

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD GEOGRAFICA
NACIONAL

TOMO LXXVI

NÚMERO 4

ABRIL DE 1936



MADRID
SOCIEDAD GEOGRÁFICA NACIONAL
CALLE DEL LEÓN, NÚMERO 21.—TELÉFONO 72323
1936

Comparación de algunas técnicas de dispersión empleadas para el análisis mecánico en muestras de varios suelos de España, por J. DÍAZ y C. TAMÉS	105
Ligeras adiciones a «El Habitat en la Sierra Nevada», por JUAN CARANDELL	222
Las temperaturas sentidas en la Península Ibérica, por el DOCTOR WALTER KNOCHE.....	228
NOTICIARIO GEOGRÁFICO.	239
REVISTA DE REVISTAS.	247

Con este número se reparten los pliegos 12 y 13 de la obra «Filipinas, orgullo de España (Un viaje por las islas de la Malasia)», por D. JULIO PALACIOS MARTÍNEZ.

NOTA. La Sociedad no es responsable de las opiniones emitidas por los autores de los artículos insertos en este BOLETÍN.

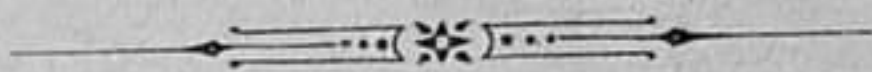
CONDICIONES Y PRECIOS DE LA SUSCRIPCION

El BOLETÍN DE LA SOCIEDAD GEOGRÁFICA NACIONAL se publica en cuadernos mensuales, que forman al año un tomo de más de 800 páginas. También publica la Sociedad el Catálogo de su Biblioteca y obras especiales, sin período fijo, que constituyen su *Colección geográfica*.

La suscripción, que da derecho a recibir todas las publicaciones citadas, se hace por años o semestres, mediante el pago adelantado de las cantidades siguientes:

En la Península, islas adyacentes, Marruecos y América.	30 ptas. al año. 15 ptas. al semestre.
En la Guinea española y en el extranjero, exceptuando América.....	36 » » 18 » »

Los tomos atrasados del BOLETÍN se venden a 30 pesetas cada uno (agotados los años XXXVI y XXXVII). Los cuadernos sueltos a tres pesetas por cada mes que comprendan. La extinguida Revista de Geografía Colonial y Mercantil a 15 pesetas cada uno de los tomos anuales y a una peseta cincuenta céntimos cada número suelto.



DISPOSICIONES RELATIVAS AL INGRESO DE LOS SOCIOS EN LA SOCIEDAD GEOGRÁFICA NACIONAL

Forman la Sociedad un número indefinido de socios de número, cualquiera que sea su residencia admitiéndose los extranjeros en idénticas condiciones que los nacionales.

Los socios recibirán el Diploma, Estatutos y Boletín de la Sociedad, y tendrán derecho a la asistencia a todas sus reuniones generales y a su biblioteca.

Los socios pagarán la suma de 25 pesetas por cuota de entrada. Abonarán, además, la de 30 pesetas anuales. Esta segunda puede compensarse con el pago de 250 pesetas, hecho de una vez y en cualquier época. Los socios que así lo hagan figurarán en las listas de la Corporación con el calificativo de vitalicios.

Podrán usar la medalla los socios honorarios, honorarios corresponsales y vitalicios; y también los de número, al cabo de cinco años de permanencia ininterrumpida en la Sociedad o previo el pago anticipado de las cuotas que les falten para completar este tiempo.

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD GEOGRAFICA
NACIONAL

ABRIL DE 1936



Tomo LXXVI

Numero 4

CONSEJO DE LA HISPANIDAD

BIBLIOTECA

N.º 4130

Comparación de algunas técnicas de dispersión empleadas para el análisis mecánico en muestras de varios suelos de España.

POR

J. Díaz y C. Tamés.

Ingenieros Agrónomos (1)

En la Conferencia celebrada en Versalles en Julio de 1934, por la Primera Comisión de la Asociación Internacional de la Ciencia del Suelo, se acordó la sustitución del hidrato amónico por el sódico en la dispersión, necesaria para la aplicación del Método Internacional A.

Asimismo, se propuso que se pudieran utilizar otros métodos de dispersión que dieran los mismos resultados que el Internacional, aconsejando se ensayase, comparativamente, los que tienen por base el carbonato sódico y citrato sódico (Demolon y Batisse).

Nosotros hemos ensayado, además, otras técnicas muy utilizadas en distintos laboratorios de América (Bouyoucos), Asia (Puri) y Europa (Alten).

Los resultados se consignan en la segunda parte de este trabajo y se enviaron al III Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo.

En la primera parte se insertan someramente los fundamentos de las técnicas ensayadas, cuyos detalles de aplicación pueden verse en los trabajos originales de los respectivos autores.

PRIMERA PARTE

FUNDAMENTOS GENERALES DE LA DISPERSIÓN

Si tratamos de efectuar un análisis mecánico, para el que sea necesario obtener la separación total de las partículas primarias, con

(1) Estación Agronómica Central, Madrid.—La Moncloa.

el fin de clasificarlas por tamaños, es operación necesaria romper los agregados, tanto mecánicos como físico-químicos. Los primeros se deshacen fácilmente, por agitación, con un líquido en equilibrio electrolítico con la solución que normalmente circule por el suelo. Sin embargo, para facilitar, y teniendo en cuenta lo diluídas que en suelos normales son sus soluciones, admitimos el agua destilada y exenta de carbónico como desintegrante.

Los segundos, formados por la coagulación de los soles arcillosos y húmicos sobre las distintas partículas elementales cementándolas, no se deshacen en el agua, siendo necesario la destrucción de los húmicos y peptización de la arcilla o peptización de ambos para que las partículas puedan actuar libremente; es decir, llegar a la dispersión «total».

Esta operación es tanto más necesaria cuanto que en la actualidad es el procedimiento más exacto para determinar la fracción coloidal inorgánica, base en nuestros suelos pobres en materia orgánica, de las principales propiedades culturales.

La dispersión lleva, pues, como operaciones esenciales, no sólo la peptización, sino también estabilizar la suspensión de la arcilla; pues si ésta estuviera propensa a la coagulación, cualquier pequeño accidente nos inutilizaría el análisis.

Vemos, pues, que la base de toda la dispersión es la obtención de un máximo de estabilidad en la suspensión coloidal.

Sabido es que en soles sometidos a coagulación lenta, según la fórmula de Smoluchowsky, existe una íntima correlación negativa (—0'95 a —0'89) entre la proporción de colisiones entre dos partículas, debidas al movimiento Browniano que, como consecuencia de su choque, permanecen adheridas (coagulación), y el potencial electrocinético de aquéllas (1).

Según esta correlación, para disminuir las probabilidades de coagulación se debe aumentar el potencial electrocinético, y para conseguir ésto se puede proceder de diferentes formas, partiendo de la fórmula

$$V = e d / Dr^2 ;$$

(1) Para un estudio completo de esta cuestión puede consultarse el trabajo de Russell E. W., publicado en «The Journal of Agricultural Science». January, 1932; págs. 165-199.

en la que :

V = Diferencia de potencial entre las dos capas iónicas.

e = Carga de la partícula.

d = Distancia entre las dos capas iónicas.

D = Constante dieléctrica.

r = Radio de la partícula.

Este valor de V ha de ser siempre mayor que un potencial llamado crítico, por bajo del cual sobreviene, primero, la coagulación lenta y si desciende más aún, la rápida, por no ser suficientes la repulsión electrostática debido a las cargas negativas de las micelas, para contrarrestar las fuerzas atractivas (cohesión, valencias residuales, etcétera).

Veamos, pues, cómo podremos actuar en la anterior fórmula para alejar al máximo V del potencial crítico.

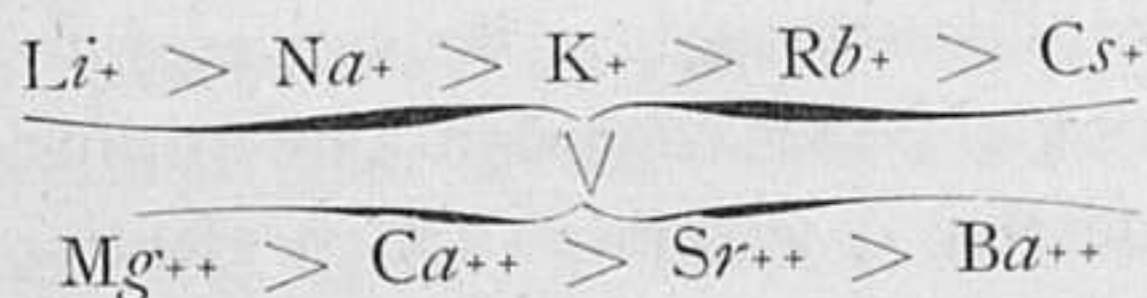
Para cada partícula y medio de suspensión (exento de electrolitos) determinado, e / Dr^2 , es casi constante; por consiguiente, V dependerá, principalmente, de d , es decir, de la distancia existente entre la capa iónica negativa o interna y la difusa catiónica o externa.

Si esta distancia disminuye o aumenta, le ocurre lo mismo a V , tendiendo el sistema a coagularse o dispersarse.

Como d aumenta con el grado de hidratación de los cationes de cambio, se comprende que la substitución de uno menos hidratado por uno que lo sea más aumentará la estabilidad de la suspensión.

Además, Anderson, Mattson y Baver han encontrado que las arcillas saturadas con cationes alcalino-térreos son menos estables y tienen un potencial electrocinético inferior a las saturadas con uno alcalino.

Por consiguiente, el orden de estabilidad de las suspensiones diluidas de arcilla, en ausencia de electrolitos, es también el de la serie de Hofmeister :



La estabilidad de las arcillas de H parece estar comprendida entre las de los monovalentes y bivalentes, aunque algunos, como Ander-

son, han encontrado que su potencial es inferior al de los de calcio.

El potencial de las arcillas amónicas está comprendido entre el de las sódicas y potásicas.

Una arcilla saturada parcialmente por diferentes cationes presentará un potencial intermedio, variable con la proporción de cada uno de ellos.

Veamos ahora lo que ocurre si en una suspensión de arcilla se varía la concentración de un electrolito.

La adición de éste modifica la disociación de la capa catiónica exterior con arreglo al equilibrio de Donnan, obligando a un cierto número de los cationes disociados de la doble capa a aproximarse a los aniones de la capa interior, neutralizando su carga y disminuyendo, por consiguiente, el potencial de la partícula y, como consecuencia, la estabilidad de la suspensión.

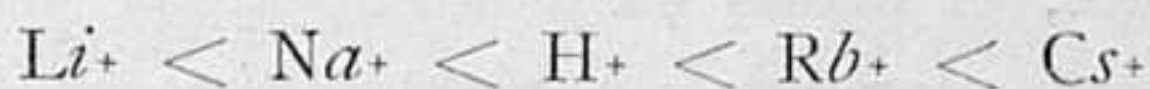
La acción de los electrolitos, como coagulantes en los sistemas coloidales de carga negativa, obedece a las siguientes reglas:

1.^a *Regla de Hardy, Schulze.*—El poder de un electrolito para disminuir el potencial electrocinético de un sol depende, en primer lugar, de la valencia del ión, que transporta una carga de signo contrario al transportado por la partícula coloidal, es decir, de la valencia del ión heteroide.

2.^a *Regla de Kruyt, Willigen, Tuorila.*—Entre iones de la misma valencia, el poder de disminuir el potencial electrocinético de una partícula aumenta con el peso atómico del ión heteroide (1).

Para iones sencillos metálicos, tales como los alcalinos y alcalino-térreos, se tiene la conocida regla de Hoffmaister:

Poder de coagulación del



Wiegner, aplicando esta regla a las suspensiones diluidas de arcillas, ha deducido que el poder coagulante de un ión disminuye cuando aumenta su hidratación o volumen iónico efectivo, refiriéndose exclusivamente a cationes alcalinos y alcalino-térreos.

(1) El hidrógeno es una excepción.

3.^a El poder de coagulación de un ión parece depender también de su actividad en la solución.

Además de estas reglas referentes al ión de carga contraria a la partícula (ión heteroide), se dan otras dos referentes al homoide:

1.^a Cuanto mayor es la valencia del ión, menor es su poder coagulante. Así, el cloruro sódico es mejor coagulante de un sol negativo que el sulfato sódico, y éste mejor que el citrato.

2.^a Cuanto menos disociado es el electrolito, menor es su poder coagulante. Por esto se necesita una concentración mayor de ácido acético que de clorhídrico para producir el mismo efecto coagulante.

A estas reglas, referentes unas a la naturaleza de los cationes de cambio disociados (pueden no ser más que el 1'5 por 100 del total los que influyan, según Mattson, en el potencial eléctrico) y otras a la naturaleza y concentración del medio de dispersión, se debe agregar otra referente a la reacción de éste; es decir, a su *pH*, consecuencia del papel especial desempeñado por el ión hidrógeno.

Los *pH*, inferiores a 7'02, muestran un predominio en la solución de los H^+ sobre los OH^- , y dado el gran poder de fijación y sustitución del H^+ , se comprende que en medio ácido sea muy difícil obtener suspensiones estables, dado el bajo potencial de las arcillas de hidrógeno.

Por consiguiente, en suspensiones de arcillas, la reacción alcalina dentro de ciertos límites, que no alteran la constitución de aquéllas, aumenta la estabilidad.

Si se hace excesiva puede sobrevenir la coagulación como consecuencia del catión introducido con los OH^- , así como formación de otros compuestos por descomposición de la arcilla.

Todas estas reglas deben tenerse en cuenta al estudiar un procedimiento general de dispersión, pues como la carga negativa de las partículas crece con la relación sílice-sesquióxidos, y ésta varía ampliamente en las diferentes arcillas, se comprende que si en algunos casos de arcillas muy silíceas son estables las arcillas de H, en caso de lateríticas precisa utilizar arcillas sódicas o líticas.

Debe, pues, en caso de duda, tenderse siempre a la obtención de arcillas con el máximo potencial, lo que efectuaremos por distintos artificios, como veremos más adelante.

Vemos, pues, resumiendo, que el máximo de dispersión se ob-

tiene disminuyendo la concentración de los electrolitos, y sustituyendo los cationes bivalentes e hidrógeno por otros fuertemente hidratados, tales como el sodio o el litio.

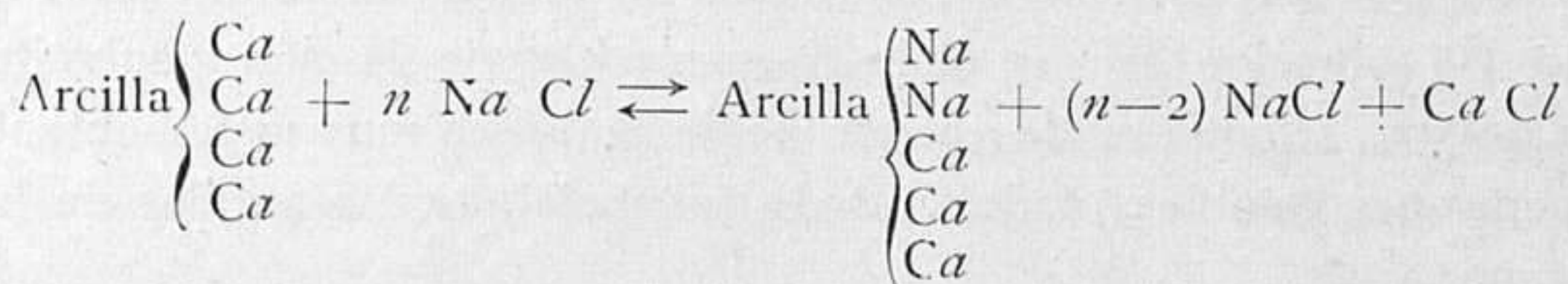
Pero el complejo absorbente del suelo posee la propiedad del cambio de bases, explicando esto el que a veces la adición de un electrolito en pequeña cantidad aumente la estabilidad de la suspensión en vez de disminuirla; veamos un ejemplo.

Supongamos una arcilla cálcica en suspensión en el agua, ésta tendrá un potencial electrocinético dependiente de la carga negativa del núcleo.

Admitamos que dicho potencial esté próximo al crítico, es decir, a aquél por debajo del cual sobreviene la floculación.

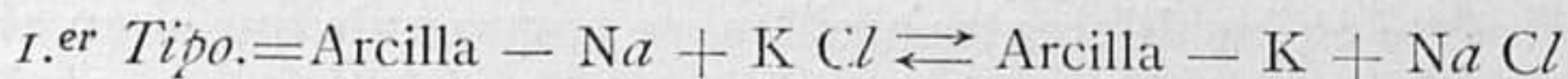
Si a esta suspensión le agregamos una cantidad pequeñísima de $Ca Cl_2$, la coagulación se produce.

Pero si le adicionamos en lugar de $Ca Cl_2$, $Na Cl$, en concentración adecuada, se verifica la siguiente reacción:



la arcilla calcio-sódica del segundo miembro tiene un potencial más elevado que la del primero, y si la concentración en electrolitos del segundo no es demasiado elevada para producir la coagulación, el sistema puede hasta estabilizarse.

Reacciones de esta naturaleza se presentan muy frecuentemente, y el poderlas utilizar depende del sentido predominante, que obedece, según Wiegner (1), a las siguientes normas, que resumiremos con sus reacciones tipo:



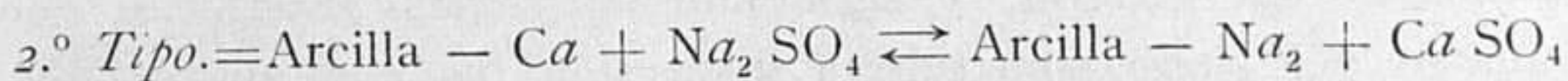
Como las relaciones de disociación del $K Cl$ y del $Na Cl$ son del mismo orden (suponiendo soluciones equimoleculares de ambos), el sentido predominante de la reacción viene determinado por la hidrata-

(1) Chemistry and Industry. Marzo 27, 1931.

ción de los cationes; así, pues, se verificará, en el caso actual, de izquierda a derecha.

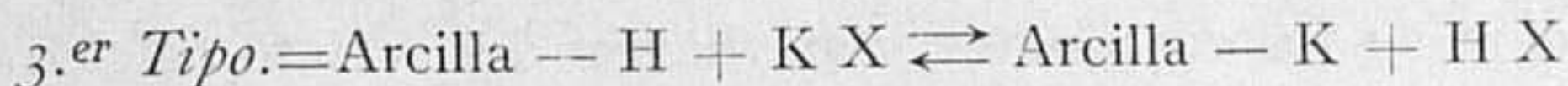
La suspensión presentará, pues, un predominio considerable de la arcilla potásica sobre la sódica.

En esta reacción se funda el poder, preferencialmente retentivo, del suelo para el potasio sobre el sodio.



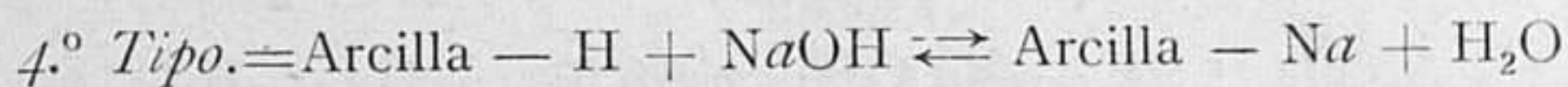
Como la solubilidad del Ca SO_4 , es muy inferior a la del $\text{Na}_2 \text{SO}_4$, tiene más importancia las relaciones de solubilidad que la hidratación de los cationes, verificándose, por consiguiente, la reacción de izquierda a derecha.

En la puesta en cultivo de los suelos alcalinos se produce la reacción en sentido contrario, es decir, se substituye el Na^+ de cambio por Ca^{++} , consiguiéndose esto por lavados que, eliminando rápidamente el $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ y disolviendo el Ca SO_4 sólo en pequeña cantidad, hacen que el Ca^{++} de éste substituya al Na^+ de la arcilla, produciendo $\text{Na}_2 \text{SO}_4$, arrastrado por las aguas de lavado.



La hidratación de los iones es tanto menos importante cuanto mayor es la diferencia en la disociación de la solución antes y después del cambio; es decir, cuanto menos disociado sea el ácido H X , con respecto al K X .

Se utiliza esta reacción, frecuentemente, para la determinación de la acidez de cambio $p\text{H}$, etc.



Rige esta reacción la formación de agua, muy débilmente disociada, utilizando esta propiedad, gran número de técnicas de dispersión para obtener arcillas de alta estabilidad.

Vemos, pues, como resumen, que el sentido predominante de las reacciones de cambio viene definido por la solubilidad, disociación e hidratación iónica.

Una vez hecho referencia a la acción de los electrolitos y a las

reacciones de cambio en las suspensiones de arcilla, veamos las técnicas utilizadas por nosotros para comunicarles la máxima estabilidad.

FUNDAMENTOS ESPECIALES DE LA TÉCNICAS ENSAYADAS

Como norma general, y siguiendo las reglas anteriores, deben eliminarse del suelo sometido a dispersión los compuestos más o menos solubles que podrían perturbarles, tales como las sales alcalinas, yeso, carbonatos, etc.

Después substituir los cationes alcalino-térreos e hidrógeno por sodio o litio, haciendo que la reacción sea, además, alcalina.

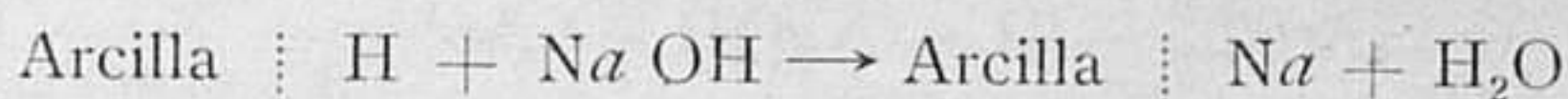
Si la materia orgánica es abundante se la puede destruir por diferentes medios, siendo el más fácil el uso del agua oxigenada al 6 por 100.

TÉCNICA INTERNACIONAL A

Se comienza destruyendo la materia orgánica por el $H_2 O_2$. La destrucción de los carbonatos y disolución del sulfato cálcico y sales solubles se efectúa por el ácido clorhídrico, suficientemente diluído para no atacar a la arcilla.

Con esta operación desplazamos, además, por cambio de bases, los cationes alcalino-térreos y alcalinos, transformando la arcilla normal en de hidrógeno.

Se lava hasta desaparición de la reacción ácida, y ahora, por otro cambio de bases con $Na OH$, se verifica la siguiente reacción :



El H^+ se substituye totalmente por Na , pues aunque la energía de fijación del H^+ es mucho mayor que la del sodio, al originarse H_2O , muy débilmente disociada, hace que la reacción se verifique, casi totalmente, de izquierda a derecha.

En estas condiciones tenemos una suspensión estable de arcilla sódica.

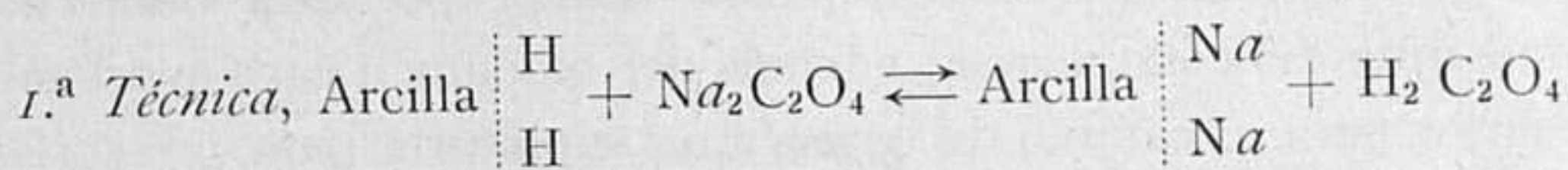
Hasta la última reunión en Versalles de la Primera Comisión de

la Asociación Internacional de la Ciencia del Suelo (Julio, 1934), la última reacción se efectuaba con NH_4 ; en la actualidad se aconseja emplear la sosa.

TÉCNICAS DE LOUGHRY Y CONREY

Se han ensayado las que hacen tratamiento previo con HCl diluído, y otras sin éste.

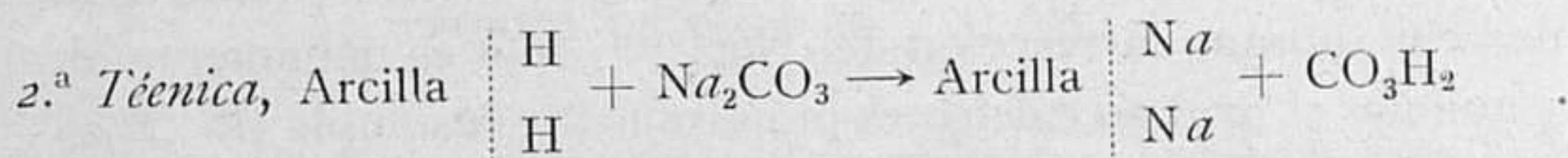
En las primeras, después de lavar con ClH , diluído como en la técnica internacional, dispersa o con oxalato sódico o con carbonato sódico en cuantía igual a vez y media su capacidad de cambio, efectuando las siguientes reacciones:



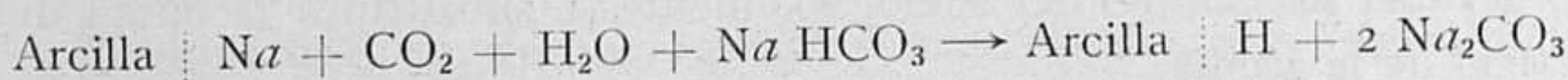
En este caso, siendo muy solubles y ionizados, tanto el $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ como el $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, y además, más estable la arcilla de H que la del sodio, se comprende que la reacción de izquierda a derecha se debería manifestar poco intensamente, según Wiegner, casi dependiente exclusivamente de las disociaciones relativas en la solución del oxálico y del oxalato, muy próximas.

