

BOLETIN  
DE LA  
SOCIEDAD  
GEOGRAFICA  
DE LIMA

1897

91(88)(08)



















64

BOLETIN

DE LA

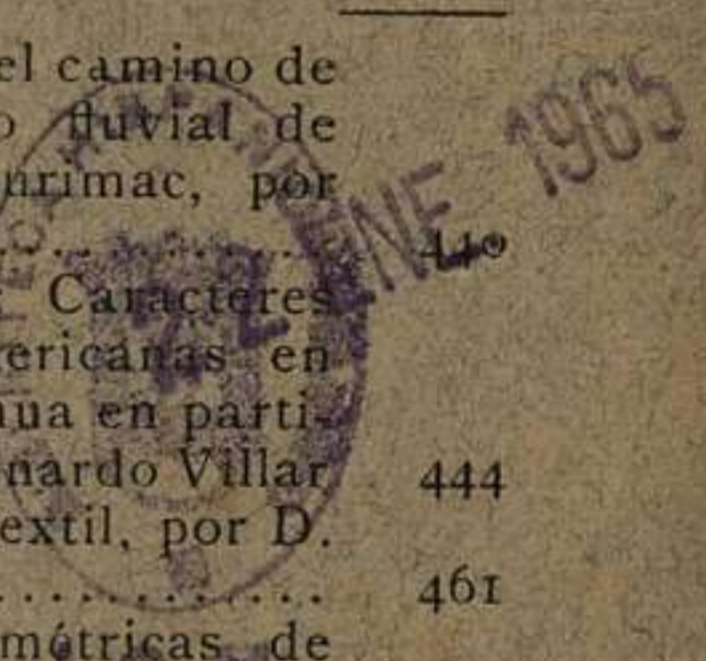
Sociedad Geográfica de Lima.



A  
9.15-65

SUMARIO

	Págs.		Págs.
Itinerario de los viajes de Raimondi en el Perú. — Provincias de Cañete, Yauyos y Huarochiri...	361	La Mar.—Itinerario del camino de Ayacucho al puerto fluvial de Simariva en el Apurimac, por D. Braulio Zúñiga .....	410
Los indios Sumus de Nicaragua, por Courtenay De Kalb.....	390	Lingüística Nacional: Caracteres de las lenguas americanas en general y de la keshua en particular, por el Dr. Leonardo Villar	444
Etnografía y Lingüística: Vocabulario del idioma de las tribus Campas, por D. Eulogio Delgado (conclusión).....	393	El Henequén, planta textil, por D. Augusto Dorca .....	461
Física del Globo: Las auroras polares, por A. Angot (traducido del francés por Rómulo E. García).	396	Observaciones termométricas de Piura en los meses de Agosto, Setiembre y Octubre de 1896....	475
Informe sobre el distrito mineral de Cayllema, por D. Bernard Hunt.....	414	Observaciones termométricas tomadas en San Ignacio (Caylloma), por D. H. Hope Jones ....	478
Posición Geográfica del Faro de Palominos, por el Dr. Federico Villareal .....	417	Índice General del Tomo VI.....	479



Observatorio Unánue: Cuadros de observaciones meteorológicas de Lima, correspondientes á los meses de Enero y Febrero de 1897.

AÑO VI.—TOMO VI.

TRIMESTRE CUARTO

(Enero, Febrero y Marzo.)

1897

LIMA 94/811(04/1

Imp. de la Escuela de Ingenieros.—Manita N. 2.

POR J. MESINAS.

1897.



# SOCIEDAD GEOGRAFICA DE LIMA



PRESIDENTE NATO

Excmo. Sr. Presidente de la República

VICE-PRESIDENTE NATO

Sr. Ministro de Relaciones Exteriores

## CONSEJO DIRECTIVO

1896-97

PRESIDENTE .. .. .	Sr. Dr. D. Luis Carranza F. R. G. S.
VICE-PRESIDENTE ... ..	„ „ „ Ignacio La Puente
INSPECTOR DE TESORERÍA .	„ „ „ Ricardo Palma
INSPECTOR DE BIBLIOTECA.	„ C. de Navío M. Melitón Carvajal

## MIEMBROS DEL CONSEJO

Sr. D. José Castañón	Sr. Dr. Enrique Guzman y Valle
„ „ Eulogio Delgado	„ D. Manuel A. Viñas
„ Coronel D. Federico Moreno	„ Cap. de Navío D. Carlos Ferreyros
„ Dr. Pablo Patrón	„ D. José Payán
„ „ Olivo Chiarella	„ „ Alberto Ulloa
„ „ Manuel A. Muñiz	„ „ Ricardo García Rosell
„ „ Ricardo L. Flores	„ „ José Toribio Polo
„ „ F. C. Coronel Zegarra	„ Coronel D. Ernesto de La Combe
„ „ Javier Prado y Ugarteche	„ D. Felipe Arancibia
„ „ Teobaldo Cancino	„ Dr. Federico Villareal

Sr. Dr. D. Enrique Perla

SECRETARIO

Sr. D. Carlos B. Cisneros.



# BOLETIN

DE LA

## Sociedad Geográfica de Lima.

TOMO VI.

Lima, Miercoles 31 de Marzo de 1897.—Nums. 10, 11, y 12.

---

### Itinerario de los viajes de Raimondi en el Perú.

---

Provincias de Cañete, Yauyos y Huarochirí—(1862). (1)

---

#### HACIENDA DE HUALCARÁ.

Esta hacienda, propiedad de D. Antonio Ramos, es la que produce mejor azúcar y en mayor cantidad: tiene una maquinaria para la elaboración de ésta con casi todas las mejoras que se han introducido en este ramo de la industria.

La hacienda se halla situada al ENE. de la de Arona, legua y  $\frac{3}{4}$ , y es la primera que se encuentra viniendo de la sierra por el camino de Lunahuaná; recibe el agua por una acequia que sale del río y atraviesa un cerrito por medio de un socavón que ha sido trabajado en tiempo de los jesuitas.

Los trapiches para moler la caña se hallan puestos en movimiento por medio de ruedas verticales de fierro con cajones, en los que cae el agua de una acequia. La hacienda tiene dos trapiches con 3 cilindros de fierro. El caldo de la caña pasa por medio de canales á unos depósitos y de allí por medio de una montajugo á vapor, sube á unas pailas, las que sirven para la defecación, cuya operación se efectúa por medio de la leche de cal, en

(1) Véase el Boletín N.º. 7, 8 y 9, año VI, tomo VI.



unas pailas que se calientan con vapor, el que entra en una serpentina de cobre situada en el fondo de cada una de ellas. Estas pailas, además, tienen doble fondo. El líquido defecado pasa á los filtros de carbón animal, los que consisten en grandes toneles, llenos casi hasta el borde de carbón animal ó de huesos en grano. El líquido filtrado se recoge debajo de los filtros por medio de canales que lo llevan á otras pailas con serpentinas, ó á un depósito, el que por medio de una bomba sube á las calderas cubiertas en donde se evapora, haciendo el vacío en su interior con el objeto de disolverse con más prontitud sin elevar la temperatura. El vapor extraído de la caldera es condensado en un tubo vertical, en cuyo interior cae una lluvia de agua fría, la que es elevada por otra bomba que marcha junto con la que hace el vacío.

Para observar la marcha interior de la caldera hay por un lado un vidrio para mirar y por el otro una lámpara con reflector para introducir algunos rayos de luz en el interior de la caldera.

Para saber cuando el caldo está suficientemente evaporado, esto es, cuando se halla en punto, se introduce por otro lado un cilindro de latón que penetra en el interior de la caldera abriendo una especie de válvula y baja á un pequeño depósito que tiene en su extremidad una muestra del líquido que hierve en el interior. Se sigue evaporando hasta que la muestra que se saca tenga algunos granos de azúcar. Entónces se abre una llave situada en el fondo de la caldera y todo el líquido cae en una paila situada por debajo, de la que se saca para vaciarlo en los moldes.

Cada caldera que sirve para evaporar en el vacío, está provista de un barómetro y un termómetro, á fin de medir la presión y temperatura que se experimenta en el interior de ésta. Habiendo observado estos instrumentos en una caldera en ejercicio, el termómetro Fahrenheit señalaba 80° (26° 67 C.) y el barómetro 24 pulgadas inglesas.

Los moldes para los panes son de fierro, barnizados, con esmalte en su interior.

El carbón animal se fabrica en la misma hacienda, para cuya operación hay dos hornos con 5 retortas de barro dispuestas de este modo  $\frac{0}{0} \frac{0}{0}$ . El combustible es el mismo bagazo de la caña. Para la producción del vapor necesario para todas las operaciones, hay 4 calderas provistas de todo lo necesario, á las que también sirve de combustible el bagazo de la caña.

Para vivificar el carbón que ha servido para descolorar el caldo, se pone en nuevos toneles y se le deja sufrir una fermentación; luego el azúcar se trasforma en alcohol y en seguida en ácido acé-



tico; entónces se lava bien con agua y en seguida se hace secar y se calcina nuevamente en las retortas de fierro.

Para hacer salir la miel de los panes de azúcar, esto es, lo que se llama en el país purgar, se usa en la hacienda de Hualcará, en vez del barro, una solución saturada de azúcar, la que sin disolver ésta arrastra consigo la miel de los recipientes que se hallan por debajo de los moldes. En primer lugar, se quita la costra desigual que tienen los panes en su parte superior (base del pan, estando éstos volteados), se iguala la superficie, y luego se pone la solución acuosa de azúcar. Esta operación se repite 2, 3 y hasta 6 veces, según la calidad del azúcar; hasta hacer salir toda la miel, de manera que el pan quede muy blanco.

Las mieles que se recogen en los recipientes de barro ó en los canales, se vuelven á cocinar, lo que llaman en el lugar darle punto; luego se dejan enfriar para que el azúcar cristalice, teniendo cuidado de removerla un poco para romper la cristalización y evitar que se formen grandes cristales. Cuando se vé que el azúcar se halla cristalizada, se pone en la máquina centrífuga para separar la miel, y se obtiene azúcar en grano bastante blanca en el espacio de pocos minutos. La máquina centrífuga debe dar 1200 vueltas por minuto, la de Hualcará da solamente 800.

A la miel que sale á través de la tela metálica de la máquina centrífuga se le vuelve á dar punto, y se repite nuevamente la misma operación, recogiendo en esta vez el azúcar moscabada bastante seca y de color amarillento.

La última miel se hace fermentar y se destila para sacar ron. El aparato destilatorio de la hacienda es antiguo y pequeño.

Hualcará produce al año:

35,000 panes de azúcar de 2 @ cada uno.  
24,000 @ de azúcar en grano.  
6,000 @ de azúcar moscabada y  
30,000 galones de ron.

Posee además una gran extensión de terreno y entre ellos una inmensa pampa llamada del Imperial, la que todavía no está cultivada y que actualmente se trata de sembrar de trigo. Para facilitar su cultivo se está trabajando otra acequia.

