. F., 1959), han realizado estudios parciales en lo que respecta al laboratorio de la hemostasia, no aclarando en la mayoría de los casos la forma clínica o período evolutivo en que se realiza el estudio, cuantía y tiempo de hemorragia y otros detalles de interés clínico. Por otra parte la descripción que los clínicos de la región epidémica han realizado de las graves hemorragias que afectan a los pacientes y de algunas alteraciones muy serias del mecanismo coagulativo, vg. un paciente con tiempo de coagulación de 1 hora (Pérez Izquierdo, A., 1959), otro con tiempo de coagulación de 45 minutos (Vacarezza, R.) nos han movido a tratar de dilucidar con los métodos que describiremos, las alteraciones groseras del mecanismo hemorrágico dejando para una epidemia próxima, el uso de técnicas más afinadas que permitan precisar las anomalías que se hubiesen observado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fueron estudiados 20 pacientes, 4 mujeres y 16 hombres cuya distribución por edades ha sido la siguiente: *

* Este trabajo ha sido realizado bajo los auspicios de la COMISIÓN DE ESTUDIOS DE LA EPIDEMIA DEL NOROESTE del Ministerio de Salud

TABLA Nº 1

Distribución de enfermos por grupos de edades

Años de edad	Nº de enfermos
menos de 10	2
entre 10 y 20	6
„ 20 „ 30	4
„ 30 „ 40	4
„ 40 „ 60	4

Las formas clínicas de los pacientes se ha distribuido según la clasificación establecida por Martínez Pintos 8a, 8b, en formas leves, moderadamente graves hemorrágicas o no y graves hemorrágicas o no.

Entendemos por formas hemorrágicas aquellas en las que se detectan hemorragias de mucosas descartándose de este grupo las formas con aparición de discreto número de petequias o equimosis, elementos de alta frecuencia de aparición en todas las formas clínicas.

El hecho que el paciente se estuviera tratando al comienzo del estudio se anota como puede verse en la tabla adjunta en la que se agrega el tipo de medicación recibida.

Siempre con vistas a establecer en un futuro la influencia del tratamiento en el mecanismo de la hemostasia se deja consignado que hay dos tipos básicos de terapéutica: uno directamente factible de influir en la hemorragia y el laboratorio correspondiente, vg. plasma normal humano, sangre total, corticosteroides, vitaminas C y K, flavonoides y por otra parte un tratamiento de electrolitos y diversos elementos terapéuticos de corrección o sustitutivos que no alteran la hemostasia.

Pública provincial, en el laboratorio de Citoematología del Hospital Regional de Junín, en el Pabellón del Mal de O'Higgins del citado Hospital y en el Centro de Hemoterapia del Hospital San Juan de Dios de La Plata.

TABLA N° 2

Distribución de pacientes por sus formas clínicas al comienzo del estudio y la existencia o no de tratamiento, especificando el mismo.

	Leve	Moderada hemorrág.	Moder. no hemorrág.	Grave hemorrág.	Grave no hemorrág.
Sin tratamiento	3	2	1	1	3
Con tratamiento de plasma o sangre, corticoides, vitaminas C y K, flavonoides	1	0	1	2	5
Sintratamiento de plasma o sangre, corticoides, vitaminas C y K, flavonoides	1	0	0	0	0

Los exámenes realizados en total han sido 75, distribuidos de la siguiente manera:

TABLA N° 3

Distribución del número de pacientes en relación al número de estudios de la hemostasia en cada uno de ellos.

N° de pacientes	N° de estudios por paciente
12	4
1	1
2	2
2	3
2	5
1	6

En el estudio evolutivo de estos casos se han registrado tres recaídas que serán comentadas oportunamente.

Las valoraciones realizadas en cada paciente durante la evolución de la enfermedad han sido las siguientes: recuento plaquetario (método indirecto de Fonio); tiempo de coagulación (método de Lee y White); tiempo de sangría (método de Duke); retracción del coágulo (método cualitativo de observación a las 1, 2 y 24 horas); determinación de la concentración de la protrombina (método en un tiempo de *Quick*); tiempo de consunción de la protrombina (método de *Soulier*); determinación cualitativa del fibrinógeno (método de Dameshek y Stefanini); prueba de la lisis del coágulo sanguíneo (método de

Dameshek y Stefanini); prueba del lazo o fenómeno de Rumpel-Leede (el brazalete se mantiene durante 5 minutos a una presión igual a la mínima adicionada de la media de la diferencial). A una distancia de dos traveses de dedo del pliegue del codo se observan las petequias aparecidas pasado el período congestivo en una zona de 5 cm. de diámetro. Se observa además el dorso de la mano, brazo y piel del hombro); examen de la médula ósea preferentemente en el sector trombocitopoyético, punción esternal a nivel del segundo espacio intercostal; determinación del volumen globular (método del hematocrito de Wintrobe). La determinación cualitativa del fibrinógeno se ha practicado sólo en 5 pacientes seleccionados de entre los que mostraron en su evolución cuadros hemorrágicos más graves.

RESULTADOS

Haremos inicialmente una consideración sobre las alteraciones de los valores individuales más significativos para luego comentar en forma integral las alteraciones de la hemostasia en relación al cuadro clínico, período evolutivo y forma clínica tratando de extraer alguna conclusión sobre el posible mecanismo desencadenante de las hemorragias.

Recuento plaquetario.

Antes de entrar a considerar nuestros resultados debemos significar que, en general, las técnicas de recuento plaquetario así como los demás recuentos hemocitométricos adolecen de gran cantidad de errores que pueden considerarse de gran cuantía (Martínez Pintos, I. a) 1958, b) 1960).

Los valores bajos (E. M. Darmady y col., 1958) son debidos: 1) a que algunas plaquetas se adhieren a los bordes de la herida del dedo; 2) a la desintegración plaquetaria; 3) a la aglutinación que las hace irreconocibles y 4) a la distribución desigual en la muestra de sangre.

Los valores altos (Darmady, E. M. y col., 1958) resultan de: 1) fragmentación plaquetaria; 2) cristales salinos que toman el colorante y 3) fragmentos citoplasmáticos leucocitarios.

Tomando en cuenta todos estos factores se puede considerar un error en el recuento del $\pm 20\%$ que, por otra parte, es sin importancia desde el punto de vista clínico (Darmady, E. M. y Davenport, 1958).

Para valorar las variaciones de nuestros recuentos plaquetarios hemos tomado en cuenta como cifra normal o basal la de 250.000 por mm.³. Esta cifra es de suma utilidad para

establecer los descensos o ascensos en la evolución de la enfermedad y tabular los valores con fines especulativos.

Teniendo en cuenta el error en más o menos 20 % hemos podido extraer varias conclusiones.

Para objetivar los datos hemos agrupado los valores de plaquetopenia en cuatro grupos y los valores registrados pueden verse en la tabla adjunta:

TABLA N° 4

Distribución de los recuentos plaquetarios que acusan plaquetopenia.

Plaquetopenia entre 100.000 y 200.000
148.000;140.000;211.000;224.000
102.000;133.000;239.000;164.000
233.000;188.000;178.000;107.000
210.000;170.000;184.000
Plaquetopenias entre 100.000 a 60.000 por mm ³ :
93.000;68.000;86.000
Plaquetopenias entre 6.000 a 30.000 por mm ³ :
55.000;52.000
Plaquetopenias menores de 30.000 por mm ³ :
no se observaron

Las cifras aceptadas como normales para la técnica indirecta de Fonio son de 250.000-300.000 por mm.³ (Darmady, E. M. y Davenport. 1958).

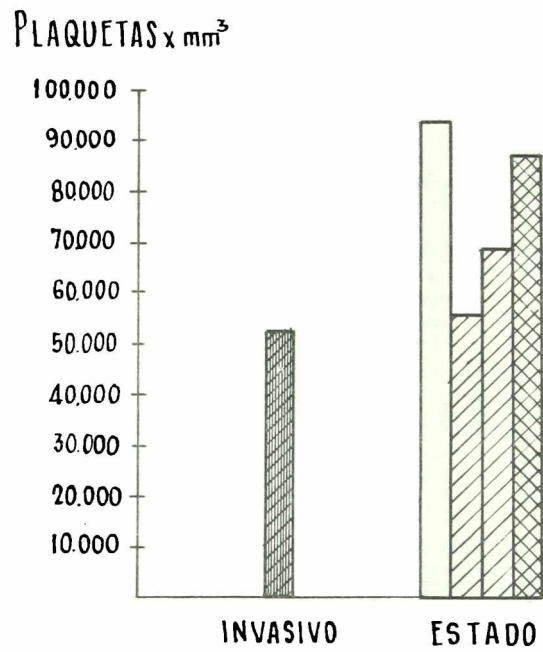
Si consideramos lo expresado en la Tabla 5 y en el gráfico 1 referente a valores mínimos de plaquetas registrados en nuestra casuística podemos concluir:

1. El mayor número de recuentos con plaquetopenia se acumulan en la banda de 100.000 a 200.000 (75 % de los datos totales). Entre 60.000 a 100.000 se localiza el 15 % y entre 30.000 a 60.000 el 10 % de los restantes datos. Con menos de 30.000 no hemos registrado valores.

2. Los valores mínimos de plaquetas se han obtenido en una forma grave hemorrágica en etapa invasiva (52.000), paciente N° 13, I. M. C., Tabla 5; en el período de estado se observan, una forma grave no hemorrágica (55.000), paciente N° 20, V. O.; una forma moderadamente grave hemorrágica (93.000), paciente N° 15, R. R. A., y dos formas graves hemorrágicas (68.000), paciente N° 2, B. C. J. y (86.000), paciente N° 5, C. N.