A juicio de los autores, que obtienen la substitución total del H por Na, la acción del oxalato sódico es reductora disolviendo el material cementante en la arcilla ácida.

A nosotros esta primera técnica no nos ha dado resultados satisfactorios.



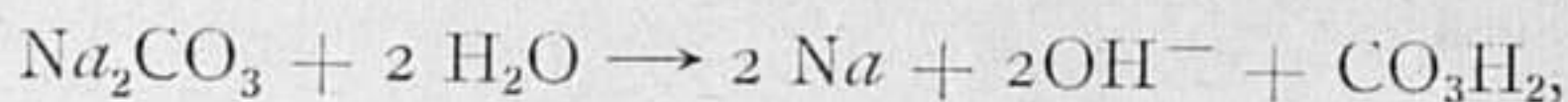
Esta reacción, según los autores, se proseguiría en la siguiente forma:



pues, a su juicio, el ácido carbónico inestable transformará el carbonato sódico en bicarbonato.

Opinamos que la reacción primera se verifica íntegramente de

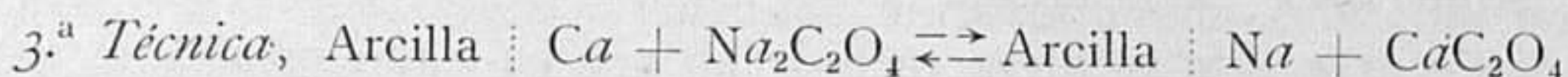
izquierda a derecha por la fuerte reacción alcalina del carbonato sódico



que neutraliza de un modo análogo al método internacional la acción del H^+ originando H_2O y CO_3H_2 débilmente disociadas en comparación con el Na_2CO_3 . Es decir, que la reacción debe quedar reducida a la primera parte.

En las técnicas 3 y 4 se prescinde del tratamiento ácido, precipitando las sales solubles de calcio por el oxalato sódico o el carbonato sódico, efectuando simultáneamente el cambio del Ca^{++} (catión dominante en los suelos normales) por el sodio; por esta doble acción creemos que debe emplearse, además del oxalato o carbonato sódicos necesarios para el cambio de bases, una supletoria para precipitar las sales cálcicas solubles, sobre todo el yeso; creencia que hemos visto confirmada en la práctica, si bien esto último podría acentuar los efectos de coagulación parcial observada por algunos investigadores y por nosotros al emplear el oxalato sódico, de reacción solo débilmente alcalina. Dejándonos también dudas respecto a la corrección a aplicar en las pesadas del método de pipeta, por la incertidumbre sobre la cantidad de oxalato sódico que resta en solución.

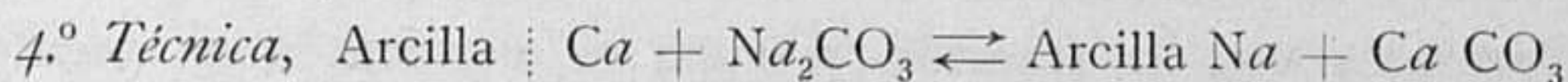
Después de estas consideraciones examinemos las reacciones que tienen lugar en estas dos técnicas:



El sentido de esta reacción no puede ser exclusivamente hacia la derecha, porque la reacción del $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ solo es débilmente alcalina, y aunque el oxalato cálcico es prácticamente insoluble ($\text{P} \cdot \text{S } 25^\circ = 2'6 \times 10^9$), la arcilla cálcica proporciona por disociación la misma concentración de Ca^{++} que el oxalato cálcico, según Bradfield.

Por esto, si empleamos una cantidad de oxalato equivalente a la capacidad de cambio del suelo, solamente se substituirá la mitad del calcio de la arcilla.

Los autores llevan la reacción hacia la derecha, aumentando la cantidad empleada en un 50 por 100.



Esta ventaja a la anterior en la reacción fuertemente alcalina del medio, aunque el mayor producto de solubilidad del carbonato cálcico ($P. S. 25^{\circ} C = 8'7 \times 10^{-9}$) puede a veces perturbar la dispersión, sobre todo en suelos yesosos, o ricos en otras sales cálcicas relativamente solubles.

TÉCNICA DE DEMOLON Y BASTISSE

Esta técnica permite, según sus autores, y nosotros hemos podido comprobar, obtener la dispersión de la arcilla cálcica sin tratamiento ácido, y para esto establece las siguientes condiciones:

1.º Asociación de dos cationes alcalinos, K y Na, de los que el primero, con gran energía de fijación, debe encontrarse en pequeña cantidad.

2.º pH, comprendido entre 7'0 y 9'0.

3.º Introducir en el medio, y a dosis óptimas, el anión cítrico de preferencia al estado de sal de sodio, anión que aumente la carga negativa del núcleo de la arcilla, bien por fijación sobre la micela negativa o bien sobre el óxido de hierro positivo.

La primera condición la realiza por lavados con K Cl N/10, con lo que, además de introducir en el complejo K, disuelve las sales cálcicas, sobre todo los sulfatos.

La segunda y tercera, por agitación con una solución normal de citrato sódico que comunica el pH adecuado.

El autor recomienda emplear la sedimentación para la extracción de la arcilla.

TÉCNICA DE VAGELER Y ALTEN

Comienza la dispersión agitando la muestra de tierra con una solución diluída de Li_2CO_3 , con lo que introduce en el complejo algo de Li, catión el más hidratado, y al mismo tiempo precipita las sales solubles del calcio.

Termina la dispersión agregando silicato sódico, que estabiliza la suspensión por el sodio que introduce en la arcilla, por acentuar la reacción alcalina y por un aumento probable de la carga negativa del núcleo, producida por fijación sobre éste del anión silícico.

TÉCNICA DE OLMSTEAD Y ALEXANDER

Su única diferencia fundamental con la de Loughry y Conrey (oxalato sódico sin tratamiento ácido) estriba en que éstos emplean una cantidad de reactivo en relación con la capacidad de cambio, mientras que a la técnica de aquéllos la cantidad de reactivo es constante. Hacen, sin embargo, la salvedad de disminuirla si se notasen efectos claros de coagulación; pero éstos pueden no ser lo suficientemente rápidos para poderlos distinguir en el lapso de tiempo que dure el análisis, haciéndoles aparentar menor contenido de arcilla que el real. Encontramos, por consiguiente, a esta técnica los mismos defectos que a las de los autores antes mencionados.

TÉCNICA DE PURI (NaCl—NaOH a pH 8'5)

Se funda en los siguientes principios:

1.º Los suelos que contienen solamente sodio como catión de cambio, se autodispersan por agitación con agua, en ausencia de agentes coagulantes.

2.º Para que se realice la anterior condición es necesario llegar en la solución a un pH de 8'5, con el fin de eliminar el H de cambio.

La primera condición la cumple en su técnica lavando la muestra de tierra con una solución normal de NaCl, con lo que elimina las sales solubles, yeso sobre todo, y substituye el calcio de cambio por sodio. Después arrastra por una pequeña cantidad de agua el remanente de NaCl.

Para realizar la segunda condición, agrega sosa 0'1 N, hasta reacción alcalina, con la fenolftaleína de la suspensión; pues ésta vira al pH 8'3.

TÉCNICA DE BOUYOUCOS

La característica de las distintas técnicas para el análisis mecánico de Bouyoucos es el empleo, para determinar las distintas fracciones de partículas, de un instrumento llamado «hidrómetro», que determina la densidad de la suspensión del suelo en diferentes tiempos, pasándose fácilmente de ésta a la composición mecánica.

Así es que, realmente, no habría ningún inconveniente en utilizar su aparato con diferentes técnicas de dispersión, como lo ha hecho Puri, por ejemplo.

Nosotros hemos utilizado, sin embargo, el método de dispersión del autor, que tiene por base la disgregación mecánica de los agregados, efectuada en su «máquina dispersante» que gira a un elevadísimo número de revoluciones, deshaciéndolos, con una hélice sumergida en la suspensión de la tierra en agua, a la que se le ha agregado unos centímetros cúbicos de silicato sódico.

Excepto en suelos que contienen yeso la técnica nos ha dado resultados satisfactorios. En ellos se produce un precipitado coposo de silicato cálcico que arrastra la mayor parte de la arcilla, clarificando en poco tiempo la suspensión, por lo que no puede aplicarse esta técnica sin eliminar previamente los compuestos cálcicos solubles, como indica también el autor.

NUEVA TÉCNICA DE PURI $(\text{CO}_3 (\text{NH}_4)_2 - \text{NaOH}$ ó LiOH)

Recientemente, Puri ha dado a conocer una nueva técnica de dispersión muy rápida de aplicar, empleando como agentes el carbonato amónico a la ebullición y la sosa.

En esta técnica parece conseguirse las dos principales condiciones para la dispersión: eliminación de las sales cálcicas, fácilmente solubles, con concentración final casi nula de electrolitos, e introducción en el complejo absorbente como catión de cambio del Na o Li muy hidratados, comunicando al medio la reacción alcalina.

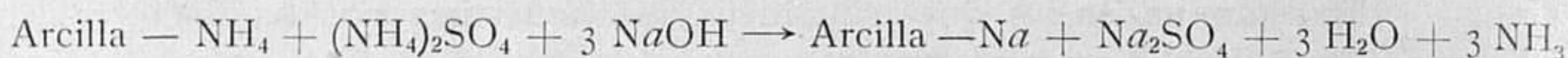
Se consigue el primer efecto precipitando las sales cálcicas al estado de carbonato cálcico, por medio del carbonato amónico a la ebullición, descomponiéndose fácilmente el no utilizado. Así tendremos convertido el complejo absorbente predominantemente cálcico en amónico. La transformación en sódico o lítico se consigue desalojando el amonio por una ebullición posterior con NaOH o LiOH , en cuantía no superior a la empleada en el método internacional.

Como el carbonato amónico es desalojado por la ebullición, no hay inconveniente en aplicarlo en gran cantidad, necesaria para precipitar totalmente las sales cálcicas y transformar el yeso en carbo-

nato cálcico de insignificante efecto coagulante, en las condiciones de laboratorio.

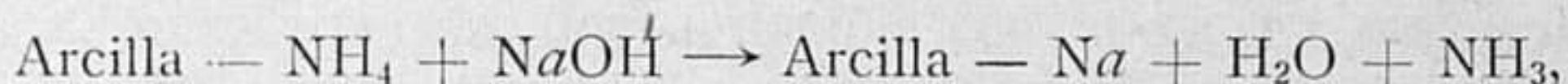
Esto no podría hacerse impunemente con el oxalato o carbonato sódicos, por permanecer el exceso disuelto, aumentando la concentración de los electrolitos y, por consiguiente, pudiendo coagular.

En el caso de suelos muy salinos o yesosos quedaría como producto final sulfato sódico, con arreglo a las siguientes reacciones:



La concentración del sulfato sódico existente en el suelo, por la cantidad podría producir efectos coagulantes.

Para eliminarlos, el autor recomienda lavar el residuo resultante de la primera reacción antes de efectuar la segunda parte, con lo que no se realiza la segunda reacción por eliminarse el $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$, sino la siguiente:



o sea la misma que tiene lugar en suelos normales.

Estas técnicas no se pudieron aplicar entre las comparadas por no haber llegado a nuestro conocimiento hasta bien recientemente (*Soil Science*, April 1935, pág. 264); pero ensayadas en suelos normales y en de muy difícil dispersión, tales como el 5 de los examinados en este trabajo, nos han dado entera satisfacción, por lo que, unido a su rapidez (no se invierte más de dos horas), hace que sean muy recomendables.

SEGUNDA PARTE

COMPARACIÓN DE ALGUNAS TÉCNICAS DE DISPERSIÓN EMPLEADAS PARA EL ANÁLISIS MECÁNICO EN MUESTRAS DE VARIOS SUELOS DE ESPAÑA

Se han ensayado, en muestras de diferentes suelos de España, los siguientes procedimientos de dispersión con arreglo a las técnicas pre-

conizadas por sus autores, a fin de comparar sus resultados con los del método Internacional A.

1.º Loughry y Conrey (1).—Efectuando la dispersión con oxalato sódico y con carbonato sódico, previo tratamiento, o sin él, por el ácido clorhídrico.

2.º Demolon y Bastisse (2).—Aplicando para la separación de la arcilla y limo el método de pipeta y el de sedimentación preconizado por los autores.

3.º Vageler (3).

4.º Oimstead y Alexander (4).

5.º Puri (5).

6.º G.J. Bouyoucos (6).

Además se han efectuado análisis mecánicos, unos sin tratamiento químico previo alguno, es decir, por agitación simplemente con agua destilada exenta de anhídrido carbónico, y otros con la sola destrucción de la materia orgánica por el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada).

Para la comparación de los resultados, se determinan las fracciones de partículas < 0.02 mm. y < 0.002 mm. (arcilla), utilizando el método de «pipeta», excepto para el de Demolon y Bastisse que empleamos, además la sedimentación, y para el de Bouyoucos, que utilizamos su «Hidrómetro».

La agitación con el agente dispersante se efectúa a 40 revoluciones por minuto en un aparato rotativo, salvo para la técnica de Bouyoucos, que se emplea su máquina de dispersión.

MUESTRAS UTILIZADAS

En los Cuadros I a III, pueden verse las características correspondientes a las muestras sometidas a dispersión.

La reacción varía de ligera a fuertemente alcalina, correspondiendo las muestras 1, 2, 3, 4 y 6 a los suelos normales, como puede verse por la constitución de los cationes de cambio de su complejo absorbente (Cuadro III), y por su factor de estructura, aunque en alguno existe el sodio en cantidad apreciable.

Las muestras 5 y 7, presentan el carácter de corresponder a manchas salinas, pero con distinta modalidad; pues mientras la 5 perte-

nece a un suelo salobre, la 7 tiene características de alcalino, como demuestran los siguientes datos:

MUESTRAS	SOLUBLE EN EL AGUA EN M. E. ‰		CATIONES DE CAMBIO EN M. E. ‰			Factor de estructura...
	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	
					K ⁺ + Na ⁺	
5.—Bujaraloz.....	4,9	2,84	5,19	1,19	17,80	82
7. - Cubas.....	0,85	0,90	4,05	8,60	1,10	11

Además, el alto contenido en sales cálcicas, carbonatos, y sobre todo sulfatos de la 5, hace que sea sumamente difícil de dispersar, en lo que contrasta con la 7, que casi se autodispersa en el agua.

En el Cuadro I puede verse el origen geográfico y geológico de las muestras, así como la clasificación climática, según Meyer, de los suelos, de que son horizontes superficiales. En la clasificación de Stremme, corresponden al grupo xeroforestal subcastaño.

La reacción se ha determinado en la suspensión utilizando el electrodo de hidrógeno, y quizás al efecto de suspensión, producido por Na⁺ de cambio, se deba la reacción ligeramente alcalina observada en 1, 2, 3, 4, 5 y 6 y, desde luego, la fuerte de la 7.

El análisis de textura se ha efectuado por cuadruplicado con arreglo al método Internacional A; en el Cuadro II se dan los resultados medios obtenidos, cuyos valores de arcilla y limo + arcilla, nos sirven de tipo.

Hacemos notar que los suelos 5 y 6 tienen grandes «pérdidas en solución» debidas a los carbonatos y sulfatos que contienen. Por lo que se refiere a los carbonatos, debemos hacer notar que presentan la siguiente distribución:

Muestras	> 0,02 mm.	< 0,02 mm.
5	1,90	29,35
6	17,45	9,55

La influencia de la caliza < 0.02 mm. se ejerce poderosamente sobre las cifras del análisis mecánico cuando se efectúa el tratamiento por el ácido clorhídrico, debiendo tenerse en cuenta al comentar los resultados.

La higroscopicidad se determinó con arreglo a la técnica de Rodewald-Mitscherlich, modificada por la primera Comisión (7), y los cationes de cambio, con arreglo a las conocidas de Vageler y Alten.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Por no ser la tierra un material homogéneo, la divergencia de textura de una a otra muestra puede alcanzar valores relativamente grandes, llegando a desfigurar los efectos de los distintos tratamientos; así que es preciso interpretar los resultados con una gran elasticidad, no pudiéndoseles conceder el valor que tendrían si se tratase de una sustancia homogénea.

Por esto, en los Cuadros VI, VI (bis), VII y VII (bis), en los que tomando como tipo (100), los valores encontrados para las fracciones < 0.002 mm. (arcilla) y < 0.02 mm. (limo + arcilla), se insertan los índices correspondientes a las diferentes técnicas, se expresa a continuación de la cifra 100, el error probable, máximo de los encontrados, de la media referida a 100, de los análisis por cuadruplicado, efectuados con arreglo al método Internacional, error que, en nuestros ensayos, ha sido de el ± 2 por 100, siendo ± 4 por 100 el probable de una sola observación. La primera de estas cifras no se separa mucho de la máxima encontrada para el error probable de la media en determinaciones de higroscopicidad, efectuadas por nosotros y por otros Laboratorios españoles, sobre numerosos suelos.

La sencillez de éstas y el depender su variación casi exclusivamente de la del material coloidal, en las diferentes muestras de un mismo suelo, hace que en el análisis mecánico el error sea ligeramente más elevado por ser mayor el número de manipulaciones a que se somete la tierra.

Aunque no sea correcta la aplicación del Cálculo de probabilidades a un número tan reducido de observaciones, puede darnos «grosso modo» un indicio del orden de las diferencias que se pueden atribuir a heterogeneidad en las muestras y no a la dispersión. La aplicación

de los valores de la Probabilidad Integral nos indica que diferencias inferiores a ± 17 por 100, no deben imputarse al método de dispersión. Aproximación no superada en los distintos ensayos colectivos realizados (13).

Con este criterio resumimos a continuación los resultados deducidos de los Cuadros VI, VI (bis), VII y VII (bis).

TECNICAS	RESULTADOS	
	Concordantes.	Discordantes.
Longhry y Conrey HCl — $Na_2C_2O_4$	2	5
Idem HCl — Na_2CO_3	6	1
Idem $Na_2C_2O_4$	1	6
Idem Na_2CO_3	1	6
Demolon y Bastisse (Pipeta)	6	1
Idem íd. (sedimentación)	6	1
Vagøler	5	2
Olmstead y Alexander	2	5
Puri	6	1
Bouyoucos	5	2

El examen de estos resultados nos pone de manifiesto que las menos concordantes se presentan en las técnicas que utiliza como dispersante el oxalato sódico, de acuerdo con las conclusiones de Coutts (14), prescindiendo de estabilización alcalina, aunque el empleo exclusivo del Na_2CO_3 no parece ser suficiente, a las dosis indicadas por los autores, para producir una conveniente dispersión, como lo prueban los valores de los Cuadros VII y VII (bis), que dan los índices correspondientes a la fracción < 0.02 mm., y que por su constancia mucho mayor en todas las técnicas, nos hacen ver que parte de la arcilla permanece sin peptizar en las técnicas defectuosas para estos suelos.

En el suelo 6, con gran cantidad de caliza en las fracciones > 0.02 mm., no es posible producir la dispersión completa de la arcilla sin el previo tratamiento por el HCl, excepto cuando se emplea la técnica de Bouyoucos; ésto nos hace suponer una cementación no

peptizable, sino de acción puramente mecánica de la caliza sobre la arcilla, hecho ya manifestado por Demolon en uno de sus trabajos (15), y que confirma el que la acción enérgica de la máquina de Bouyoucos, al romper estos agregados calizos, dé una concordancia satisfactoria con la técnica Internacional.

El suelo 5 es el de más difícil dispersión, y esto se debe, sin duda, al alto contenido de $CaSO_4$, que hace que para dispersarlo satisfactoriamente sea preciso eliminarlo casi por completo; en este suelo, sólo se mostraron satisfactorias las técnicas de Demolon y Bastisse, por sedimentación, y la de Puri. Para extraer toda la arcilla en la primera tuvimos necesidad de efectuar veinte sifonados.

R E S U M E N

Se comparan con la técnica Internacional de dispersión otras que emplean el oxalato sódico (Loughry y Conrey, Olmstead y Alexander), carbonato sódico (Loughry y Conrey), cloruro potásico y citrato sódico (Demolon y Pastisse), silicato sódico (Bouyoucos), silicato sódico y carbonato de litio (Vageler) y cloruro sódico e hidrato sódico (Puri).

Los métodos que emplean el oxalato sódico, con o sin tratamiento ácido, y el carbonato sódico, sin tratamiento, han dado los resultados más bajos.

Las demás técnicas concuerdan con la Internacional, excepto en las muestras 5 y 6, ricas en compuestos cálcicos.

CUADRO I
Descripción de las muestras utilizadas.

PROCEDENCIA	Formación geológica.	CLASIFICACION SEGUN MEYER		Clasificación de textura. (1)	pH
		Relación N. S.	Nombre.		
Moncloa (Madrid)....	Diluvial.....	90	Castañ con influencia desértica..	Arenas limosas	7,40
Azuqueca (Guadalajara),....	Aluvial... ..	119	Castañ	Limos areno arcillosos..	7,50
Arganda (Madrid)....	Diluvial.....	91	Castañ con influencia desértica..	Limos areno-arcillosos..	7,20
Chozas de Miraflores (Madrid)	Estrato cristalino..	140	Castañ	Limos arenosos.....	7,20
Bujaraloz (Zaragoza).	Mioceno.....	99	Castañ con influencia desértica..	Arcillas limosas	8,00
Ciudad Real.....	Mioceno.....	103	Castañ	Arcillas arenosas.....	7,80
Cubas (Madrid).....	Mioceno....	82	Castañ con influencia desértica..	Arcillas arenosas.....	8,95

(1) Deducida del cuadro II

CUADRO II
Composición mecánica (Internacional A).

MUESTRAS	1 Moncloa	2 Azuqueca	3 Arganda	4 Chozas de Miraflores	5 Bujaraloz	6 Ciudad Real. .	7 Cubas
	%	%	%	%	%	%	%
Arena gruesa. (2 mm. — 0,2 mm.).....	65,40	16,70	29,20	59,60	5,40	17,45	41,70
Idem fina (0,2 mm. — 0,02 mm.).....	20,70	47,35	38,70	24,80	3,90	13,50	14,50
Limo (0,02 mm. — 0,002 mm.)....	5,10	13,40	12,30	8,20	12,10	12,60	7,70
Arcilla (< 0,002 mm.).....	5,90	17,60	15,90	5,20	35,30	23,60	31,45
Humedad.....	0,20	1,10	0,90	0,30	2,40	1,90	2,10
Materia orgánica oxidable por el H ₂ O ₂ al 6 por 100	1,60	2,38	3,00	2,00	2,90	3,00	2,80
Pérdidas en solución.....	1,30	1,72	2,50	1,40	38,00	28,90	2,95
Carbonatos equivalentes a CO ₃ Ca. . . .	1,10	0,75	2,20	»	31,25	27,00	0,95
Sulfatos equivalentes a SO ₄ Ca.....	0,20	0,30	0,40	0,10	13,40	5,00	0,30

CUADRO III

Otras características físico-químicas.

MUESTRAS	Higroscopicidad. %	CATIONES DE CAMBIO (1)										Factor de estructura.
		M. E. POR 100 GRAMOS					PORCENTAJE DEL TOTAL					
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	T	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺		
1.—Moncloa...	3,36 ± 0,11	16,80	2,11	0,86	0,62	20,39	82,41	10,34	4,21	3,03	70	
2.—Azuqueca.....	5,32 ± 0,11	25,60	4,24	1,15	0,59	31,60	81,11	13,40	3,63	1,86	71	
3.—Arganda.....	4,60 ± 0,10	23,20	0,32	0,68	0,95	25,15	91,94	1,40	2,86	3,80	78	
4.—Chozas.....	1,98 ± 0,13	7,20	4,18	0,05	0,18	11,60	62,06	35,96	0,43	1,55	80	
5.—Bujaraloz.....	10,59 ± 0,30	55,00	5,19	2,19	1,19	63,57	86,60	8,20	3,47	1,80	82	
6.—Ciudad Real.....	5,96 ± 0,14	23,80	4,17	0,71	1,02	29,70	80,17	14,01	2,39	3,43	77	
7.—Cubas.....	8,50 ± 0,19	6,10	4,05	0,57	8,60	19,32	31,60	21,00	2,90	44,50	11	

(1) No existe hidrógeno de cambio.

CUADRO IV

Fracciones < 0 002 mm.

MUESTRAS	Internacional	Loughry y Conrey HCl-Na ₂ CO ₃	Loughry y Conrey HCl-Na ₂ CO ₃	Loughry y Conrey Na ₂ CO ₃	Loughry y Conrey Na ₂ CO ₃	Demolon y Bas- tisse (pipeta)	Demolon y Bas- tisse (sedimen- taci6n)
	%	%	%	%	%	%	%
1.—Moncloa	5,90	6,36	4,47	1,74	4,24	6,04	5,70
2.—Azuqueca	17,60	12,86	17,40	14,21	14,45	15,06	16,00
3.—Arganda	15,90	10,75	15,80	9,90	9,80	14,10	13,50
4.—Chozas	5,20	3,82	5,51	1,30	2,76	4,99	5,00
5.—Bujaraloz	35,30	10,76	11,59	1,53	9,33	5,12	34,60
6.—Ciudad Real	23,60	17,08	22,31	11,45	11,60	16,67	16,50
7.—Cubas	31,45	28,50	31,13	31,10	31,42	27,83	30,70

CUADRO IV (BIS)

Fracciones < 0,002 mm.