Hasta estos últimos tiempos se ha creído que en la costa no se puede obtener trigo por la enfermedad del polvillo que ataca á este cereal. Pero no se ha pensado que se necesita preparar la semilla



con algunos líquidos que destruyan los gérmenes de este microscópico parásito vegetal. El Sr. Ramos sembró hace poco algunos trigales, unas semillas fueron preparadas con sulfato de cobre y otras nó, se espera ahora el resultado. De Inglaterra mandaron un líquido con alquitrán para preparar el grano antes de sembrarlo, pero no llegó en tiempo oportuno.

En los terrenos de Hualcará se siembra una gran cantidad de arroz, que produce muy bien, y no sólo sirve para la mantención de los chinos de esa hacienda, sino que se vende también á las demás.

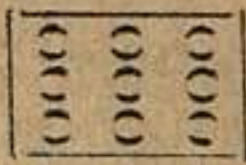
Para limpiar el arroz existe una máquina de pilones con su ventilador, movida á vapor.

Habiendo visitado Europa y principalmente la Bélgica el Sr. Antonio Ramos, vino animado de ideas progresistas, y al efecto fué el primero que introdujo en el país la maquinaria para refinar el azúcar. Queriendo además economizar en el cultivo de la tierra trajo de Europa pequeñas locomotoras para arar, pero desgraciadamente éstas que andan perfectamente en muchos puntos de la hacienda y suben declives bastante fuertes, no sirven en donde hay mucha arena (médanos), porque no encuentran punto de apoyo y las ruedas dan vueltas sobre los ejes sin mover el carro. Esta causa ha obligado al Sr. Ramos á abandonar su uso, que sería muy útil en el Perú, donde los braceros para los trabajos agrícolas son tan escasos.

#### HACIENDA DE LA QUEBRADA.

Esta hacienda se halla situada á una  $\frac{1}{2}$  legua al N 20 E. de la de Arona, y pertenece al Sr. Enrique Swayne, que la tiene arrendada todavía por 20 años al Convento de la Buenamuerte. La hacienda de la quebrada es digna de notarse por la comodidad de sus oficinas, principalmente la de destilación, la que marcha á vapor. Esta destilería es la mejor del Perú por lo espacioso del local y del aparato destilatorio y por el orden que reina en la oficina. Tiene una pequeña máquina á vapor para el alambique, el que es de una construcción particular. El serpentín está encerrado en un gran cajón de madera de forma rectangular; no tiene una dirección espiral como la mayor parte de los aparatos destilatorios, sino que es formado por multitud de tubos rectos que comunican uno con otro por sus extremidades, por medio de otro tubo curvo, el que sale



á través de las paredes del cajón, como en la siguiente figura  Todo en esta oficina está bien dispuesto, á fin de evitar en cuanto sea posible, el trabajo á mano. Este aparato puede suministrar más de 500 galones de ron por día.

La oficina llamada casapaila, para la fabricación del azúcar, también es bastante espaciosa y bien dispuesta. Antes se hallaba revestida de cobre la mesa de las pailas y por haberse deteriorado se le está actualmente forrando con lámina de plomo. Tiene buenos calentadores, pailas y templeas. Actualmente se han ensayado algunos fondos con serpentina á vapor y habiendo dado buenos resultados, es probable que todos se harán bajo este sistema. También tiene dos centrífugas para la producción del azúcar moscabada, pero casi no se emplean. El trapiche es movido por otra máquina á vapor, que sirve también para alimentar al serpentín de las calderas de evaporación.

Los almacenes son espaciosos y limpios, notándose que los panes de azúcar se hallan cubiertos con tela para que no se ensucien. La hacienda de la Quebrada produjo en el último año:

Panes de azúcar de 2 @ y $\frac{1}{2}$	.....	.....	28,000
Galones de ron de 28 á 30°	.....	.....	56,000

#### HACIENDA DE CASA BLANCA.

Esta hacienda se halla situada á media legua al N 35 E. de Arona, pertenece al Convento de la Buenamuerte, y está arrendada al mismo Sr. Swayne. Tiene como la de la Quebrada, un trapiche movido por medio de una máquina á vapor, pero ésta es de dimensiones mucho más grandes, no existiendo en el Perú, á excepción de la de Larán, máquinas tan poderosas. Los cilindros son de fierro macizo y pesan 800 @ cada uno. Las pailas son muy grandes y su construcción es de cobre.

La *casa-paila* y *casa-purga*, son bastante cómodas, pero esta última no tiene canales de fierro para recoger la miel, sino de ladrillos.

La oficina de destilación es del mismo sistema de la de la Quebrada, diferenciándose en que el aparato destilatorio es más pequeño, y no presenta las mismas comodidades. Los almacenes para el azúcar son bastante espaciosos.

Actualmente se está construyendo un pozo para proveer de



agua á las oficinas en la época de la limpia de las acequias en que falta este indispensable elemento.

En la hacienda de la Quebrada existe ya; y el agua se saca mediante una bomba, puesta en movimiento por un caballo. El agua que sale del pozo se recibe en un gran tonel.

La hacienda de Casablanca ha producido en este último año:

Panes de azúcar de $2\frac{1}{2}$ @	.....	.....	19,000
Galones de ron de 28 á 30°	.....	.....	38,000

#### HACIENDA DE LA HUACA.

Esta pertenece á D. Mariano Osma y está situada á un buen cuarto de legua al N 19 O. de la hacienda de San Juan de Arona y á 8 ó 10 cuadras al ENE. de Pueblo Viejo. Esta hacienda no tiene máquina á vapor; sin embargo, se halla en buen estado y produce casi la misma cantidad de azúcar que la hacienda de Arona, habiendo producido este último año.

Panes de azúcar de $2\frac{1}{2}$ @	.....	.....	12,000
Galones de ron	...	.....	24,000

#### HACIENDA DE MONTALBAN.

Esta hacienda pertenece al Sr. D. Demetrio O'Higgins. Se halla situada á 5 ó 6 cuadras al ONO. de Pueblo Nuevo. Tiene una gran casa con comedor elevado á algunos pies sobre el nivel del camino. Actualmente se está construyendo una nueva finca que tiene muchas habitaciones, pero muy pequeñas; si se exceptúa un salón en el primer piso y otro para el billar.

La capilla es muy grande, siendo tal vez la de más capacidad en todo el valle y está construída de tal modo, que produce cuando se habla, una especie de eco que da mucha fuerza á la voz.

Tiene dos trapiches puestos en movimiento por dos ruedas hidráulicas, una de las cuales es muy grande, y sus cilindros de fierro son los que tienen las mayores dimensiones; pero no son macizos, y pesan menos que los de la hacienda de la Huaca.

La casapaila es muy hermosa, con mucha luz y bastante comodidad. Tiene calentadores muy buenos, en los que se clarifica un poco el caldo y se le quitan todas las materias extrañas que lleva



en suspensión. Las pailas son grandes y de bronce fundido con la parte superior de ladrillos. Estas tienen en su fondo grandes llaves de latón para la salida del líquido, el que corre por un canal de fierro.

Cuando tiene la densidad de 25 grados se saca de las pailas y se filtra á través de una tela; luego vá á un depósito, desde el cual se hace subir á otros, por medio de una bomba de mano. En este depósito se conserva hasta el otro día, para pasar en seguida á las templas, donde se le dá punto y se vacia después en los moldes de los panes. La casapurga tiene canales de ladrillo. En Montalban se fabrica también chancaca en grandes panes.

En este último año la hacienda ha producido:

Panes de azúcar de 2½ @	.....	.....	19,000
Galones de ron de 28 á 30°	.....	.....	38,000
Un poco de chancaca.			

#### HACIENDA DE SANTA BÁRBARA.

Esta hacienda conocida también con el nombre de Carrillo, que es el de su dueño; se halla situada casi en la orilla del mar, hacia el S 69 O. de Arona, y á una legua de esta última hacienda.

La hacienda de Santa Bárbara tiene máquina á vapor y se halla provista de elementos suficientes para producir 15,000 panes de azúcar, pero por descuido y mala dirección no produce ni la mitad, habiendo dado en el último año:

Panes de azúcar	.....	.....	6,000
Galones de ron	.....	.....	12,000

#### HACIENDA DE GÓMEZ.

Esta hacienda pertenece á D. José Unánue y está situada ½ legua al SSE. de Pueblo Nuevo. Se halla en muy buen estado y es la que apesar de no producir tantos panes como la de la Quebrada, Montalban y Hualcará; sin embargo por su economía dá mayores ventajas.

Esta hacienda no tiene máquina á vapor. Su trapiche se mueve por medio de una rueda hidráulica. La casa de pailas es muy buena y tiene unas magníficas templas, muy anchas que facilitan mucho la evaporación. Las pailas son de bronce fundido y los almacenes para el azúcar son bastante espaciosos.



El alambique es de los últimos modelos y de una gran capacidad. Tiene tres refrigerantes sobre la misma caldera, los que impiden condensar los vapores acuosos y dejan pasar solamente los alcohólicos que son más volátiles, de manera que produce un ron muy fuerte. Tiene además dos serpentinas, una enteramente encerrada, está rodeada por el mosto, el que después de haberse calentado, entra á la caldera, economizando de este modo el combustible. El otro se halla colocado en una inmensa tinaja y es enfriado con agua. El alambique es continuo y fué fabricado en Liverpool en 1860; es todo de cobre y puede dar más de 300 galones de ron por día.

La hacienda de Gómez ha dado en el último año:

Panes de azúcar de 2½ @	.....	.....	15,000
Galones de ron	...	.....	30,000

El dueño de la hacienda Sr. Unánue, está actualmente fabricando una gran casa de estilo gótico, que tiene toda la apariencia de un castillo feudal, tan comunes en Europa en la edad media y que todavía existen en algunas partes de este continente. La construcción es sólida y muy bien ejecutada. Su costo ascenderá cuando menos á S. 200,000.

Al frente de esta casa monumental está abriendo una alameda hacia Pueblo Nuevo, con dos series de sauces á cada lado. Este hermoso paseo, una vez concluído, tendrá cuando menos media legua de largo, y permitirá ir á la sombra desde la casa hasta el pueblo.

#### HACIENDA DE HERBAY.

La hacienda de este nombre pertenece al Sr. Pérez, está situada á la orilla izquierda del río, á dos leguas al S 51 E. de la de Arona. Es una extensa hacienda que tiene 2 leguas de largo y su producción consiste en cochinos.

Actualmente su dueño no encontrando grandes ventajas en la cría de cerdos, piensa deshacerse de estos animales.

#### HACIENDA DE PALO.

Esta hacienda, propiedad del Sr. D. Antonio Prado, quien la ha comprado recientemente, cultiva la parra, la que está destinada



á la fabricación del aguardiente de uva. Dicha hacienda se halla á una legua de distancia de la de Herbay, remontándose el valle hacia la sierra.

PRODUCCIONES DEL VALLE DE CAÑETE.