Aparentemente si juzgamos por estos valores las plaquetopenias más acentuadas se acumulan en las formas hemorrágicas

VALORES MINIMOS DE PLAQUETAS

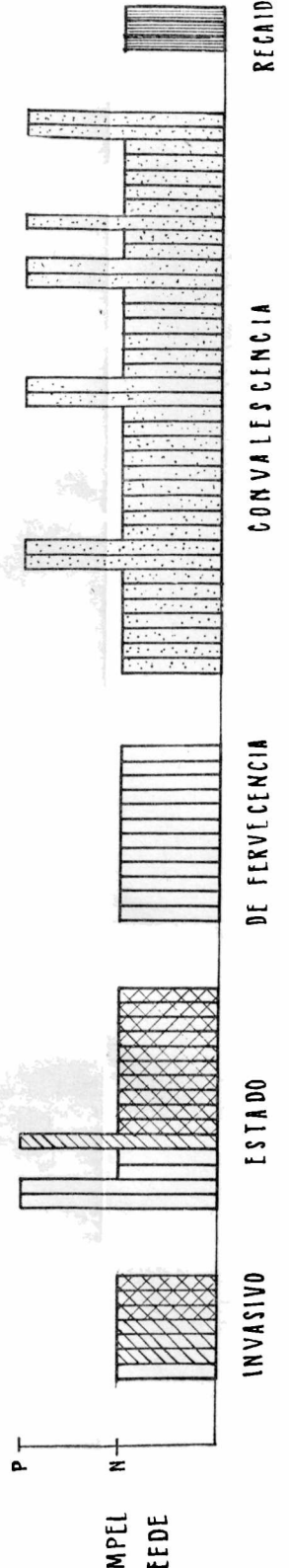
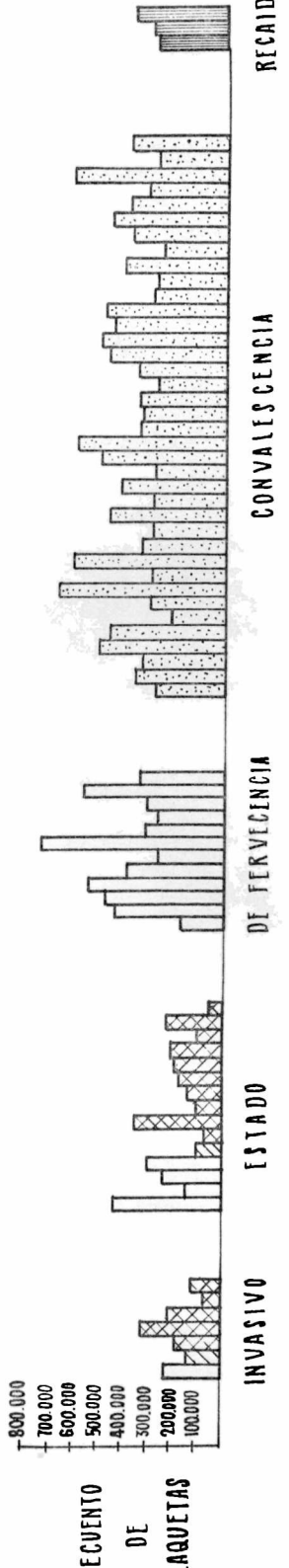
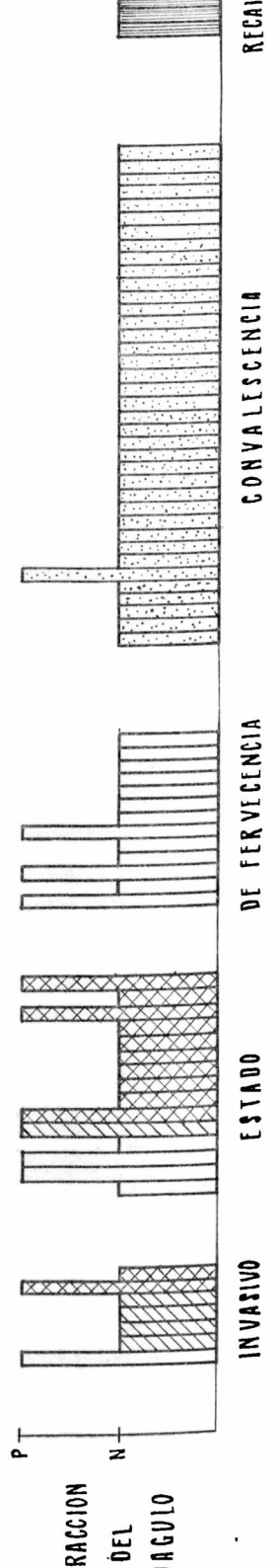
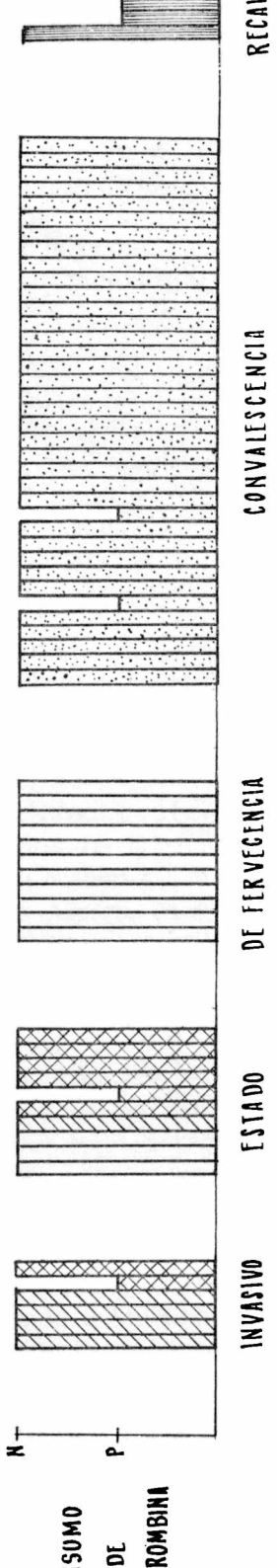
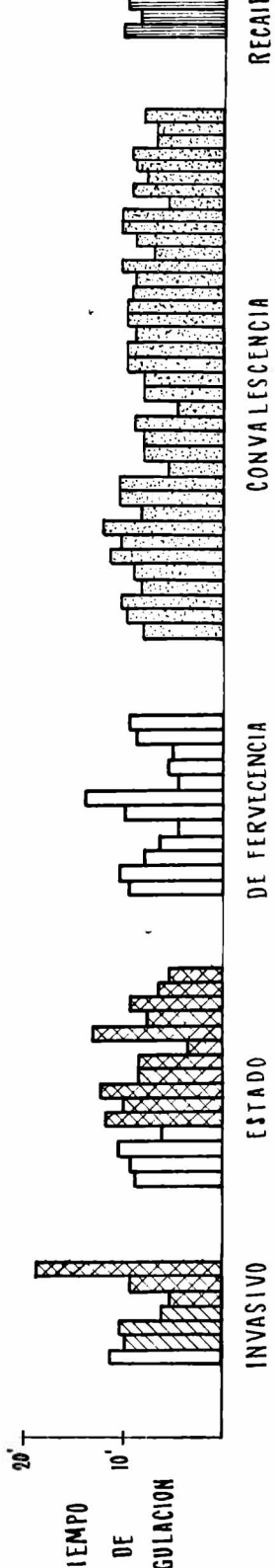


REFERENCIAS.

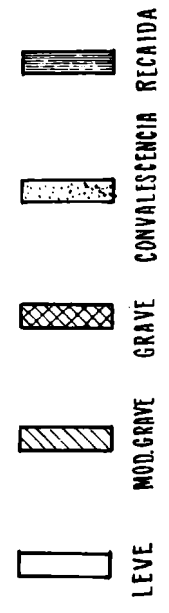


GRÁFICO Nº 1

VALORES QUE ALCANZAN LAS ALTERACIONES DE LA HEMOSTASIA EN LOS DIFERENTES PERIODOS EVOLUTIVOS Y FORMAS CLINICAS.



REFERENCIAS



moderadas o graves pero hemos observado enfermos sangrantes con gravedad en su cuadro clínico y recuentos de 211.000 y 210.000 (pacientes N° 3, B. S. y N° 18, S. H. N.) respectivamente. Presuponemos y lo trataremos de ampliar más adelante que sumado al factor trombopénico, muy importante en el desencadenamiento de las hemorragias en esta enfermedad, debe existir otro u otros factores coadyuvantes de primerísima importancia que pueden de por sí desequilibrar la hemostasia. Puede deducirse además que existe una cierta armonía entre los valores mínimos de plaquetopenias y la gravedad del cuadro clínico.

En otro aspecto debemos referirnos a las variaciones del recuento plaquetario en la evolución de la enfermedad que según puede verse en el gráfico N° 2 manifiesta un pico de elevación plaquetario en el fin de la defervescencia y comienzo de la convalecencia para luego caer a valores normales.

Esta situación se repite sistemáticamente y es más notoria en los casos graves donde el pico se hace en tiempo más corto es decir en forma más aguda. Esta observación se hará ostensible cuando comentamos los casos más típicos.

Antes de finalizar esta parte de nuestro estudio no podemos dejar de comentar algunas observaciones que extraemos del trabajo de H. D. Molteni y col. 19(60) en lo referente a este tópico.

Se destaca de este trabajo que las plaquetopenias menores de 100.000 representan el 43.2 % mientras que nosotros registramos en esa banda sólo un 25 %. A nuestro entender la causa de esta disparidad estriba en que el método de recuento utilizado (1), de Feissly y Ludin, modificado por Milani, es un método directo que registra valores basales inferiores al utilizado por nosotros. Por otra parte, en comprobaciones personales de Milani se detectó una diferencia en más en el recuento de plaquetas de 20.000 a 30.000 por mm.³ haciéndolo con microscopía de fase. Con estas razones explicamos la tendencia a dar valores más bajos en el registro de los datos tomados en el Laboratorio entral del Hospital Regional de Junín, en los ciclos epidémicos de los años 1959 y 1960).

Morfología plaquetaria.

En las plaquetopenias hemos observado detalles morfológicos de interés entre los que destacaremos la anisocitosis plaquetaria, la aparición de formas megatrombocíticas, entre ellas algunas de 16 a 18 micras. Al mejorar los pacientes se observa una manifiesta invasión en sangre periférica de mi-

croplaquetas que dan un cuadro típico durante el fin de la defervescencia y toda la convalecencia.

El cromómero se encuentra disperso en forma difusa abarcando la totalidad de las plaquetas no permitiendo la observación del hialómero. Las microfotografías adjuntas aclaran estos aspectos morfológicos comentados. (Fotografías 1, 2, 3, 4 y 5).

En ciertos casos se observó una cifra importante de plaquetas de 6 micras de diámetro, fundamentalmente en etapas iniciales de la enfermedad.

Observaciones en médula ósea.

Como se aprecia en la Tabla 5 hemos examinado 21 punciones esternas obtenidas al ingreso de los pacientes y en un caso en una recaída grave no hemorrágica (paciente N° 16, R. N. E.).