MUESTRAS	Internacional	Vageler	Olmstead y Alexander	Puri	Bouyoucos	H ₂ O ₂	Sin dispersion
1.—Moncloa	5,90	4,70	4,70	5,29	(1)9,60 (2)4,90	1,53	1,80
2.—Azuqueca	17,60	15,76	13,69	15,83	19,40	4,83	5,21
3.—Arganda	15,90	13,44	13,09	14,00	17,10	2,81	3,54
4.—Chozas	5,20	5,62	5,04	4,83	6,80	1,78	1,00
5.—Bujaraloz	35,30	25,80	1,60	33,40	(3)6,20	3,57	6,25
6.—Ciudad Real	23,60	17,93	14,59	10,87	27,70	8,74	5,44
7.—Cubas	31,45	31,78	23,44	30,94	32,20	31,41	28,06

- (1) Con la máquina dispersante de Bouyoucos.
- (2) A 40 revoluciones por minuto.
- (3) Dispersión muy imperfecta.

CUADRO V

Fracciones < 0,02 mm.

MUESTRAS	Internacional.	Loughry y Conrey HCl-Na ₂ C ₂ O ₄	Loughry y Conrey HCl-Na ₂ CO ₃	Loughry y Conrey Na ₂ C ₂ O ₄	Loughry y Conrey Na ₂ CO ₃	Demolon y Bastisse (pipeta)	Demolon y Bastisse (sedimentación)
1.—Moncloa	11,00	11,83	10,91	10,16	9,80	11,50	11,20
2.—Azuqueca	31,00	28,64	33,53	29,77	30,40	28,89	33,50
3.—Arganda	28,20	28,16	30,36	27,06	28,07	26,33	29,50
4.—Chozas	13,40	13,43	14,74	13,66	13,51	15,34	13,00
5.—Bujaraloz	47,39	43,61	44,09	68,51	67,52	77,22	77,50
6.—Ciudad Real	36,20	34,33	34,96	33,02	37,20	39,10	40,50
7.—Cubas	39,15	37,96	37,57	41,10	42,18	37,60	42,10

CUADRO V (BIS)

Fracciones < 0,02 mm.

MUESTRAS	Internacional.	Vageler	Olmstead y Alexander	Puri	H ₂ O ₂	Sin dispersión
1.—Moncloa	11,00	12,23	11,80	12,00	10,46	12,00
2.—Azuqueca	31,00	33,88	30,58	33,35	29,83	34,10
3.—Arganda	28,20	29,77	29,08	30,64	22,41	30,97
4.—Chozas	13,40	15,08	14,59	14,26	15,07	15,24
5.—Bujaraloz	47,39	78,53	78,87	75,20	56,81	54,28
6.—Ciudad Real	36,18	41,31	39,02	33,86	33,22	34,22
7.—Cubas	39,17	42,34	38,85	42,60	41,91	39,73

CUADRO VI

Fracción < 0,002, en el Internacional = 100 ± 2.

MUESTRAS	Loughry y Conrey HCl-Na ₂ C ₂ O ₄	Loughry y Conrey HCl-Na ₂ CO ₃	Loughry y Conrey Na ₂ C ₂ O ₄	Loughry y Conrey Na ₂ CO ₃	Demolon y Bastisse (pipeta).....	Demolon y Bastisse (sedimentación)...
1.—Moncloa	107,80	85,80	29,50	71,90	102,40	96,60
2.—Azuqueca	73,30	98,80	80,60	82,40	85,20	90,90
3.—Arganda.....	67,90	99,40	62,30	61,60	83,60	84,90
4.—Chozas	73,00	105,70	25,00	53,80	96,10	96,10
5.—Bujaraloz.....	30,60	32,80	4,20	26,30	14,40	97,90
6.—Ciudad Real.....	72,20	94,30	43,40	49,10	70,70	69,80
7.—Cubas	89,70	90,80	98,90	99,90	83,40	97,70

CUADRO VI (BIS)

Fracción < 0,002, en el Internacional = 100 ± 2.

MUESTRAS	Vageler.....	Olmstead y Alexander.....	Puri.....	Bouyoucos.....	H ₂ O ₂	Sin dispersión.
1.—Moncloa	107,10	79,70	89,80	162,70 83,10	25,40	30,50
2.—Azuqueca.....	89,70	77,80	89,70	110,20	27,30	29,50
3.—Arganda.....	84,40	82,50	88,10	107,70	17,70	22,30
4.—Chozas	107,60	96,10	93,40	130,70	34,60	19,20
5.—Bujaraloz	72,20	4,50	93,50	17,32	10,10	17,60
6.—Ciudad Real.....	75,60	61,30	45,80	116,70	36,50	22,70
7.—Cubas	101,80	90,90	98,90	103,00	100,00	89,90

CUADRO VII

Fracción $< 0,02$ en el Internacional = 100 ± 2 .

MUESTRAS	Loughry y Conrey HCl-Na ₂ CO ₃ ...	Loughry y Conrey HCl-Na ₂ CO ₃ ...	Loughry y Conrey Na ₂ C ₂ O ₄	Loughry y Conrey Na ₂ CO ₃	Demolon y Bastisse (pipeta)	Demolon y Bastisse (sedimentación) .
1. — Moncloa	107,40	99,20	92,80	89,20	104,70	101,90
2. — Azuqueca	92,10	107,90	95,90	97,90	93,10	107,90
3. — Arganda	99,80	107,60	95,90	99,50	93,10	104,40
4. — Chozas	100,00	108,80	101,40	101,30	113,00	98,00
5. — Bujaraloz	92,00	93,10	144,50	142,40	162,9	163,50
6. — Ciudad Real	94,70	96,60	91,10	102,70	107,90	111,80
7. — Cubas	96,90	95,90	104,8	107,40	95,90	107,60

CUADRO VII (BIS)

Fracción $< 0,02$ en el Internacional = 100 ± 2 .

MUESTRAS	Vageler.....	Olmstead y Alexander	Puri.....	H ₂ O ₂	Sin dispersión .
1. — Moncloa	111,00	107,40	109,20	95,60	109,20
2. — Azuqueca	103,50	97,90	106,90	95,50	109,10
3. — Arganda	104,30	101,90	107,10	80,30	108,50
4. — Chozas	111,70	107,30	105,10	111,00	112,48
5. — Bujaraloz	165,60	166,30	157,70	119,80	114,60
6. — Ciudad Real	114,00	88,50	93,60	91,70	94,90
7. — Cubas	105,80	99,20	106,50	104,75	99,25

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) F. G. Loughry y G. W. Conrey.—Comptes rendus de la Conférence de la Première Commission, págs. 29-40.—Versailles, 1934.
- (2) Demolon y Bastisse.—Annales Agronomiques, págs. 10-11, 1935.
- (3) Vageler.—Der Kationen und Wasserhaushalt des Mineralbodens, página 310.
- (4) L. B. Olmstead y Lyle T. Alexander.—Soil Research, vol. II, página 68, 1930.
- (5) A. N. Puri.—Soil Science, April, núm. 4, 1932.
- (6) G. Y. Bouyoucos.—Soil Science, vol. 38, pág. 339, 1934.
- (7) Comptes rendus de la Conférence de la Première Commission, página 194.—Versailles, 1934.
- (8) Novak, V.—Procc. Second. Internatl. Cong. Soil Sci. (Comm. 1), págs. 14-39, Moscú, 1932.
- (9) Coutts I. R. H.—Comptes rendus de la Conférence de la Première Commission, pág. 44.—Versailles, 1934.
- (10) Demolon y Bastisse.—Comptes rendus de la Conférence de la Première Commission, pág. 56.—Versailles, 1934.

Ligeras adiciones a "El Habitat en la Sierra Nevada".

POR

Juan Carandell.

La confección de cualquier trabajo científico que pretenda dejar alguna huella, por lo menos de seriedad, tropieza con dificultades inauditas cuando aquél se realiza en las condiciones precarias de material, propias de la mayoría de las capitales de provincia; no hablemos de simples cabezas de partido, que unas y otras conoce muy bien quien esto escribe. La restricción económica permanente es norma fundamental, y no tan sólo un meteoro que, como una enfermedad, pasa para dejar que reaparezcan después todas las asistencias materiales momentáneamente eclipsadas. De ahí unas veces lo incompleto de las bibliografías; el enorme peligro de caer en el descubrimiento de cosas ya dichas; la falta del dato gráfico oportuno e inaplazable. Todo ello interferido con las inevitables dificultades que la lejanía de los talleres tipográficos, opone a la perfección soñada.

Documentación suplementaria relativa a la localización de los cortijillos.

Traspapelada cuando mayor era la necesidad de tenerla a mano, ha reaparecido la documentación gráfica con que quise ilustrar, a partir de la página 38 de dicho trabajo (1), la «Habitación humana hiper-urbana» en la vertiente meridional o alpujarreña, sobre todo en la Loma de Mulhacén, por encima de Capileira.

(1) «El habitat en la Sierra Nevada». Publ. Soc. Geog. Nac. Serie B, número 48. Madrid, 1935.

Se trata de la fotografía adjunta (fig. 1.^a), obtenida a principios de Julio de 1924, durante un viaje de preparación del que en el año 1926 realizó el XIV Congreso Geológico Internacional. Más que de la construcción en detalle, da fe del emplazamiento de los cortijillos en el paisaje grandioso, y a la vez áspero, de la zona alpina de la Sierra Nevada.

Las indicaciones colocadas al margen señalan, con sus interseccio-



Figura 1.^a—Sierra Nevada.—Depresión ocupada por la laguna de Las Yeguas, situada a 2.070 metros de altitud. Las flechas indican la situación de las ruinas de un cortijillo, sin duda las más elevadas en este macizo.

nes, la situación exacta de aquellas construcciones rústicas y temporarias, hoy reducidas a ruinas.

Rodéanlas pequeñas hazas entregadas a los cultivos, que ya se indicaron en mi trabajo: centeno, trigo, patatas, tabaco, según la abundancia de agua.

Las facilidades que brinda hoy la carretera de Granada al Veleta, y el ramal a la Laguna de las Yeguas, se traducen en un conocimiento mejor del macizo. Por esto mismo, con posterioridad a la publicación

de nuestro trabajo, hemos tenido ocasión de visitarla una vez más, y de anotar otra vivienda alpina, que consideramos como *la más alta de todas*, si bien no parece haber estado habitada desde mucho tiempo, lo cual se comprende, pues la calefacción (sic) es de todo punto imposible en paraje alejado de bosques que, por otra parte, tampoco existen, como es bien sabido, en la Sierra Nevada.

La altura de la laguna de las Yeguas es de 2.970 metros, por lo que muy bien cabe decir, por defecto, que esa es la altura a que se halla el «cortijillo» más elevado de la Sierra Nevada, y que esa cifra está ya fuera del *ecúmene* estival, por cuanto se ve que ha fracasado allí todo intento de permanencia humana autóctona (es decir, del terruño, con los usos y costumbres agro-pecuarios propios del macizo).

La perspicacia y buena voluntad del lector advertirá en seguida la terrible desolación de esta sierra andaluza; la ausencia de arbolado, la arcillificación rápida de sus pizarras micáceas, el abarrancamiento intenso que esos factores favorecen (fig. 2.^a), sumados a la torrencial erosión remontante desde el nivel de base mediterráneo, tan cercano; la vegetación espontánea estepario-fría, a base de plantagináceas, gramíneas y ciperáceas, todas de carácter sufruticoso, y porte hemisférico, xerófilo, de tundra. Y, en fin, el contraste, tantas veces indicado en otros trabajos por diversos autores, entre las formas pesadas, convexas, del gran domo anticlinal de la Sierra Nevada, y las impuestas por la infantil glaciación cuaternaria, en el leve estrato influído por ésta, y que no parecen sino las muescas trabajadas por el hombre primitivo en un pedernal musteriense para hacer cortante el borde del tosco y abultado pedrusco... Tras la nieve fundente que se repliega en retirada hacia las concavidades más recónditas de los circos cuaternarios, suben los cultivadores estivales, impulsados por el calor extraordinario que durante los largos días de Julio y Agosto, hará recorrer a las plantas su ciclo vegetativo a fantástica velocidad.

De la convergencia de caracteres que ofrecen la casa alto-alpujarrreña (fig. 3.^a) y las viviendas indias méjico-estadounienses, caucásicas, pérsicas y turkestánicas, nos hicimos eco en el citado trabajo (página 32). Necesidades de ajuste nos obligaron a prescindir de

ilustrar aquellas coincidencias, que hoy subrayamos ampliándolas a Harrar, la ciudad más importante de Abisinia, después de Adis Abeba. Esta localidad, situada a los 10° de latitud N. (Sierra Nevada, alrededor de los 37°), se halla sobre la meseta meridional abisínica, al pie del Djebel Ahmar, y a una altitud de unos 2.000 metros. Las



Figura 2.^a—Zona subtropical de la Alpujarra.—Un barranco o rambla. Terraza de cultivos. Dos pueblos, Carataurras a la derecha y Sopartujar debajo del observador. Tejado, planos, lo mismo que mil y más metros por encima de los 480-500 a que están estos pueblos a los que nunca alcanza la nieve. A la izquierda, recae Orjiva. A lo lejos las sierras de Motril.

condiciones de los tejados-azoteas, diríamos que aquí responderían a las premisas climatológicas, si no nos hallásemos con la contrapartida de las construcciones alpujarreñas, a las que la nieve visita, seguramente, con muchísima más largueza que a Harrar...

En la relación de trabajos importantes que deben ser consultados para cualquier estudio referente a Sierra Nevada, fué omitido el nom-

bre y título del autor y obra, que espero están citados y constituyen una de las fuentes de estudio más preciadas, en la página 10, a saber : *Otto Quelle*. No hay sino repetirlo, así como su importantísimo «Beiträge zur Kenntniss der Spanischen Sierra Nevada», en la citada bibliografía sumaria, pues así se completa la cita hecha, repetimos, en la página 10.

Pero, además, es preciso consignar otro nombre, inasequible por

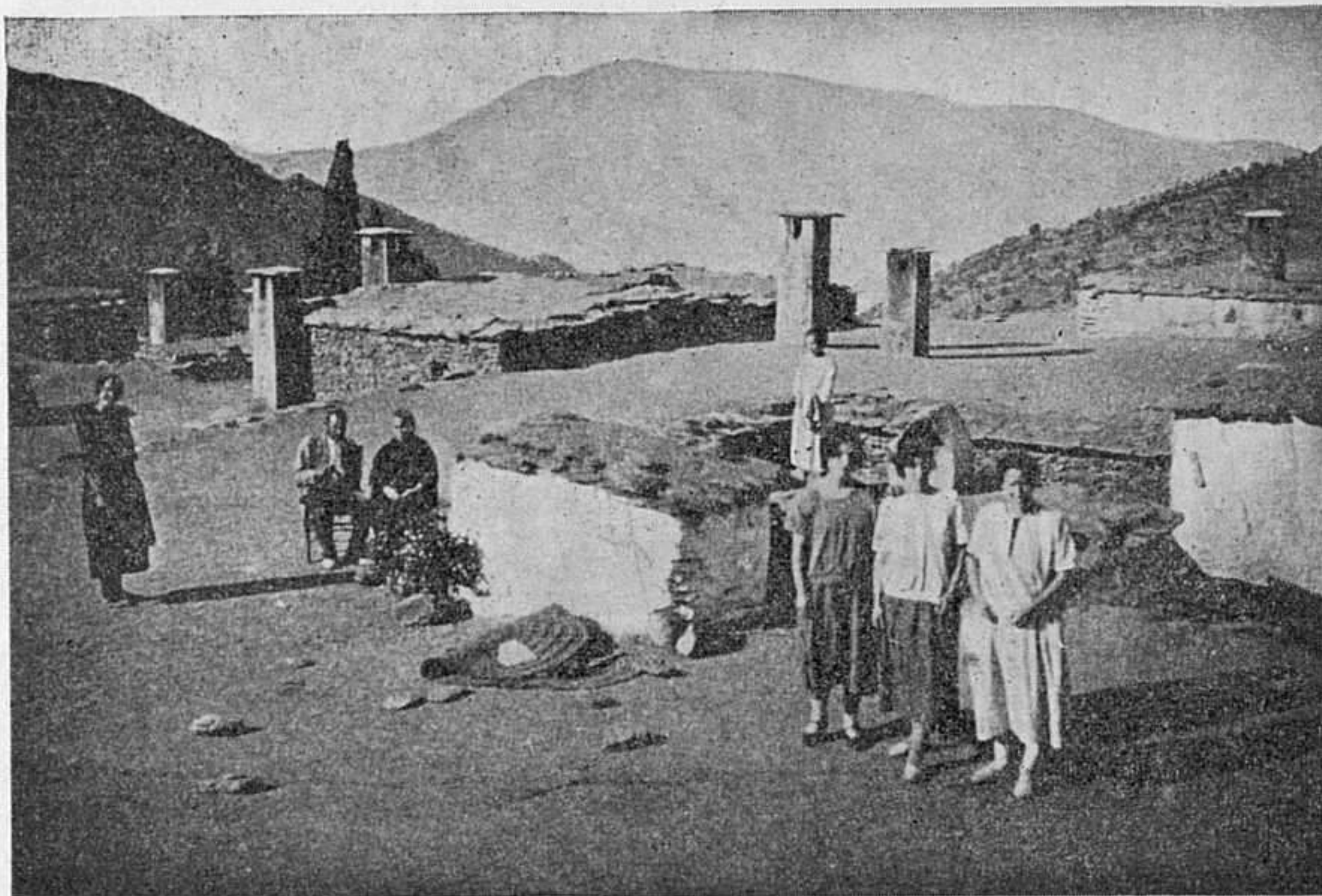


Figura 3.^a—Detalle del pueblo de Capileira, a 1.451 metros sobre el nivel del mar. Los tejados son planos horizontales, cubiertos con tierra apisonada y no reflejan las condiciones climatológicas, bien distintas de las que dominan sobre los pueblos de la zona subtropical. Al fondo castaños y en último término, la Sierra de Lujar, que oculta el mar.

quien como nosotros llevamos dedicado a la Sierra Nevada tantos años de estudios, pero con la salvedad del lugar o lugares donde residimos : Cabra y Córdoba, bajo el peso de las restricciones permanentes con que la suerte nos ha obsequiado durante cerca de veinte años de profesorado.

El Maestro Azorín, nuestro ilustre amigo, nos dice que su profesor de Derecho público en la Universidad de Valencia publicó un bello opúsculo sobre la Sierra Nevada. El nombre de D. Eduardo Soler,

que algún tiempo he tenido registrado no sé dónde, en relación con la Sierra Nevada, no puede ser olvidado, so pena de incurrir en pecado de lesa seriedad científica. El título de su obra es: «Sierra Nevada, las Alpujarras y Guadix», y fué publicado en la Imprenta del Cuerpo de Artillería, Madrid, 1903.

Está citada esta obra, y su autor, en la completísima bibliografía de D. Fidel Fernández, al final de su magnífico libro «Sierra Nevada», a que en nuestro trabajo hubimos de referirnos varias veces.



Las "temperaturas sentidas" en la Península Ibérica.

POR EL

Doctor Walter Knoche.

He tratado hace poco en una publicación (1) de esta Sociedad el tema de las Temperaturas Equivalentes (T. E.) en la Península Ibérica, con dibujos de las isotermas para el año y los meses de Enero, Julio y Octubre. Efectivamente, ofrecen las T. E. ciertas ventajas para la bioclimatología, ante todo como resultante de la temperatura y de la humedad atmosférica en regiones calurosas y húmedas. En las regiones secas y de baja temperatura, la T. E. se acerca a la temperatura de la sombra (t.). Así, por ejemplo, en Shanghai las zonas de malestar termo-hídrico de Tyler (2) corresponden, aproximadamente, a las T. E. Las T. E. ofrecen la gran ventaja de obtener en cada momento su valor, conociendo la temperatura a la sombra y la humedad absoluta, respecto la tensión del vapor de agua (3).

El defecto de la T. E. es debido a la circunstancia que no es basada en experiencias prácticas, como lo son, por ejemplo, las «Temperaturas Sentidas» o «Temperaturas Efectivas». Según ensayos efectua-

(1) W. Knoche: «Las Temperaturas Equivalentes en la Península Ibérica». Publicación de la Sociedad Geográfica Nacional. Serie B. Número 57. Madrid, 1935.

(2) W. Tyler: «Some psycho-physies of climate». Journal of State medicine, 42. Número 2. 1933.

(3) Dr. W. Knoche: «Ueber die räumliche u. zeitliche Verteilung des Waergehaltes der unteren Luftschicht». Archiv. der Deutschen Seewarte, 28. Jahrg, 1905.

dos en América del Norte (4), se han obtenido estos valores en gran cantidad de personas, exponiéndolas a la influencia de la temperatura, de la humedad y de la velocidad del aire. La Temperatura Sentida (T. S.) es igual a la temperatura de saturación que provoca en el organismo humano el mismo efecto fisiológico, como las diferentes proporciones de aire, en variadas condiciones termo-hídricas. Naturalmente, las Temperaturas Sentidas dependen en alto grado del vestimiento, del trabajo efectuado, si este es pesado, liviano, o si las personas «de experimentación» están tranquilos y sentados. Si aceptamos una corriente de aire de más o menos 0'1 metros, un trabajo liviano y un vestido ligero, podemos sacar del cuadro *i-x* para aire húmedo, según Mollier (5), las Temperaturas Sentidas o Efectivas de las líneas de igual temperatura y de las curvas de igual humedad relativa.

Estas condiciones tienen solamente valor con un intercambio de calor limitado por radiación, e. d., sin influencia por irradiación del suelo, rocas, de murallas, de radiadores, etc.

Por esta razón, los mapas de «isotermas efectivas», respecto de T. S., representan—restricción importantísima—solamente valores normales, e. d. a la sombra, sin tomar en cuenta la radiación o tales valores de viento, que son más bajo o más alto que 0'1 metros, ni condiciones microclimáticas, como por ejemplo, el clima de la ciudad o de la habitación. Tomando, por ejemplo, la situación climática de Madrid, se puede considerar como seguro que las temperaturas aprovechadas aquí son en varios grados demasiado bajas, en relación al centro de Madrid. El Observatorio Meteorológico se encuentra en el vasto parque del Retiro, al S.E. de la ciudad y en el límite de la metrópoli, donde terminan las edificaciones. Bajo la sombra de árboles la temperatura de la casucha nunca sube de 40°, cuando en algunas calles de la ciudad deben existir de vez en cuando, ante todo en las calles anchas y modernas, aun temperaturas a la

(4) F. G. Houghten: «Heating Piping», 1931, página 493, y C. P. Yaglou, W. H. Carrier, E. V. Hill: «Heating Piping», 1932, página 433, cit. Prf. Dr. Ing. W. Koeniger, V.D.I., «Die Klimaanlage», Zeitschr. des V.D.I., Bd. 77. Número 37, página 989 y siguientes.

(5) R. Mollier, Zeitschr. des V.D.I., Bd. 67, 1923, S. 869, y Bd. 73, 1929. S. 1009.

sombra de 42° . Como el día se pasa en las oficinas y casas, hay que advertir que aun a las dos de la noche en los áticos bien soleados se han observado temperaturas de 39° , cuando en el mismo edificio y en la misma hora en la azotea reinaban $17 - 18^{\circ}$, y en el piso bajo 24° . Se hacen estas observaciones para poder apreciar con mucha crítica las isotermas; como justamente los valores deben ser comparables, no pueden ser valores microclimáticos.

Se entiende que dentro de la T. E. existen límites de bienestar climático. Ya *Cl. Abbe*, hace decenios, había propuesto las llamadas «curves of comfort». Según ensayos en E.E. UU., un estado determinado termo-hídrico de la definición anterior fué considerado como «confortable» cuando 50 personas, de 100, se encontraban bien dentro de tal estado; esto significa que personas con temperamento que inclina al calor considerarán agradables temperaturas efectivas más altas, y personas con temperamento inclinado a un ambiente frío preferirán T. S. más bajas. Así se explica que los límites del bienestar o las isotermas de la confortabilidad serán diferentes, según la situación geográfica de un país, según las razas, etc. Así, por ejemplo, los E.E. UU. poseen otras condiciones que Alemania (6). Se han fijado los siguientes límites de bienestar climático:

T. S. para invierno $+ 18,9^{\circ}$.

(Límites permitidas $+ 2,8^{\circ}$, $- 1,6^{\circ}$).

T. S. para verano $+ 21,7^{\circ}$.

(Límites permitidas $+ 2,2^{\circ}$, $- 2,8^{\circ}$).

Para Alemania:

T. S. en invierno $+ 17,5^{\circ}$.

(Límites permitidas $\pm + 2,5^{\circ}$).

T. S. en verano $+ 20,0^{\circ}$.

(Límites permitidas $\pm + 2,0^{\circ}$).