HACIENDAS	Azúcar á 5 \$ el pan	Ron á 4 rea- les el galón	Valor
Hualcará . . . . .	30,000	30,000	105,000
Quebrada . . . . .	28,000	56,000	168,000
Casa Blanca . . . . .	19,000	38,000	114,000
Huaca .. . . .	12,000	24,000	72,000
San Juan de Arona . . . . .	12,000	24,000	72,000
Montalbán . . . . .	19,000	38,000	114,000
Santa Bárbara.. . . .	6,000	12,000	36,000
Gomez ... . . . .	15,000	30,000	90,000
Herbay .. . . .	.....	.....	.....
Palo . . . . .	.....	.....	.....
Hilaron .. . . .	.....	.....	.....
Total . . . . .	141,000	252,000	771,000

La de Hualcará, además de la cantidad arriba expresada, produce también 24,000 @ de azúcar moscabada blanca, y 6,000 de moscabada amarilla.

De manera que se puede avaluar la producción anual del valle de Cañete, compulsando sólo los datos que apuntamos, en S. 771,000, sin contar muchas otras producciones cuyo importe no se puede calcular con facilidad.

DIRECCIONES Ó RUMBOS TOMADOS DE LA TORRE DE LA  
HACIENDA DE ARONA.

- La hacienda de la Quebrada queda al N20E.
- La de la Huaca al N19O.
- La de Casa Blanca al N55O.
- Punto donde terminan los cerros á la derecha del valle, N85O.
- Hacienda de Carrillo al S69O.
- Pueblo Viejo al N83O.



Hacienda de Herbay al S51E.  
Camino de Chincha al fin del valle en la cuesta arenosa al S31E.  
Hacienda de Montalbán al S53E.  
Punto en donde empieza el cerro situado en medio del valle al S78E.  
Punto en donde termina este cerro al N47E.  
Cerro Azul al N70O.  
Pueblo Nuevo y la hacienda de Gómez no se pueden distinguir de la torre de Arona por estar ocultas detrás del cerro.  
Montalbán tampoco se vé; pero se distingue con claridad la humareda de los hornos.

DIRECCIONES TOMADAS DE LA HACIENDA DE CARRILLO.

El Pueblo Viejo queda al NE.  
La Casa Blanca casi en la misma dirección, tal vez un grado más hacia el E.  
La de la Quebrada al N62E.  
La Casa de fundición establecida por el Sr. Ramos en el camino de Cerro Azul, al N55O.

DIRECCIÓN TOMADA DE LA HACIENDA DE GÓMEZ.

Pueblo Nuevo queda al N NO de la hacienda.

DIRECCIONES TOMADAS DESDE LAS RUINAS LLAMADAS DE PACHACAMAC SITUADAS SOBRE LA LINEA DE CERROS QUE DIVIDE EL VALLE DE CAÑETE.

Hacienda Montalbán al S35E.  
Hacienda Gómez al S40E. La casa de Gómez se halla en la misma dirección que una parte de la casa de Montalbán.  
Pueblo Nuevo al S50E.  
Hualcará al E.; no se ve la casa por estar detrás de un cerro.  
Hacienda de Cuivas detrás y en la misma dirección que Pueblo Nuevo.  
Hacienda de la Quebrada al N10O.  
Hacienda de Arona al N70O.  
Casa de fundición hacia el puerto al N67O.



Carrillo al S75O.

Herbay al SE.

Camino de Chíncha al S SE.

Los cerros que ocultan la hacienda de Hualcará terminan hacia el mar al ESE.

La lomada de la Huaca continúa al SO. y termina á 4 cuabras más allá, prolongándose después una pequeña cresta de terreno que divide la hacienda de Arona de la de Montalbán.

#### SALIDA PARA LAS RUINAS.

Saliendo de Arona se pasa la acequia de San Miguel, no teniendo agua en esta época (Setiembre 18) por la limpia que se hace de ella. Se sube luego al otro lado y se continúa por la falda del cerro con dirección al NE., dejando las ruinas á la derecha sobre el cerro.

Descríbese una curva marchando un poco al NO. y al O., saliendo de una ensenada al SO. Termina con una lengua de tierra al rededor de la cual da vuelta la acequia. Desde este punto se ven las ruinas al S55E.

Se camina en dirección N., después al NE., O., NO. y N. hasta una llanura encerrada entre la acequia y una ensenada de cerros. Se dirige al NO., después al O., luego al SO., y por último al OSO., hasta la falda del cerro dispuesta en escalones, con paredes de piedras rodadas, construídas por los gentiles.

Se sigue la ruta al O., al SO., al S., al SO. otra vez, luego al S., después sucesivamente al SE., al S SO. y al SO. De este punto se ve la hacienda de la Quebrada al N., las Ruinas al S55E, Arona al S80O.

Se llega en seguida á un punto donde se desprende del cerro principal una lengua de tierra con dirección al SO. Esta lengua de tierra termina cerca de la casa de la hacienda de Arona en un promontorio en donde se nota el panteón de los chinos y la casita que sirvió de hospital para los variolosos.

De este lugar se ve Arona al N80O., la Huaca al N50O., la Quebrada al N10E. y el Imperial (caserío) al NE.

Se sigue al N NE. y se ve un horno de ladrillos perteneciente á la Quebrada, situado en una ensenada que forman los cerros. Se continúa la marcha al E., subiendo á la lomada.

De este punto se ve la cadena de cerros. Se continúa al NE. dejando el Imperial al NNE. Se baja á la llanura marcada más arriba



ó sea á la encerrada entre la acequia de San Miguel y una ensenada de cerros.

Se llega á las ruinas de los gentiles, conocidas en el lugar con el nombre de palacio ó templo de Pachacamac. Estas ruinas consisten en paredes de tapiales de bastante elevación, formando por su reunión varios cuartos y corredores estrechos.

SALIDA DE LA HACIENDA LA QUEBRADA Á LA DE  
CASA BLANCA Y PUEBLO VIEJO.

Saliendo al NO. se varía la dirección al SO. y se llega á la hacienda de Casablanca y dirigiéndose de este lugar al OSO. se llega á Pueblo Viejo.

SALIDA DE LA HACIENDA ARONA PARA IR Á PUEBLO NUEVO

$\frac{3}{4}$  de legua.

Saliendo de Arona por un callejón con dirección al S<sub>44</sub>O., se varía al terminar éste al S., luego al E. y SSE. y sucesivamente después al SE., NE., SE., N<sub>50</sub>E., NE, y SSE. En este punto viene á parar el camino que se dirige de Arona á Montalbán. De esta hacienda para ir á Pueblo Nuevo se retrocede hasta el punto señalado 12.37 y se continúa con la misma dirección hacia el ENE. y E. por 4 minutos; luego se tuerce al S. por otros 4.

PUEBLO NUEVO Y PUEBLO VIEJO.

En todos los mapas se ve señalado un punto con el nombre de Cañete; pero si se pregunta en el lugar cuál es el pueblo de Cañete, casi ninguno sabe dar razón, porque no conocen el pueblo que lleva este nombre. En el valle, además de las haciendas citadas más arriba, hay dos pueblos, los que se conocen con los nombres de *Pueblo Nuevo* y *Pueblo Viejo*. Este último, según su nombre lo indica, es más antiguo que el primero; se halla situado á  $\frac{1}{2}$  legua al N<sub>83</sub>O. de la hacienda de Arona. Es el más inmediato al puerto de Cerro Azul, distante de este punto 1 legua. Tiene 2 calles longitudinales con casas un poco ruinosas. Su iglesia se halla en mal estado habiéndose caído el techo.

Los habitantes de Pueblo Viejo son en su mayor parte opera-



rios de las haciendas inmediatas y gran número de ellos son negros libres. En Pueblo Viejo hay algunas pulperías y almacenes de efectos poco surtidos.

Pueblo Nuevo que es el que propiamente lleva el nombre de Cañete, se halla situado al S. de *Pueblo Viejo*, como á 1 legua de distancia. Pueblo Nuevo tiene mejores casas, una iglesia regular con un cementerio á todo el rededor. Su plaza es bastante grande y tiene al frente de la iglesia una especie de portal. En el día se han abierto algunos buenos almacenes de bodegaje y de efectos que pueden rivalizar con los de las demás poblaciones del Perú, si se exceptúa Lima. En estos almacenes se ve ya en uso el kerosene para el alumbrado.

Los habitantes de Pueblo Nuevo son indios en su mayor parte, no así los de Pueblo Viejo; y aunque se notan negros, no los hay en tanto número como en este último.

En Pueblo Nuevo hay correo y agencia de vapores y debería residir allí el juez y el sub-prefecto; pero contra las disposiciones de la ley viven en Chincha.

Un artículo de mucho consumo en Pueblo Nuevo es el opio, el que se expende en gran cantidad á los chinos de las haciendas, quienes van al lugar todos los domingos para hacer sus provisiones. El opio se vende á 11 pesos y medio ó 12 la libra.

#### DE SAN JUAN DE ARONA PARA IR Á ASIA (8 leguas).

22 de Setiembre.

De la hacienda se pasa á Pueblo Viejo y de éste á Cerro Azul, que dista de Arona 1½ legua (casi 2). De Cerro Azul empieza el arenal, que continúa hasta el lugar llamado Asia.

Saliendo de la hacienda de S. Juan de Arona se llega á Pueblo Viejo, después á Cerro Azul; conociéndose con este nombre el pueblecito y lugar donde se embarca. El primer punto llamado la Barraca, se halla situado más al S. y el segundo es un verdadero pueblecito en el que se encuentran algunas tiendas bastante surtidas de efectos, principalmente de bodegaje. Estos dos puntos distan uno de otro un cuarto de legua y existe un camino en mal estado para su comunicación, que viene de Pueblo Viejo á estos lugares, y que se reparte á un cuarto de legua antes de llegar al puerto.

Saliendo de Cerro Azul al NO se va hacia la playa. Se dejan entre el mar y el camino algunos cerritos.



Concluyen luego los precedentes cerritos y el mar queda á 3 ó 4 cuadras á la izquierda. Se marcha en arena suelta que fatiga mucho las bestias.

Continúan otros cerritos á la izquierda y al terminar éstos se ve el mar á 10 ó 12 cuadras al NO á la izquierda del camino.

Alejándose del mar se entra en medio de los cerros.

Se sigue al NNO. y se continúa la marcha al NO. El mar se encuentra á 2 cuadras; pero luego el camino se va alejando.

Poco á poco se tuerce al NNE., luego al NNO., después al NO. A 3 ó 4 cuadras del mar el piso es duro.

Se marcha sobre arena suelta y siguiendo la ruta al N. el camino es de arena con conchas. Variando la vía al NNO. se baja á una quebrada que tiene en su desembocadura al mar una playa semicircular rodeada por un barranco.

Se sigue al N. Poco á poco se aleja el mar y se continúa al NNO., luego al NO. Se pasa por una pampa de piso duro y cuya dirección es al O., hacia una punta formada por un barranco elevado de terreno de aluvión, luego se llega al lugar llamado el malpaso de Asia; este consiste en que la mar viene en tiempo de alta marea hasta el pié del barranco.

Siguiendo el camino al N50O., se pasa un cauce seco (Coayllo y Omas) y se llega al pueblo de Asia.