Por otra parte debemos destacar aquí que en el año 1958 (Vucetich, M. y Palatnik, M., 1958) hemos estudiado otro grupo de enfermos y cuyos hallazgos comentaremos a continuación. La valoración panorámica es la que ha primado en nuestra apreciación subjetiva de la médula ósea pero a fin de transmitir nuestra impresión hemos esquematizado las observaciones en tres apartados; médula ósea en todos sus sectores, impresión panorámica; médula ósea en el sector trombocitopoyético y observación del funcionalismo megacariocítico trasuntable por los detalles morfológicos. Veamos una distribución de los datos observados:

TABLA N° 6

Distribución de las observaciones en médula ósea.

VISION PANORAMICA	SECTOR MEGACARIOCITICO	FUNCIONALISMO MEGACARIOCITICO
Hipocelular: 5 obsev.	Hipocelular: 6 obs.	Afuncionante: 6 obs.
Normocelular: 16 obs.	Normocelular: 5 obs.	Hipofuncion.: 10 obs.
	Hiper celular: 1 obs.	Normafunc.: 5 obs.

Destacamos en esta tabla que mientras la visión de conjunto del parénquima medular nos habla de una normocelularidad predominante, en el sector megacariocítico hay normocelularidad pero con elementos principalmente hipofuncionantes, es decir agranulados o incipientemente granulados

con tendencia a formas de naturaleza promegacariocítica o megacarioblástica.

En los casos estudiados en el hospital San Juan de Dios de La Plata observamos una hiperplasia del reticuloendotelio, con aparición de macrófagos en profusión hecho que hemos observado en las médulas punzadas en la epidemia del año 1960 y que detallaremos en publicación aparte (Mesa Redonda sobre la Fiebre Hemorrágica Epidémica. 1959).

Como se puede observar en las microfotografías adjuntas (6), (7) y (8) los macrófagos se encuentran fagocitando plaquetas hecho que a nuestro modo de ver tiene importancia fisiopatológica y es elemento que contribuye al laboratorio diagnóstico de la enfermedad. El reticuloendotelio realizaría mediante una actividad macrofágica exacerbada la destrucción de las plaquetas e incluso de los leucocitos coadyuvando o condicionando la plaquetopenia y la leucopenia.

Fenómeno de Rumpel-Leede.

Merece párrafo aparte este elemento de juicio pues a nuestro entender y de acuerdo con la experiencia recogida en el actual grupo de pacientes estudiados no ha sido una prueba que diera resultados sistemáticamente superponibles a otras determinaciones de laboratorio.

Del gráfico 2 y de la Tabla 5 se desprende que los resultados de esta prueba fueron negativos en el período invasivo para todas las formas clínicas, positivo en el período de estado para dos formas leves y una moderadamente grave, negativa en la defervescencia y positivo en la convalecencia para siete casos con un número discretamente elevado de petequias.

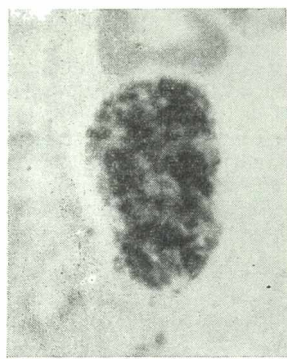
En la tabla adjunta se compilan los resultados:

TABLE N° 7
Distribución de las pruebas del lazo positivas encontradas en nuestros enfermos.

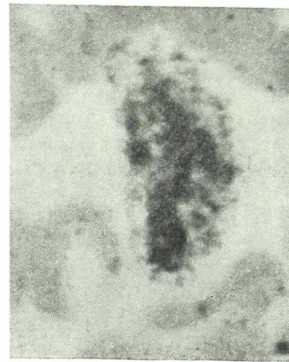
N° de pacientes	Período	Forma clínica	N° de petequias
1	recaída	grave no hem.	14
1	convalecencia		19
1	"		15
1	"		19
1	"		10
1	"		10
1	estado	leve	22
1	convalecencia		11
1	estado	leve	41
1	"	mod. hem.	25
1	convalecencia		15

MORFOLOGIA PLAQUETARIA

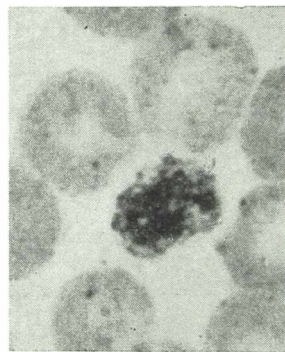
Periodo de estado



N° 1



N° 2



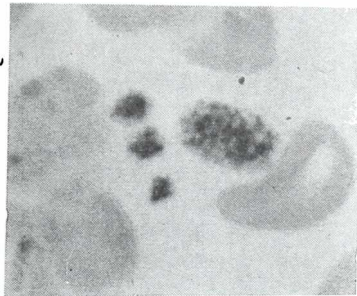
N° 3

FOTOGRAFÍA 1.— Megaplaqueta de 15 micrones de largo por 7,3 de ancho; cromómetro de grumos groseros; hialómetro apenas visible.

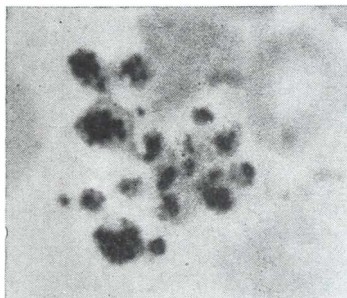
FOTOGRAFÍA 2.— Mefaplaqueta de 15 micrones de largo por 8,6 de ancho; el hialómetro es más visible que en el caso anterior.

FOTOGRAFÍA 3.— Macroplaqueta de 5,4 micrones.

Período de defervescencia y convalecencia



Nº 4



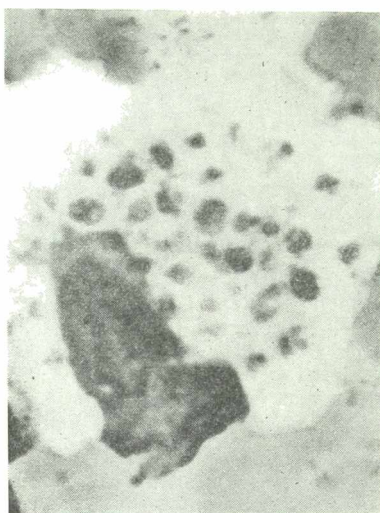
Nº 5

FOTOGRAFÍA 4.— Anisocitosis plaquetaria, hay una macroplaqueta y tres normales.

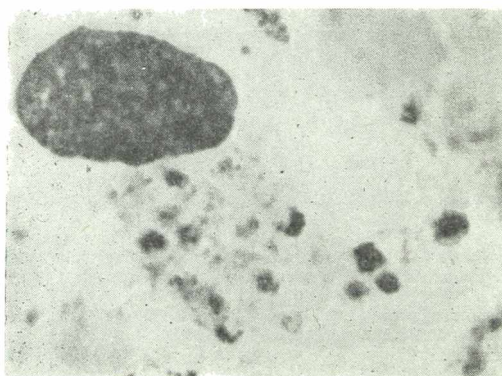
FOTOGRAFÍA 5.— Anisocitosis plaquetaria de la convalecencia; hay microplaquetas de 0,4 a 1.5 micrones. Acmé del recuento plaquetario.

(Tinción panóptica de Pappenheim, 2.800 aumentos; medición de plaquetas con cámara clara, según Abbe.)

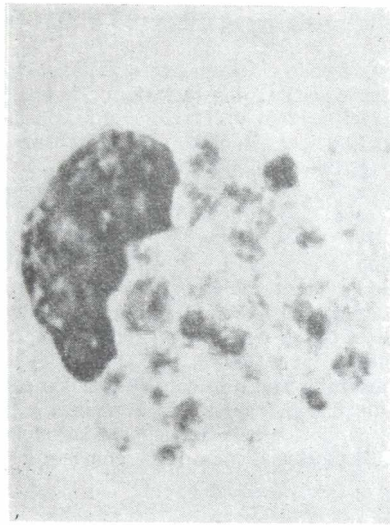
MACROFAGIA DE PLAQUETAS



Nº 6



Nº 7



Nº 8

FOTOGRAFÍAS 6, 7 y 8.— Macrófagos de médula ósea en los que se observan acúmulos de elementos morfológica y tintorialmente identificables como plaquetas.

(Tinción panóptica de Pappelheim, 2.800 aumentos.)

Es decir que de 9 pacientes en los que la prueba del lazo fué positiva en 5 ésta lo fué sólo en la convalescencia; en 1 durante una recaída grave no hemorrágica; en 3 durante el período de estado de formas leves o moderadamente hemorrágicas. El número de petequias varió entre los límites de 10-41.

Se ha considerado clásicamente que la prueba del lazo ha seguido en forma paralela las variaciones de la plaquetopenia, la retracción del coágulo y el tiempo de sangría en las púrpuras trombocitopénicas, incluso se ha establecido una correlación con el grado de hipoprotrombinemia.

En nuestro caso hay una aparente discrepancia entre valores patológicos de plaquetas y restantes determinaciones y una prueba del lazo negativa. El intensivo tratamiento de nuestros pacientes con rutin y citroflavonoides (Griffin, J. Q. 1955) que corrige la alteración capilar en forma precoz unido a la terapéutica con sangre y plasma en altas dosis hace que, a nuestro entender, se corrija el fenómeno de Rumpel-Leede en forma rápida.

Otro hecho interesante lo constituyen los casos en donde se debe adjudicar la positividad de la prueba a trastornos exclusivamente capilares dada la negatividad de las restantes pruebas de la hemostasia, como lo veremos en las curvas individuales.

Concentración de la protrombina.

Excepción hecha de un paciente, B. S., en que se registraron valores de 62 % y 65 % en período de estado y de convalescencia respectivamente los demás pacientes registraron valores normales.

Tiempo de sangría.

Ha resultado en todos los casos dentro de la normalidad o acusando muy ligeros alargamientos que no han alcanzado cifras patológicas.

Retracción del coágulo.

Ha resultado patológica en varios casos que describiremos individualmente. Consideramos que es una prueba fehaciente y de valor diagnóstico importante.

Tiempo de coagulación de la sangre total.

Hemos observado una cierta tendencia a presentar valores limítrofes con la normalidad o discretamente alargados, según se ve en la tabla adjunta:

Tabla 8. — Tiempos de coagulación.

Tiempo de coag. (min.)	3 ^{ra} a 9 ^{ta}	10	10 ^{ta}	11 ^{ta}	12	12 ^{ta}	13 ^{ta}	14	19
N ^o de observaciones	46	6	11	2	2	2	1	1	1

Esta tendencia al alargamiento se produce en una fracción de pacientes lo que nos obliga a completar este examen en forma más exhaustiva.