Para los mapas que forman la base de este estudio, las isotermas T. S. se han dibujado de 2 a 2 grados, aceptando como zona agradable la zona entre 20° hasta 22° , durante el mes de Julio (verano), y de $18 - 20^{\circ}$, durante el mes de Octubre (período de transición), más o menos equivalente a las condiciones del promedio del año;

(6) Prf. Dr. Ing. W. Koeniger, «Die Klimaalage», Zeitschrift des V.D.I., Bd. 77. Número 37, página 989 y siguientes.

e. d. se ha tomado en forma resumida, como «T. S. comfortable» un valor estimado entre el valor norteamericano y alemán. Desgraciadamente, faltan resultados prácticos bioclimáticos para España; pero hay que aceptar por seguro que en casos de experimentos climáticos, los habitantes de Sevilla, de Madrid, de Coruña, y de los Altos Pirineos, darán juicios muy diferentes sobre las condiciones termo-hídricas que ellos considerarán como agradable. Como hemos dicho anteriormente, todas estas consideraciones deben tenerse presente en el sentido de una crítica justificada, justamente cuando se trata de valores antropo-climáticos. A pesar de esto creemos que para la comparación, dentro de la Península Ibérica, las isothermas T. S. tienen cierta ventaja al lado de las isothermas normales (7) y de las T. E. Estas mismas isothermas T. S. son solamente aproximadas por falta de un suficiente número de estaciones meteorológicas, con observaciones más o menos fidedignas, ante todo de la humedad.

*
**

Hemos bosquejado las isothermas T. S. para el promedio diario de los meses de Octubre y de Julio.

El de Octubre, mes típico de otoño, refleja la estación de transición y con esta también, hasta cierto grado, el promedio anual. Esta misma relación encontramos, por ejemplo, en los mapas de las T. E. para Octubre y para el año (8). Los promedios de Julio presentan por el otro lado (junto con el Agosto) los valores T. S. más cálidos y típicos de verano, permitiendo así la comparación crítica con el mapa de Octubre. Igual a otros elementos climáticos, los promedios deben interpretarse como «promedio»; de hecho corresponden las isothermas solamente a dos tiempos medios determinados del día; por ejemplo, en Julio, a las 8 ¹/₂ y a las 20 horas. Como ante todo en el verano las horas del máximo son las que ofrecen el mayor interés, se ha bosquejado un mapa de isothermas maximales T. S. Para poder

(7) W. Semmelhack, Temperaturkarten der Iberischen Halbinsel, Ann. d. Hydrographie. 1932, página 327 a 333.

(8) L. c. (2).

comparar las T. S. con las T. E., también dibujó un bosquejo de isotermas maximales T. E. para el mismo mes de Julio.

Discutamos brevemente las isotermas T. S. medios de Octubre :

La zona comfortable existe solamente en regiones muy reducidas de la península. Pertenecen a ella (18-20° T. S.) las Islas Baleares y una región de la costa mediterránea casi triangular entre Alicante, Murcia y Cartagena ; además, pertenecen a esta zona el Estrecho de Gibraltar y el Delta del Guadalquivir, incluso Sevilla. Incluidas en esta zona quedan también las Islas Canarias exteriores, Madeira y el grupo de las Azores.

No comfortable, en el sentido de un calor excesivo, quedan únicamente las Islas Saháricas de las Canarias Fuerteventura, Lanzarote, Gran Canaria. Todo el resto de la península se encuentra en la zona no comfortable de temperaturas bajas y aun muy bajas, encerradas por la isoterma T. S. de 14°, que empieza en el ángulo de la frontera franco-española del Golfo de Vizcaya. Una región más favorecida es la de entre San Sebastián y Santander. En total, la isoterma de 14° bordea toda la costa atlántica, para entrar cerca de Oporto al pequeño «continente ibérico», atravesándolo en forma ondulada en la diagonal hasta Granada. Después acompaña a cierta distancia la costa del Mediterráneo, bordeándola al Norte de Tarragona hasta la Costa Brava. Sería superfluo de interpretar extensamente las demás isotermas. La de 12°, ocupa la mitad Norte de la península y además los grandes macizos de la Sierra del S.E. ; la de 10°, forma una isla irregular debida a la morfología del terreno, acercándose por el lado Norte a la costa de Vizcaya.

Las diferentes sierras se rubrican bajo la línea T. S. de 8°, que baja en las grandes alturas (Pirineos) hasta 6°.

Hay cierto paralelismo entre este mapa de T. S. con la de T. E. (9). La isoterma T. S. 18° corresponde, en parte, a la de 40° T. E. y la de 30° T. E. se encuentra entre las isotermas T. S., de 12-14°. La isla de 10° T. S. se repite más o menos en forma reducida en la línea T. E., de 20°.

Las isotermas T. S., medios de Julio, forman una «cinta de confortabilidad» que va como diagonal, más o menos ancha, desde el

(9) L. c. (1).

N.E. de la península hasta el S.O. El límite hacia los valores 'excesivos' de 22° , bordea primeramente la Costa Brava hasta Barcelona, entrando en forma triangular a la hoja hidrográfica del Ebro hasta Zaragoza y vuelve a bordear la región al S. del Delta de este río hasta Valencia. Aquí entra la línea T. S. de 22° al continente en dirección E. a O., para acompañar del N. al S. el río Guadiana, en su curso inferior. La isoterma de 20° va desde el Mediterráneo al N. de la Costa Brava en dirección E.O. hacia el interior, bordeando el lado S. de los Pirineos. Después atraviesa en forma más o menos diagonal la península, bordeando en parte la Sierra de Gredos en dirección N.E. y volviendo hacia S.O., ganando el Atlántico, bastante al S. de Lisboa. Otra zona confortable (entre 20° - 22°) es la región S. de España desde Cádiz, en el Atlántico, hasta Cartagena, en el Mediterráneo.

Además poseen las mismas condiciones las Islas Azores, Madeira, y las Islas internas (africanas) de las Canarias.

Una zona con exceso de calor muy ancha se encuentra, con excepción de los macizos montañosos de S.O., entre ambas isotermas de 22° , comprendiendo casi toda la Andalucía. Una angosta faja costanera une esta región con otra de temperaturas altas en ambos lados del curso inferior del Ebro. Quedan incluídas también las Islas Baleares, en parte con T.S. $< 24^{\circ}$. Una isla de más de 24° T. S., ocupa el Delta del Guadalquivir con la región sumamente calurosa de Sevilla. Casi la mitad de la Península Ibérica, e. d., toda la región comprendida al N.O. de la isoterma 20° , tiene una «confortabilidad negativa» y aún con exceso (T. S. $> 16^{\circ}$) en las regiones montañosas; como por ejemplo, las Sierras de Gredos, de Guadarrama, de la Demanda, las montañas Asturianas, los Pirineos. Islas de T. S., con exceso negativo, forman también macizos dentro de la zona confortable y aún de la zona de calor excesivo; como por ejemplo, la Sierra Nevada y otras.

También en Julio se encuentra una semejanza bien marcada entre el curso de la T. E. y las T. S. Así, por ejemplo, la marcha de la T. S. de 60° corresponde a la de 24° T. S., tanto en la región comprendida entre Alicante y las Baleares, como en la zona cerrada de Sevilla. Igualmente corresponden, por ejemplo, la T. S. de 22° más o menos a la T. E. de 50° ; también en la parte norteña de la península, la igualdad de ambas clases de isotermas es remarcable.

(T. S. 16° = m. m. T. E. 30°), y esto a pesar de la escasez de estaciones meteorológicas, por la cual el trazo de las curvas de igual temperatura queda esquemática.

En total, la comparación de las isotermas T. S. con las de T. E. demuestran, tanto en Octubre como en Julio, que la T. S. permite, hasta cierto punto, una valorización bioclimática de una región; sería bien indicado de efectuar un estudio comparativo más detallado sobre los valores correspondientes de Temperaturas Equivalentes y de Temperaturas Efectivas, según el standard de los EE. UU. y de Alemania, según las estaciones del año y a diferentes velocidades de aire.

Llamará la atención que aun el promedio de Julio de T. S. en tan grande parte de la Península Ibérica se esté bajo el «límite comfortable», y que una ciudad tan conocida y calurosa como la de Madrid, se encuentre aún dentro de la confortabilidad. Recordamos lo que hemos dicho en la introducción de este estudio, e. d., que los valores indicados se refieren solamente a condiciones en la sombra y con el indicado movimiento de aire. Quiero citar como experiencia, que efectivamente en la azotea de una casa de Madrid, las personas sienten ya el frío y se retiran cuando la temperatura, con un viento 2 B, baja a 22° .

Como además la vida de la metrópoli se efectúa en las calles, expuestas aún en la noche a la radiación ultrarroja de las casas, verdaderos acumuladores de calor, y como falta en el interior de la ciudad muchas veces cualquier movimiento de aire que, además, por la misma radiación implacable bajo el cielo, despejado, Mediterráneo en el interior de las casas, hasta media noche, reinan temperaturas de 30 y más grados, los valores son algo ilusorios, refiriéndose, como he dicho, más bien a las afueras de la ciudad. La influencia de la radiación se demuestra en un sentido agradable, cuando raras veces desaparece el Sol detrás de una capa de nubes.

Por esta misma razón son más adecuadas las temperaturas T. S. maximales del día, que con gran aproximación valen desde las once hasta las diez y seis horas.

El mapa demuestra que temperaturas bajo 20° se encuentran solamente en las montañas altas, ante todo en los Pirineos y en una pequeña faja costanera de la Galicia, muy visitada por los veraneantes. La zona comfortable ($20-22^{\circ}$ T. S.) acompaña como faja estrecha el

lado S. de los Pirineos hasta el Golfo de Vizcaya, y como zona más ancha la costa vascuence. Una región costanera limitada al N. de Lisboa, con clima puro atlántico, ofrece, aún bajo $S = 39^{\circ} N.$, condiciones climáticas agradables.

Casi la totalidad de la península, e. d., todo el pequeño continente al S. de T. S. 22° , posee temperaturas sentidas, excesivas, positivas. Una faja ancha (comprendiendo las Baleares), desde el Delta del Ebro hasta Cartagena, llena con dirección al O. casi toda la región S. de España y entra todavía con una legua al Portugal Central. Este exceso de calor con T. S. $< 26^{\circ}$, lo tienen también las Canarias interiores; mientras que al revés, Madeira y las Azores, fuera ya de la influencia del continente africano, tienen condiciones confortables, aun en las horas altas de un día de verano. Se ha dibujado también, con fines de comparación, un mapa de las máximas medias de T. E., del mismo mes de Julio. En este caso ha desaparecido en parte la paralelidad tan fehaciente de los promedios que hemos considerado. A pesar de eso, la isoterma T. E. de 50° corresponde, más o menos, a valores T. S. de 22° , la de 60° , que bordea desde Barcelona en ondulaciones toda la costa del Mediterráneo hasta cerca del Estrecho de Gibraltar, corresponde a valores entre $24-26^{\circ}$. Islas de 60° se encuentran en el centro de Portugal (v. la lengua anexa de la región T. S. 26°) y al N.O. de la Sierra de Gredos, a las cuales corresponde también una zona cerrada de T. S. *m. m.* = 26° . En total, las isotermas T. E. tienen una dirección diagonal N.E.-S.O., y las T. S. más bien una dirección E. a O. y N. a S., con excepción de la isoterma T. S. 24° , que también indica, aproximadamente, un curso diagonal.



Para el verano, la T. S. de Barcelona y Valencia es igual a la de Buenos Aires y de Roma; la de Madrid, a la de Montevideo, Lima y Nueva York, y la de Bilbao, a la de Santiago de Chile y de Caracas. Bastante cerca a estos últimos valores, quedan los de Berlín y París. Las T. S. más altas son las de Masulipatam (India inglesa), de Maracaibo, de Colón y de Nueva Orleans; las más bajas se encuentran en las capitales de Columbia y del Ecuador, debido a la situación en grandes alturas. En el invierno, Barcelona y Bilbao tie-

nen la misma T. S., como Santiago de Chile; Valencia corresponde a Buenos Aires, mientras que Madrid tiene un valor parecido a el de Londres. Los valores Max. se encuentran, durante esta época del año, en Colón, Maracaibo y en Masulipatam. Las primeras dos estaciones tienen así en Enero T. S. mucho mayores que Madrid, cuando el valor de Enero de Masulipatam corresponde al promedio veraniego de Madrid. Las temperaturas más bajas de la tabla se encuentran en la Siberia Glacial (Irkutsk); pero aun en Nueva York, como en Berlín, el promedio de la T. S. (a estos grados bajos, igual a las temperaturas de la sombra) baja a -1° . Las oscilaciones anuales, expresiones de la continentalidad, de la latitud y de altura, llegan a su máximo en Irkutsk, y a su mínimo en Quito. Madrid tiene una oscilación mayor que París y menor que Berlín, Valencia la misma que Buenos Aires y Londres, cuando la de Barcelona se encuentra entre este valor y el de Roma o Nueva Orleans, Bilbao corresponde a Santiago de Chile. Así Valencia, tanto en sus extremos de T. S., como en su oscilación, e igualmente Bilbao, corresponden, respectivamente, a las mismas condiciones climáticas de Buenos Aires y Santiago de Chile, las capitales de las Repúblicas hispanoamericanas de la América del Sur.

Así se entiende que en condiciones bioclimáticas, muy parecidas a las de la Madre Patria, los colonizadores españoles podían mantenerse sin mezclar su sangre. Muy al revés los portugueses encontraron en su imperio luso-americano temperaturas efectivas, bastante más altas que en su país de origen. Ante todo, encontraron en la mayor parte del Brasil, aun en el invierno, temperaturas altas, y así poca variación anual de las condiciones termo-hídricas; la mezcla completa, como medida de adaptación, fué la consecuencia de este clima. Si por otro lado vemos que la raza nordestina se mantiene en Nueva Orleans con temperaturas amazónicas durante el verano, es evidente que no son éstas las que impiden allí la manutención de la raza blanca, sino la falta del cambio de estaciones en un ambiente atmosférico determinado; este cambio también existe en Nueva Orleans. Donde hay regiones m. m. tropicales, como por ejemplo, en el litoral del Ecuador, e. d., la falta de un invierno refrescante, la mezcla de la sangre española con la indígena, o sangre de color importada, ha sido completo.

Al final se ha observado, que tanto las isotermas equivalentes, como indicadoras del calor total dentro de una cantidad de aire determinada, como también las isotermas sentidas o efectivas, pueden servir como bases climáticas para un importante ramo de la ingeniería moderna, la que se ocupa de la refrigeración y calefacción de las habitaciones.

NOTICIARIO GEOGRAFICO

EUROPA

Muerte de un explorador ruso.—En Leningrado, y a los 72 años de edad, ha fallecido el explorador ruso Peter Kuzmich Kozlov, continuador en el Asia Central de los célebres viajes de Prscevalski. De 1893 a 1895 atravesó de parte a parte el Gobi, visitó la cuenca del Hoang-Ho y el curso superior del Yang-tse kiang. Durante estos viajes descubrió en Khara Khoto los restos de una civilización desconocida, sobre cuyo hallazgo dió detalles en un trabajo aparecido en 1923. Había nacido en Ducovstchina (gobernación de Smolensk). Para honrar su memoria, el Gobierno soviético ha instituído un premio anual de 500 rublos para la mejor publicación geográfica o arqueológica sobre Asia.

La cartografía pirenaica.—Hace algún tiempo (1933) la Sección de Altos Pirineos del Club Alpino Francés organizó una interesante exposición histórica de la cartografía pirenaica, sobre cuyo conjunto consideramos curioso anotar algunos detalles. El mapa más antiguo en donde constan los Pirineos (con el nombre de Pirren) se remontan al siglo XI: es la carta del mundo manuscrita que se conserva en la Biblioteca de Leipzig y reproducida por A. Meillon. Después del siglo XI aparecen en la «Carte Universelle» de la Abadía de San Severo, conservada en la Biblioteca Nacional de París. Siguen apareciendo con detalle los Pirineos en 1650 (mapa de Sanson), 1660 (Atlas de France y Cluwer), 1684 (Jaillot), 1700 (J. B. Nolin), 1705 (De Fer), 1730 (Roussel, muy buena representación, utilizada en las campañas de 1813-14), 1754 (Bouache, Gran Atlas Physique), 1780 (Cassini), 1784 (trabajos de la «Commission de délimitation» entre Francia

y España), 1795 (Junker), 1800 (Capitaine, «Carte du théâtre des opérations militaires sur la frontière des Pyrénées»). La cartografía moderna de los Pirineos se inicia en 1862 con la «Carta del Estado Mayor Francés» al 80.000, continuada últimamente con los trabajos del Instituto Geográfico español.

Una nueva carretera en el Grossglockner.—El pasado 3 de Agosto se abrió al tráfico una nueva carretera alpina de gran importancia turística, estratégica y económica. Atraviesa el macizo de Grossglockner, comunicando Salzburgo con el Tirol oriental, en una extensión de 40 kilómetros y con una pendiente máxima del 10-12 por 100. La carretera sigue la vertiente oriental del macizo y arranca de Ferleiten (1.142 mts.), pasando por Piffkar (1.620), Hochmais (1.850), Oberes Nassfela (2.374), Fuscher Törl (2.405), Fuscher Lache (donde la pista alcanza su máxima altura: 2.503 mts.), Tauerneck (2.099), Kasereck (1.913), Rossbach (1.727) y Heiligenblut (1.924), punto terminal.

Modificaciones administrativas en Italia.—Las islas italianas Ponza y Ventotene, de las llamadas «islas Pontinas», han sido separadas de la provincia de Littoria, de la que formaban parte, y agregadas a la de Nápoles. La superficie de la provincia Littoria (1.959'7 kilómetros cuadrados) disminuye, por tanto, en 113'8 kilómetros cuadrados.

La población de Bélgica.—La «Ligue des familles nombreuses de Belgique», entidad bruselesa dedicada al estudio de los problemas de población, ha editado un folleto en donde da la voz de alarma sobre la lenta, pero firme, disminución de la población belga, o por mejor decir, del decrecimiento del coeficiente de aumento anual. Bélgica contaba en 1830 con 3.750.000 habitantes, y en 1930 con 8.129.824. Según cálculos del autor del referido folleto, de continuar el descenso de la proporción de aumento anual, la población belga en el año 2.030 será de 3.700.000 habitantes. Causa principal de este decrecimiento es el siguiente: en 1880 se contaron 314 nacimientos por cada 10.000 almas; en 1932 esta cifra de nacimientos fué de 175.

La «Tabula Imperii Romani».—En el Congreso Internacional de Geografía, celebrado en Cambridge en 1928, el Profesor inglés O. G.

S. Crawford propuso el trazado de un «Mapa del Imperio Romano», a escala de 1:1.000.000, no concebida como un mapa de hallazgos arqueológicos, sino de interés histórico-geográfico. En 1932 pudieron ya presentarse algunas hojas de prueba de Inglaterra, Italia y España. En el Congreso de Varsovia de 1934 se acordó denominarla oficialmente «Tabula Imperii Romani». Finalmente, en el local de la Real Sociedad Geográfica de Londres se ha celebrado el 23 de Septiembre de 1935 una reunión en la que se ha nombrado una Comisión que lleve a efecto el mapa, y de la cual forman parte cuatro miembros: Crawford por Inglaterra, Bersu por Alemania, Lugli por Italia y Seyrig por Francia. El número de hojas de que constará el mapa será de 57, de las cuales 12 están a punto de imprimirse.

Las reservas carboníferas de Alemania.—Según un reciente cómputo elaborado por el Instituto Geológico Prusiano, las reservas de carbón en Alemania se calculan en 57 miles de millones de toneladas. La extracción media anual es de 12 millones de toneladas, por lo que la antedicha reserva debe bastar para 350 ó 400 años. El reparto de esta existencia es como sigue: Distrito de Bajo Rhin, 17.774 millones de toneladas; Distrito de Lausitz, 16.373; Distrito de Turingia-Sajonia, 9.565; Distrito de Alemania oriental, 8.414; Distrito de Brunswick-Magdeburgo, 1.850; Distrito silesiano, 1.299; Distrito de Hesen inferior, 276; Distrito de Baviera, 229; Alemania del Norte, 821; otros yacimientos menores, 87.

El crecimiento urbano de Milán.—Un estudio reciente publicado por la Sociedad Edison para celebrar el 50 aniversario de su fundación, da noticia de las etapas por las cuales ha pasado la ciudad italiana de Milán hasta su actual desarrollo. Extractando sólo aquellos datos de mayor interés, indiquemos que, bajo la República romana, la ciudad tenía un circuito de 3.500 metros y una superficie de 640.000 metros cuadrados. Bajo el Imperio, cinco kilómetros de cintura y 1.308.000 metros cuadrados. Bajo los Visconti (final del siglo XIV), medía una superficie de dos kilómetros cuadrados, y bajo el dominio español el circuito era de 12.860 metros y 8'5 kilómetros cuadrados de superficie. En 1863 el Municipio autónomo de Cuerpo Santo fué agregado a Milán, que midió entonces 73 kilómetros cuadrados de extensión. En

1923, finalmente, se agregaron a la ciudad los siguientes núcleos independientes hasta entonces: Affori, Baggio, Chiaravalle, Crescen-zago, Gorla-Precotto, Greco Milanese, Lambrate, Musocco, Niguarda, Trenno y Vigentino, con cuyas anexiones la superficie actual de Milán es de 195'5 kilómetros cuadrados.

ASIA

Regreso de una expedición zoológica.—A principios de este año ha regresado la expedición organizada por el zoólogo alemán E. Schäfer, que ha recorrido las altas montañas del Oeste de China y el Tíbet. Desde Abril de 1935, en que la expedición partió, ha visitado el Tatsienlu, Batang, Derge, fuentes del Yang-tse-Kiang, Cadenas de Amni Matchen, Burchan Buddha y Montañas de Marco Polo. Han señalado en dichas regiones cinco divisiones biológicas, reuniendo, además, una interesante colección zoológica.

Exploración francesa en Afganistán.—Con ocasión del XVII aniversario de la independencia de Afghanistan, cinco alpinistas franceses (la Sra. Courtat, la Srta. Dollot y los Sres. Buzenac, Monod-Herzen y Courtat) han intentado un reconocimiento en el macizo de Kuh-I-Baba. Los expedicionarios alcanzaron la altura de 4.850 metros, viéndose obligados a retroceder a causa de los hielos.

La mortalidad en la India.—El Coronel Russel, Comisario del Gobierno para la salud pública en la India inglesa ha publicado una Memoria en donde manifiesta el estado de aquélla. Tres son las principales epidemias que azotan a la población india: el cólera, la peste y la viruela, habiendo causado las tres juntas en 1933, 214.590 muertes. La viruela hizo 45.000 víctimas en 1932, y 103.000 en 1933. Las tres epidemias juntas causan una mortalidad de 0'9 por 1.000. En cuanto a la mortalidad infantil, todos los años mueren 1.750.000 niños de menos de un año. No obstante todas estas pérdidas, la población de la India inglesa aumentó en 1933 en 3.500.000 almas, lo que demuestra que no está influida por el malthusianismo.

Una ciudad subterránea en China.—El Capitán aviador Marqués de Castell, al servicio de la Compañía de Aviación chino-alemana «Eurasia», ha revelado la existencia de una villa subterránea en China,

cuyo descubrimiento, por no ser visible desde la superficie, sólo puede hacerse desde el aire. La fotografía tomada por el aviador (y reproducida en el número 4.993 del «Illustrated London News») da la impresión de un cementerio, pues manifiesta una serie de fosas rectangulares: son las aberturas de los «patios» interiores, por donde reciben luz y aire las criptas dispuestas alrededor de aquéllos. La curiosa disposición de esta ciudad (que parece ser varias veces milenaria), al Sur del Hoang-Ho, es debida a ser el único modo de defenderse del frío y calor intensísimos y de los huracanes de arena de esta región de China.

Investigaciones antropológicas en la India.—El Profesor italiano Cipriani, de la Universidad de Florencia, ha regresado en el pasado Junio de un viaje de estudios por la India. Empezó su partida de Italia en Septiembre de 1934, dirigiéndose a Rusia con objeto de recorrerla, y por el Turquestán y Afghanistán llegar a la India. Una enfermedad repentina le hizo regresar a Italia en Noviembre y emprender el camino a la India por mar. Ha recorrido la India meridional, Ceilán, Cochin y Travancore, tomando datos antropométricos en 34 tribus, con un total de 1.959 medidas, y modelando doce mascarillas en vivo.

AFRICA

Modificaciones en el Congo belga.—El antiguo distrito de Kwango, en el Congo belga, ha quedado reducido al territorio de Kikwit, y el resto del antiguo distrito (territorio de Banningville) ha sido unido al distrito del Lago Leopoldo II. La provincia de Stanleyville pierde los territorios de Wanande Norte y Sur, que quedan agregados a la provincia de Costermansville. Esta provincia cede en cambio a la de Stanleyville el territorio de Bakumu Este. La razón de estos cambios es de índole económica, y tiene por objeto facilitar las relaciones entre la administración y las direcciones de Sociedades mineras.

Nueva división del Sudán anglo-egipcio.—Desde el presente año, el Sudán anglo-egipcio, que comprendía 13 provincias, ha quedado dividido en nueve, a saber: 1. Nilo Azul.—2. Darfur.—3. Provincia

Ecuador.—4. Kassala.—5. Jartum.—6. Kordofan.—7. Provincia del Norte.—8. Nilo Superior.—9. Nilo Blanco. La superficie total es de 2.511.000 kilómetros cuadrados y la población de 5.816.390 habitantes.

AMÉRICA

Muerte de un astrónomo norteamericano.—En el pasado año murió en Pasadena (California) el astrónomo norteamericano Charles E. St. John, a la edad de 78 años. Trabajaba en el Observatorio de Monte Wilson, y en sus últimos años se dedicó especialmente a las investigaciones solares, labor no interrumpida ni aun en parte de su enfermedad. La muerte le ha impedido participar en el Congreso de la Unión Astronómica Internacional de París, en la que era Presidente de la Sección de Física Solar.