El lugar llamado Asia es un caserío formado de muchos ranchos diseminados en un llano que tiene agua á poca profundidad. En otro tiempo era una hacienda; pero en el día no se nota la casa de ella, y los terrenos, aunque pertenecientes al Sr. Asín, son arrendados á diferentes individuos. Las chacras de los moradores de Asia se hallan algo lejos y se cultivan solamente en la época de avenida, no teniendo agua corriente sino una pequeña parte del año. En el tiempo que el río está seco coincide el invierno de la costa, cuya estación con sus continuas garúas, mantiene la atmósfera muy húmeda y la vegetación puede continuarse.

En dicha estación crece el pasto en las lomas y los ganaderos envían sus reses allí. Las lomas distan de Asia de 2 á 2½ leguas.

El cultivo principal en Asia es el maíz, el cual cuando está en flor sirve también de pasto, y se vende bajo el nombre de *chala*.

En tiempo de choclos se nota en los maizales un gran número de loros los que causan grandes perjuicios porque destruyen en poco tiempo toda la cosecha. Estos loros son tan pertinaces que no bastan los espantajos para abrigar los maizales de su invasión, sino que es preciso que un hombre esté continuamente corriendo acá y allá para hacerlos tomar el vuelo cuando lo invaden.



El lugar llamado Asia se halla situado á 5 metros sobre el nivel del mar. El terreno forma cerca de la playa una especie de barranco arenoso en el que se notan numerosos restos de conchas como las que viven actualmente en el Océano. Al pié de este barranco se hallan algunos pozos que suministran el agua para el consumo de los habitantes de este lugar; esta es ligeramente salobre.

A los lados del camino se notan unos cercos espesos á manera de muralla y formados por una planta espinosa que se ramifica mucho y que se conoce en el lugar con el nombre de *Espino blanco*. Esta planta forma la mayor parte de los arbustos diseminados en la llanura de Asia.

Con esta misma planta se hacen los corrales para los animales y las casas están fabricadas de caña brava, enlucida con un poco de barro. Asia pertenece al distrito de Coayllo.

#### DE ASIA Á MALA

(3½ leguas)

De Asia se sale nuevamente al arenal y después de 1 legua y ½ de camino se llega á la hacienda de Bujama y se continúa por terrenos cultivados hasta el pueblo de Mala, el que se halla un poco retirado del mar.

Saliendo de Asia hacia el ONO. y dejando el mar á 2 ó 3 cuadras de distancia, marchando por una llanura de piso bastante duro y diseminada de arbustos de *Espino blanco*, se notan sembríos de maíz á la derecha. Encontré un hueso de ballena entre los arbustos á la izquierda del camino y estando el mar á más de 4 cuadras de distancia. Este hueso parece haber sido dejado por el mar en otra época, cuando este terreno se hallaba en parte sumergido.

Se deja el piso duro y se marcha sobre arena suelta, quedando el mar á 4 ó 5 cuadras de distancia. Se ven casas en todo el trayecto.

Se observa una llanura de arena con muchos restos de conchas y todavía continúan los arbustos diseminados acá y allá, notándose á la izquierda en el mar, una gran isla; en seguida otra más pequeña un poco al N. y 3 ó 4 peñascos en el medio.

Aquí termina la vegetación y empieza la arena. Lomas se vé á la derecha y se halla á ¼ de legua del mar. Se sube una lomada con dirección al NO, y luego al NNO.

Existe un camino que viene de la sierra hacia la derecha, y que sigue la quebrada de Coayllo y Omas; mas, el río se pierde antes



de llegar al primero de éstos y queda solamente como una quebrada seca.

El pueblo de Coayllo dista ménos de 3 leguas de este punto; es bastante grande y es capital del Distrito. Se halla situado en la orilla derecha de la quebrada. Los habitantes de Coayllo se ocupan del cultivo de sus chácaras, en las que siembran principalmente platanares, cuyo fruto trasportan hasta Lima en donde es bastante apreciado, especialmente el plátano largo.

La verdadera quebrada de Coayllo desemboca en el mar cerca de Asia. Algunas cuadras más arriba del caserío se penetra en terreno cultivado.

Se pasa una acequia (primera agua de corriente que se vé en este camino desde Cerro Azul). Se continúa la marcha al O. y se llega á la hacienda de Bujama.

En Coayllo se cultiva mucha alfalfa para recoger semilla y mantienen sus animales con plátanos.

#### HACIENDA DE BUJAMA.

Esta hacienda pertenece al Sr D. Joaquín Asin y es administrada por un Sr. Francia.

La casa se halla en un estado ruinoso. La hacienda de Bujama es célebre por sus toros bravos que se introducen á Lima para las lidias de la plaza de Acho.

Comunmente se cree que estos toros bravos son cria especial de la hacienda; pero no es así, porque su propietario compra los toros de diferentes puntos de la sierra, escogiendo siempre los más bravos.

La casa queda en el mismo camino, á la derecha.

De Bujama se vé el mar á más de  $\frac{1}{2}$  legua de distancia. Siguiendo al NO. se nota un cerrito con ruinas á la izquierda del camino. Se pasa una gran acequia y se continúa la marcha al NNO., dejando un llano con algunas casitas al mismo lado. Se varía la ruta al O. dejando un cerro á la espalda y se tuerce por un callejón hácia el NO. y luego al NNO. En este lugar se observan casas con cañaverales y siguiendo el camino al ONO. se llega al pueblo de Mala.

Este pueblo dista como 1 legua del mar, del que lo dividen algunos cerritos, de manera que desde el pueblo no se puede ver. Todo él es formado por dos calles un poco sinuosas. Las casas en general tienen feo aspecto. La iglesia no puede ser peor y se



halla situada en la plaza á un lado del camino, de manera que quien viene de Cañete puede pasar por el pueblo sin reparar en la iglesia. Mala tiene una escuela pagada por el mismo pueblo, y también una pulpería ó bodega bien surtida y una tienda de géneros. Hay una panadería donde se fabrica buen pan el que se puede obtener caliente todos los días.

El pasto se vende en varios puntos y cortado, sea chala ó alfalfa, como en todos los pueblos de la costa; de manera que no hay tanta dificultad en conseguirlo como en la sierra.

En este pueblo aunque no hay verdadero tambo, sin embargo el viagero puede hallar recursos sin dificultad, porque además del pasto para las bestias que, como hemos dicho, se halla de venta en varios puntos, hay una mujer que se ocupa en cocinar y tiene siempre pescado, huevos, manteca, etc., lo que difícilmente se consigue en otras partes.

En Mala se cultivan muchos plátanos los que se exportan á Lima. Este pueblo pertenece al distrito de Coayllo.

#### DE MALA Á CALANGO.

El camino de Mala á Calango no es muy bueno por ser de la costa. En efecto, para ir de la costa á Calango se sale por el mismo camino que vá á Lima, bajando á unos terrenos pantanosos que en la estación de invierno en la costa forman atolladeros muy molestos. Como á  $\frac{1}{4}$  de legua de Mala y antes de llegar al río hay dos casitas y cerca de ellas parte un camino á la derecha que es el que se dirige á Calango.

Por poco más de media legua este camino es muy incómodo, porque á cada rato hay que entrar en el agua, siendo ésta tan abundante en algunos trechos que más se creería estar en una profunda acequia que en un camino. Donde no hay agua hay monte y tan bajo que es preciso inclinar el cuerpo sobre la bestia si no se quiere tropezar á cada paso.

A una legua de Mala se sale del monte y entonces el camino no es malo hasta Calango. Al salir del monte se pasa por unas casitas, lugar que llaman el Huarangal. A  $\frac{3}{4}$  de legua antes del pueblo se pasa el río sobre un puente de soga ó por vado cuando está bajo y se continúa el camino por la orilla derecha. A 8 ó 10 cuádras antes del pueblo se observa la hacienda que lleva el mismo nombre del pueblo, esto es, Calango.

Además de este camino hay otro por el que se pasa el río á



vado á un poco más de una legua distante de Mala marchando por el monte, el que forma como un callejón cubierto, continuando después el camino por la falda de los cerros situados en la otra banda del río (orilla derecha).

Saliendo de Mala al NO. y luego al N., se varía la dirección al O.

Se llega á un lugar llamado la Laguna porque se forman varios charcos de agua y también peligrosos atolladeros. El agua se encuentra solamente en este punto durante el invierno lo que hace conocer que no es debido á las infiltraciones del río, porque aparece cuando este último se halla muy bajo y no en tiempo de creciente. La causa del agua en este lugar es, pues, la misma que la de las lagunas del Callao, esto es, las garúas y la condensación de los vapores acuosos, durante las noches frías del invierno. Toda esta agua es absorbida por el terreno y marcha subterránea; pero si encuentra alguna capa de arcilla impermeable ó alguna barrera de rocas subterráneas que le impide el libre curso, se acumula y sale á la superficie formando charcos y lagunas.

En este punto se hallan en medio del monte y antes de terminar los atolladeros, dos casitas ó ranchos de caña, uno á cada lado del camino: cerca del rancho situado á la derecha sale el camino que se dirige á Calango.

Continuando por el camino de Lima, después de pocas cuerdas se llega al río y en la otra banda está el pueblecito de San Antonio.

Se marcha por el camino de Calango con dirección al NNE., por un terreno cascajoso. Se sigue al NO., luego al NNE. Se avanza varios trechos de camino en el agua, se varía al N20E., después al N. El camino continúa en el monte marchando á la orilla derecha de una gran acequia, cuya agua baja con velocidad y sirve para el riego de los terrenos de Mala.

Pasando la acequia se continúa la marcha al NNE., luego se pasa el camino entre el monte en medio de la caña brava. Algunos trechos son bastante pedregosos. Se varía al N20E., después al NO. y por último al N.

Se distingue un corral en medio del monte. En este punto se divide el camino; el de la izquierda pasa por un callejón de monte muy bajo y molesto para dirigirse al río, este se pasa á vado y se continúa el camino por la otra banda hasta Calango; el de la derecha, después de 2 cuerdas sale del monte y continúa al pié de los cerros. Este último es el más conocido y el que se sigue en todas las épocas del año, principalmente cuando el río se halla cargado y se ha-



ce imposible pasarlo á vado. Se marcha por este camino hacia el E. y luego al ENE.

Este lugar denominado Huarangal, es en donde se notan algunos ranchos de caña. Se pasa una acequia y se deja el monte para continuar al pié de los cerros.

Caminando al NE. se varía al NNE. y se observan grandes platanares en la parte plana de la quebrada distinguiéndose una casita y una gran palmera. En este lugar caía una fuerte garúa.

Se ve una casita y luego una acequia. Se camina al N10E. y se vuelve á notar algunas casitas con una plazuela y al medio una cruz. Este lugar le llaman *Imará*. Se continúa al N10E.

Algunos pasos antes de llegar al sitio indicado hay un gran camino que atraviesa la quebrada y que se dirige directamente á Chilca.

Se varía la ruta al N., luego al N20E. El camino deja la falda del cerro y entra al monte penetrando una cuadra en el cauce del río y luego continúa en el monte al NNE., dejando á la derecha unos terrenos cultivados y un platanar.

Se sale otra vez á la falda de los cerros, á un punto donde existe un ranchito. Se nota á la derecha del camino una quebrada seca con lomas.

Se continúa al NNE. y después, para no marchar por un pequeño trecho muy malo en la falda del cerro, se entra en el cauce de la acequia y se sigue en él por pocos momentos.