Tiempo de consumo de protrombina (Soulter).

La presencia de cifras patológicas que nos hablan de una alteración en la generación de la tromboplastina nos demuestran prima facie la complejidad del mecanismo hemorrágico en este mal.

Lisis del coágulo.

El coágulo no se lisa de modo que puede eliminarse la posibilidad de la intervención de un mecanismo fibrinolítico.

Determinación cualitativa del fibrinógeno.

En un grupo de pacientes seleccionados por su gravedad hemorrágica se obtuvo un resultado normal lo que indicaría que tampoco existe una hipo o afibrinogenemia con papel destacado en el complejo hemostático.

Hemoconcentración y hemostasia.

Dado que los pacientes del Mal de O'Higgins experimentan fuertes hemoconcentraciones en el periodo invasivo y de estado, creimos que este fenómeno podía intervenir ya sea en la producción de una retracción patológica o alterando otros factores, pero puesto que la terapéutica intensiva instituida corrige en forma precoz esta hiperglobulia no se pudo establecer ninguna relación entre estos dos fenómenos.

ALTERACIONES DE LA HEMOSTASIA EN LOS DIVERSOS PERÍODOS DE LA ENFERMEDAD Y FORMAS CLÍNICAS

El gráfico 2 nos sugiere estos comentarios:

Periodo de comienzo: En las formas leves se manifiesta discreta tendencia al descenso de las plaquetas, tiempo de coagulación ligeramente alargado y los restantes factores nor-

males. Las formas moderadamente graves hemorrágicas o no presentan como único rasgo distintivo un descenso más franco del recuento plaquetario aunque pueden hallarse valores normales.

Las formas graves, y esto es lo llamativo, sean hemorrágicas o no, acusan franca plaquetopenia con tiempo de coagulación y consumo de protrombina que pueden ser normales o alterados.

Período de estado: Las formas leves manifiestan retracción del coágulo patológica solamente en algunos casos; Rumpel-Leede positivo también esporádicamente.

En los casos moderadamente graves las plaquetas descienden a valores bajos. Una médula ósea presentó un cuadro muy peculiar. Se trata de una franca hiperplasia megacariocítica de elementos no formadores, hallazgo comparable a las observaciones medulares de la púrpura trombocitopénica idiopática aguda. En la totalidad de las médulas estudiadas no se pudo repetir este hallazgo.

Las formas graves acusan plaquetopenia retracción del coágulo normal o patológica, consumo de protrombina normal o patológico.

Defervescencia: Los valores plaquetarios tienden a elevarse por arriba de la normalidad; retracción del coágulo normal o patológica.

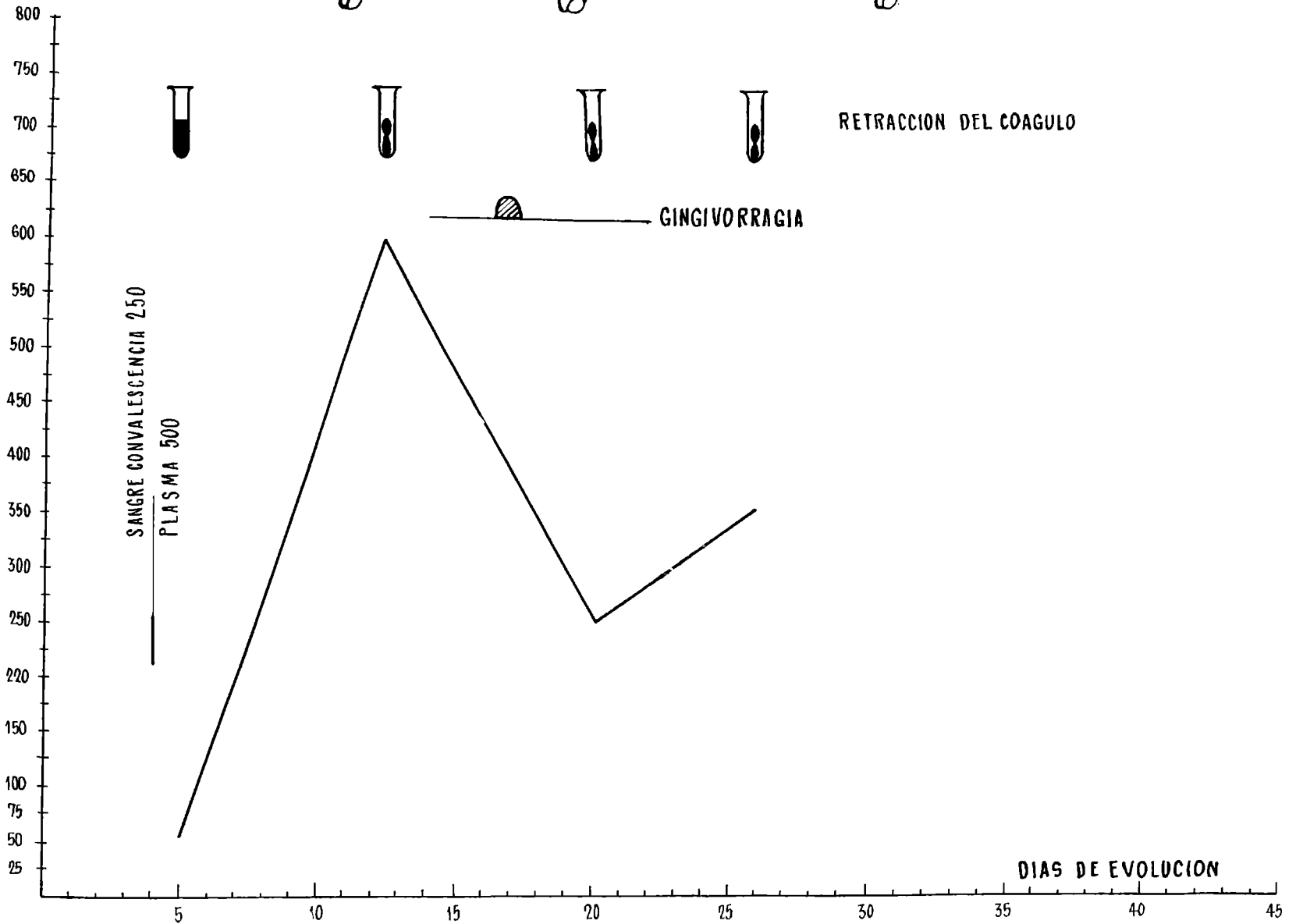
Debemos destacar que la morfología plaquetaria cambia desde fines de este período apareciendo microplaquetas mezcladas a las plaquetas anómalas del período de estado.

Convalescencia: Sólo el Rumpel-Leede se muestra alterado en esta etapa. Hay una muy discreta modificación del consumo de protrombina.

RELACIÓN DE LAS VARIACIONES DE LA HEMOSTASIA CON LA EVOLUCIÓN CLÍNICA EN CASOS INDIVIDUALES TÍPICOS

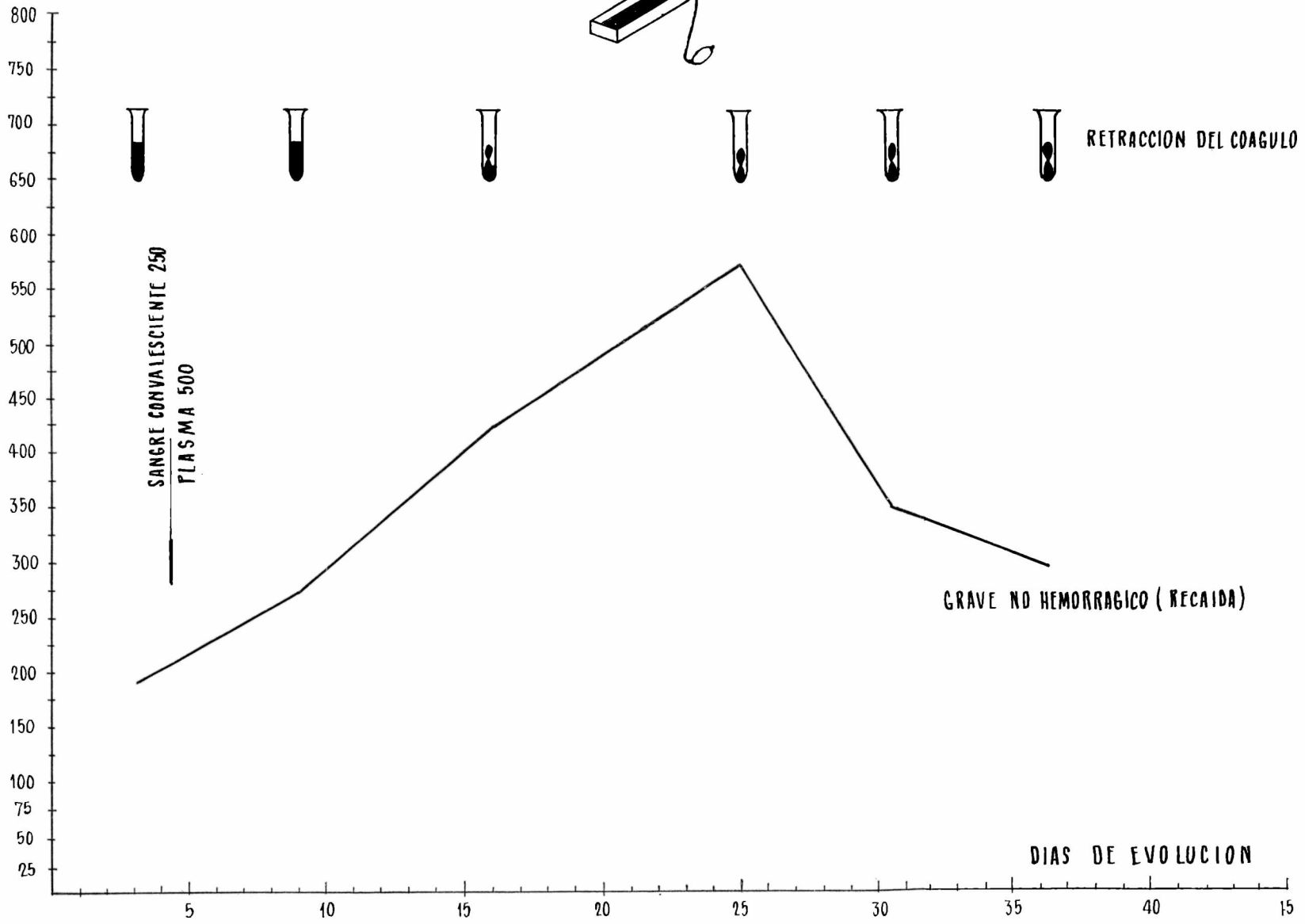
Se ha tratado de graficar las variaciones de plaquetas, tiempo de coagulación, retracción del coágulo, concentración de protrombina, consumo de protrombina y prueba del lazo; por otra parte se anotan el tipo y variación de las hemorragias y el tratamiento capaz de influenciar la hemostasia. Los gráficos representan curvas tipo y serán descriptos a continuación remarcando la forma clínica correspondiente.