La instalación del telescopio gigante californiano.—El telescopio colosal del Instituto de Tecnología de California, cuyo espejo reflector, fundido no hace mucho, tiene cinco metros de diámetro, será montado definitivamente en el Monte Palomar, a 140 kilómetros al N.E. de San Diego. La elección de este punto se debe a su lejanía del mar, productor de nieblas y nubes, y del desierto, cuyas radiones calóricas influirán en tan delicada instrumento.

Las huellas de «Hombre de Folsom».—Después de varios años de investigaciones, los paleontólogos parecen haber descubierto un campamento del llamado «Hombre de Folsom», el misterioso hombre prehistórico americano. De ello da cuenta una Memoria presentada a la «Smithsonian Institution» por el Dr. Frank H. Roberts; la localidad se encuentra situada en el Colorado N., en las últimas estribaciones de las Montañas Rocosas. Las primeras huellas de este hombre fueron encontradas hace algunos años en el Estado de Nuevo Méjico, pero sin constituir un campamento.

Brasil: nuevo censo de población.—El último censo demuestra que los habitantes del Brasil alcanzan la cifra de 47.794.784 (en 1920 eran 30.635.605). Los Estados más poblados son los de Minas-geraes

(8.598.140), Sao Paulo (7.871.705) y Bahía (4.720.750); el menos poblado es el territorio de Arco (129.181). Dos ciudades pasan del millón de habitantes: Río Janeiro (1.700.532) y Sao Paulo (1.151.249).

Un nuevo mapa del Uruguay.—Hasta hoy, el Uruguay sólo poseía dos cartas oficiales, datadas, respectivamente, en los años 1900 y 1903. Recientemente, el Instituto Geográfico Militar de Montevideo ha publicado 16 hojas de un nuevo mapa, a escala 1:50.000. Cada hoja abarca un área de 660 kilómetros cuadrados, y el levantamiento de cada una ha durado cerca de nueve meses. Lleva, además de la red de coordenadas, otra de un kilómetro de lado.

OCEANÍA

La «Isla del Tesoro» (Treasure Island).—Un Oficial inglés, el Comandante F. A. Worsley, vuelve ahora a la tentativa de buscar los fabulosos tesoros escondidos en la llamada por los ingleses «Treasure Island». Esta isla, cuyo verdadero nombre es «Isla de Cocos», se encuentra en el Pacífico a $5^{\circ} 32' 57''$ latitud Norte y $86^{\circ} 59' 17''$ longitud Oeste. Parece ser que en pasados tiempos fué punto de reunión de bandas de piratas que depositaron en ella su botín; concretamente se habla de que los piratas Bennen Graham y William Thomson escondieron en la costa en los años 1818 y 1826 barras de oro por valor de once millones de libras esterlinas. Para descubrir el tesoro, el Comandante Worsley usará un curioso procedimiento que, en líneas generales, consiste en provocar en la superficie de la isla (que tiene 13 millas de circunferencia) un campo eléctrico, y un aparato especial determinará el lugar geométrico de las líneas equipotenciales de dicho campo, lo cual se obtiene moviendo unos electrodos laminares fijos en la superficie del suelo. Normalmente, estas líneas equipotenciales en un campo uniforme son rectas, pero si tropiezan con cualquier cuerpo conductor de la electricidad (y el oro y la plata lo son en alto grado) la regularidad de aquellas líneas se altera, y puede localizarse la posición del cuerpo perturbador. El sistema fué usado ya con éxito en los campos de lucha de la Gran Guerra, antes de dedicarlos de nuevo al cultivo, para descubrir la presencia de granadas enterradas.

TIERRAS POLARES

La capital del Polo.—De esta manera se llama en Inglaterra al «Instituto para el Progreso de los Estudios Polares», instalado en Cambridge. El núcleo de esta institución fué el «Scott Polar Research Institute», fundado en 1926 con los fondos de una suscripción a favor del Comandante Scott, muerto de hambre y frío en el Polo Sur. El Profesor de Geografía de la Universidad de Cambridge, Debenham, tomó la iniciativa de ampliar el «Scott Institute», convirtiéndolo en una especie de «capital internacional» del Polo, con una gran biblioteca polar, un museo, archivo cartográfico, etc. La idea ha tenido por fin realización, y el mencionado Instituto ha sido ya inaugurado en presencia de Lord Baldwin.

¿Conocerá Groenlandia la fiebre del oro?—No hace mucho tiempo, un ingeniero danés ha hecho en Copenhague importantes declaraciones acerca del descubrimiento de yacimientos de oro y diamantes en las regiones árticas. En explotación, desde hace algunos años, se encuentran minas de criolita, fluor, aluminio y sodio. La perspectiva de llegar a la explotación efectiva de minas de oro ha hecho que Dinamarca insista enérgicamente, ante el Tribunal Internacional de la Haya, en el reconocimiento definitivo de su soberanía en Groenlandia oriental, derechos discutidos por Noruega.

Denominaciones geográficas del Mar Ártico.—El Comité Central ejecutivo de la Unión Soviética ha establecido que en todas las publicaciones científicas, manuales, cartas, etc., que se publiquen en la U. R. S. S. deben ser usadas para las subdivisiones del Mar Ártico las siguientes denominaciones: Mar de Barent, Mar de Petchora (porción Sur del anterior), Mar Blanco, Mar de Kara, Mar de Laptev, Mar de Siberia Oriental. Han quedado, pues, suprimidos algunos nombres, como los de Mar de Murmansk, Mar de Nordenskjöld, Mar Siberiano, Mar de Yukahir, etc.

REVISTA DE REVISTAS

II ALEMANIA-AUSTRIA

- 2.—**Geographische Zeitschrift**. Leipzig. Año XLII. Cuads. 2 y 3. Febrero y Marzo, 1936.
- H. SCHMITTHENNER : Tipos de orografía.
 - R. GRAHMANN : Nuevos datos para la investigación del primitivo paisaje de Centro Europa.
 - H. WILHELMY : Establecimientos rurales y colonización de los eslavos.
 - R. MAREK : Consideraciones geográficas acerca del último censo en Austria.
 - F. KUPFERSCHMID : El Archivo geográfico del Museo de Geografía de Leipzig.
- 4.—**Volkstum und Kultur der Romanen**. Hamburgo. Año VII. Cuaderno 1. 1934.
- W. GIESE : Folklore del Este de Granada.
- 9.—**Ibero Amerikanisches Archiv**. Berlín. Año IX. Cuad. 4. Enero de 1936.
- H. KANTER : La cuenca de Andalgalá en Argentina.
 - J. W. SCHOTTELIUS : La fundación de Quito.
- 10.—**Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft**. Viena. Tomo LXXVIII. Núms. 9-12. 1935.
- K. HOLDHAUS : Sobre Geografía zoológica.
 - W. MOHR : Geografía medieval.
- 11.—**Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft**. Hamburgo. Tomo XLIV. 1936.

- E. HELFERICH : La crisis económica y las comunicaciones marítimas.
- F. TERMER : Geografía de la República de Guatemala.
- 20.—**Deutsche Kolonial Zeitung**. Berlín. Año XLVIII. Número 3. Marzo, 1936.
- P. RITTER : El problema del porvenir en el Oriente.
- P. SCHNOECKEL : Caminos equivocados en la colonización.
- 23.—**Zeitschrift fuer Erdkunde**. (Continuación de la «Geographische Wochenschrift»). Frankfurt. Año IV. Núm. 1 a 6. 1.º Enero a 15 Marzo, 1936.
- W. QUADE : Danzig.
- E. HINRICHS : La Geopolítica en la Escuela primaria.
- O. MURIS : Espacio y Estado.
- 24.—**Koloniale Rundschau**. Leipzig. Año XXVII. Cuad. 2. Marzo, 1936.
- H. FITZLER : Martín Behaim, el primer alemán en la Bahía de la Ballena.
- W. TUCKERMANN : La isla de Orleans en el río San Lorenzo.

III ARGENTINA

- 4.—**Boletín del Centro Naval**. Buenos Aires. Año LIV. Núm. 515. Noviembre-Diciembre, 1935.
- A. BRAUN : Orehe-Antoine, primer Rey de Araucania y Patagonia.
- A. COLONNA : Periscopios.
- 8.—**Revista Geográfica Americana**. Buenos Aires. Año III. Vol. V. Números 28 y 29. Enero y Febrero de 1936.
- C. JACOB : Alrededor del Tronador.
- L. S. CRESPO : La Ciudad de La Paz.
- E. E. VIGNALE : La Sierra de Comechingones.
- J. VASSAL : La isla de la Reunión.

IV AUSTRALIA

- 1.—**The Australian Geographer**. Sydney. Vol. II. Núm. 8. Diciembre, 1935.
- H. T. BENNET : La expedición aérea Mackay al O. y S. de Australia.

V BELGICA

- 1.—**Bulletin de la Société Royale Belge de Géographie.** Bruselas. Año LIX. Fasc. 2-3. 1935.
 J. LEYDER : La información en los primitivos del Congo Belga
 A. LETROYE Y L. VAN OOST : El Congreso Nacional de Ciencias.
- 2.—**Bulletin de la Société Royale de Géographie.** Amberes. Tomo LV. Fascículos 2 y 3. Año 1935.
 M. A. THOMAZI : La conquista de Indochina.
 CHR. MONBEIM : Problemas de Etiopía.
 N. LANDE : Crónica congoleña.
- 6.—**Bulletin de la Société Belge de Géologie.** Lieja. Tomo XLV. Fascículo 2. 1935.
 X. STAINER : El cretáceo de Tournai.
 F. HALET : La presencia de depósitos pliocenos en Urenide-les-Anvers.

VII BRASIL

- 9.—**Revista Trimestral del Instituto de Ceará.** Tomo XLIX. 1935.
 P. SOBRINHO : Los indios Fulnios.
 C. ABREU : Presidentes de Ceará.

IX COLOMBIA

- 3.—**Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia.** Bogotá. Año II. Número III. Noviembre, 1935.
 J. M. ROSALES : Antigüedades chibchas.
 D. ORTEGA : La hoya amazónica.
 A. D. BATEMAN : Vocabulario geográfico de Colombia.

XII CHECOSLOVAQUIA

- 1.—**Karpathen.** Año XI. Núm. 6. Diciembre, 1935. Año XII. Números 1 y 2. Febrero y Marzo, 1936.
 W. NEMENY : Una excursión al Beregszasz.
 P. HABEL : Mirada retrospectiva turística sobre el Alto Tatra.
 El HUMMER : El invierno en Siroka (Tatra).

XVI ECUADOR

2.—**Revista Municipal.** Guayaquil. Núms. 19 a 21. Septiembre a Noviembre, 1935.

M. CHAVEZ : Conexiones de nuestras razas con las mayas.

A. M.^a TORRES : Estudios sobre la regeneración social del indio.

XVIII ESTADOS UNIDOS

2.—**The Bulletin of the Geographical Society.** Philadelphia. Núm. 1. Enero, 1936.

J. W. HOOVER : La comarca india de Jicarilla en Nuevo México.

H. LANDSBERG : Observaciones sobre la distribución de temperaturas en Pensilvania.

4.—**The Ohio Journal of Science.** Ohio. Vol. XXXV. Núm. 6. Noviembre, 1935. Vol. XXXVI. Núm. 1. Enero, 1936.

K. V. STEEG Y G. YUNCK : Geografía y geología de la isla Kelley.

CH. A. TRIMBLE : Morfología externa del *Hydrous Triangularis*.

M. S. CHAPPARS : Catálogo de los fósiles del Museo de la Universidad de Cincinnati.

7.—**Boletín de la Unión Panamericana.** Washington. Vol. LXIX. Número 12. Diciembre, 1935. Vol. LXX. Núms. 2 y 3. Febrero y Marzo, 1936.

E. A. SALGADO : La carretera central del Perú.

A. E. NAVARRO : A través de Mendoza.

Sexta conmemoración del «Día de las Américas». 14 de Abril.

XXII FRANCIA

1.—**Annales de Géographie.** París. Núms. 253 y 254. Año XLV. 15 Enero y 15 Marzo, 1936.

D. ROBERT : La región de Santander. Estudio de Geografía humana.

Y. URVOY : Estructura y modelado del Sudán francés.

P. DEFFONTAINES : Países y paisajes del Estado de Sao Paulo (Brasil).

M. DE LANNOU : El papel geográfico de la malaria.

- P. CAUBET : Radas y puertos en la isla Reunión.
- 2.—**La Géographie. Terre. Air. Mer.** París. Tomo LXV. Núms. 2 y 3. Febrero y Marzo, 1936.
- E. CHABANIER : El Mar Rojo.
- R. DAIET : Las pagodas cambodgianas.
- A. GUIBOU : El volcán Papandajan, en Java.
- W. H. WOLFF : Los Atlas filatélicos.
- G. L. LANGLOIS : A través del Perú precolombino.
- 8.—**Revue de Géographie Commerciale.** Burdeos. Trimestre primero de 1935.
- P. BUFFANET : Contribución al estudio de las dunas francesas.
- 11.—**Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie.** Montpellier. Tomo V. Fascs. 2 y 3. 1934.
- J. SION : En el Peloponeso.
- M. LOUIS : Contribución al estudio del neolítico.
- 12.—**Bulletin de la Société de Géographie.** Lille. Año LVI. Núm. 8. Diciembre de 1935.
- M. AUBERT DE LA RUE : Las islas en Geografía.
- J. CARCOPINO : El puerto romano de Ostia.
- 16.—**Revue des Questions Coloniales et Maritimes.** París. Año LX. Número 467. Noviembre-Diciembre, 1935. Año LXI. Núm. 468. Enero-Febrero, 1936.
- H. BOBICHON : Hacia Fashoda.
- J. RENOUD : La necesidad de poner en servicio la Guyana francesa.
- M. RONDET-SAINT : Cosas de la Marina.
- 17.—**Bulletin du Comité d'Etudes Historiques et Scientifiques de l'Afrique Occidentale Française.** París. Tomo XVIII. Núms. 2-3. Abril-Septiembre, 1935.
- A. BASSETS : Lingüística tuareg en el Sudán y en el Níger.
- 19.—**Hesperis. Archives berebères de l'Institut des Hautes Etudes Marocaines.** París. Tomo XX. Fasc. I y II. Trimestres primero y tercero de 1935.
- H. P. I. RENAUD : Un cirujano musulmán del Reino de Granada : Mohammad As-Safra.
- G. MARCY : Notas lingüísticas alrededor del Periplo de Hannón.
- G. FERRAUD : Geografía y cartografía musulmanas.

20.—**Revue de Géographie Marocaine.** Casablanca. Año XX. Número 1. Enero de 1936.

L. CLARIOND : Estructura y morfología del Djebel Saghro.

M. FARDEL : Las aguas del Estrecho de Gibraltar.

F. GENDRE : A propósito del Atlas histórico, geográfico y económico.

22.—**L'Afrique Française.** París. Año XLVI. Núm. 2. Febrero, 1936.

J. F. DUFLOS : Africa y las posibilidades geográficas de población blanca.

R. DELAVIGNETTE : Dos Europas para un Africa.

31.—**Revue Economique Française.** París. Tomo LVIII. Número 1. Enero-Febrero, 1936.

BERTHELOT : Situación económica de España.

XXIV GUATEMALA

1.—**Anales de la Sociedad de Geografía e Historia.** Guatemala. Tomo XII. Núms. 1 y 2. Septiembre y Diciembre, 1935.

L. WAIBEL : La Sierra Madre de Chiapas.

S. CARNELO : Las quimeras de los libertadores.

XXV HOLANDA

2.—**Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap.** Leiden. Núm. 2. Marzo, 1936.

H. J. T. BILJMER : Expedición antropológica al río Himika (Costa S. de Nueva Guinea).

K. VAN DER VEER : La Albufera de Valencia.

3.—**Annales du Cercle Archeologique du Pays de Waes.** Sint-Niklaas. Waas. Tomo XLVII. Entrega primera. 1935.

J. VAN VLIERBERGHE : Las capillas en el País de Waes.

XXIX INGLATERRA

1.—**United Empire. Journal of the Royal Empire Society.** Londres. Volumen XXVII. Núm. 3. Marzo, 1936.

TH. AINSCOUGH : Problemas del comercio e industria de la India.

- 2.—**The Scottish Geographical Magazine.** Edimburg. Vol. LII. Número 2. Marzo, 1936.
- J. SCHOKALSKY : Recientes investigaciones rusas en el Mar Ártico y en las Montañas de Asia Central.
- W. GREEN : Establecimientos rurales y costeros en el Firth de Moray.
- 3.—**The Geographical Journal.** Londres. Vol. LXXXVII. Núm. 3. Marzo, 1936.
- W. B. KENNEDY SHAW : Expedición al Desierto del Sur de Libia.
- M. LEAHY : La plataforma central de Nueva Guinea.

XXX ITALIA

- 3.—**L'Universo.** Florencia. Año XVI. Núms. 9 y 10. Septiembre y Octubre, 1935.
- T. PICCIRILLI : Usos y costumbres de Abisinia.
- V. MONTERIN : A través del Desierto líbico hacia el Tibesti.
- P. SACCO : El glaciario atesino.
- 6.—**Rassegna Economica delle Colonie.** Roma. Año XXIII. Números 9-10. Septiembre-Octubre, 1935.
- G. MANZONI : Aclimatación de plantas forestales en Cirenaica.
- F. BRIZIOLI : El cultivo del café en Eritrea.
- 8.—**Rivista del Club Alpino Italiano.** Roma. Vol. LV. Núms. 1 y 2. Enero y Febrero, 1936.
- C. SARTUCHI : Los Alpes apuanos.
- E. FERRERI : Montañas de Abisinia.
- G. DE SIMONI : La primera ascensión al Monte Mesino.
- 12.—**Bolletino della R. Società Geografica Italiana.** Roma. Vol. XII. Números 11-12. Noviembre-Diciembre, 1935. Vol. XIII. Números 1 y 2. Enero y Febrero, 1936.
- E. M. MIGLIORINI : Bibliografía geográfica de las regiones italianas en 1934.
- S. SERGI : Reliquias de los Garamantas.
- V. NOVARESE : Hielos de Islandia.
- R. L. PAPOCCHIA : Notas antropológicas de Sarrabus.
- R. RICCARDI : Condiciones demográficas de Siam.

XXXI JAPÓN

1.—**Journal of Geography.** (Impresa en caracteres japoneses. Organó de la Tokyo Chigaku Kyokway : Sociedad Geográfica de Tokio). Volumen XLVII. Núm. 561. Noviembre de 1935. Vol. XLVIII. Números 563 y 564. Enero y Febrero de 1936.

M. YOKOYAMA : Trabajos rusos en el Ártico para restablecer comunicaciones.

J. SUZUKI : Geología de la isla Okujiri.

G. TOYAHARA : Observaciones geofísicas en las islas del Mar del Sur.

XLI SUECIA

4.—**Imer.** Estocolmo. Cuad. 4. 1935.

SVEN HEDIN : Los resultados científicos de la Expedición en el Asia Central y Tíbet de 1927 a 1935.

XLII SUIZA

1.—**Der schweizer Geograph.** Berna. Año XII. Cuad. 6. Noviembre, 1935. Año XIII. Cuad. 1. Enero, 1936.

F. NUSSBAUM : Geografía y morfología de los lagos pirenaicos (final).

W. STAUB : Petróleo y economía petrolera.

2.—**Le Globe. Organe de la Société de Géographie.** Genève. Tomo LXXIV. Octubre, 1934 a Mayo, 1935.

M. A. HEIM : Viaje al Thibet Chino.

M. E. ROZE : Nápoles y Sicilia.

M. A. LOMBARD : Una región ignorada de Marruecos : Las montañas del Rif.

LXVI ESPAÑA

2.—**Memorias de la Academia de Ciencias y Artes.** Barcelona. Volumen XXV. Núms. 8, 9 y 10. Septiembre-Octubre, 1935.

J. SERRAT : La evolución de la máquina de vapor durante el primer tercio del siglo actual.

- 3.—**Boletín, Memorias y Reseñas Científicas de la Sociedad Española de Historia Natural.** Tomo XXXV. Núm. 8. Octubre, 1935. Tomo XXXVI. Núms. 1 y 2. Enero y Febrero, 1936.
 M. LAZA : Observaciones geológicas de la Sierra de Ronda.
 I. OLAGUE : Notas para el estudio del Jurásico de la Rioja.
- 4.—**Boletín Oficial de Minas, Metalurgia y Combustibles.** Madrid. Año XIX. Núms. 220 a 223. Septiembre a Octubre, 1935.
- 6.—**Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.** Madrid. Tomo XXXIII. Cuad. 1. Marzo, 1936.
 E. GULLÓN : Observaciones de manchas solares en 1935.
- 9.—**Revista General de Marina.** Madrid. Año LVIII. Diciembre, 1935. Año LIX. Febrero y Marzo, 1936.
 J. BRUGEROLAS : Niebla, calima y otros meteoros.
 I. NÚÑEZ : La política naval en tiempos de Felipe II.
- 12.—**Revista Peñalara.** Madrid. Año XXIV. Núms. 265 y 266. Enero y Febrero, 1936.
 J. L. MÁS : La gruta Devaux.
- 13.—**Bulletí del Centre Excursionista de Catalunya.** Barcelona. Año XLV. Núm. 486. Noviembre, 1936. Año XLVI. Núms. 488 y 489. Enero y Febrero, 1936.
 A. BONET : Descubrimientos prehistóricos.
 E. MORA : Una nueva modalidad para acampar en invierno.
- 14.—**Butlletí del Centre Excursionista de la Comarca del Bagés.** Manresa. Año XXXII. Núm. 185. Enero y Febrero, 1936.
 LL. RIBÓ : Primeros auxilios en accidentes de montaña.
- 15.—**Revista de Obras Públicas.** Madrid. Año LXXXIV. Núm. 2.689. 15 Marzo, 1936.
- 16.—**Ibérica.** Barcelona. Año XXIII. Núms. 1.104 a 1.113. 25 Enero a 28 Marzo, 1936.
 B. NAVARRO : La Tarsis bíblica.
 R. COLOM : El problema del aceite de oliva.
 Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo.
 M. A. EVERSLED : La Astronomía árabe.
- 18.—**Resumen mensual de Estadística del Comercio Exterior de España.** Madrid. Octubre a Diciembre, 1935. Enero, 1936.
- 19.—**El Siglo de las Misiones.** Bilbao. Año XXII. Núm. 261. Diciembre, 1935. Año XXIII. Núm. 264. Marzo, 1936.

R. GABIÑA : En el país del oro y del diamante.

REDACCIÓN : La industrialización del Japón.

21.—**Comercio y Navegación**. Barcelona. Año XLII. Núm. 493. Diciembre, 1935. Año XLIII. Núm. 494. Enero, 1936.

22.—**Africa**. Ceuta. Núm. 133. Enero, 1936.

T. GARCÍA FIGUERAS : España en el Sur de Marruecos.

23.—**La Guinea española**. Santa Isabel (Fernando Póo). Año XXXII. Números 891 a 902. 13 de Octubre a 29 de Diciembre, 1935. Año XXXIII. Núms. 903 a 909. 5 de Enero a 16 de Febrero, 1936.

25.—**Boletín Astronómico del Observatorio**. Madrid. Vol. II. Núm. 4. 1936.

E. GULLÓN : Actividad solar.

27.—**Revista Española de Biología**. Madrid. Tomo IV. Cuads. 2-3. Septiembre, 1935. Tomo. V. Cuads. 1-2. Febrero, 1936.

M. PRADOS : La vitamina «C».

A. GALLEGRO : Una técnica rápida para teñir fibras elásticas.

28.—**Investigación y Progreso**. Madrid. Año X. Núm. 3. Marzo, 1936.

D. FLETCHER : Nuevas aportaciones gráficas para el conocimiento de la etnografía ibérica.

W. KNOCHE : Una observación sobre el origen del salitre de Chile.

29.—**Boletín de Información Americana**. Barcelona. Año IV. Núm. 41. Diciembre, 1935. Año V. Núms. 42 y 43. Enero y Febrero, 1936.

34.—**Boletín de la Academia Gallega**. La Coruña. Año XXXI. Número 261. Enero, 1936.

35.—**Anales de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias**. Madrid. Año III. Núm. 1. 1936.

R. ESTRADA : Los progresos de la Náutica.

FERNANDO TORRE DE ASSUNÇÃO (FERNANDO) : O Morro traquítico de Montemor (Caneças).

En torno a la creación de un Museo de Indias.

P. URQUIJO : Contribución al estudio de las criptógamas que producen daños a las plantas cultivadas en Galicia.

43.—**Religión y Cultura**. Madrid. Vol. XXXII. Núm. 98. Febrero, 1936.