Se sigue al NNE, luego al N., después al NE. y nuevamente al N. En este punto se ve una quebrada seca á la derecha del camino. Se sigue al E. y después al ENE., dejando la falda de los cerros, y se atraviesa la quebrada marchando al NO., luego al N. y por último al ENE.

Se pasa el río sobre un puente de soga ó á vado cuando está bajo. Se sigue la ruta en la otra banda (orilla derecha) al NO., primero, después al N. y luego al NE. Aquí se encuentra el camino que viene de Mala por la otra banda. Dirección hacia el ENE.

Se observa una quebrada seca á la izquierda. Se camina al ENE. y se notan terrenos de la hacienda de D. José Vivanco.

Se ve unas ruinas con una quebrada seca en ambos lados. A la derecha del camino está la hacienda de D. José Vivanco (á una cuadra). En esta hacienda se cultivan parras y se fabrica vino y aguardiente.



### LLEGADA AL PUEBLO DE CALANGO.

Este pueblo se halla situado en la orilla derecha del río de Mala á algunas cuadras de él. Es pequeño, y sin embargo es un poco más grande que Mala, formando sus casas tres calles longitudinales con otras transversales. Las paredes de las casas son de rústicos adobes sin enlucido alguno. Los techos son de caña y la mayor parte con mil aberturas por donde se ve el cielo.

La plaza es de tamaño regular; pero su iglesia, medio en ruinas, tiene la fachada hacia una calle poco transitada, en lugar de tenerla hacia el camino.

El pueblo de día se halla en completo silencio porque todos sus habitantes se dirijen á las chácaras.

En Calango no se fabrica pan y solo se conoce este indispensable alimento cuando viene algún panadero de Mala. El pasto no falta habiendo en las inmediaciones del pueblo muy buenos alfalfares. Este forraje se vende cortado y se halla de venta en muchas casas como acontece en todos los pueblos de la costa.

La industria de los habitantes de Calango es el cultivo de sus chácaras y principalmente el de los plátanos y yucas así como el del maíz. Con las yucas se fabrica almidón que llevan á Lima, siendo este producto su principal artículo de comercio.

Calango es un pueblo muy escaso de comida y el transeunte padece más por sí que por sus bestias, porque si es verdad que hay alfalfa, escasea todo lo restante, hallándose con mucha dificultad gallinas, papas, manteca, etc. Tiene una tiendecita de comercio pero falta de todo.

Calango pertenece al distrito de Coayllo.

### DE CALANGO Á CHECCA

(6 leguas).

El camino de Calango y Checca es bastante malo, por ser estrecho y muy pedregoso, pero no es peligroso. En este trecho no se encuentra ningún pueblo; en cambio se nota un gran número de ranchitos que se hallan diseminados aquí y allá.

De Calango se camina al ENE., se sale á la falda de los cerros y á la izquierda del río.



En la otra banda se nota una quebrada seca con muchas piedras rodadas, de manera que parece el cauce de un río.

Se nota un cerrito de terreno de aluvión en el camino y en la desembocadura de una quebrada seca. Esta quebrada no trae agua desde antes de los gentiles, porque en el lecho mismo se observa en su desembocadura muchas ruinas de casas pertenecientes á aquella época. En el trayecto se nota una casita á la derecha en la que se fabrica almidón de yuca.

Se llega á un puente de sogas que se pasa (también á vado cuando el río está bajo) y se continúa al ENE.

Marchando al E. se observan un platanar y una casita á la derecha del camino. A la izquierda se notan unos huarangos cubiertos de granadillo que producen un bosque oscuro, donde reina un fresco delicioso.

Se pasa una quebrada seca y estrecha caminando al ENE, y se varía la ruta al NE., notándose un ranchito donde se fabrica almidón de yuca, á la izquierda del camino.

Se marcha al N., luego al NE. Se ve en la otra banda del camino un puente de sogas particular para pasar á unos ranchitos. El camino es pedregoso en la ladera del cerro.

Se sigue al E., luego al ENE. La quebrada se va estrechando mucho y continuando al NE. se ve un barranco de terreno de aluvión en la otra banda. Además se observa algunas casitas de caña con alfalfar.

Continuando la marcha al NE. se baja á una quebrada profunda y seca que viene del ESE. El camino es pedregoso. Se varía la dirección al N. El terreno es de aluvión sobre la falda del cerro. Se ve un corral con ranchos y algunos platanares.

Al continuar la marcha al NNE. se ven terrenos incultos por haberse destruído la acequia que los regaba.

También se notan terrenos en escalones con paredes de piedra, á la derecha.

Se ven ranchitos de caña á la izquierda del camino, después una quebrada seca á la derecha, que está sujeta á avenidas y luego casa y terrenos cultivados. Se sigue el camino al ENE. y se notan algunos cultivos de maíz, alfalfa y yuca.

Se llega al lugar llamado Huancaní, el que consiste en varios ranchitos de caña en donde se fabrica almidón de yuca.

Se marcha al NNE. Se ve un puente de sogas destruído por la avenida y se pasa el río á vado, una cuadra más arriba.

En la otra banda se notan ranchitos abandonados y atravesando una quebrada seca se sube por un trecho siguiendo el mismo



cauce de la quebrada. Después de éste se marcha al NE, por un terreno árido y se pasa por enmedio de un pueblo antiguo perteneciente á los gentiles. Las puertas son pequeñas y tienen los lados y el umbral de piedra. Se encuentra también entre las casas unas pequeñas sepulturas hechas á manera de horno con una puertecita de piedra.

Viene después otra quebrada seca. El camino es estrecho y muy pedregoso. Se varía la ruta al NNO. y se divisan algunos cultivos de maíz y alfalfa con un ranchito.

Se camina primero al NNE., luego al NE. Por este lugar el camino es muy pedregoso y se ven ruinas de otro pueblo de los gentiles. Abajo cerca del río se notan plátanos. Bájase á una quebrada seca donde existe un ranchito de caña. Se varía el camino al N. y se entra al monte.

Se sigue primero al NNE. y se sale del monte, después al N. donde se vé un lugar destruído por el río. Se nota el *molle* y la *tara*. Yuca en la otra banda y luego un alfalfar.

Se marcha al ENE, después al NNO. Se pasa una quebrada seca y se varía la dirección al N. y luego al NE. Se ven terrenos en escalones á la izquierda. Pásase otra quebrada seca y por último se llega á Checca.

El lugar llamado así es formado por la reunión de tres casas y algunas chacritas, donde se cultiva alfalfa, maíz, yuca y árboles frutales. Actualmente se está construyendo una capilla con la intención de fundar en este lugar un pueblecito para reemplazar al de Tanqui, que fué destruído por el río harán 4 ó 5 años próximamente.

El cultivo principal de Checca es la yuca, porque con ella preparan almidón; y el maíz, que les sirve de alimento.

Checca pertenece al distrito de Coayllo, y está situado en un lugar poco elevado sobre el nivel del río (20 ó 30 varas) y á su orilla derecha. Sus habitantes no pasan de 20 á 25 entre adultos y niños. En Checca no caen aguaceros como en la sierra, sin embargo de cuando en cuando suele llover. Las casas tienen por esta razón el techo un poco inclinado y cubierto por una capa de barro.

#### SALIDA DE CHECCA PARA IR Á VISCAS.

(4 leguas)

El camino entre Checca y Viscas, si fuera un poco más ancho y con menos piedras sería bastante regular; pero tal como está es



malo é incómodo, así como peligroso. En efecto, es muy angosto y en algunos trechos sumamente pedregoso, de manera que si se encuentran dos bestias no pueden pasar; pero lo que lo hace peligroso es que la mayor parte del camino se halla en la falda del cerro, el que está cortado á pico sobre el río y en muchos puntos hay piedras salientes del mismo cerro que no dejan campo para pasar una carga, la que tropezando contra las peñas hace desbarancar la bestia.

Los indígenas que llevan su carguita sobre pequeños borricos, pasan sin dificultad, no así las grandes que corren un riesgo inminente.

Saliendo de Checca al ENE. se sube una ladera y se continúa la marcha al NNE, luego al N. y al NNO. Se avanza al N. para variar primero al NNE. y después al NE.

A la derecha del camino se ve un rancho con alfalfares y maizales. Se sigue la marcha al NE. donde se nota un puente de sogas particular y una palmera en la otra banda.

Se pasa por las ruinas de un pueblo de los gentiles, con casas de piedra y sepulturas en forma de hornos con puertecitas.

Se sigue al NE. marchando sobre una meseta de detritus. La quebrada tiene pocos terrenos cultivados y se observa un gran derrumbe de detritus que parece haberse convertido en barro.

Se marcha por el cauce del río y se continúa el camino al pié de un barranco de terreno de aluvión de más de 30 varas de alto formado de capas alternadas de tierra y piedras rodadas; después de una gran quebrada seca se nota el lugar llamado Tanqui.

Se marcha al ENE, y se notan otros terrenos destruidos por el río; allí se observan huertas con plátanos, lúcumos, paltos, pacaes, etc. Se pasa un puente particular de sogas en muy mal estado.

Existen malos pasos, por ser demasiado estrecho el camino en la falda del cerro, que se halla cortado á pico sobre el río, tanto arriba como abajo, y los peñascos salientes hacen tropezar las cargas.

Siguiendo al NE. se observan allí también terrenos destruidos por el río y marchando hacia el E, se nota una quebrada seca en la otra banda y al continuar ésta se ven terrenos cultivados con alfalfares, árboles frutales, maizales, etc.

Se pasa una acequia y luego se notan cocales á la derecha con huertos de paltos, pacaes, granados, etc. Este punto produce hermosísimas paltas.

Se marcha hacia el ENE. donde existe otro mal paso, consistente en un plano muy inclinado de tierra suelta, con una senda muy estrecha y movediza.



La quebrada en este lugar es muy estrecha. Se varía la ruta al NNE, luego al NE. y se pasa una ladera muy angosta y peligrosa por la facilidad que hay de desbarrancarse. En la dirección del camino al ENE. existe una pequeña ensenada á la izquierda.

Se vé una roca esquistosa. Se marcha al NE, variando después al ENE. donde se encuentran terrenos cultivados y ranchitos en la otra banda. Se sigue el camino al E, describiendo algunas curvas á la izquierda.

Se nota un platanar en el fondo de la quebrada; en seguida se sube una cuesta hacia el NE. Concluyendo ésta se baja á una quebrada y se sube á Viscas.

El pueblo de Viscas está situado á la orilla izquierda de una quebrada sin agua y que apesar de esto se cultiva por ser regados sus terrenos por una acequia sacada del río, un poco más arriba del pueblo.

Viscas se halla sobre un terreno elevado á más de 50 varas sobre el nivel del río, y en el lado derecho de la quebrada que baja de San Lorenzo y Huarochirí. Es un pueblo pequeño que pertenece al distrito de Ayaviri, el que comprende también á Quinucay y Huampará. El temperamento de Viscas es cálido, dando todos los frutos de la costa; sin embargo, de que se halla á una elevación sobre el nivel del mar, que se puede considerar como el límite entre la costa y la sierra.