RECUENTO DE PLAQUETAS



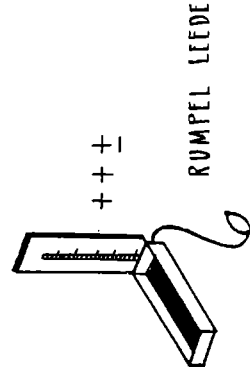
PACIENTE D.V.
GRAVE NO HEMORRAGICO

RECuento DE
PLAQUETAS

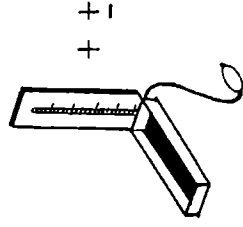


PACIENTE J.C.F.
LEVE

GRÁFICO Nº 4



RUMPEL LEEDE



++



65 %



PURPURA GENERALIZADA



62 %

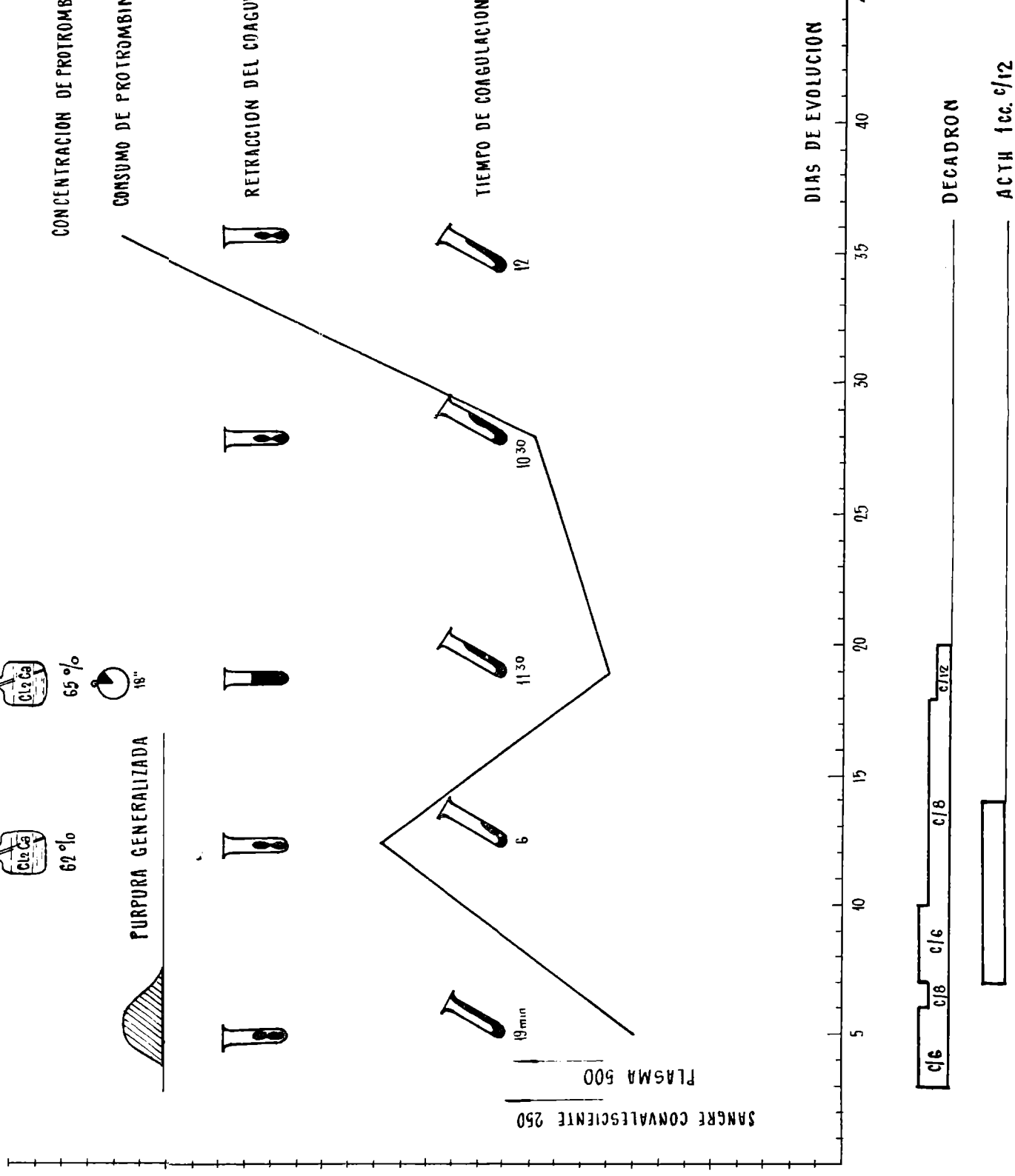
CONCENTRACION DE PROTROMBINA

CONSUMO DE PROTROMBINA

RETRACCION DEL COAGULO

TIEMPO DE COAGULACION

DIAS DE EVOLUCION



SANGRE CONVALESCIENTE 250

PLASMA 500

PACIENTE S.O
GRAVE HEMORRAGICO.

GRÁFICO Nº 5

FORMA CLÍNICA LEVE DE COMIENZO: J. C. F., Nº 10 de tabla 5, gráfico 3.

Las plaquetas ascienden a partir de un valor basal de 233.000 y luego descienden hacia la normalidad oportunidad en que el enfermo recae (36 días de evolución) sin que en este momento se observe alteración alguna en el laboratorio de la hemostasia.

La retracción del coágulo es patológica al comienzo de la enfermedad y durante la defervescencia de la misma sin que hayamos constatado hemorragia en ningún momento de la enfermedad.

A los 35 días de evolución se altera la prueba del lazo, es decir, en pleno período de convalecencia.

FORMA CLÍNICA GRAVE NO HEMORRÁGICA DE COMIENZO: paciente O. V., Nº 20 de tabla 5, gráfico 4.

Las plaquetas, notoriamente descendidas al comienzo, ascienden en pico característico hacia el día 12 de evolución y luego caen hacia la normalización. La curva, como se refirió, es más abrupta que la que sigue la forma leve descripta anteriormente.

La retracción del coágulo alterada inicialmente; la prueba del lazo comienza a positivizarse al principio de la convalecencia para seguir positiva a todo lo largo de la misma.

Hubo una pequeña gingivorragia que duró un día.

FORMA CLÍNICA GRAVE HEMORRÁGICA: paciente S. O., Nº 3 de tabla 5, gráfico 5.

Este paciente experimentó una púrpura intensa con todas sus manifestaciones de piel y mucosas; al internarse, alteración discreta de plaquetas y del tiempo de coagulación, con una buena retracción del coágulo sanguíneo. Este enfermo estaba ya transfundido y tratado con corticoides al comenzar nuestro estudio, factores a los que son atribuibles la falta de alteraciones francas de las plaquetas y de la retracción del coágulo. Los acmés plaquetarios son dos, uno a los doce días y otro a los treintitrés de evolución, períodos de estado y convalecencia, respectivamente.

El tiempo de coagulación de comenzo fué de 19 minutos y se mantuvo alargado hacia la convalecencia.

Durante el día 20 de evolución se observa un cuadro patológico exclusivamente de laboratorio sin repercusión clínica, con retracción patológica, consumo de protrombina de 18 segundos, concentración de protrombina de 65 %.

Pueden observarse también dos alteraciones de la prueba del lazo a los 12 y 5 días de evolución.

DISCUSIÓN

Nuestras observaciones sobre la hemostasia en este grupo de 20 pacientes afectados por el Mal de O'Higgins no nos permiten realizar una conclusión definitiva del problema dada la disparidad de datos en algunos casos y la falta de coincidencia con la evolución clínica en otros.

En uno de los pocos estudios completos de la hemostasia en la fiebre hemorrágica de oreo (FURTH, F. W., 1954) se establece como posible causa de hemorragia la trombocitopenia y la lesión capilar, particularmente cuando el stress mecánico del vómito y las convulsiones pueden representar un mecanismo desencadenante.

Dameshek y Stefanini (1957) opinan que las discretas variaciones en el sector plasmático de la coagulación pueden coadyuvar a la producción de hemorragias en la fiebre de Corea.

En nuestros casos el intensivo tratamiento ya anotado previamente debe haber incidido en las diversas determinaciones obstaculizándose de este modo la obtención de un panorama claro en el hallazgo de un factor causal o desencadenante de la hemorragia.

Sabemos, por otra parte, que aunque exista un déficit definido o completo de algún sector de la hemostasia las hemorragias se presentan de una manera imprevista y pueden cesar sin relación a la terapéutica.

En estos casos la hemorragia debe estar producida por otros elementos no detectables.

A veces, se asocian factores vasculares, como creemos sucede en nuestros enfermos y otras veces no se logra correlacionar los datos clínicos con los de laboratorio.

Por todas estas razones pensamos que tratar de establecer un nivel crítico hemorrágico de plaquetas es carente de lógica pues los mecanismos que pueden desencadenar y cohibir la hemorragia son numerosos como lo establece el presente estudio.

Se ha dicho (De Nicola, P. 1955) que en el organismo existen "mecanismos de compensación" que evitarían la presentación de manifestaciones hemorrágicas, independientemente de cuales sean los déficits observados. Uno de estos mecanismos es el margen de seguridad que hay en la coagulación sanguínea como lo hay en otras funciones biológicas. Pequeñas variaciones de un determinado factor pueden ser por ello probablemente compensadas por otro factor.

Otras determinaciones como la búsqueda de anticuerpos

plaquetarios, la prueba de generación de tromboplastina, el tiempo de coagulación de la sangre en tubo siliconado, la corrección con plasmas normales, están en marcha a fin de dilucidar otros aspectos de la cuestión.

RESUMEN

Se estudia un grupo de 20 pacientes afectados por el mal de O'Higgins. Se relatan diversos aspectos de la hemostasia y su relación con las hemorragias. Se anota que el mecanismo hemorrágico es de naturaleza compleja abarcando una fundamental intervención de la plaquetopenia y su cortejo funcional, una alteración de los sectores plasmáticos de la coagulación y una lesión capilar generalizada.