M. VÉLEZ : La revolución y la contrarrevolución española.

- 45.—**Archivo Agustiniiano.** Madrid. Año XXII. Núms. 3 y 4. Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre, 1935.
- 46.—**Boletín Oficial de la Zona de Protectorado Español en Marruecos.** Madrid. Año XXIII. Núms. 29 a 34. 20 Octubre a 10 Diciembre, 1935. Año XXIV. Núms. 3 a 8. 31 Enero a 20 Marzo, 1936.
- 47.—**Revista de Sanidad e Higiene Públicas.** Madrid. Año XI. Números 1 y 2. Enero y Febrero, 1936.
- C. ALVARADO : Contribución al estudio de la química culinaria. El cocido español.
- 48.—**Industria.** Madrid. Año XIII. Núm. 153. Septiembre, 1935.
- 52.—**Revista de las Españas.** Madrid. Núms. 92-93-94, 95-96-97 y 98-99-100. Abril a Diciembre de 1935.
- F. GONZÁLEZ RUIZ : Jorje Juan y Antonio de Ulloa en el Perú.
L. SOSA : Interpretación política de la Independencia americana.
L. QUER : Costa Rica, la Suiza de América.
- 53.—**Oasis.** Madrid. Vol. IV. Núm. 15. Enero, 1936.
- V. SALAS : En el Africa Ecuatorial Francesa.
J. GARRIDO : Lituania.



numerosas expediciones, que encontraron siempre una feroz resistencia por parte de las indómitas tribus montañosas. La pacificación definitiva y la sumisión a la soberanía española comenzó en 1829, por efecto de las expediciones del capitán Guillermo Galvey, que visitó victoriosamente la mayor parte de las provincias de Benguet, Lepanto, Ifugao y Bontoc.

Suele darse a todos estos montañoses el nombre de igorotes, pero, en realidad, los igorotes no se encuentran más que en la provincia de Amburayan y su número no pasa de unos 7.500, según las estadísticas recientes, que tengo a la vista. La tribu más numerosa es la de los ifugaos, con 120.000 almas, siguen los calingas con 78.000, los bontocs, con 60.000, y los cancanais con 50.000.

Los de Baguio son igorotes, y se les ve marchar por las calles con el paso elástico característico de todos los montañoses; van como si marcasen el paso, efecto de la vieja costumbre de ir en fila precedidos por uno que toca el gong.

Los igorotes de Baguio tienen el aspecto miserable, de parias, que toma el indio primitivo cuando está en contacto inmediato con las razas civilizadas. Llevan ya una chaqueta cualquiera, generalmente sucia, pero no han transigido con los pantalones, y siguen con su estricto y sucinto taparrabos cuyo extremo les cuelga por detrás hasta las rodillas. Respecto de la aversión que todo igorrote siente a taparse las piernas, me contó el Arzobispo de Manila que, en una de sus visitas pastorales, se encontró la iglesia llena de niños que esperaban la Confirmación. Como ninguno llevase pantalones, hizo saber al Cura que el sacramento no podía celebrarse a menos de que se encontrase el medio de suplir la falta y el buen sacerdote no tuvo más remedio que despojarse de sus propios calzoncillos y ponérselos sucesivamente a cada uno de los pequeños neófitos.

Las igorrotas han tenido el buen gusto de no adoptar las triviales percalinas europeas y llevan una blusa de los mismos colores brillantes que el paño de algodón ceñido a las caderas que constituía antes su única vestidura. Da pena verlas agobiadas

bajo cestos enormes o trabajando rudamente en los desmontes con pico o pala. Como todas las tiendas están en manos de chinos y japoneses, los igorotes no tienen sitio en la ciudad más que en el mercado, donde traen sus hortalizas, sus telas y sus maravillosas tallas de madera. Hasta hace poco tenían aquí su famoso mercado de perros, cuya carne constituye un manjar muy apreciado por los igorotes. Les hacen ayunar varios días hasta que han perdido toda la grasa y toman un aspecto esquelético. Luego les dan un gran plato de arroz cocido, matan al animal y comen la carne con la morisqueta a medio digerir. La visión de los perros famélicos y la nauseabunda receta culinaria que acabo de transcribir eran cosas impropias de una ciudad placentera como Baguio y el mercado canino ha sido trasladado a las afueras.

En todas las casas de buen gusto de Filipinas pueden admirarse ejemplares magníficos de la escultura igorrote, en forma de mesas, de sillas y de todo género de figuras sueltas. Son obras llenas de vigor, cual corresponde a un pueblo que ha tenido que luchar encarnizadamente para vivir en un terreno hostil, y son notables por la variedad de las aptitudes que representan a las figuras humanas y de animales, así como por la sobriedad, que no transige con ningún detalle meramente decorativo. Emplean siempre maderas durísimas y muy pesadas y, por complicado que sea el mueble, mesa o sillón, está construido de una sola pieza. Me dicen que, para facilitar el trabajo, comienzan por carbonizar las partes que han de quedar vacías.

La suntuosa casa que Elizalde ha construido en Baguio es un verdadero museo de escultura igorrote, de valor artístico e intrínseco incalculable.

Se halla Baguio a 1.500 metros de altura y por eso su clima permite cultivos que no se dan en la llanura. La señora de Elizalde tiene el mismo espíritu emprendedor que todos los miembros de su familia y nos enseña con orgullo sus jardines y sus huertas, en las que se dan todo género de frutas y de hortalizas. Tiene también una granja avícola montada con todos los adelantos modernos y cría los gusanos de seda con arreglo a la técnica

más adelantada. La crisis actual no le permite convertir en grandes fábricas los pequeños telares en que trabajan muchachas igorrotas, pero la seda obtenida es de calidad inmejorable y este ensayo puede ser la base de una gran explotación.

* * *

No se puede estar en Baguio sin ver alguna mina de oro y nosotros dedicamos la tarde a visitar la de Balatoc, las más ricas de toda la comarca. Descendemos por un camino que pone a prueba los frenos del coche en las bajadas, la potencia del motor en los repechos y la pericia del conductor en todo momento, y llegamos a una de las muchas bocas de la mina, situada hacia la mitad de un gran escarpe con un río en el fondo. Es la hora del relevo y una masa compacta de mineros se dispone a entrar en las galerías. Todos son malayos; los igorotes han adoptado el casco de goma endurecida, pero se distinguen de los demás en que no llevan pantalones.

Los ingenieros, que nos reciben amablemente, son todos norteamericanos, a excepción de un compatriota maestro, D. Juan García, que aprendió a buscar el oro en Alaska. Cada minero recibe su lámpara de acetileno y desaparece en las entrañas de la tierra. Allá vamos nosotros y empezamos a recorrer kilómetros y más kilómetros de galerías, chapoteando en el agua y soportando un calor húmedo y pegajoso. Da pena ver a Carlos Oteyza, con sus dos metros de estatura, doblado en tres partes y dando con su casco coscorriones que retumban en las oquedades de la mina. Pregunta si la mina produce ya gemelos de oro, porque de ser así, está seguro de que no se le escapará ninguno de los que haya por el suelo. Nos acercamos al sitio en que funcionan las perforadoras, y deben haberse parado los extractores porque el aire se hace irrespirable y el ingeniero considera prudente retroceder. Nos dice que los obreros que las manejan no viven, por término medio, más de cuatro años.

De trecho en trecho hay pozos que ponen en comunicación

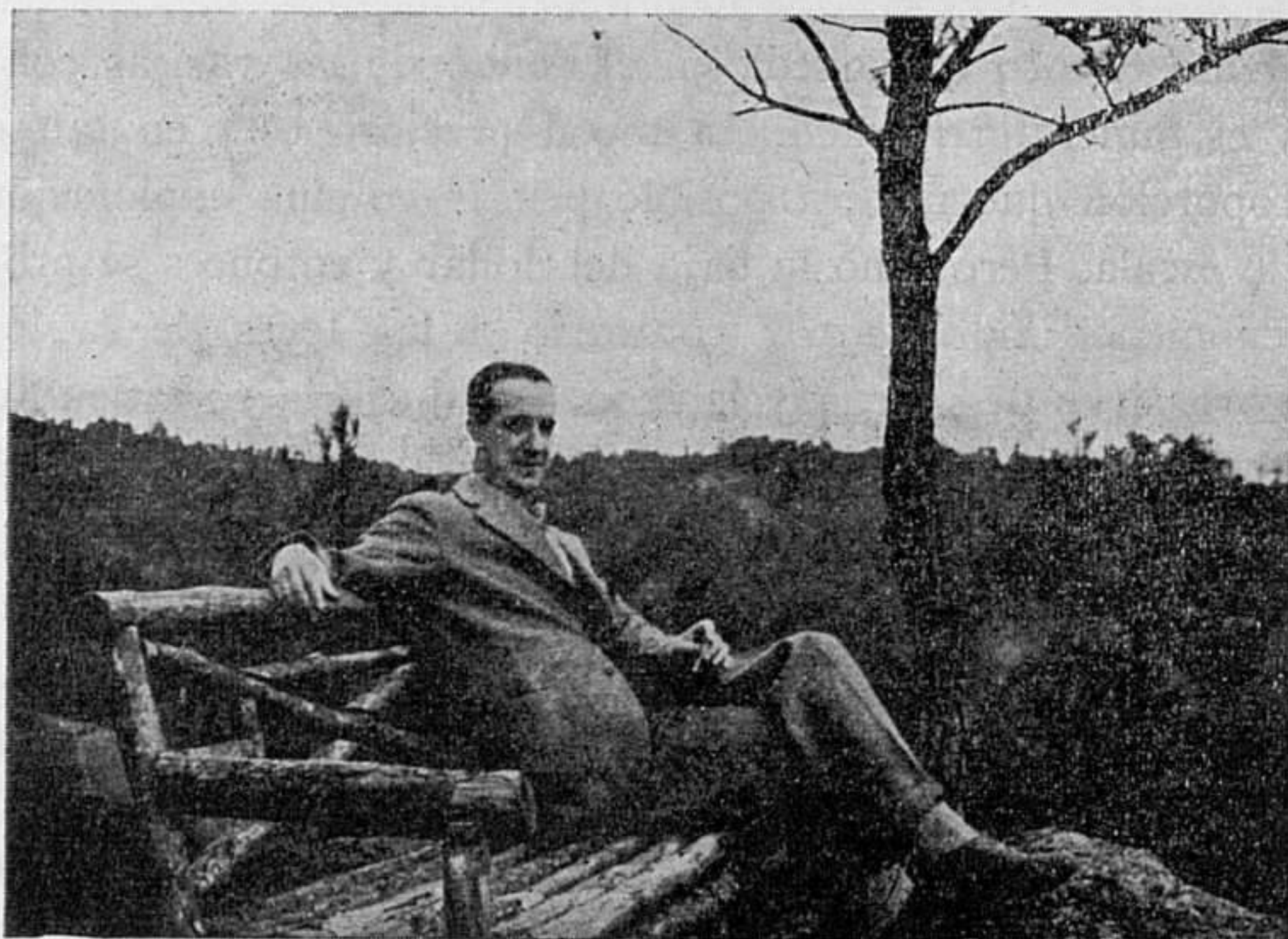
este piso con otros situados más abajo. Llegan trenes interminables de vagonetas que van volcando el mineral en unas tolbas produciendo un ruido ensordecedor, aumentado por la sonoridad de las galerías.

Cuando salimos es de noche y las estrellas brillan con su eterno parpadeo. Hemos visto una parte de la mina, pero aunque no hubiésemos visto todo lo que aquí hay, todo el dedalo de galerías superpuestas, las forjas, los molinos, los laboratorios en que se trata el mineral con azogue o con ácido cianhídrico, los crisoles y la central eléctrica que pone todo en movimiento, no hubiésemos visto más que una parte insignificante de lo que, en realidad, es una mina de oro. Aquí está el trabajo rudo e inhumano, sin la menor compensación que haga la vida amable; el minero, con su mísero jornal, no puede abrigar la menor esperanza de una mejoría en su suerte y los únicos acontecimientos que alterarán el curso de su oscura existencia serán, o el despido y el hambre o el vómito de sangre, indicio de la muerte próxima. Pero lejos de aquí está los consejos de administración con fabulosos sueldos que dan para villas, automóviles, fiestas, viajes y todo el lujo fastuoso que nuestra sociedad pone a disposición de los privilegiados. Hay Bancos y Bolsas, donde una nube de directores, corredores y empleados, dicen que trabajan porque se pasan unas horas hablando por teléfono, consultando cotizaciones y firmando cheques. Hay accionistas, que compraron por diez centavos lo que ahora vale doscientos pesos o que dieron dinero contante por papeles que ahora no valen nada. Hay, en fin, políticos, periódicos, hoteles, compañías navieras que, directa o indirectamente, reciben una parte alícuota del ladrillo de oro a que se reducen los miles de toneladas que diariamente arranca de la mina el humilde igorroto.

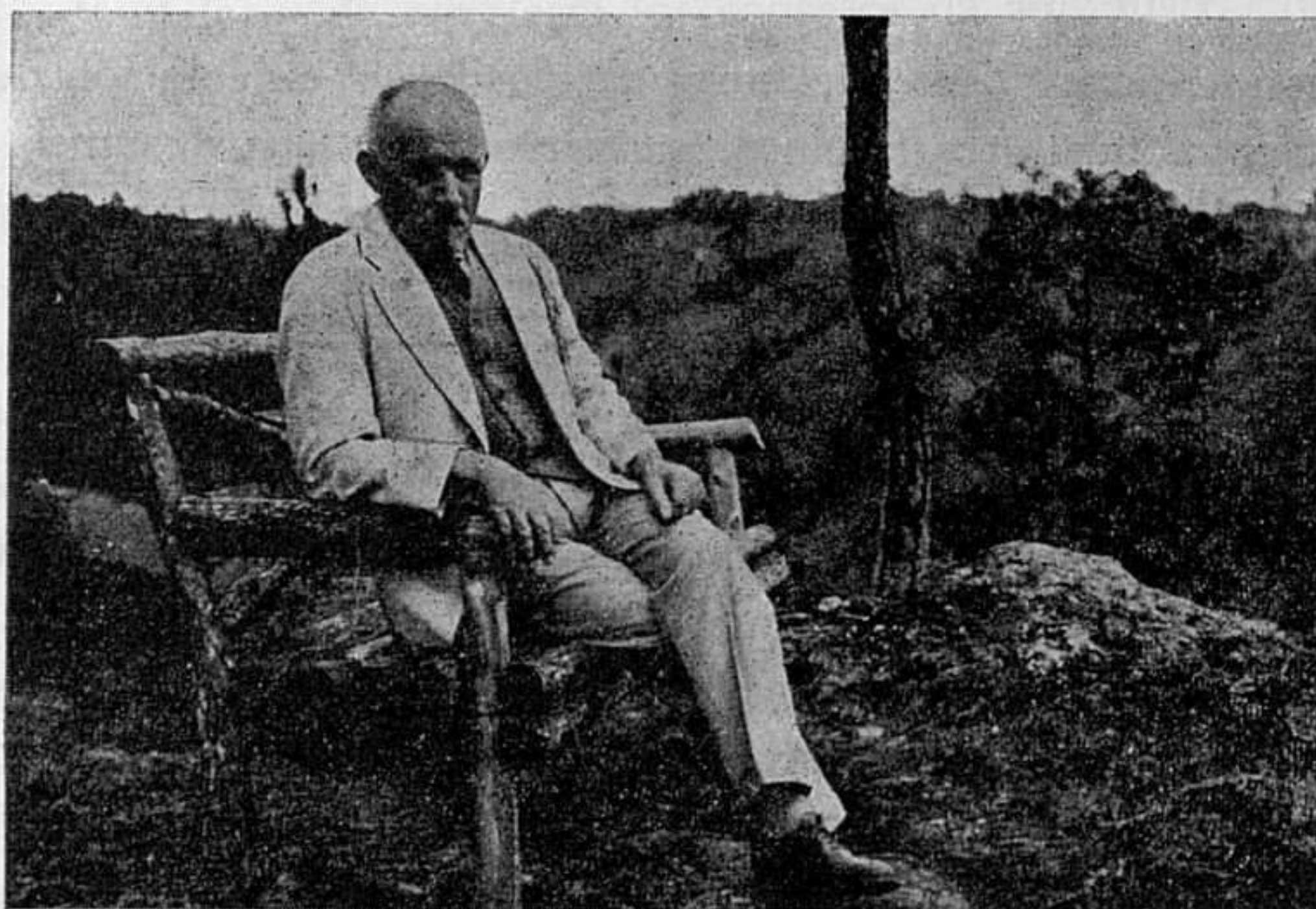
Queda aun la especulación, que merece ser considerada más detenidamente. Desde tiempo inmemorial han beneficiado los igorrotos, por métodos primitivos, los criaderos auríferos que afloran por todas partes y en Cervantes, la capital de la Montañosa, vive todavía un español que se dedica a comprar a los indios

el polvillo de oro que queda en el fondo de las vasijas con que lavan el mineral triturado. El metal precioso está en tan escasa proporción que no era posible pensar en una explotación en grande escala. Pero vino la baja del dollar y entonces se produjo un fenómeno imprevisto y contrario a las leyes de la lógica. Si el oro sirve de patrón y la moneda fiduciaria sólo tiene valor convencional, era natural pensar que la desvalorización del dinero papel no afectase lo que pudiéramos llamar valor intrínseco de las cosas, su precio en oro, y que, en consecuencia, perdiera valor adquisitivo el dinero papel. No ocurrió así, sin embargo; el dollar papel conservó, cuando menos en Filipinas, su valor íntegro para la compra de productos y de trabajo, de modo que, se dió la paradoja de que lo artificial y convencional, lo que sólo era papel estampado, resultase ser lo fijo y estable, mientras que el oro, lo considerado como patrón inalterable, era la más versátil de todas las mercancías, la única que subió bruscamente de precio cuando todas las demás permanecían inalteradas.

Este encarecimiento del oro hizo posible la explotación de los yacimientos auríferos filipinos, pudiendo decirse, en resumen, que se ha creado un gran negocio a base del retraso circunstancial con que la baja del dollar repercute sobre los precios de la maquinaria y de la mano de obra. Con esto viene la sed del oro y surge la nube de aventureros que se dedican a la prospección. Nadie regatea a los ingenieros el exorbitante precio de sus informes, sobre todo si son favorables. Las concesiones pasan de mano en mano, subiendo siempre de valor, hasta que se crean multitud de sociedades cuyas acciones adquieren cotizaciones fabulosas antes de que se haya extraído oro bastante para empastar una muela. Hay mina que ha enriquecido a muchos especuladores y de la que nadie sabe a punto fijo si está ya en marcha o si se halla todavía en el período de las calicatas. Se especula con todo; el rumor de que se ha encontrado un nuevo filón o de que el mineral se ha empobrecido bruscamente cuando se habían extraído unas cuantas toneladas, hace que las acciones su-



D. Carlos de Oteyza, que nos acompañó en nuestra excursión por las tierras de los igorotes.



D. Tomás del Río, otro compañero de excursión. Era cabo cuando nuestras tropas fueron repatriadas, y ahora posee haciendas, minas y líneas de vapores.

ban a las nubes o que cunda el pánico y se vengan al suelo. Y a esta forma de juego, que pudiéramos llamar ordinaria, se superpone en Filipinas otra debida a las características peculiares con que ha surgido la explotación. Basta que Roosevelt anuncie en Washington su propósito de revalorizar el dollar, para que venga el desaliento y bajen todas las acciones, con gran contento de los más avisados que saben que se trata de un *bluff*. No estaba yo en Filipinas cuando la baja de la libra, pero estoy seguro de que, con tal noticia, convenientemente aprovechada, hicieron su agosto más de cuatro.

Claro está que entre las muchas minas que se han puesto apresuradamente en explotación, hay algunas que, después de enriquecer fabulosamente a sus accionistas, parecen tener la vida asegurada contra toda contingencia. Tomada la cosa en conjunto, sin embargo, las minas de oro han resultado ser un pésimo negocio, que ha absorbido un capital inmenso a cambio de un beneficio insignificante. Y el porvenir es pavoroso si se piensa que, tarde o temprano, ha de prevalecer la lógica y que no puede ser estable un negocio fundado en circunstancias transitorias. Es exactamente lo mismo que está sucediendo con la explotación azucarera, el otro gran negocio implantado artificialmente en Filipinas.

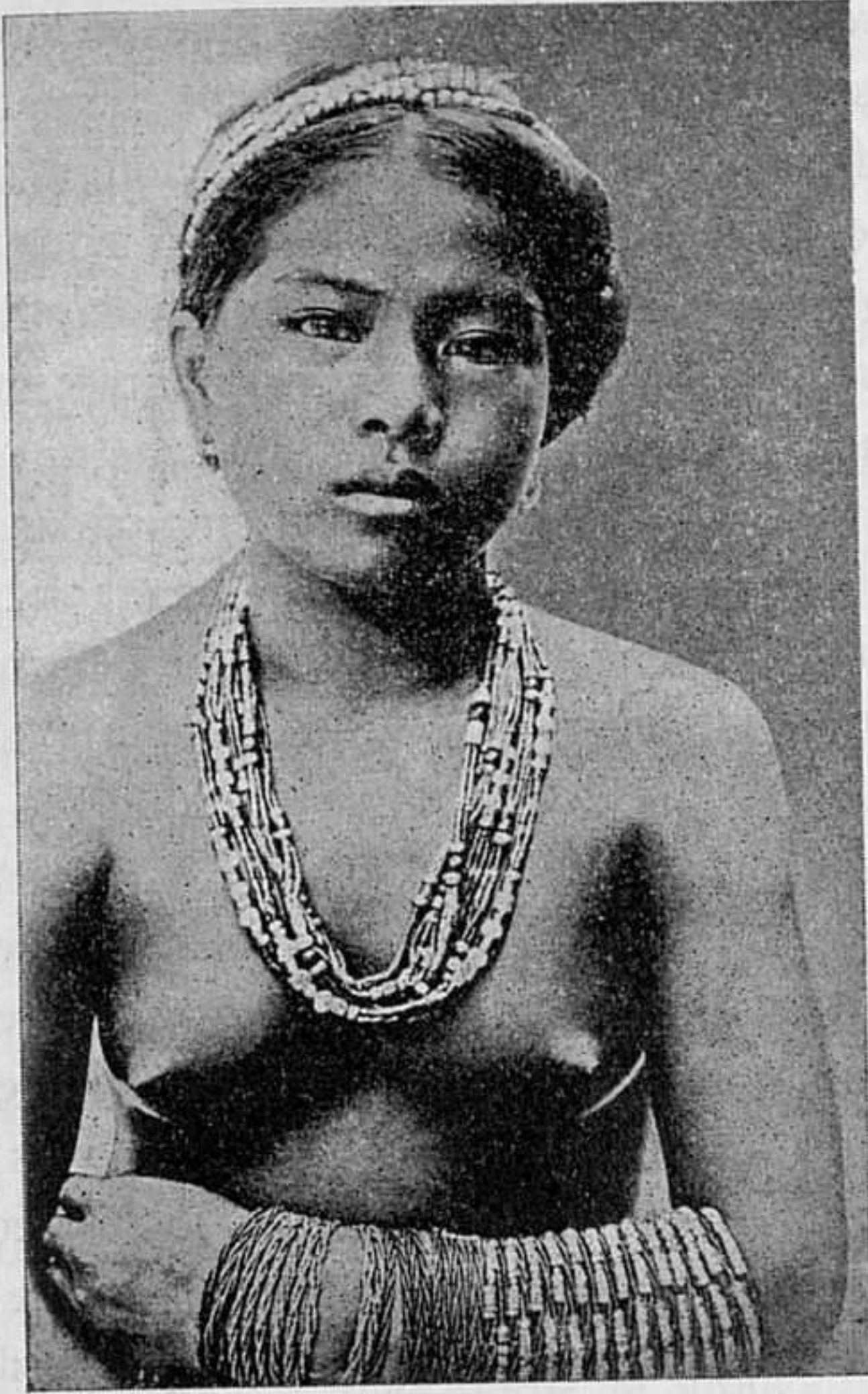
* * *

Al día siguiente, antes de amanecer, emprendemos el camino de Bontoc. ¡Y qué camino! Una estrecha cornisa en un acantilado que se pierde de vista por arriba y por abajo, con revueltas rapidísimas, continuas caídas de agua y agrias pendientes. No es cruzar un puerto más o menos áspero. Es andar todo el día por picos y más picos, perdiendo de vista un laberinto de valles para asomarnos a otro, y siempre subiendo. En algunos sitios, el escarpe es tan vertical que no puede arraigar la vegetación, o se ven las señales de grandes desprendimientos que han descuajado árboles enormes, pero en general hay magníficos pinares, llamados a ser convertidos en breve en cimbras para las minas, que se

tragarán vorazmente el dinero de los filipinos y las maderas de sus bosques. Ya está hecha la concesión para el aprovechamiento maderero y ya funcionan las serrerías y los cables que, para arrastrar un tronco, destrozan un centenar de árboles jóvenes. Apenas si encontramos gente, salvo en las paradas obligatorias donde no conceden el paso si el tramo siguiente no está libre, pues el camino no tiene anchura más que para un coche. En todas estas barreras hay unas barracas donde viven familias igorotes con sus gallinas, sus cerdos y sus campos de camote. No son éstas, sin embargo, sus viviendas típicas. Los escasos poblados que encontramos durante toda la mañana y buena parte de la tarde se hallan muy lejos del camino, cerca del fondo de los valles que nosotros vemos desde arriba.