En efecto, en Viscas caen ya algunos aguaceros en la estación de aguas de la sierra, de modo que los techos de las casas son un poco inclinados y cubiertos con paja y barro. Sin embargo, los aguaceros no duran todo el día y solamente caen por la tarde. Como las casas no tienen un techo impermeable como los de la sierra, sucede á veces que el agua pasa á las habitaciones, y principalmente á los corredores que están cubiertos por una simple ramada y los inunda á veces hasta correr hacia afuera.

Viscas tiene algunas calles; sus casas son construídas con adobes y no tienen enlucido. La plaza es regular y la iglesia miserable.

Los habitantes de este pueblo se ocupan del cultivo de sus chacaras, siendo sus principales productos el maíz, la coca y las frutas.

En los alrededores de Viscas, se notan también bastantes alfalfares, pero se excusan de venderlos, y cuando lo hacen, es mediante un precio bastante subido.

La coca se vende á los indios de Ayaviri y á diversos lugares de la sierra, y parte también llevan hasta Lima.



DE VISCAS Á QUINUCAY.

(2½ leguas.)

Para pasar de Viscas á Quinucay, se baja al río, el que se pasa por un puente de sogas situado casi á media legua de Viscas, y luego se sube una larga cuesta ladeando por la orilla derecha de una quebrada hasta el mismo pueblo de Quinucay. Esta quebrada desemboca á la grande, algunas cuadras más arriba de la de Viscas. La de Quinucay tiene muy poca agua, la que es consumida en el riego de las chacaras, de manera que en su desembocadura sólo tiene agua en tiempo de lluvia.

Saliendo de Viscas y bajando el río con dirección al ENE, se varía al E, y luego al ENE.

Se observa después la repartición del camino que va á Huarochirí del que baja al puente. Para Quinucay se toma este último y se deja á la izquierda el de Huarochirí.

Llegada al puente: el barómetro aneróide señala 646.5. Este puente es de sogas y aunque pequeño en comparación con otros, se balancea mucho y es peligroso para las bestias que no están acostumbradas á pasar esta clase de puentes.

Se continúa la marcha al SSO, subiendo una cuesta; se varía al SE, luego al NNO, después al ESE, y finalmente al SSE y al SE. A la derecha del camino se observa una cata de mina. Se llega á un punto situado al S55E, de Viscas.

Se marcha al SE, en seguida empiezan los terrenos cultivados. Se varía la dirección al S55E, luego al SSE, se sube una cuesta en zig-zag con dirección al NE. Se marcha al SE, después al S y se notan terrenos secos con uno que otro árbol de *molle*.

Se pasa una quebrada que contiene una cantidad insignificante de agua que baja á la de Quinucay. Se sigue al SSO y se ve el pueblo de este nombre al ESE; y por último, se llega al pueblo.

QUINUCAY.

El pueblo de este nombre es muy pequeño, sumando su población de 150 á 160 habitantes. Las casas se hallan dispuestas con poco orden, estando la mayor parte diseminadas acá y allá. Sus paredes son de adobes rústicos, y sus techos de paja bastante inclinados. La iglesia es pequeña. La población de Quinucay se halla situada en un lugar bastante elevado sobre el plan de la quebrada y



á su orilla derecha. Es escasa de agua, pues apenas alcanza para el riego de sus terrenos. Muchos años en tiempo de verano el agua de la quebrada se seca completamente.

En este año como ha llovido mucho en la estación de aguas, ha quedado un arroyo durante la estación de verano; pero éste no llega á recorrer toda la quebrada, porque se consume en el riego de los terrenos, de manera que en su desembocadura es enteramente seca.

El agua que sirve para el consumo de la población sale de un puquiálito, que está á algunas cuabras de distancia. Esta agua se reúne en un estanque y sirve para el riego de algunos terrenos situados en las inmediaciones del pueblo.

Los habitantes de Quinucay se ocupan en el trabajo de sus chacaras, cultivando maíz, trigo, alfalfa, papas, etc. Su producto principal es el maíz. En el pueblo se notan algunos árboles de *sauco* y de *molle*.

#### DE QUINUCAY Á HUAMPARÁ.

(2½ leguas.)

El camino entre Quinucay y Huampará no es bueno, como todos los caminos del distrito de Ayaviri, consistiendo en una cuesta hasta la cumbre de los cerros y en una bajada hasta el pueblo de Huampará. De Quinucay hasta la cumbre hay una legua y media escasa; de la cumbre al pueblo hay otra buena legua.

Saliendo de Quinucay al ENE. se sube caracoleando al NE. Aquí aparece la *mutizia* de flores coloradas. El barómetro aneroides señala (30 de Setiembre) 540.

Llegando á la cumbre del camino y pasando entre bosquecillos se llega á Colletia. Este lugar queda al NE. de Quinucay y es el más alto nevado que se ve en el horizonte. Queda al N55E.

De la cumbre el camino baja hacia el NE. hasta encima del mismo pueblo; después de unos 20 minutos de marcha en esta dirección, se tuerce al ONO. haciendo varios zig-zag y por último se baja al pueblo marchando al ENE.

Para estudiar los cerros y la quebrada de Huampará con más detención, se siguió un camino extraviado por el cual pasa el ganado que pasta en estas faldas.

Saliendo de la cumbre al NO. se sigue al NNO. y después al NO. Este punto se halla situado sobre una lomada que divide la



quebrada de Quinucay de la de Huampará, cerca de una casita de pastores que en esta época del año se halla deshabitada, porque el ganado se encuentra pastando en las lomas de la costa. Desde este punto se ve el pueblo de Quinucay al SSE. Se sale al NE. y luego al ENE., faldeando los cerros; se sigue, primero al E. y después al ENE. hasta un punto de donde se ve la casita de la lomada precedente al SO. y el punto en donde empieza la cuesta del camino que conduce directamente de Viscas á Huañec y Quinches.

Se continúa la marcha al E. atravesando una lomada que baja hacia la quebrada formada por la reunión de la de Huampará con las de Quinches y Huañec. Esta lomada baja al NE.

Se sigue el camino bajando al NE, después se descende al S., se pasa una especie de quebradita poco profunda y se marcha por un camino muy peligroso sobre la falda del cerro, pasando á cada rato pequeñas quebraditas formadas por el agua que cae durante los fuertes aguaceros y que ha surcado en varios puntos la falda del cerro que es formado en su mayor parte de *detritus* y tierra suelta.

Se marcha al ESE., luego al E., después al S.; entrando en una quebradita se llega al arroyo que baña ésta.

Se sigue al NE., después al ENE. y sucesivamente al E., SSE., ENE. y ESE. Dirección general al E. haciendo pequeñas entradas y salidas. Se pasa una quebrada seca y se sigue al S80E. Plan de los terrenos cultivados.

Se continúa por la falda de los cerros ladeando la quebrada en su orilla izquierda, y subiendo una pequeña cuesta se llega al pueblo de Huampará.

#### HUAMPARÁ.

Este pueblo es un poco más grande que el de Quinucay, contando cerca de 250 habitantes. Pertenece al distrito de Ayaviri y está en la orilla izquierda del río que lleva el mismo nombre, del que dista 3 ó 4 cuadras. Las casas son de piedra y adobes, cubiertas con techos de paja inclinados. Sus calles son sinuosas, su plaza regular y su iglesia mezquina con dos feísimas torres muy bajas y construídas de adobes la fachada. Sólo la fachada de la iglesia se halla blanqueada. Todos los demás edificios son rústicos.

Los habitantes de Huampará se ocupan del trabajo de sus chacaras y no tienen otra industria que el cultivo de maiz, trigo, alfalfa y cria de un poco de ganado vacuno y algunas cabras.

El pueblo de Huampará tiene tres calles longitudinales.



DE HUAMPARÁ Á QUINCHES.

El camino entre Huampará y Quinches es de 3 leguas y lo emprendí el 1.º de Octubre de 1862. Dicho camino no es malo, aunque es todo cuesta y bajada. En tiempo de aguas algunos trechos son peligrosos por el barro que se forma; pero en tiempo de verano, siendo seco, es camino regular.

De Huampará se baja á una pequeña quebrada con un arroyo que dista solamente 2 cuadras; se pasa éste y se continúa la bajada al río el que dista otras 2 ó 3 cuadras. Se pasa este último sobre un puente ó por el vado cuando está bajo y se sube al otro lado hasta la cumbre de una lomada que divide el río de Huampará del de Quinches, se baja en seguida á este último río que se pasa por un puente, y se suben algunas cuadras al otro lado para entrar al pueblo de Quinches.

Se baja al ESE. á una quebradita, se pasa el arroyo y se continúa al N. Se baja al vado del río pasando por este lugar. Se continúa la marcha subiendo al N; después al NO., se sigue al NNO., luego al NO. y sucesivamente después al N., NO., NNO., NE., N., caracoleando al NNE., al N., al O., al N., al E., al NE., al N., al NO., al O., y se llega en seguida á la cumbre.

Desde este punto se ve el portachuelo entre Quinucay y Huampará al S50E. Este pueblo queda al S15E.

Punto en donde empieza la bajada del camino extraviado al S70O.—Fin de la lomada al pié de la bajada precedente en la quebrada de Huampará, al O.—Quebrada de Huañec al N20E.—Pueblo de Huañec al N30E.—El pueblo de Quinches queda al N36E.—El barómetro aneroide señala en este lugar 522.

Saliendo de la cumbre se camina sucesivamente al N40E., al ESE., al E., al SE., al NE., al E., al NE., al ENE., al E., al ESE., al E., al ENE., al E., al ESE., al ENE., al E., al NE. y al N10E hacia el pueblo de Quinches, saliendo de una quebradita.

Se baja al ESE. y al E., pasando una quebrada con arroyo que viene de SE. á NO. y luego á pocos pasos se llega al puente sobre el río Quinches. El barómetro en el puente que es de palos y piedras, señala 550.

Saliendo de él se sube al NO, y se continúa al ONO, llegando al pueblo de Quinches.



QUINCHES.

Este pueblo forma parte del distrito de Huañec y está situado sobre la orilla derecha del río del mismo nombre. El pueblo es bastante grande. Sus calles son largas y estrechas, cortadas en ángulo recto. Las casas son de piedra y adobes con techos de paja y como las de los otros pueblos no están blanqueadas. En general no tienen las puertas abiertas hacia la calle, sino por un patio que se halla al lado opuesto; parece pues, que dicha construcción obedece al carácter del indio por lo desconfiado y reservado que se muestra siempre.

El pueblo de Quinches no es tan escaso de recursos como los anteriores y sus habitantes no son todos indígenas, sino que hay algunos mestizos tratables.

Cultivan el maíz, trigo, papas y alfalfa. También crían ganado vacuno.

Aunque este pueblo no es cabeza de doctrina, sin embargo el cura vive de preferencia en este lugar y no en Huañec, por ser su clima más templado.

No carece de agua, porque además del río que sirve para el riego de los terrenos de sus orillas, tiene un gran número de manantiales en los alrededores al pie de los cerros. La plaza es grande y la iglesia regular. En la misma plaza y al frente de la iglesia está la casa parroquial ó convento.