La Plata. Diciembre 1960.

OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

- ÁLVAREZ AMBROSETTI, E., CINTORA, F., LOCICERO, R., MAGNÓNI, C., MILANI, H. y VACAREZZA, R. (1959): Fiebre hemorrágica epidémica. Sobre un brote en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. *El Día Médico*, 31:5-11.
- DAMESHEK, W. y STEFANINI, M. (1957): Enfermedades hemorrágicas, Barcelona, Editorial Científico Médica.
- DARMADY, E. M. y DAVENPORT, S. G. T. (1958): *Haematological Technique*, Second Edition, London.
- DE NICOLA, P. (1955): Diagnóstico de los defectos de la coagulación, Barcelona, Editorial Científico Médica.
- FRATTINI, J. F. (1959): Fiebre hemorrágica epidémica. Sobre un brote en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. *El Día Médico*, 31:20-29.
- FURTH, F. W. (1954): Observation on the hemostatic defect in epidemic hemorrhagic fever. *American Journal of Medicine*, 16:651-653.
- GRIFFIN, J. Q. (1955): *Rutin and related flavonoids*, Easton, Pa. Mack Publishing, Co.
- MARTÍNEZ PINTOS I., a) (1958): Informe de la Comisión de Estudios de la Epidemia del N.O. de la provincia de Buenos Aires, La Plata. Ministerio de Salud Pública de la provincia de Buenos Aires. b) (1958): Estudio clínico terapéutico sobre el mal de los rastrojos. La Plata. Comisión de Investigación Científica de la provincia de Buenos Aires.
- MILANI, H., comunicación personal.
- MOLTENI, H. D., GUARINOS, H. C., PETRILLO, C. O. y JASCHEK, F. (1960): Estudio Clínico estadístico sobre 338 pacientes afectados por la fiebre hemorrágica epidémica del noroeste de la provincia de Buenos Aires, *La Semana Médica*, en prensa.
- PÉREZ IZQUIERDO, A. (1959): Reunión sobre el mal del rastrojo. Club Social de Junín.
- PIROSKY, I. y col. (1959): *Virosis hemorrágica del noroeste bonaerense*. Buenos Aires, Instituto Nacional de Microbiología.
- TOCANTINS, L. M. (1948): *Blood*, 3:1073.
- VACAREZZA, R., comunicación personal.
- VUCETICH, M. y PALATNIK, M. (1958): Examen de la médula ósea en el mal del rastrojo. Informe de la Comisión de Estudios de la Epidemia del N.O. Ministerio de Salud Pública.
- VUCETICH, M., PALATNIK, M., ANDERSON, G., GUARINOS, H. y PETRILLO C. (1960): Leucopenia en el mal de O'Higgins, inédito.

NOTAS CIENTIFICAS

**PRIMER SIGLO DE LA OBRA GEOGRÁFICA
FUNDAMENTAL DE V. MARTÍN DE MOUSSY**

ANGEL V. BORRELLO

Tras dieciocho años de labor realizada en las tierras del Plata cuando nacía el período de la organización nacional, el doctor en Medicina y miembro de las sociedades geográficas de París y Berlín —entre otras distinciones y méritos que le corresponden— V. Martín de Moussy elevó a la consideración del General Justo J. de Urquiza, en su carácter de Presidente constitucional, los resultados de sus viajes y estudios cumplidos en esta dilatada porción de la América meridional. Fué la suma de una labor llevada a cabo, acorde a sus mismas palabras, como una misión gloriosa aunque difícil.

En tres amplios volúmenes quedó contenido el fecundo texto de su obra intitulada *Descripción geográfica y estadística de la Confederación Argentina*, cuya publicación comenzó en 1860 en París y fué editada en idioma francés¹. No encierra otro requisito preliminar que el de un sobrio prefacio destinado a expresar en breves páginas la magnitud de su fe en el futuro de la tierra argentina, la cual puede llegar a ser —según su propia sentencia— espectáculo en el mundo por su pujanza y prosperidad.

Es la labor de estilo del gran maestro europeo, finamente ilustrado. De su ágil redacción fluye precisa y atractiva la descripción de los diversos y complejos temas ordenados en su escrito. A ellos adiciona sus sutiles impresiones, recogidas y fijadas en medio de la escena criolla comprimida por el pro-

¹ DE MOUSSY, V. M. *Description géographique et statistique de la Condédération Argentina*. T. I, 582 p. (1860); T. II, 671 p. (1860); T. III, 752 p. (1864). Libr. F. Didot. Paris.

greso incipiente en lo material y lo humanístico. Todos los aspectos de su obra caben entonces sin marco limitante en una tela heterogénea en la que se reproduce el estado de la geografía precedente con todos los pormenores que los condicionaron y caracterizaron. Es por ésto que el autor francés, en alarde inevitable de erudición y método, toma de los hechos históricos las singulares raíces esenciales de aquella tierra hoy secular para encauzar los móviles de su origen, el valor de su trascendencia geográfica y, a la vez, el ritmo de la evolución previsible de la Confederación, ya a la sazón emplazada de cualquier manera por tales circunstancias como el gran estado de gravitación continental. Ha de decirse que la mencionada obra es, en realidad, un verdadero tratado para la naciente Nación Argentina y muy completa para la época, tanto que abarca a todas las áreas de la futura República con la inclusión específica de los territorios indianos del centro y sur del país y los suelos patagónicos, menos desarrolladas éstos por entonces si se las compara con las restantes comarcas del lar nacional.

Al precisar lo expuesto por de Moussy en lo que concierne a la extensión de la Provincia de Buenos Aires sobresale el hecho del mayor progreso relativo alcanzado en el campo geográfico de conjunto por la misma. Esta circunstancia le brinda al geógrafo de Francia elementos decisivos y cuantiosos para extenderse en las descripciones de los respectivos capítulos que figuran tanto en las partes fundamentales como en pasajes diversos de su larga obra. De comienzo, al tomar el tema relativo a la geografía general del país abordó con datos concretos la explicación de las condiciones del área de Pampasia y de las regiones de la pampa argentina cuya distribución, desde el río Pilcomayo, comprende en parte el linde del litoral atlántico bonaerense. Es el paisaje que cita dominado por una horizontalidad casi perfecta a través de su dominio geográfico ininterrumpido de unos 20° de latitud.

El río de la Plata le insumió espacio en la descripción de los temas sobre la Hidrografía, en la cual no deja de ofrecer por menores importantes en la revisión de otros ríos principales del sistema de desagüe atlántico. Y una seria información suministra al consignar datos diversos acerca de la Orografía argentina en lo que atañe al que denominara sistema del Sur que describió integrado por los cordones de baja montaña de Vulcán, Tandil, Tinta, Tapalquén, Ventana y Guaminí. No debe extrañar que en éste, como en otros casos, el autor de la obra no haya logrado distinciones de unidades geográficas más

precisas, las que fueron alcanzadas con posterioridad y sólo a través del avance sistemático con la investigación de los ambientes y grupos de ambientes que forman el cuadro clásico de la morfología regional.

Como que es de trascendencia incuestionable, de Moussy hubo de tratar en el capítulo de la constitución física del territorio argentino el problema inexcusable del origen y edad geológica del territorio del país. Apreció en ello el significado de las grandes exploraciones pretéritas cumplidas por los naturalistas del siglo anterior: Darwin, d'Orbigny y Bravard, de quienes ofrece una suscita y medulosa nota en cada caso, guiada esencialmente por la índole de los resultados alcanzados por sus viajes. A la vez dió su impresión sobre los trabajos y estudios de otros observadores, cumplidos en idéntico campo científico, para lo cual anexa a las anteriores los propios resultados comunicados al respecto por Lund, Clausen y Parish. La exposición de estos temas fué completada con la revisión de un problema estrechamente vinculado al cuadro físico del ambiente de la llanura pampiana, que implica a la extensión considerable del territorio bonaerense. Es entonces cuando el autor se expide sobre el estado del clima, que juzga en evidente y progresivo resecamiento como consecuencia de factores conexos que determinaron una manifiesta modificación geográfica. Debe agregarse que en los aspectos geológicos no le pasó inadvertida la ocurrencia de un antiguo fenómeno sísmico a lo largo de la ribera rioplatense, hacia 1527, percibido al parecer no lejos de San Nicolás al estar con los datos de los navegantes hispanos que enriquecieron con semejante información algunas de las crónicas históricas de su tiempo.

Numerosas son las cuestiones consideradas en la obra de referencia con carácter comparativo y de conjunto. Esta obra trata, así, los temas que se refieren a la importancia de las materias primas minerales existentes en el suelo argentino. Dedicó su atención a los productos salíferos de la Pampasia y en forma más especial en este campo, a las salinas de la Provincia de Buenos Aires. Se trata de un tema que seguidamente en su texto le impuso nuevas consideraciones al referirse a la atenuada industria minera del país a mediados de la centuria pasada. No obstante, aludió a las señaladas salinas y asimismo a los materiales dichos de construcción que están encerrados en la entraña de las extensas sierras bonaerenses, todo lo cual indirectamente le sirven de algún modo para completar el conocimiento complexivo del cuadro geológico de las sierras provinciales.

El tercer tomo de su singular contribución geográfica se imprimió en 1864 y contiene la ordenada y completa exposición, muchas veces de rasgo científico, relacionada con la descripción sistemática de las provincias argentinas. El primer capítulo de esta parte se refiere a la Provincia de Buenos Aires y es el más extenso de todos los que tratan sobre idénticas divisiones geográficas del territorio del país. Las respectivas exposiciones en cada caso, pueden fácilmente considerarse como verdaderos sumarios geográficos provinciales, actualizados al momento de la presentación de la obra.

En particular la provincia bonaerense comprende la síntesis de todos los conocimientos reunidos por de Moussy en las especialidades geográfica, hidrográfica, orográfica, biogeográfica y económica, así como en el campo de lo político y humano. Muy importante es destacar las descripciones de carácter regional seguidas por el mencionado autor francés en lo relativo al estudio comparado de los ambientes distintivos de carácter geográfico perteneciente al territorio de Buenos Aires. Reconoció el espacio y su extensión de siete áreas dominantes: la capital y sus alrededores inmediatos; la faja de litoral rioplatense; la comarca depresiva surcada al Sur por el río Salado; el sector comprendido entre dicho río y los cordones montañosos del sistema de sierras septentrionales; la región sudoeste extendida al cordón de sierras australes en la que se incluye el linde vecino a Bahía Blanca; el extremo meridional bonaerense hasta Patagones y, finalmente las tierras de la frontera occidental. Estas áreas abarcan numerosas divisiones internas, que fueron denominadas distritos y han sido esencialmente destacadas por los datos de su desarrollo geográfico tanto como por el específico número de su población. Como en todos los casos el capítulo de la Provincia de Buenos Aires llegó al término de su exposición textual con el subsiguiente anexo de un resumen histórico, llevado con maestría en el sentido de demostrar el alcance y relaciones de la función cronológica en la evolución geográfica local.