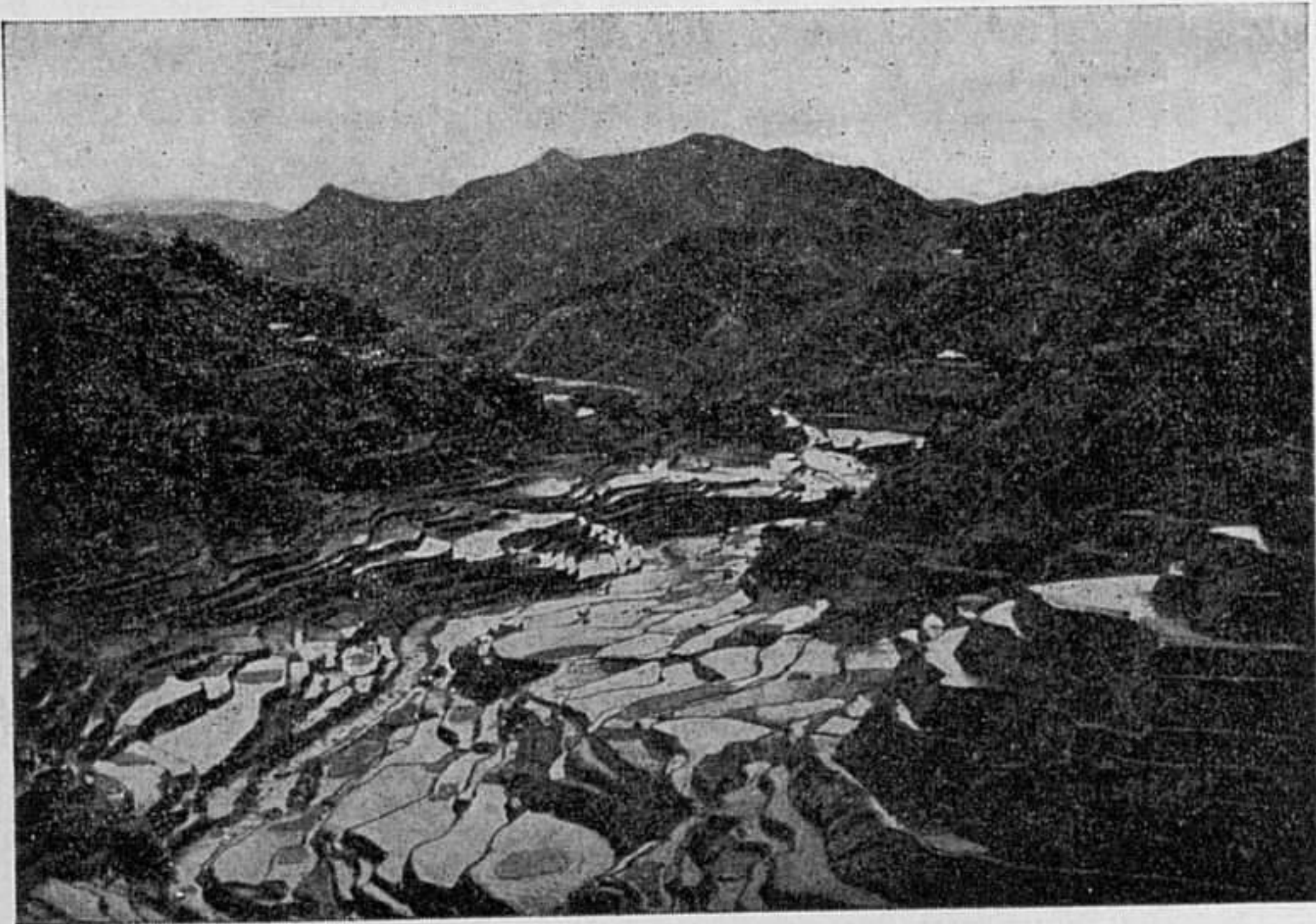
Así llegamos a Mondata, a 2.300 metros de altura, donde los pinos son más majestuosos y la temperatura desciende hasta hacer apetecible el fuego perfumado de los troncos que arden en el hogar del albergue. Alguien propone cóteles y la patrona, una joven americana, los prepara tan traicioneros que pronto estamos todos en el mejor de los mundos y hasta el patrón pierde los estribos y canta "La cucaracha". Creo que nadie se dió cuenta a punto fijo de si se comió bien o mal, poco o mucho, y reemprendemos el camino con la esperanza de que el conductor se haya conservado más sobrio que nosotros.

Desde Mondata descendemos ya continuamente. Pronto seguimos el curso del río Cagayán Chico y empezamos a ver de cerca los pueblos igorotes. Están situados al lado del río, en medio de terrazas de arroz que escalan las montañas siguiendo puntualmente las curvas de nivel. Como las laderas son muy pendientes, han tenido que hacer grandes desmontes para lograr estrechas fajas horizontales, cada una de las cuales se levanta muchos metros sobre la precedente. Todos los pueblos igorotes, los bontocs, los calingas, los ifugaos y los apayaos, tienen estas mismas terrazas que constituyen su único medio de subsistencia. Son prodigiosas obras de ingeniería que hacen posible el cultivo del arroz en un terreno donde sólo podrían andar las cabras,



La piel de esta muchacha igorrote tiene el color metálico, reluciente y deslumbrador, de las vasijas de cobre de nuestras cocinas lugareñas.

Las terrazas en que los igorotes siembran el arroz son prodigiosas obras de ingeniería.



y cuya ejecución sería rechazada por cualquiera que hiciera un sencillo cálculo. Pero los igorotes viven aquí desde tiempo inmemorial. Se cree que forman la primera inmigración malaya, que llegó a Filipinas hace unos 2.000 años, y desalojó a los aborígenes, los lanudos y pigmeos negritos, para ser luego expulsada del llano por nuevas invasiones y obligada a refugiarse en las montañas, donde tuvo que construir las mismas terrazas que hay en el Japón, en Bali y en Java, pero mucho más empinadas. No era cuestión de averiguar si la empresa era o no rentable; era cuestión de vida o muerte y muchas generaciones se dedicarían a cortar las montañas en escalones y, por tanteos, averiguarían cuál es la máxima inclinación que puede darse al talud sin que se desmorone, resultando que esta tierra compacta y consistente permite cortes casi verticales, con lo cual no se pierde nada del terreno conseguido a tanta costa. Y los que vinieron detrás han conservado la obra con pulcro esmero. Ni un derrumbe, ni un portillo, ni un palmo de terreno abandonado, y como es bonito tener adornado el lugar en que se vive, hay en los estrechos linderos, en el pretil que contiene el agua, arbustos cuajados de flores rojas, que se llaman San Franciscos. Dios creó el mundo y el igorrote cortó las montañas en escalones y convirtió el torrente que devasta en regato que fertiliza.

* * *

De vez en cuando encontramos algunas cuadrillas que arreglan el camino en servicio de prestación personal. Son esbeltos, musculosos y de un agradable color cobrizo. No llevan más que el estricto taparrabos rojo y, algunos, un anillo dorado en el cuello; un minúsculo capacito de paja, que se sostiene a un lado de la cabeza en equilibrio inverosímil, les da cierto aire jaquetón. Es donde guardan el tabaco que fuman en unas pipas de bronce. Todos llevan el bolo terciado a la cintura.

Los demás están trabajando en los arrozales. Los hombres

conducen el arado que arrastra un carabao, y, hundidos hasta medio muslo, revuelven el limo, suave y untuoso. El enorme animal avanza lentamente, mueve a un lado y otro su imponente cornamenta y resopla evidentemente satisfecho de su ocupación. En todo Filipinas, y creo que en toda Malasia, existe una compenetración, una amistad inquebrantable, entre el indio y su carabao. Dicen que tienen el mismo temperamento y que se entienden a la perfección. El cebú indio, ese toro con joroba que aquí llaman vacuno, es más rápido y requiere menos cuidados, pero el filipino no simpatiza con él.

Las que muestran mayor afán y diligencia son las mujeres. Unas están en los semilleros, de color verde tierno, arrancando las plantitas, que transportan luego al sitio definitivo, trepando por sendas empinadísimas con una agilidad increíble. Otras, puestas en largas filas, con agua hasta las rodillas, van haciendo el transplante, que es como hacer dibujos de laca sobre el agua tersa. Trabajan con gran rapidez y no se incorporan sino muy de tarde en tarde. Van desnudas hasta la cintura y la robustez y forma de sus bustos dice mucho en favor de su género de vida. Pero lo que más llama la atención es el bellísimo color de la piel, que es patrimonio exclusivo de la raza malaya cuando vive al aire libre. Es el color metálico, reluciente y deslumbrador, que tienen las vasijas de cobre que hay en nuestras viejas cocinas lugareñas, pero si la comparación ha de ser exacta, es preciso que las vasijas acaben de ser frotadas y bruñidas para que brillen como el oro.

Algunos hombres regresan del trabajo con el arado a cuestas y armados de lanza y bolo. Otros sustituyen el bolo por un hacha de forma singular, con una lámina rectangular por un lado y un pico muy agudo por el otro. Este equipo marcial prueba que es cierto lo que de los igorotes se cuenta y les ha hecho famosos. Son los célebres cortadores de cabezas, que no pueden lograr prestigio si no decapitan algún individuo de la tribu enemiga y tienen que andar siempre alerta en protección de la vida propia

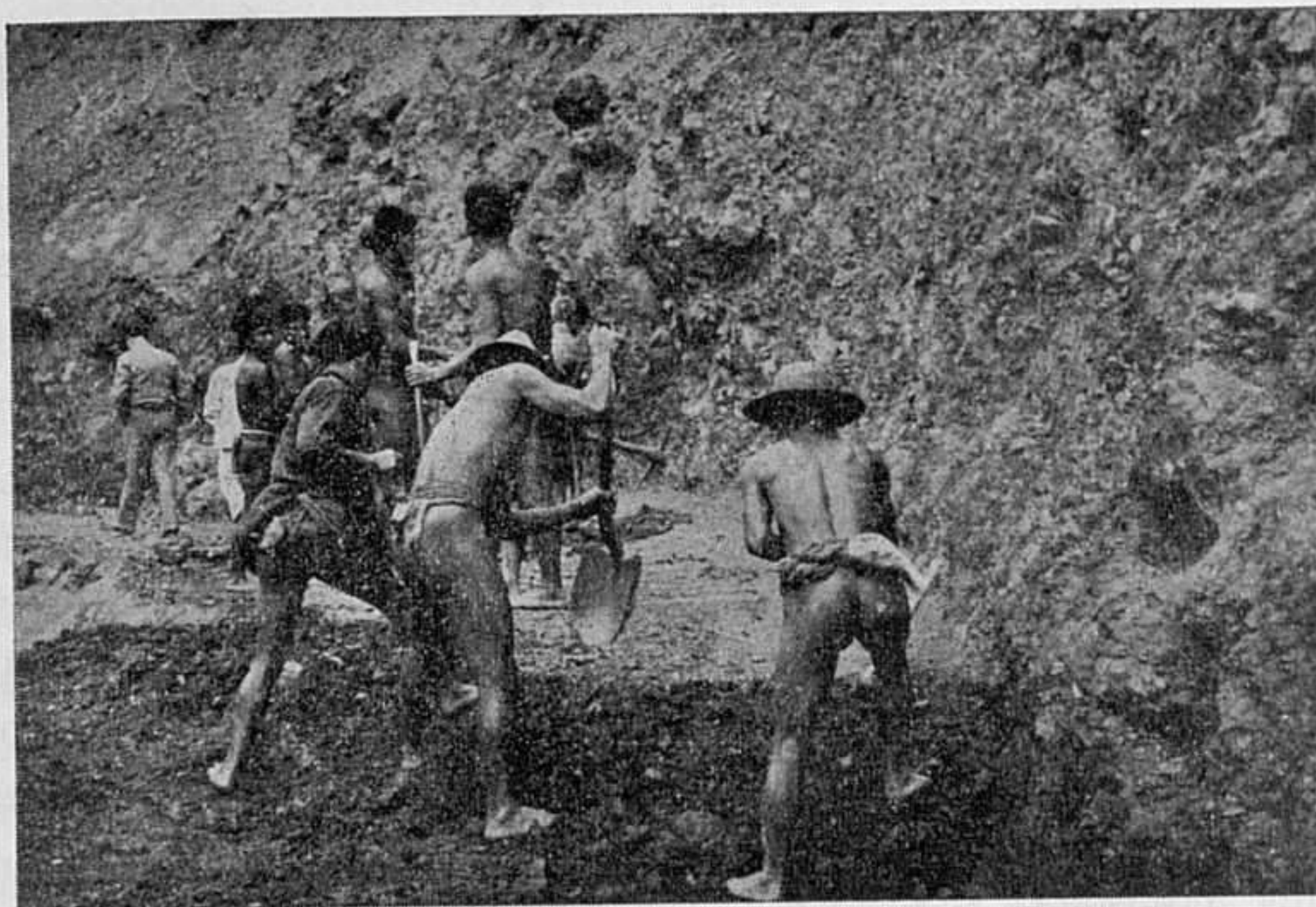
y cuidando de la seguridad de las inermes mujeres de la tribu. Los pueblos, o mejor, las agrupaciones de aldeas, están muy alejadas unas de otras y la distancia parece mayor porque entre ellas ya no hay ni sombra de cultivo y todo está desierto.

* * *

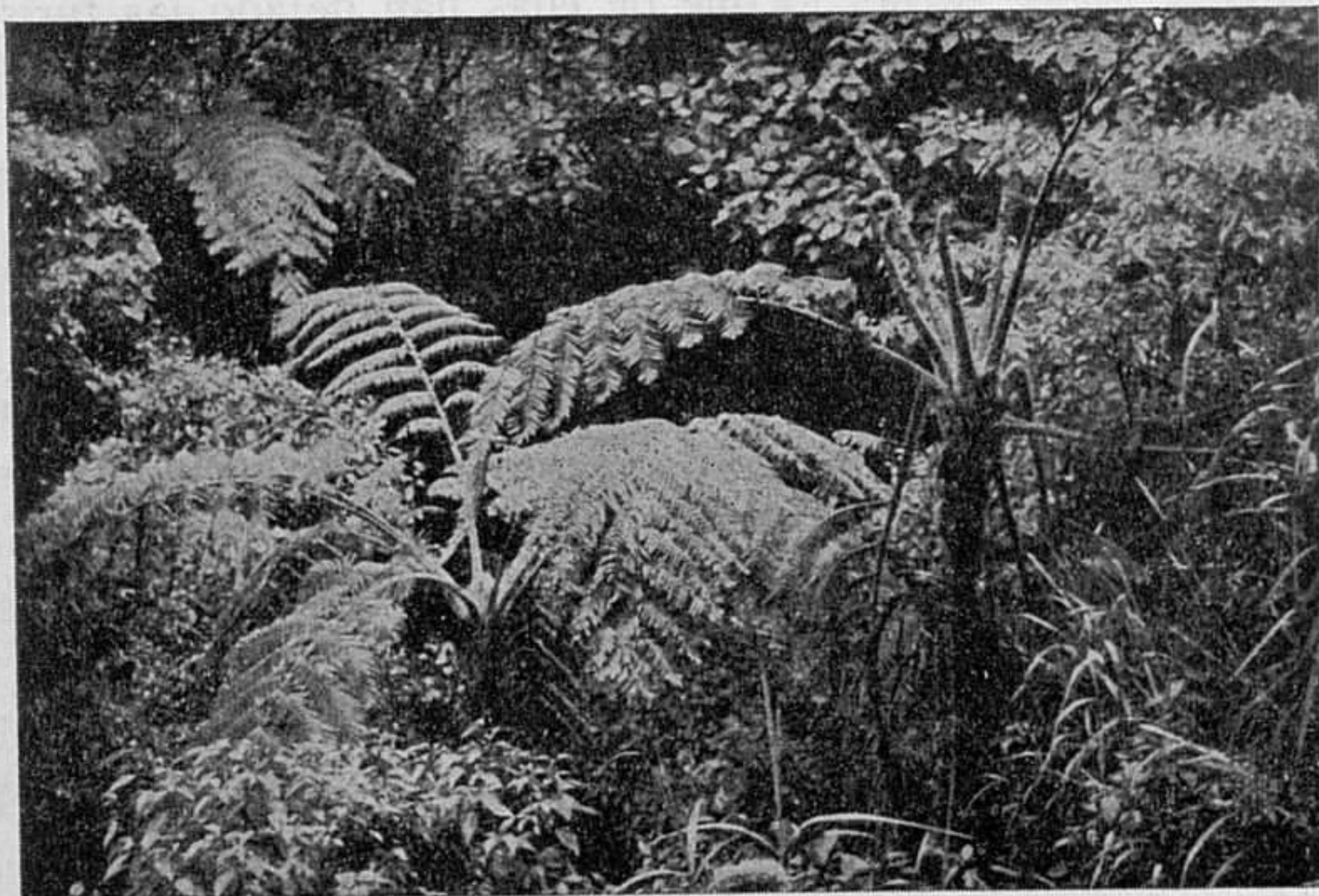
Llegamos a Bontoc al anochecer. A lo largo del camino se ha formado una pequeña calle moderna con el hotel, unos pocos comercios y el mercado. Un poco más allá, la misión belga, con conventos de monjas y de frailes, bonita iglesia y espaciosos parques bien arbolados. Tenemos al lado un río montañoso, de ancha orilla y aguas azules, lo mismo que el Gállego o el Ésera. Detrás de los comercios comienza la ciudad igorrote, que asciende montaña arriba y está habitada por más de cinco mil *bontocs*.

Acude a saludarnos, en nombre del gobernador, que está ausente, un joven de agradable aspecto, que se expresa correctamente en inglés. Aquí, en los comercios, hablan todos el español, pero este señor, que lleva el título de *Prov. Secretary and Assistant Deputy Governor* de Bontoc, se ha educado en Norteamérica y no ha tenido tiempo aun de aprender nuestra lengua. Nos propone una visita nocturna al pueblo igorrote y aceptamos encantados. Debemos esperar que sea completamente de noche para dar tiempo a que hayan regresado todos de sus faenas campestres, pues aquí no se ha implantado la jornada de ocho horas, y siguen trabajando a oscuras.

Mientras preparan la cena nos sentamos en la galería del hotel y vemos desfilar por la calle los más pintorescos tipos. Indios jaques con la faja roja colgando detrás hasta la cintura, lanza al hombro y el sombrero encima de una oreja. Viejas como brujas y mujeres robustas, siempre cargadas. Nos explica Fáculo que las mujeres de Bontoc tienen la costumbre de llevar siempre una faja muy apretada en la cintura, con lo cual consiguen, a diferencia de otras igorrotas, conservar la línea aunque sean varias veces madres.



Una cuadrilla arregla el camino, que parece una cornisa, por donde ha de pasar nuestro automóvil.



El camino de Banaue atraviesa la selva tropical, en la que abundan los helechos gigantes, los monos, los ciervos y la serpiente pitón.

Después de cenar vuelve Fáculo acompañado de dos constabularios indígenas, que han reemplazado a nuestra Guardia Civil, también indígena, cuyo cuartel en ruinas se conserva aun en el pueblo. Nos proveemos de paquetes de fósforos y de hojas de tabaco, que son los presentes que vamos a ofrecer, y empezamos a andar precedidos por los constabularios y llevando cada uno una lámpara eléctrica.

Las casas igorrotas están hechas de grandes tablones horizontales con un techo de bálago (cogon) muy empinado. Las de la gente acomodada son de mayor tamaño y las paredes exteriores no llegan al techo, de modo que queda una gran ventana corrida que da la vuelta a toda la casa. El alero, que es muy saliente, suministra la necesaria protección contra las lluvias. No hay más que una habitación y en el hueco del techo se guarda el arroz.

Arrimados a la casa suele haber uno o dos ataúdes hechos de grandes troncos de pino, cortados por la mitad y vaciados, que servirán de última morada a los dueños. Esta es una costumbre local. En Baguio pueden verse aun las momias ahumadas de los difuntos o, mejor dicho, lo que de ellas han dejado las turistas americanas, a quienes gusta llevarse un trozo como recuerdo macabro de su visita. En otros sitios cuelgan a los muertos de los árboles, o los meten en cuevas y ponen en la entrada sus esculturas de madera en forma que puedan seguir viendo los arrozales que cultivaron en vida.

Las mujeres siguen trabajando; ahora descascarillan el arroz en grandes almireces de piedra, con movimientos acompasados y muy amplios, que deben constituir una gimnasia excelente. Entre tanto, los hombres, puestos en cuclillas, fuman silenciosamente sus pipas de metal.

Todos los espacios libres, que no son muchos, están ocupados por pequeños huertos de camote o por pozos que sirven de cochiquera y gallinero y, como no hay calles propiamente dichas, la circulación se hace por los pretilos de las acequias, saltando de piedra en piedra. De vez en cuando encontramos unas cañitas cla-

vadas en el suelo y nos es preciso retroceder, porque aquello indica que, por una razón u otra, el paso está prohibido. Es una reminiscencia del *tabú* de las islas de la Polinesia.

Nos detenemos ante un círculo de grandes piedras con una pequeña choza en el fondo. Es un *ato*, el lugar en que se concentra la vida religiosa y política de la tribu o, mejor dicho, de unas cuantas familias, pues el pueblo está dividido en muchos barrios y cada uno tiene su correspondiente *ato*. Este que estamos viendo es el más importante, porque el propio *Lomauig*, el dios de todos los igorotes, contribuyó a su construcción con una gran piedra, que ahora se muestra partida a causa de que un sacerdote cometió el desacato de sentar en ella a su mujer. Los bontocs se envanecieron por haber recibido la visita personal de *Lomauig* y este orgullo les hizo adustos y cortos de palabra, mientras que los demás igorotes, por ser amables y de conversación dulce y cortés, han recibido distintos dones, tales como la habilidad para tejer telas, forjar el hierro o tallar la madera.

En torno del *ato* hay unos pilotes de madera ennegrecida. Unos tienen una cornamenta de carabao y otros no tienen nada, porque el Gobierno ha mandado quitar los cráneos humanos que había antes y que eran la prueba fehaciente de que un individuo del *ato* había cortado la cabeza de un enemigo. El héroe y las mujeres de su familia adquieren el derecho a ser tatuados, el primero en el pecho y ellas en los brazos.

Paseando la luz de las linternas descubrimos a un hombre durmiendo en las duras losas. Ni nuestros pasos ni nuestras conversaciones le han sacado de su inmovilidad y es preciso que un constabulario le sacuda vigorosamente para lograr que se incorpore. Y esto es todo lo que conseguimos de él; ni una palabra ni un gesto. Verdaderamente, *Lomauig* hizo insociables a los bontocs.

Van llegando ancianos y niños de ocho a doce años. Los primeros, envueltos en sus mantas abigarradas, se sientan silenciosos y parecen ignorar nuestra presencia. Su misión es arreglar los asuntos del *ato*, pero todo debe estar en orden porque no cambian

una palabra. Los niños, completamente desnudos, encienden una hoguera y se sientan alrededor. Tienen que dormir aquí, con los ancianos viudos, porque la ley de Lomauig prohíbe que los niños y niñas de más de ocho años duerman en casa de sus padres. Los otros ancianos regresarán luego a sus hogares porque no deben dejar sola a su mujer. Repartimos cajas de fósforos y hojas de tabaco, que son recibidas con la mayor indiferencia, y proseguimos nuestro camino.

Pasamos por otros atos donde está ya reunido el correspondiente *intugtucan* y la respectiva chiquellería y, siempre a la luz de nuestras linternas, que no alumbran más que pequeños círculos en el suelo, llegamos a una choza bajísima, hecha de un murete de piedra cubierto de hierba. La puerta es inverosímilmente pequeña, como una taquilla. Está cerrada y por las junturas se ve la llama vacilante de una hoguera. Es un *ulog*, el dormitorio de las muchachas solteras de más de ocho años y, al mismo tiempo, el sitio en que realizan sus ensayos matrimoniales, porque en esta zona igorrote los casamientos no se llevan a cabo sin un conveniente período de prueba. Abre un constabulario lo que podemos llamar un conato de puerta y vemos un tablado de toscos maderos, que ocupa casi todo el pequeño recinto, y en él, acostadas, unas cuantas chiquillas, mocosuelas que debieran ir aun a la escuela de párvulos y otras ya más espigadas. Enseñándoles las cajas de fósforos y el tabaco logramos que vayan saliendo a gatas, entre risas y comentarios con los que, evidentemente, se burlan de nosotros. En un momento tienen encendida otra hoguera fuera de la choza y se quedan acurrucadas, mascando el tabaco y sin dejar de reír. Empiezan ahora a llegar los galanes, de trece a dieceséis años, muy garridos con sus lanzas, sus bolos y su faja encarnada. Toman el tabaco que les ofrecemos y, visiblemente confusos, empiezan sus canciones galantes, que la turbación producida por nuestra presencia convierte casi en un murmullo. Nos explica Fáculo que piden a las chicas del *ulog* que les dejen entrar, por-

que se portarán como amantes cariñosos y luego serán buenos maridos.

Nuestra discreción puede más que la curiosidad y nos marchamos aturcidos, sin darnos bien cuenta de lo que hemos visto y sin poder comprender tan extrañas costumbres. El lector caerá seguramente en un mar de confusiones al leer ésto, y desearía hacer mil preguntas. Yo las hice y obtuve cumplida respuesta, pero sigo tan maravillado y atónito como al principio. Me consuelo pensando que lo mismo sucedería al igorrote que quisiera enterarse en unas horas de nuestro modo de cortejar a la novia y quisiera saber, por ejemplo, cómo se arreglan nuestras muchachas para distinguir entre el villano seductor y el que viene con buenos propósitos y cómo ha de proceder el marido si resultase que los vestidos de la amada, más que encubrir modestamente los encantos, lo que hacían era disimular horrores.

Más allá damos con una casa de la que salen extraños sonidos. Está abarrotada de hombres en la más completa oscuridad, que producen ruidos guturales y nasales con agustiosa precipitación. Es el funeral por un recién fallecido, y los cánticos que tanto nos llaman la atención, son lamentos por la pérdida del amigo y alabanzas a su valor indomable.

Regresamos al hotel donde la radio está dando noticias en castellano de lo que pasa en nuestra civilización, mientras aquí al lado siguen los igorrotos con costumbres que nos parecen propias de la edad de piedra.