Del pueblo de Quinches parten varios caminos: para Huañec, Viscas y Huampará, saliendo del puente, el que se dirige á Ayaviri.

En Quinches se fabrica pan de cuando en cuando; á veces no se encuentra este importante artículo durante varios meses, aunque el trigo sea una de las principales producciones del lugar. El pan es bastante oscuro, pero no tanto como el de San Lorenzo.

El río de Quinches nace del mismo nevado que da origen al de Cañete, sólo que el de este último nombre sale de dos grandes lagunas, la de Ticllacocha y la de Paucarcocha; el río de Quinches nace directamente de los arroyos que bajan del nevado. El origen del río distará como 4 leguas del pueblo.

El río de Quinches, un poco más abajo del pueblo, ( $\frac{1}{2}$  legua), se reúne con el de Huañec; en seguida se le junta el de Huampará y reunidos desembocan al de Viscas á una legua más arriba del pueblo.



## HUAMPARÁ.

El río de este nombre tiene su origen en la laguna de Huascacocha, la que es alimentada por el nevado de Huayna-cutuni situado más hacia la costa que el de Quinches. A una legua de distancia de la laguna de Huascacocha entra el riachuelo de Pumay. En el ángulo formado por la confluencia de éste con el que sale de la laguna de Huascacocha, se encuentra la estancia de Cachi. Un poco más arriba de este punto entra por la otra banda un arroyo, que sale de una laguna á la derecha de Huascacocha, llamada *Suirococha*.

---

## LOS INDIOS SUMUS DE NICARAGUA.

Por Courtenay De Kalb

PROFESOR DE LA ESCUELA DE MINAS DE LA UNIVERSIDAD  
DEL ESTADO DE MISSOURI, EE. UU. DE AMÉRICA.

En el año 1892 hice un viaje por las regiones poco conocidas de la parte oriental de la República de Nicaragua, las que están pobladas por una tribu de indios salvajes llamada los Súmus. Tal vez hoy no se halle en toda la América Central tipo más puro de los aborígenes como dicha tribu, la cual, por consiguiente, ofrece un campo de observación al etnógrafo. Desgraciadamente fué tan preciso que adelantara mi viaje á causa de mis obligaciones profesionales, que no pude aprovechar de las ocasiones que se me presentaron para estudiar á los Súmus como yo hubiera querido.

Como no me creo competente para decir mucho sobre las costumbres y supersticiones de esta gente, sólo me limitaré á exponer que el culto de los antepasados se observa aquí, como entre tantos otros pueblos americanos, y que á la muerte del jefe de la casa su familia abandona en absoluto el lugar. Hay también unos hechiceros, llamados Súquis, los cuales con pasar ilesos en medio de las llamas, por encima de piedras abrazadoras, y con otras se-



mejantes demostraciones, prueban que están llamados á su oficio por potencias sobrenaturales.

Es una práctica muy acostumbrada entre los Súmús el averiguar si un joven está expedito para entrar en el matrimonio, para lo cual le dán terribles garrotazos en la espalda con un tremendo palo; si el desgraciado los resiste, es declarado digno de contraer enlace. Este bárbaro modo de proceder, compromete con frecuencia los pulmones, razón por la cual está hoy prohibido por la ley de la república. No obstante en secreto persisten en hacerlo.

A pesar de costumbres tan brutales es considerada esta tribu como de temperamento suave, y siempre se muestra hospitalaria y bien intencionada hacia el viajero; y en verdad su aspecto no indica falta de humanidad. Por lo regular tienen la cara redonda, la nariz aguileña y los ojos pequeños, vivos y oblicuamente colocados.

En tiempos pasados los Súmús vivían en estado de hostilidad casi continua contra los indios Mosquitos que siempre han ocupado largo trecho de los terrenos bajos, orillando el mar de las Antillas; causa ésta por lo que han conservado su lengua sin mezclarla con la de sus vecinos. Hoy muchos de los Súmús hablan los dos idiomas; pero prohíben á sus mujeres usar otro que el suyo propio.

Siendo esta lengua muy poco conocida, creo conveniente y útil para los filólogos, copiar á continuación un corto vocabulario que he recogido de los Súmús, sacándolo de entre mis apuntes de viaje.

El hombre.....	Al.	Amar .....	Didaláni.
La mujer .....	Yal.	Aborrecer.....	Dutníqui.
El padre.....	Papa.	La cosa.....	Bisáqui.
La madre.....	Itáuqui.	La canoa .....	Curíng.
El hermano...	Yimíqui.	El remo .....	Cahuái.
La hermana ..	Yimíqui.	La flecha.....	Súcsuc.
El niño.....	Albín.	El mar .....	Cúma.
La niña.....	Yalbín.	El rio .....	Huashín.
El esposo.....	Yálqui.	El agua.....	Huas.
La esposa.....	Yálqui.	Comestibles ..	Di.
La cabeza ....	Tunáqui.	La casava.....	Mále.
La mano.....	Tínqui.	El maíz.....	Áma.
La boca .....	Tiquipús.	El pescado....	Mósa.
El pié.....	Cálqui.	La iguana ....	Káma.
La sangre ....	Tálqui.	La piedra .....	Quípala.
El alma .....	Íssing.	El cielo.....	Masáni.
Muerto .....	Dáuna.	El sol.....	Ma.



La luna.....	Huáico.
La estrella....	Iéla. (1)
El viento.....	Huíng.
El perro.....	Súlu.
El mono .....	Óros.
El aligador....	Iápo.
Correr .....	Iraiáng (2).
Nadar.....	Huáishta.
Pelear.....	Calbóni.
Dormir.....	Amáco.
Soñar.....	Amanáco.
Beber .....	Díco.
Comer .....	Casco.
Reir .....	Araiáng (3).
Oir .....	Dacáco.
Cansado.....	Iassójna.
Con sueño....	Micájui.
Hambriento...	Iodotáing.
Sediento .....	Diquiáijui.
Yo .....	Yung.
Tu .....	Man.

Él .....	Huíting.
Éste .....	Yacá.
Ese.....	Acá.
Otro .....	Huúc (4).

LOS NUMERALES.

Uno.....	Asla.
Dos .....	Bu.
Tres .....	Bas.
Cuatro.....	Arúnca.
Cinco .....	Sínca.
Seis.....	Tinascoás.
Siete .....	Tinascobú.
Ocho.....	Tinascobás.
Nueve .....	Tinascorúnca.
Diez .....	Saláp.
Once.....	Saláp-mínicohuás.
Veinte .....	Muiasluí.
Veintiuno ....	Muiasluicohuás.
Treinta.....	Muiasluibú.
Ciento .....	Muiasluibusínca.

Un análisis de estos numerales muestra claro que los Súmús emplean como base de su cuenta el ábaco simple de la naturaleza, es decir, los cinco dedos de la mano, y creo que no tienen una idea distinta de números más arriba de veinte. Fácil es ver que los numerales que corresponden á treinta y á ciento en el anterior vocabulario, deben más bien representar veintidos y veinticinco respectivamente, si después de todo son numerales; aunque es probable que la palabra "muiasluí" y las que siguen, expresen cantidades más grandes que las que ellos pueden comprender.

Es cosa digna de mención que los Súmús conocen el uso de los quipos y que se valen de ellos para hacer sus cuentas, así como para recordar hechos pasados y los compromisos que tienen que cumplir en lo futuro.

- (1) Como "Yella" pronunciada según el inglés.
- (2) Tiene el sonido nasal en la última sílaba.
- (3) Tiene el sonido nasal en la última sílaba.
- (2) Como "wook", pronunciada según el inglés.



## ETNOGRAFIA Y LINGÜISTICA

### VOCABULARIO DEL IDIOMA DE LAS TRIBUS CAMPAS.

(Conclusión)

#### Voces y Frases.

Reir (para-) .. . . .	Asisunchawaista.
No puede (-alzarlo) ...	Te nario nutsinage.
Después (-de comer) ..	Ajatawaki.
Mi (-entendimiento) ...	Niyutamendo.
Mi (-memoria) .. . . .	Nukinguistamendo.
Te fuiste sin avisarme.	Pijatztá teinkamantinakina.
Mereces que te peguen	Pasanta charimpi.
Se ha perdido .. . . .	Utimpinati, sansakiro, jansakiro, pisungata.
Ha tenido hambre .. . . .	Nutasaaki.
Se casó .. . . .	Iyaapaki hina.
Mordió .. . . .	Tangapaka.
Se ha derramado .. . . .	Sarotaka.
Corta esa rama .. . . .	Pintutero ora ochao.
Yo te doy de comer... ..	Wakayimpi.
Tu me das á mí .. . . .	Abiroká pimbina narí.
Tu hija teje bien .. . . .	Pashi ishinto untie kamitavé.
La casa de Cashanga ..	Ipango Kashanga.
Dónde está tu padre? ..	Tzimiriká pashiretza?
Está en casa .. . . .	Itime pangotziki.
Donde desembarcaste? ..	Tzimiriká ahite pitotzikitetza?
Adonde fuiste? .. . . .	Tzimiriká pijatatztatza?
A quién buscas? .. . . .	Ninga pakwakirikitza?
Aquí estoy solo .. . . .	Nonzimiaká apanirona.
Danos de comer .. . . .	Pimbajaitina nuyari.
Apúrate que es tarde ..	Nintzipi ariotaki nienika.
Dame ese plato y toma el pan ..	Pimbina orametao chuka thanta
No te vayas todavía .. . . .	Ato pijate te kera.
Véndeme una gallina... ..	Pimantina aparofi wáripa.
No te comprendo .. . . .	Te pikinakivé.
El fuego se apagó .. . . .	Usuaki pamari.
Por aquí rodeamos mucho .. . . .	Aka kiroká atantztakiri shaikinni
Adónde vá esa quebrada? .. . . .	Ora tingana tzimiriká ujatentari- za?
Descansemos un poco .. . . .	Amacutaki osamani.