Consideraciones sobre la inmigración y colonización; otras relativas a los problemas de irrigación de sectores interiores del país, el estado sanitario e higiénico de la población vinculados a su higiene y diversos aspectos del desenvolvimiento en los ramos del comercio y la industria, y el culto y la preparación militar de la Confederación definen el profundo y diversificado alcance de su cometido, llevado a cabo con riguroso método personal.

V. Martín de Moussy reveló con su gran obra, destinada

a facilitar el conocimiento de los principios del crecimiento geográfico argentino, una franca identificación con el escenario argentino de su tiempo y ello gravitó permanentemente en su sensibilidad, pues de otra forma no sería fácil comprender el ésto de la labor que se tradujo en el fondo de su obra enjundiosa, de aprobado valor científico y de reconocido significado cultural en el siglo anterior dentro y fuera del país.

COMENTARIOS BIBLIOGRÁFICOS

TREVISAN, L. y TONGIORGI, E. — *La Terra*. 730. p., 703 figs. y 9 láms. Union. Tipograf. Editric. Torinese. Turin. 1958.

Obra de exclusivo fundamento geológico presentada bajo clásico estilo de exposición europea. Alejada del rígido esquema de estructura en síntesis, consigna ordenadamente todos los aspectos esenciales de la materia. El extenso volumen alude a los problemas de la geología física e histórica y lleva como capítulo final la descripción de los temas relativos a la geomorfología. En cada caso se advierte una actualizada información científica. El texto comprende a la génesis de la tierra, sus rocas sedimentarias, metamórficas y magmáticas; además se detiene en la explicación del campo interior del planeta, la orogénesis, el tiempo geológico, evolución bioestratigráfica y el clima y los paisajes del relieve continental. Gran número de ilustraciones, algunas de las cuales se ofrecen en colores, complementan eficientemente el trabajo desde el punto de vista objetivo. Todo hace de esta labor una contribución de índole científica y didáctica. Los especialistas en el campo de geología moderna, los cultores vocacionales y quienes meramente persigan inquietudes de aculturación, hallarán a través de su lectura elementos que satisfarán en cada nivel los respectivos propósitos de estudio. La redacción es precisa y expresiva. Una magnífica presentación en edición encuadernada enmarcan al libro de referencia cuyo contenido destaca el esfuerzo y celo de los autores italianos por impulsar el conocimiento de la investigación científica del tiempo actual.

A. V. B.

TERMIER, H. y TERMIER, G. *Paleontologie stratigraphique*.
1er. fasc. 117 p., 667 figs. y 12 tabl. Masson. Paris.
1950.

Esta primera entrega corresponde a una serie de cuatro fascículos preparados por dos investigadores franceses muy conocidos en el campo de la paleontología y geología estratigráfica. Es una obra de indiscutible valor científico y del más moderno estilo en cuanto atañe a la sistemática de la sucesión biológica que caracteriza el cuadro neogeico de la cubierta terrestre. La labor culminará con el anexo de las tablas e índices de riguroso uso en la especialidad. Un texto preliminar dedicado a modo de introducción en el primer fascículo que se comenta como generalidades geológicas, se refiere en síntesis a los temas salientes de paleontología estratigráfica, facies, sus elementos determinantes, el rol de los organismos y el valor cronológico de los fósiles. Una especial atención es prestada al problema de la vida antes del tiempo cámbrico al penetrar en la descripción de las formas que pertenecen al Paleozoico inferior, hasta Silúrico inclusive. Se ha conservado en la labor el orden sistemático de los grandes grupos paleozoológicos distinguidos para las respectivas épocas primarias. Ha de mencionarse que los autores han logrado con acierto ordenar las listas o tablas de zonas paleontológicas de los sistemas comprendidos en la descripción, las que algunos casos se han subdividido para exponer en sus pormenores los datos relativos a series. La minuciosidad que es parte del estilo científico francés, se ha manifestado una vez más en el trabajo de las figuras, singularmente reproducidas en todo el desarrollo de la obra. Esta se habrá de constituir en breve, a pesar de que fundamentalmente alude a las regiones del hemisferio norte comprendidas en Europa continental, en un tratado de consulta inexcusable en lo que se refiere a los aspectos de información y correlación estratigráfica.

A. V. B.

ELECTRICIDAD: KALASHNIKOV S. G. Trad. del ruso por los ingenieros Zenil, Alfaro, Briones y Talavera. (Esc. Sup. de Ingeniería de México.) Editorial Grijalbo S. A. México 1959 - 719 páginas.

La necesidad de los ingenieros, físicos y químicos de disponer de un libro básico de Electricidad han impulsado al profesor KALASHNIKOV de la Universidad de Moscú a redactar un texto para esta parte del curso de Física General.

Todos los temas de Electricidad de los programas de Física de nuestras Universidades y escuelas superiores, son cubiertas con generosidad extendiéndose en las aplicaciones más avanzadas de la Ciencia y la Técnica convirtiéndose también en un libro de consultas. Las exposiciones se refieren a experiencias trascendentales de la Física y se inician con la descripción cualitativa de los fenómenos acompañada de gran cantidad de diagramas y dibujos simplificados de rápida captación.

El desarrollo pedagógico está planeado para el nivel de madurez matemática del 1er. Semestre de nuestros estudiantes del 2º año de Ingeniería, y dividido en 4 partes: 1º Campo eléctrico — desde los fenómenos electrostáticos hasta incluir la teoría de la corriente continua. La 2ª parte Campo Magnético se inicia con el estudio de la interacción magnética entre las corrientes para introducir la idea de intensidad del campo magnético terminado con un comentario sobre las transformaciones de Lorentz y la teoría de la relatividad de EINSTEIN. Llama la atención la claridad con que se expone el campo electromagnético de los cuerpos en movimiento, colocada por primera vez en un texto de Física General.

La 3ª parte se dedica al estudio detallado de los fenómenos electrónicos y cónicos aplicándolo más adelante en la explicación del funcionamiento de los distintos tipos de válvulas sin excluir los de forma cónico; y a los fenómenos electrolíticos. Termina esta parte con la teoría de los rectificadores de germanio y transistores.

La teoría general de circuitos de corriente alterna se describe en la VI parte: Oscilaciones electromagnéticas y ondas, aplicación de las ideas y ecuaciones de MAXWELL deducidas con anterioridad. Todos los temas básicos y dispositivos electrónicos fundamentales más recientes ocupan el espacio que merecen y su desarrollo original y estimulante, no es posible resumirlo en un breve comentario.

Si bien es cierto que el número de problemas y ejemplos resueltos es insuficiente, este detalle se salvará con la traducción de los textos de problemas correspondientes al Curso de Física General.

Se adopta con preferencia el sistema de Jaces para las unidades y resulta de gran valor didáctico el párrafo sobre número de las unidades fundamentales y dimensiones de las constantes incluido entre los apéndices. La impresión y presentación excelentes.

R. M.

RINGUELET, R. A., 1959. — "Los Arácnidos argentinos del Orden Opiliones", en Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, *Ciencias Zoológicas*, Tomo V, n° 2, págs. 127-439 con 62 figs. en el texto y 20 láms.

En este voluminoso trabajo dedicado en su mayor parte a la sistemática de los representantes argentinos del Orden, el autor estudia 90 especies y 4 sub-especies de Opiliones, repartidas en 58 géneros. Es de hacer notar que antes de la aparición de esta Monografía, donde se describen 6 especies y una sub-espeie nuevas para la Ciencia, la lista de Opiliones argentinos comprendía 104 especies; la aparente disminución se debe al hecho de que algunos nombres deben suprimirse por caer en sinonimia, otros por estar citados erróneamente para la Argentina, y otros por ser inidentificables. Señala el Dr. Ringuelet que algo similar ocurrirá con los géneros, puesto que estima que una mejor discriminación genérica seguramente permitirá refundir a varios de ellos, sobre todo en la sub-familia *Pachylinae*.

Muchas de las sinonimias que se anotan en el trabajo fueron establecidas por el autor y publicadas en opúsculos anteriores o como resúmenes de trabajos, a fin de asegurar la prioridad; en el que comentamos establece además, 5 nuevas combinaciones y describe el alotipo de 4 especies.

Debe destacarse el orden perfecto en que están colocados los distintos taxones que ha estudiado, con claves claras y precisas que ayudan al mejor reconocimiento de los Sub-órdenes, Superfamilias, Familias, Sub-familias, Géneros, Especies y Sub-especies, los cuales están descriptos después con indicación de la bibliografía y de la distribución geográfica, datos biológicos cuando se poseen y con las observaciones que haya sido necesario formular. El capítulo sobre Morfología con la explicación de la terminología empleada y las numerosas ilustraciones que contiene, completan el trabajo sistemático y facilitan enormemente el manejo de la obra. La revisión de los sistemas de clasificación y las consideraciones que hace acerca de la extensión que debe darse a los géneros, ha de resultar de suma utilidad para los trabajos que en el futuro se realicen sobre el grupo.

Por otra parte, la revisión efectuada y los abundantes materiales examinados, procedentes de distintos puntos del país, ha permitido al autor concretar el estudio zoogeográfico de los Opiliones argentinos, tema éste que ya había tratado en publicaciones anteriores.

La abundante bibliografía consultada está citada en el texto y al final del trabajo.

Corresponde expresar que el autor merece los mejores elogios por la tarea de investigación realizada y por componer una obra que, como ésta, dan mayor prestigio a la Entomología argentina.

L. D. S.

COSENTINO, RODOLFO. — *Atlas of Anatomy and surgical approaches in orthopaedic surgery.* - Upper extremity. - Edit. Ch. C. Thomas. U.S.A. - 1960.

Este libro del Dr. Cosentino, Profesor Adjunto de la Universidad de La Plata, fué elaborado y publicado en E. U. de Norte América como fruto de las aguzadas investigaciones que realizó en ese país merced a la "Beca Steindler" y a la concedida por la "The Orthopaedic Research and Education Foundation" de la Universidad de Iowa.