* * *

Mis compañeros se acuestan y quedamos Fáculo y yo ante una botella de buen whisky, que mi nuevo amigo aprecia cumplidamente bebiéndolo puro, mientras me cuenta cosas estupendas que voy a procurar transcribir fielmente.

Yo lo había tomado por un muchacho, porque su pelo negro y abundante, su cara sin una arruga, su mirada viva y su figura ágil le dan un aspecto juvenil. En realidad tiene más de

cuarenta años. Es hijo del gran sacerdote de Bontoc y, a la muerte de éste, ocurrida hace pocos años, debía haber heredado esta dignidad, pero como es anglicano, pasó el cargo a su hermano menor. Al terminar sus estudios de maestro, regresó a Bontoc, tuvo deseos de conocer la vida de su gente y, durante cuatro meses, durmió en el *ulog*, tratando de conseguir los favores de una muchacha que, convenientemente aleccionada por los consejos maternos, no se mostraba propicia a satisfacer sus amorosos deseos, sino a cambio de solemne promesa matrimonial. Sabía mi amigo que tal promesa a nada le obligaba y que la chica nada perdía en la estimación de sus vecinos aunque se viera luego abandonada, pero dió por terminado su experimento y ahora está casado con arreglo a los ritos de la iglesia anglicana, que difieren muy poco o nada de los nuestros.

En contraposición con este caso recuerdo otro que me fué referido en Manila. Un señor catalán casó con una bella igorrote, tuvo hijos y los mandó a educarse a Barcelona. A la vuelta quiso uno de ellos conocer de cerca a sus parientes maternos, tomó afición a la vida igorrote y allí continúa, escribiendo de vez en cuando a sus padres. Un amigo se ofreció a darme una carta para el igorrote catalán, pero ambos nos olvidamos y no pude conocer a este curioso tipo que reniega de nuestra civilización.

Me cuenta Fáculo que en Bontoc es mal mirada la muchacha que cambia a diario de novio o que queda encinta antes de casarse, lo cual las hace muy expertas, y saben hasta dónde puede llegarse en las expansiones amorosas: profesoras de eugenesia. En otros pueblos próximos, por el contrario, el matrimonio no se verifica si la novia no está embarazada, pues lo importante es asegurar la sucesión. Finalmente, entre los calingas, no existe el *ulog* ni el matrimonio a prueba. En Bontoc las familias ricas arreglan los matrimonios de sus hijos con miras puramente interesadas y aunque éstos tienen que hacer la vida del *ulog*, lo mismo que cada hijo de vecino, las madres se encargan de aconsejarles en la elección de pareja y de hacerles saber que, si no son obedientes,

no habrá sacos de arroz ni carabaos en la dote. Estos matrimonios se conciertan y consuman cuando los novios tienen unos diez años. Los pobres tienen libertad de elección y no suelen casarse hasta los dieciséis.

El incesto se considera abominable y quizá sea esta la razón de que los niños no puedan dormir en casa de sus padres. Por éso, también, un muchacho no puede entrar en un *ulog* donde duerman sus hermanas o sus parientes. Entre los esposos Fáculo, por ejemplo, existe un parentesco suficientemente lejano para que no haya el menor impedimento con arreglo a nuestras costumbres, pero que hubiera hecho el matrimonio completamente imposible dentro de las leyes de los bontocs.

Existe el divorcio por causas determinadas, tales como la infidelidad conyugal o la muerte persistente de todos los recién nacidos. Los divorciados y los viudos de ambos sexos tienen su *ulog* especial. Los crímenes pasionales son desconocidos.

No pueden los bontocs traficar con los artículos de primera necesidad, tales como el arroz, los cerdos y las gallinas. En caso de necesidad encontrará quien le preste, pero no quien le venda. El comercio se reduce al cambio de productos manufacturados, como telas, armas, aperos de labranza, adornos y tallas en madera. Recientemente ha impuesto el Gobierno filipino a los igorotes una pequeña contribución en metálico y esto obliga a los bontocs a marchar muy lejos para buscar un jornal en las minas. Pero regresan en cuanto han reunido la cantidad suficiente.

Hace poco estuvieron por aquí unos cuantos norteamericanos de Hollywood que venían a impresionar películas. La farsa, preparada de antemano, exigía que un ciervo se paseara por un ato y sucedió que, al día siguiente de haber realizado tal escena, que los ancianos consideraron insólita e irreverente, rompió a llover copiosa e ininterrumpidamente y hubo necesidad de suspender las faenas de la siembra. La asamblea convino en que ello se debía a haber sido profanado el ato por aquel animal montaraz y acordó que no se aplacaría la cólera divina a menos de que Fáculo,

culpable por haber llevado allí a aquellos extranjeros, entregase un cerdo. Y la sentencia hubo de cumplirse para evitar mayores males. A muchas análogas se expone todo el que trabaja en los días que el intugtucan señala como festivos.

* * *

En mi viaje de ida a Filipinas había yo leído un libro titulado "Au coeur sauvage des Philippines", en el que cuenta su autor cómo dejándose llevar de su espíritu aventurero y utilizando la oferta de un joven filipino que, conocedor de las excepcionales condiciones que el autor tenía como arriesgado explorador se ofreció a acompañarle, había pasado larga temporada a solas con las tribus igorotes, había convivido con ellos, y cuando ya su salud se resentía de aquella vida primitiva, había vuelto a la despreciable civilización occidental, abundantemente documentado acerca de cuanto sucede entre aquellos terribles *sauvages*. Pues bien; mi amigo Fáculo recuerda perfectamente la visita de aquel señor y de su decidido compañero, que no era otro que un empleado del Consulado francés en Manila, y que le servía de intérprete gracias a unos precarios conocimientos del inglés. Llegaron por la noche, hicieron una ronda nocturna como nosotros, tuvieron una conversación durante la velada con el propio Fáculo y se volvieron al día siguiente. Con ésto y una buena dosis de *esprit français*, hubo bastante para escribir un libro documental de gran tirada.

Los americanos han tenido ocasión de conocer más a fondo a los igorotes y existe ya una literatura bastante copiosa acerca de sus extrañas costumbres. Como no es mi propósito realizar un estudio sobre esta materia, voy a limitarme a dar algunas indicaciones bibliográficas que pueden ser útiles a quienes se interesen por estas cuestiones. Hay libros, como los escritos por H. Otley Beyer, que contienen estadísticas muy fidedignas; de ellos hemos tomado las cifras referentes a la población de cada

una de las tribus. En el de R. F. Barton, titulado "The Half Way Sun", se encuentra una exposición muy detallada de las supersticiones de las distintas tribus, de su organización, de las canciones religiosas con que acompañan todos sus actos, y contiene, a modo de resumen, cuadros en que puede verse inmediatamente la localidad que ocupa cada tribu, sus características físicas y mentales, su vestido y peinado, si son o no decapitadoras, cómo se tatúan, si hay feudalismo o se rigen por un consejo de ancianos, si existe o no el matrimonio a prueba y si comen la carne de perro.

Otro libro notable es el de S. E. Kane, titulado "Life or Death in Luzon". Su autor fué un aventurero que formó parte del ejército que persiguió a Aguinaldo, se convirtió luego en buscador de oro y, con este motivo, vivió largo tiempo con los igorotes, llegando a ser nombrado gobernador de la provincia de Bontoc. Es un relato novelesco de peligrosas aventuras, expediciones para cortar cabezas humanas, y amores que terminan a la manera americana, es decir, con el abandono cuando la muchacha es india y con el matrimonio si es blanca (en este caso española).

En idioma español hay un "Vocabulario en Castellano, Inglés e Ifugao del Quiangan", de Julián Malumbres, y dos artículos de Juan Fernández Villaverde, publicados en el *Philippine Journal of Science* y en el *Correo Sino Anamita*, respectivamente, sin contar las numerosas publicaciones del tiempo de España, que el lector encontrará en el Catálogo de Ultramar de nuestra Biblioteca Nacional, y entre las que merecen citarse, en primer término, las muy famosas de Blumentritt.

* * *

Al terminar la dominación española en Filipinas había Comandancias y puestos de la Guardia civil por toda la Provincia Montañosa y nuestros misioneros habían comenzado ya la cristianización de las tribus. Todo quedó abandonado durante

bastantes años hasta que corrió la voz de que allí había oro y comenzó la llegada de aventureros. El gobierno americano se interesó por esta región, y comenzó la reconstrucción de caminos y de los edificios de nuestras comandancias, recurriendo, para ello, a la prestación personal de los igorotes. Actualmente, el Gobierno filipino tiene puestos de policía por todas partes y hay gran número de misiones, la mayor parte de las cuales están a cargo de frailes y de monjas belgas.

Suelen creer los americanos que han sido ellos los primeros en intentar la civilización de estas tribus, pero, durante mi viaje por estas regiones, una persona que, por razón de su cargo y nacionalidad constituye un testimonio autorizado e imparcial, me expresó su entusiasta admiración por la labor que realizaron aquí los españoles y me aseguró que, de haber continuado, habría desaparecido ya cuanto de cruel y sanguinario hay en las costumbres de los igorotes, mientras que con el cambio de dominación, la cosa lleva trazas de no llegar nunca a término. Mi interlocutor me encargó expresamente que no revelara su nombre, porque estas declaraciones podrían ocasionarle graves perjuicios.

No sólo quedan caminos y edificios de la época de España, sino que el lenguaje de los igorotes está lleno de palabras españolas que los mismos americanos transcriben al hacer el relato de sus aventuras. Recuerdo, a este propósito, la siguiente anécdota que me fué referida por el Rector de la Universidad de Santo Tomás. Uno de los gobernadores norteamericanos quiso conocer de cerca a estas tribus, encargando expresamente que le llevaran a sitios donde no hubiera llegado aun ninguna influencia extraña. Al llegar a uno de los pueblos más extraviados, salió a recibirle el vecindario con un viejo al frente, el cual dirigió una salutación en castellano que empezaba así: "Reverendo Padre Provincial...", y seguía el discurso que, cuando era niño, había aprendido de un misionero español y que él creía poder utilizar siempre que llegase un personaje de categoría.

En fin, a la vuelta de los años, imitaron los americanos el

sistema político implantado por los españoles en las tribus igorrotas y que consistía en nombrar a un indígena presidente del *intugtucan* o consejo, y utilizarlo como elemento de enlace entre el pueblo y la autoridad superior. El presidente recibía un diploma, que guardaba con respeto supersticioso, una chaqueta y un bastón de mando y era responsable, con todos los miembros del *intugtucan*, de cualquier desmán que ocurriera en la tribu, si no lo avisaba oportunamente o no entregaba a los culpables. El *intugtucan* no es otra cosa que la reunión de ancianos que se celebra en los *atos*. Sus miembros tienen el cargo vitalicio y todo vecino es llamado a él en cuanto el propio *intugtucan* juzga que tiene un criterio maduro y que sus consejos han de ser provechosos. No hay elección popular; es un órgano selecto que cuida de su propio prestigio.

* * *

La principal misión que llevan entre manos los constabularios filipinos es la de poner término a las expediciones en busca de cabezas humanas, costumbre inveterada entre los bontocs, los calingas, los ifugaos y los apayaos.

De mis informes se desprende que esta práctica sanguinaria se debe a la creencia de que una cabeza humana es la ofrenda más valiosa que puede hacerse a la divinidad y que, con ello, se asegura una cosecha abundante y la fertilidad de los animales domésticos, de los cerdos principalmente. Por eso, las expediciones realizadas con tal fin, que siempre van dirigidas contra alguna tribu enemiga, van precedidas de grandes *cañaos*, o fiestas religiosas que se celebran durante varios días y en las que todos comen y beben en abundancia, resarciéndose, de este modo, del sobrio régimen alimenticio habitual. Los sacerdotes designan a los expedicionarios, quienes deben someterse a prácticas rituales

muy complicadas y observar muy cuidadosamente diversos signos que pueden ser de buen o mal agüero, tales como el vuelo de ciertos pájaros, la aparición de serpientes en el camino, etcétera, etc. Cualquier mal *omen* es causa de que la expedición sea aplazada hasta que los signos cambien.

No se trata de empresas guerreras propiamente dichas, ni tampoco tienen carácter caballeresco. Los cazadores de cabezas marchan sigilosamente hacia el pueblo enemigo, preparan una emboscada y arrojan sus lanzas sobre cualquier individuo, hombre, mujer o niño, que sorprendan separado de sus convecinos. Inmediatamente le cortan la cabeza a hachazos y regresan a su pueblo con el sangriento trofeo, si logran escapar con vida de la persecución de que son objeto. Siguen grandes fiestas para celebrar la hazaña y el cráneo va a adornar el ato al que pertenece el decapitador.

La tribu ofendida se considera entonces obligada a vengar el agravio y, en cuanto se presenta la ocasión propicia, se organiza otra excursión del mismo estilo y así se prolonga indefinidamente la malquerencia entre las tribus próximas.

Claro está que el Gobierno filipino persigue la vieja costumbre de tomarse la justicia por su mano y procura arreglar amistosamente las querellas, pero de vez en cuando aparece un cadáver decapitado, los constabularios se apoderan fácilmente de los matadores, éstos confiesan su crimen sin ninguna reserva y van a la cárcel sin comprender por qué ha de merecer castigo una acción que siempre se ha considerado altamente meritoria. Allí esperan el día en que regresarán a su tribu, serán recibidos con todos los honores y escucharán los himnos tradicionales con que las mujeres ensalzarán su proeza. Y quizá, si sigue prevaleciendo el criterio reinante cuando el capitán americano Gallman organizaba la Constabularia en esta región, obtenga un puesto en la policía, por aquello de que no hay peor cuña que la de la misma madera.

La cosa se complicó cuando los igorotes aprendieron a ma-

nejar las armas de fuego, y utilizaban con excelente puntería los fusiles que cayeron en sus manos durante la retirada de Aguinaldo, porque entonces las luchas intestinas produjeron verdaderas hecatombes. Ahora ya no tienen fusiles y han vuelto a sus lanzas, sus hachas y sus bolos.

XI

IFUGAOS Y CALINGAS.

De Bontoc a Banaue.—La selva virgen.—Los ifugaos son adustos.—La bella coqueta.—Un *cañao* en Lubuagan.—Las princesitas calingas.—Los bontocs se oponen a la explotación de las minas de oro.—El vestido de una señorita de Mainit.—Regreso a Manila.

Por mucho que hemos madrugado, ya está el campo lleno de gente cuando cruzamos el Cagayán Chico por una balsa de cañas amarrada a un cable de acero. Las mujeres aprovechan la ida al campo para llevar en balancines todo lo que el cerdito ha dado de sí durante el día anterior. La limpieza de las cochiqueras se lleva a cabo todas las mañanas con el mayor esmero y así se consigue que el pueblo no huela demasiado y, al mismo tiempo, se recoge un rico abono para los arrozales. Los hombres, convenientemente armados, marchan tras del carabao con el arado al hombro. Otros han llegado ya al tajo y trabajan de buen aire, en la preparación del terreno ellos, y en el transplante de las matas de arroz ellas.

Durante un buen rato vamos entre las terrazas de los bontocs y luego, bruscamente, comienza la soledad y el camino sube en busca del Monte Polis, a 2.040 metros, y vuelve a bajar inmediatamente. Nos hemos metido en las nubes y llueve a torren-tes. Cuando hemos bajado un buen trecho, navegando más que rodando por el resbaladizo camino, comienza a aclarar y nos encontramos en plena selva tropical. No puede llamarse rigurosamente virgen porque nos consta que ha sido visitada en diferen-

tes ocasiones, pero sí puede asegurarse que su virginidad se ha regenerado cumplidamente, y no quedan ni vestigios de las trochas que a golpe de hacha, abrieron los exploradores. No hay más que el camino con un empinado talud a un lado y un precipicio al otro y siempre entre una vegetación impenetrable entre la que destacan los helechos gigantes que acentúan la nota de exotismo. Tienen exactamente el mismo aspecto que los magníficos ejemplares que pueden admirarse en el bosque "dos fetos", de la mata ultramarina de Cintra. Estamos en el país del ratán o bejuco, de los musgos variadísimos, de las plantas parásitas gigantes, de las lianas y de las orquídeas insectívoras. Todo son ruidos, indicio de una vida animadísima, pero nosotros no vemos más que grandes aves de rapiña y enormes mariposas de colores metálicos que harían feliz a un coleccionista. Nos dicen que aquí abundan los monos, los ciervos y las serpientes pitón, y que en todo Filipinas no se encuentra, por raro privilegio, ninguna alimaña peligrosa, salvo la terrible cobra, de la que he visto soberbios ejemplares cautivos en Manila. La gran serpiente pitón parece ser temible tan sólo para los jabalíes, los cervatillos y las gallinas.

La selva termina al llegar a una divisoria y entonces el paisaje cambia bruscamente. Volvemos a ver terreno habitado, terrazas enormes que ocupan el extensísimo valle ocupado por los Ifugaos. Alguien ha dicho que estas obras son tan maravillosas o más que las propias pirámides de Egipto y yo creo que no les falta razón. Empezamos a ver poblados y gente, que resulta ser mucho más arisca que la de Bontoc. Las mujeres se salen del camino y se esconden detrás de los árboles y los hombres nos miran con ceño adusto. Sólo los chiquillos corren a nuestro lado pidiendo fósforos y los únicos que se dejan retratar son un par de viejos arrugados como pasas, pero ágiles como monos. Tras un regalo liberal de cajas de fósforos, se pone la vieja haciendo muecas delante de la cámara y lo mismo hace luego el viejo que para estar más en carácter, pone delante de la cara su mano sar-

mentosa y hace con los dedos figuras extrañas cuyo significado nos escapa completamente.

En Banaue quedamos en la parte ocupada por el albergue, la Misión y la Constabularia. El pueblo queda al otro lado del río y la gente que va a él no tiene más remedio que cruzar delante de nosotros, cosa que hace con visible repugnancia. Enviamos un recado con tentadoras ofertas para que vengan a bailar, pero la respuesta no llega nunca. Los constabularios, que son también igorotes, quieren complacernos y hacen que bailen sus mujeres mientras ellos tocan el gong. El resultado es un fracaso completo; ellos de uniforme y ellas bailando con visible mal humor dan una idea pobrísima de lo que, en realidad, es una fiesta igorrote. Por lo demás, el baile de los ifugaos carece positivamente de gracia; el cuerpo se mantiene en un violento corcovo y se mueve el brazo derecho como tratando de rascarse la rodilla correspondiente. Toda la habilidad parece consistir en avanzar lentamente, a la pata coja, mediante contracciones de la planta del pie y sin saltar.

Deshacemos el camino y entramos en Bontoc cuando la gente regresa del trabajo. Parece que ya nos conocen y se muestran más sociables que la víspera. Es también la hora del baño. Se meten en el río, se lavan a conciencia y corren a secarse en una hoguera que han encendido a prevención. Fraternalizamos de tal modo que Oteyza puede impresionar una película cinematográfica en la que D. Carlos, Diego y yo estamos rodeados de apuestos guerreros armados de punta en blanco y de muchachas que parecen Venus de bronce.

Mientras paseamos por la carretera vemos venir detrás de nosotros a una garrida muchacha, con una guirnalda de flores blancas en la cabeza y envuelta en una manta de vivos colores, que acusa admirablemente la esbeltez de su talle. Debe pertenecer a familia acomodada, pues puede permitirse el lujo de adornarse y pasear mientras las otras trabajan. Al darse cuenta de que la hemos visto, se detiene azorada y trepa monte arriba, ligera como una gacela, y desaparece entre los matorrales. Al poco

rato, llevada de su curiosidad y de su coquetería, reaparece encima de unas piedras. Nos parece impropio ofrecer fósforos a tan elegante señorita para que se deje retratar, y don Tomás le enseña un billete de un peso, resultando que nos vuelve la espalda con aire de reina ofendida. Se nos ocurre entonces no hacerle caso y nos volvemos de espalda, mirando al río que está lleno de animación. Nuestra treta no tarda en dar el resultado apetecido. Pronto viene un pequeño a decirnos en buen inglés que su hermana quiere dejarse retratar sin que tengamos que darle nada. Desgraciadamente no hay ya luz y tengo que quedarme sin el retrato de la bella coqueta de Bontoc.

Los viejos de los atos se han familiarizado ya con nosotros y nos piden "pósporus" (fósforos), sonriendo amistosamente.

* * *

Nuestros anfitriones han organizado un cañao en una aldea calinga. El Subgobernador, D. Nicasio Baliwag, ha servido de intermediario y ya está todo preparado para la fiesta: un carabao muy gordo, unos cuantos sacos de arroz y una regular vasija llena de *basi*, la bebida del país. Nuestro automóvil va, además, lleno de cajas de fósforos, de caramelos, de hojas de tabaco y de paquetes de agujas de coser.

Salimos de Bontoc siguiendo el curso del río y vamos encontrando, de tarde en tarde, poblados igorrotos, aislados unos de otros por montañas desiertas y desfiladeros inaccesibles. Están muy orgullosos los norteamericanos porque, bajo su dominio, se han abierto estas pistas por las que un buen conductor es capaz de conducir un automóvil cuyas ballestas estén a prueba de baches, pero lo cierto es que, en todo momento, un poco más arriba o un poco más abajo, puede verse el viejo camino español, que utilizó Aguinaldo en su retirada.

Cuando llevamos rodando cuatro o cinco horas, nos vemos detenidos por un grupo abigarrado que llena toda la carretera. Sue-

El gong que lleva este mozo calinga está pendiente de una cabeza humana.



Las mujeres de la tribu son felices si se les regala un paquete de agujas.



nan acompasadamente los gongs y vienen los ancianos de la tribu a saludarnos. Antes de que yo pueda evitarlo, uno de ellos me besa la mano y me llama *mi apo castila*. Se han puesto todos de fiesta en honor nuestro. Algunos mozos llevan pantalones blancos con camiseta de punto y estropean lamentablemente el pintoresco conjunto. Otros, con mejor acuerdo, siguen con su penacho de plumas y su faja roja, que es más cumplida que de ordinario, y están verdaderamente arrogantes. Llevan un gong con una mandíbula humana que sirve de asa. Las mujeres se atienen a sus faldas multicolores y las chicas van primorosamente adornadas con manojos de collares terciados a la bandolera, grandes pendientes con discos de nácar, más collares de cuentas entrelazados con el pelo, aretes de oro que les cubren desde las muñecas hasta el codo y los brazos llenos de tatuajes, prueba de que han visto regresar a un pariente con la cabeza de un contrario. El autor de la hazaña será alguno de estos buenos mozos que lleva tatuado el pecho.

Precedidos por una masa ondulante de cabezas, que suben y bajan a compás de los golpes de gong, entramos en el pueblo y la comitiva se detiene en una explanada donde se organiza el baile. Las chicas solteras, incluyendo las de cuatro a cinco años, se han colocado en el centro, y los mozos dan vueltas alrededor, en fila india, tocando los gongs y saltando y gritando exactamente de acuerdo con la idea que todos tenemos de cómo se debe bailar cuando se llevan plumas en la cabeza, un hacha corta-cabezas en el cinto y un gong con una mandíbula humana en la mano. Ellas bailan dando acompasados saltitos y manteniendo el busto siempre erguido. No hay más que dos posturas, o los brazos en alto extendidos horizontalmente, o las manos en la cadera. Las estrellas del baile son tres lindas muchachitas, que por la abundancia de collares y brazaletes y el tamaño de los pendientes revelan su categoría de princesitas de la tribu.

El carabao está atado a un poste con una cuerda que le atraviesa la nariz. Ponen la cuerda tirante para que levante la cabe-

za y el matarife, armado de un enorme bolo, le hiende de un solo tajo la garganta y lo desjarreta en un abrir y cerrar de ojos. El pobre animal se estremece y cae patas arriba. Los viejos acuden, lo rodean, y con una gran caña de bambú recogen la sangre que sale a torrentes. Oteyza me confiesa muchos días después que no puede ver un carabao sin sentir una aguda punzada de remordimiento y a mí me pasa lo mismo.

Entre tanto, se entretienen los hombres en cortar, con sus grandes bolos, unas cañitas en forma de flecha que servirán para llevar a sus casas los trozos de carne. Cada familia recibirá la parte proporcional que le corresponda.

Empiezan a circular tazas llenas de aguardiente de caña y continúa el baile. Saltan los collares de colores vivos en los senos turgentes de las bailarinas, y las mujeres casadas, que no llevan collares y que hasta ahora permanecían de espectadoras, comienzan también a bailar como si quisieran volver a sus buenos tiempos. Sus pechos, largos y macizos, oscilan a compás con los golpes de gong. Los maridos llevan a la espalda el benjamín de la familia metido en un gran pañuelo y sonrían mientras beben su aguardiente.

Empezamos a repartir los regalos. El más viejo se encargará de distribuir equitativamente las hojas de tabaco y nosotros damos a cada mujer una aguja. Las más afortunadas se quedan con uno de los paquetitos de papel en que venían clavadas y los guardan como si fueran un tesoro. ¿Para qué querrán las agujas si no tienen apenas donde coser? Quizá sientan por ellas la misma estimación que todos sentimos por las cosas inútiles.

Los bombones y las cajas de fósforos son para la chiquillería. Oteyza y D. Tomás han comprado cantidades enormes, pero por muchos que repartimos siempre nos vemos rodeados de un mar de manitas morenas extendidas. Y el caso es que no puede haber acaparamientos codiciosos porque estos angelitos no tienen donde guardar nada como no sea boca adentro. Lamentamos