El trabajo del Dr. Cosentino lo muestra no sólo como al perfecto anatomista, sino como al anatomista que fué capaz de enfocar una nueva anatomía dinámica.

De todas las obras publicadas hasta la actualidad es probablemente ésta la única anatomía "viviente" que conocemos, habiéndose acabado en ella los fríos y esquemáticos dibujos.

La ilustración está realizada sobre hermosas fotografías de los magníficos preparados del Dr. Cosentino concebidos con tal oportunidad que logran mostrar los distintos elementos y sus relaciones tal como los observa o debe observarlos el cirujano.

Este libro digno del más alto anatomista, ha tenido la virtud de darle a la materia el realismo necesario para hacerla directamente utilitaria en los tratamientos quirúrgicos, merced a la habilidad tenida en la elección de los planos, a la precisión de la disección y a los magníficos enfoques fotográficos, prácticamente tridimensionales, que dan al lector la sensación de estar palpando por sí mismo los distintos momentos de la maniobra anatómica.

Este preciado libro merece ocupar un distinguido lugar en la biblioteca en la que habrá que dejar espacio a la espera de los otros dos tomos anunciados que han de completar la obra.

M. V.

LORENZO R. PARODI. — *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Volumen I, Descripción de las plantas cultivadas. Editorial Acme S. A. C. I. Buenos Aires, 1959. 331 pág. Un frontispicio en color. 252 figs.

No creo exagerar si manifiesto que en nuestro país no existe todavía lo que podríamos llamar "una conciencia del jardín". El turista argentino que visita Europa o Norte América, se asombra ante los pequeños jardines repletos de flores que adornan las casas de pobres y ricos, para no hablar de los paseos y parques públicos, donde cada estación del año luce sus especies más hermosas, admiradas y respetadas por un pueblo orgulloso de sus jardines. Y el domingo, jóvenes y viejos, hombres y mujeres, regresan de los paseos de fin de semana cargados de ramos de flores, de helechos y de bulbos, que trasladan a floreros y macetas en sus confortables hogares.

En nuestro país el jardín es un adorno casi exclusivo de los más acomodados y, aun en los parques públicos, el número de especies cultivadas es muy limitado. La mayoría de los ciudadanos muestra una total indiferencia por las plantas y raros son los jóvenes que muestran algún interés por ellas.

Posiblemente este contraste entre nuestro país y los del hemisferio norte se debe, en gran parte a la falta de revistas y libros que facilite al vulgo el conocimiento de las plantas cultivadas. Mientras en otras regiones del globo abundan las publicaciones de divulgación sobre las flores y su cultivo, y los manuales para identificarlas, entre nosotros solo hace unos pocos años que han comenzado a divulgarse los conocimientos sobre las plantas cultivadas, gracias especialmente a la entusiasta labor de la Sociedad Argentina de Horticultura y a las publicaciones del Instituto de Botánica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. A esta bibliografía, todavía escasa, se agrega ahora una obra que sin duda ha de fomentar el entusiasmo del público por las plantas cultivadas, a más de constituir una valiosa fuente de información para técnicos y profanos: la *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Esta enciclopedia está dirigida por el ingeniero agrónomo Lorenzo R. Parodi, eminente maestro y decano de los botánicos argentinos. El volumen publicado, primero de dos, está dedicado a la descripción de las plantas cultivadas, dándose claves dicotómicas para las diferentes familias, géneros y especies, la descripción de más de 2700 plantas, y numerosos dibujos a tinta china, ilustrando las plantas más características de cada familia. El director de la obra ha redactado la parte general de la misma, la clave para familias, y un valioso

capítulo sobre Gramíneas que tiene el doble valor de estar escrito por el especialista mundial en esta familia y de seguir un nuevo sistema taxonómico publicado por el autor del capítulo recientemente. Las Orquídeas han sido redactadas por la doctora Maevia Correa, las Crucíferas por el ingeniero agrónomo J. La Porte, y las Leguminosas por el ingeniero agrónomo Arturo Burkart. Las demás familias han sido redactadas por el ingeniero agrónomo Milán J. Dimitri, lo que significa un esfuerzo realmente extraordinario. En el glosario y en los índices han colaborado los ingenieros agrónomos Catalina A. Costa de Olivieri y Alberto Soriano respectivamente. La ilustración se debe al dibujante Higinio Lona.

Aparte de la evidente utilidad de la obra, que permitirá la fácil determinación de las plantas cultivadas en nuestro país, hay que destacar algunos capítulos preliminares sumamente útiles, como los dedicados a la "Clasificación de las Plantas" y los que tratan de la morfoiogía de los vegetales superiores, principalmente el dedicado a la clasificación de los frutos. Estos capítulos se deben a Parodi, lo mismo que el "Decálogo del buen agricultor" y el "Elogio del jardín": Un templo vivo consagrado a deleitar nuestro espíritu contemplando la belleza incomparable de las flores.

Si dignos de elogio son el director y los colaboradores de esta magnífica obra, no lo es menos la Editorial Acme que afrontó la publicación de tan importante muestra de la capacidad editorial de nuestro país.

A. L. C.



8 0 7 7

ESTE LIBRO
SE TERMINÓ DE IMPRIMIR
EN ARTES GRÁFICAS
BARTOLOMÉ U. CHIESINO, S. A.
AMECHINO 838 — AVELLANEDA
BUENOS AIRES
EL DÍA 15 DE JUNIO
DE 1961.

INDICACIONES A LOS AUTORES

- a) Los originales —sin excepción— deberán ser dactilografiados, a dos espacios y en hojas escritas en una sola cara.
- b) Los gráficos que incluyan tendrán que ser confeccionados a tinta china indeleble. Las fotografías se presentarán en papel brillante y llevarán la indicación de las medidas a que se reducirán para la impresión. De preferencia, todos los grabados irán dentro del texto; excepcionalmente se aceptarán laminas fuera de texto en casos altamente justificados.
- c) Todos los trabajos incluirán una lista bibliográfica que se intitulará en todos los casos "Obras citadas en el texto". La misma se ordenará alfabéticamente por autor. Dos o más trabajos de un mismo autor serán discriminados por letras a), b), c), según el orden cronológico de aparición de los mismos. A continuación del autor, irá el año de edición del trabajo. En la cita se omitirá la mención de los datos superfluos y la consignación de tomo, volumen, página, etc., se hará con las respectivas iniciales. El título del trabajo se indicará en forma completa, sin excepción.
- d) Las citas bibliográficas deberán ser incluidas en el texto de todos los trabajos y se referirán a la lista correspondiente agregada al término de los trabajos que se publican.
- e) Los autores harán la revisión de sus artículos en los originales que entreguen, dado que no es norma remitir las pruebas tipográficas para correcciones, responsabilizándose la Comisión solamente en los errores comunes que resulten de la impresión.
- f) Se aceptará el uso de "bastardillas", que se indicarán subrayadas en línea simple y "negrita", que se subrayará con doble línea llena.
- g) Los autores recibirán sin cargo, cincuenta separatas de sus trabajos publicados. Un número mayor de éstas correrán por cuenta de los mismos y se harán a pedido en la circunstancia de la entrega de los originales.
- h) La Comisión de Investigación Científica, adopta para ANALES y a objeto de las respectivas citas bibliográficas, la siguiente abreviatura: "An. Com. Invest. Cient. Bs. As."

DIRECTIONS FOR CONTRIBUTORS

- a. All contributions must be *typed* double-spaced throughout on one side of paper.
- b. *Drawings* must be made in black India ink. *Photographs* must have a glossy finish and must be accompanied by instructions about the size they must be reduced to for print. *Illustrations* had better be incorporated into the text. An illustration would only be printed separately in a very exceptional case.
- c. A *bibliographic list* is to be supplied for each contribution and the surnames of authors arranged in alphabetical order, after the name, the full title of the work, place, publisher, year of publication.
- d. *Footnotes* should be numbered serially throughout the text and the footnotes themselves typed at the end of the article.
- e. Authors are urged to send the original without mistakes because contributions are not sent back for proofing. The Editor's office is only responsible for the *proofreading* of the galley proofs.
- f. A single underline is used for *italics* and two underlines for **BOLD FACE**.
- g. Authors will receive fifty *reprint copies* free of charge.
- h. Is adopted as a suitable abbreviation of *Anales de la Comisión de Investigación Científica de Buenos Aires*.

Inscripto en el Registro de la Propiedad Intelectual.

INDICE

	PÁG.
PRESENTACIÓN	7
— ENRIQUE LOEDEL PALUMBO. — <i>Sistema simétrico (MKSQ) de unidades y medidas electromagnéticas</i>	9
MILCIADES ALEJO VIGNATI. — <i>El indigenado en la provincia de Buenos Aires</i>	95
MARCOS PALATNEK. — <i>Inclusión citoplasmática en las células urinarias de los pacientes afectados por la fiebre hemorrágica epidémica del noroeste bonaerense</i>	183
MARCELO BÓRMIDA. — <i>Investigaciones paleontológicas en la región de Bolívar (provincia de Buenos Aires)</i>	197
— FEDERICO A. J. BERGMANN. — <i>Bituminización y propiedades coquizantes del carbón, con referencia al de la cuenca de Río Turbio</i>	285
DOCTOR ISMAEL F. MARTÍNEZ PINTOS. — <i>Mal de los Rastrojos. Fiebre Hemorrágica Epidémica del noroeste de la provincia de Buenos Aires</i>	315
MARTÍN VUCETICH, MARCOS PALATNEK, GUY ANDERSON, HÉCTOR GUARINOS y CARLOS PETRILLO. — <i>Contribución al estudio de la hemostasia en el mal de los rastrojos. Fiebre hemorrágica epidémica del noroeste de la provincia de Buenos Aires</i>	443

NOTAS CIENTÍFICAS

ÁNGEL V. BORRELLO. — <i>Primer siglo de la obra geográfica fundamental de V. Martín de Moussy</i>	469
Comentarios bibliográficos	475

EDITOR: DR. LUIS A. BONTEMPI

Secretario de Publicaciones: DR. ÁNGEL V. BORRELLO

Canje: BASILIO PALACIOS

Toda comunicación debe dirigirse al Secretario de Publicaciones, C.I.C.
Calle 526 - 10 y 11 — LA PLATA

PROVINCIA DE BUENOS AIRES — REPÚBLICA ARGENTINA

NOTA: La exposición y conclusiones de cada trabajo tienen en cada caso como única responsabilidad la de su autor.