Este sombrero es de Cruz	....	Ir aknáte Crushe.
El libro del Ingeniero	....	Isanguinanti mungaratachiri (medidor.)
El porongo está lleno de agua..		Pakchakaki yataikitaka nijá.
El porongo no tiene agua pero		Te ontime pakchakaki nijá, eta
sí chicha de yuca ..	....	ontime massatto.
* No sabemos ..	.....	Kenetza.
* Mereces que te peguen	....	Pisanta charimpi
* No soy digno de tí ....	....	Te nunkametza timpibi.
* Digno del Infierno ....	....	Insombuetakimbi.
* Que no te sucede nada.	....	Airo kisariobapi.
Que no me suceda nada	....	Ario kisarioria.
* Mientras vivimos ....	.....	Ario puaiti asintzti
* Cuando estemos para morir....	....	Ario puaiti ankamimataki.
Yo busco y no encuentro	....	Nucuakiri te nuñaa piri.
De una medida	....	Mungararo.
Muchacho como yó ....	....	Iaananikirintini.
Cristiano como yó ....	....	Iaacristianorintini.
Hasta mañana	....	Inaata maní.
Está para caer	....	Paria imataentzi.
Por comer estoy enfermo	....	Nu waweitatcha manchiandari.
Sea quien quiera	....	Kienika asintayetarori.
El que busca encuentra	....	Kinikarija cuakirini ari ineakiri.
Ha tenido hambre	....	Nutasaaki.
Que me importa	....	Pinanta bichani.
Pues que soy tuyo	....	Nuyasitampirika.
Fué muchacho	....	Anikitaki.
Cargado el río...	....	Kimujani, kimuhani.
He estado desde ántes.	....	Pairani wataka nuntsimi.
Ya te ví	....	Ario nupiniakivé.
A menudo me pierdo en el bosque		Nupinakina pineta inchattotziki.
Espérame en tu casa ...	....	Piyabitana piwangoki, curaka- tana piwangoki.
Yo sé medir ..	....	Tane mungaritzti.
No sé medir...	....	Tametza mungaritzti.
* Este cerro es muy alto.	....	Otisika wana yiebi.
* Este vino es muy amargo	....	Vinoka wana.
* Este hombre es muy bueno.	....	Ingacunaka tinana kametzari.
* Esta mujer es muy orgullosa ..	....	Cuyaka wana kaari inkimijanti.
* Me he mareado con chicha ....	....	Nosinguitacha pearintzika.
* Me voy por arriba.....	....	Najati tongarikika.
* Ignacio ha muerto en el monte		Ignasio komaki inki nisiki.
* Estoy en casa..	....	Nuntimi pangotzi.
* Pronto nos veremos ...	....	Intsipayi añajemnie.
* Al medio día comerás..	....	Tambatika pawá awawaiti.
* Hace mucho tiempo...	....	Pairani katziri.
* Hace poco tiempo.....	....	Te wana osamani.
* Andrés hace bien .....	....	Andreshe inkantirí kamita katzi- ni.



- \* Este río no se vadea fácilmente Parianinika amuntzi kaari cumpitarini.
- \* Este puente con dificultad se pasa ..... Tambotzika cumpitarini ankinkiri.
- \* De balde me estás insultando... Te awetzta pikantinari.
- \* Sin vergüenza ..... Kaari apingakiri,
- \* Hablarás con respeto... Piñawaiti pimbatzhiti.
- \* Nuestra casa es grande ..... Nashi waiti pangotzi kimutarini.
- \* Si me acompañas iré, sino, nó... Ariorika pitzbatimatina, a rio ñaate, eirorika, eiro ñaate.
- \* Cuando me pagues, trabajaré... Etari pimkina, ario nuntawaiti.
- \* Yo quiero dormir pero no puedo... Naka nuninti numayi, eiro nabí.
- \* Como vivas, así morirás ..... Kimitari piñiti, ajatsi pinkamaki.
- \* No me juegues ..... Airo pinatachanabi
- \* De tal padre cual hijo.. ..... Kimitari iririjabi, yajatsi itomi.
- \* Mientes ..... Pitseya waitesta.
- \* No se corrompió ..... Te un patsaye.
- \* No puedo dormir ..... Te nario tenumaye.
- \* No puedo alzarlo ..... Te nario nutsinaje.
- \* Mientras coso ..... Nutsikando wairitsi.
- \* Después de comer ..... Nuakiarika.
- \* Yo voy adelante ..... Naaka awatanintsi.
- \* No trabaja..... Te iñinti.
- \* El va detrás ... Iriro ambuetatsi.
- \* Pedro es tan grande como Juan Petoro antari natsi kimitari Juano.
- Qué te duele? . .... Katztadz?, Pipaita katzini?
- Me duelen las muelas.. .... No katzadz no poriki.
- Cuando volvamos te daré carne Shká puaita puyé naka no pimpi aiche.
- Deja, no toques ..... Papá eiro panshiri.
- Eruto ..... Atiratzeri.
- Mejor ..... Kamitari.
- Cómo se llama esto? ... Eta puaita yuka?
- Vamos á comer ..... Puwaitina kiavé.
- Campa ..... Curuparia.
- Nombre ..... Weiro.
- Adonde vas? . .... Pehatiká?
- Chanchamayo ..... Tanthaki (rio largo).
- Memoria ..... Tzarinomué tzantaweitzi.
- Terciana ..... Kachingueiteri.
- Estás cansado? ..... Makotaki impizá?
- Estás con frío?. ..... Katzingueitini?
- Uno ... Aparoñi.
- Dos ... Apití.



Tres...	.....	.....	.....	Mawá.
Cuatro	.....	.....	.....	Apintachá.
Cinco	.....	.....	.....	Papacoro.
Seis ...	.....	.....	.....	Papacoro aparoñi.
Siete..	.....	.....	.....	Papacoro apití.
Ocho..	.....	.....	.....	Papacoro mawá.
Nueve	.....	.....	.....	Papacoro apintachá.
Diez ..	.....	.....	.....	Maroñi.
Once	.....	.....	.....	Maroñi aparoñi.
Doce	.....	.....	.....	Maroñi apití.
Trece	.....	.....	.....	Maroñi mawá.
Catorce	.....	.....	.....	Maroñi apintachá.
Quince	.....	.....	.....	Maroñi papacoro.

EULOGIO DELGADO.

---

## FISICA DEL GLOBO.

### LAS AURORAS POLARES.<sup>1</sup>

Existen pocos fenómenos que hayan dado lugar á tan gran número de hipótesis y teorías como las auroras polares; se encuentran en los autores griegos desde Anaxágoras, Anaximenes y Aristóteles y se llenaría un volumen íntegro citando únicamente estos ensayos de teorías, sin discutirlos siquiera. No intentaremos hacer el examen histórico de estas opiniones, y nos limitaremos á exponer las principales, sobre todo aquellas que han ejercido mayor influencia sobre el estudio de las auroras polares. Estas teorías pueden reducirse á cuatro clases distintas: las teorías cósmicas, ópticas, magnéticas y eléctricas.

#### I.º TEORÍAS CÓSMICAS.

En las teorías cósmicas de la aurora polar, se hace provenir ésta de causas completamente exteriores á nuestro globo. De las numerosas teorías de este género, la que ha tenido mayor resonancia es la de Mairan, que precisamente ha escrito su "Tratado de la

1. Extracto de un libro de M. A. Angot, sobre las Auroras polares, que saldrá á luz pronto, en la Biblioteca científica Internacional.—Félix Alcán, editor.



aurora boreal" para exponerla y defenderla. Mairan atribuye las auroras polares á la luz zodiacal, luz blanquecina cuyo brillo recuerda el de la vía láctea, y que aparece en el cielo en ciertas épocas del año, bajo la forma de un abanico muy alargado y extendido á lo largo del zodiaco. Los primeros estudios serios sobre este fenómeno fueron hechos por Cassini desde 1683, y continuados en el siglo siguiente por Mairan, reconociéndose entonces que, según las apariencias, la luz zodiacal es una especie de anillo muy aplastado, formado de partículas materiales y que rodea al ecuador solar. El radio de este anillo, variable con el tiempo, es siempre muy grande y aún á veces puede alcanzar ó sobrepasar el de la órbita terrestre.

Según Mairan las auroras boreales se producirían cuando la tierra viene al encuentro de la luz zodiacal, la materia de esta luz zodiacal, cediendo entonces á la atracción de nuestro globo, caería en nuestra atmósfera y se inflamaría "sea por sí misma, sea por su colisión con las partículas de aire, ó por la fermentación que causa la mezcla de éste." Partiendo de esta hipótesis, Mairan explica de una manera bastante ingeniosa las diversas apariencias y los períodos de la aurora boreal.

Esta explicación parece que fué adoptada en esa época con un entusiasmo muy grande. Según Fester, Mairan "habría encendido una antorcha que aclara el origen y las causas de este fenómeno." En su tratado de meteorología (1774), habla Cotte de "el admirable acuerdo que existe entre todas las partes de este sistema y el resultado de las observaciones que nos presenta la tabla de las auroras boreales."

Sin embargo, la aplicación de Mairan encontró desde el origen adversarios resueltos, especialmente Euler y Lambert. Oportunamente se le hizo una objeción capital, y es que, si la aurora boreal provenía de causas exteriores á la tierra, debía presentar un movimiento aparente de Este á Oeste, como los otros cuerpos celestes. La discusión de todas las observaciones de Bossekop, condujo á Bravais á conclusiones opuestas: no solamente los movimientos de Este á Oeste, no dominan en la aurora polar, sino al contrario el movimiento inverso que es el más frecuente. Lo mismo el movimiento de traslación de la tierra en su órbita no se manifiesta de ningún modo en los movimientos de la aurora. Hay que agregar todavía que la hipótesis de un origen cósmico, no sabría dar cuenta de las variaciones diurnas tan regulares que se observan en la sucesión de formas de las auroras polares. "Estas observaciones, concluye Bravais, me parece que destruyen toda hipótesis que atri-



buyera la aurora boreal á una materia cósmica, originariamente extraña á nuestro globo. ¿Cómo darse cuenta, en esta hipótesis, del período diurno tan evidente, que siguen las formas de la aurora boreal y de la ausencia de todo período semejante en los movimientos? ¿Cómo comprender que la variación diurna pueda encontrarse allí, donde no debía existir, y sea nula allí donde al contrario debía mostrarse?”

Estas objeciones condenan en efecto de una manera absoluta todas las teorías cósmicas, y obligan á considerar la aurora boreal como un fenómeno puramente terrestre.

Conviene señalar aquí una coincidencia curiosa que, bien entendido, no podía ser conocida en el tiempo de Mairan, y que no hubiera dejado de aumentar singularmente la confianza que había inspirado su teoría. Hemos visto que la luz de la aurora polar estaba caracterizada, sobre todo en el espectroscopio, por una línea brillante verde-amarillenta, cuyo origen no ha podido ser aplicado hasta nuestros días á ningún cuerpo conocido. Ahora bien, esta línea se encuentra precisamente en el espectro de la luz zodiacal, como lo han constatado Angström, Vogel y Lockyer. No se podría deducir de aquí la identidad de ambos fenómenos; pero si se llega algún día á descubrir el modo como se produce la línea amarilla de las auroras polares, se tendrá al mismo tiempo una indicación preciosa sobre la constitución de la luz zodiacal.

A menudo las hipótesis cósmicas han sido combinadas con otras hipótesis para explicar las auroras polares; cuando nos ocupemos del examen de las teorías magnéticas indicaremos algunos ejemplos. Las objeciones que hacen inaceptables las teorías puramente cósmicas, subsisten evidentemente para estas teorías mixtas.

Si es imposible el admitir que las auroras polares sean debidas á una materia cósmica de regiones extra-terrestres, es, por el contrario, muy probable que causas cósmicas, extrañas á nuestro globo, puedan determinar en él la producción de auroras. Se conocen las relaciones que existen entre las manchas solares de una parte, y de la otra las perturbaciones magnéticas, las corrientes telúricas y las auroras polares, y se admite que estos fenómenos parecen obedecer á las diversas faces de la actividad solar. Veremos que la teoría eléctrica de las auroras dá bien cuenta de estas relaciones. Pero es interesante el hacer notar aquí que las mismas causas obran quizá sobre otros planetas. Se sabe que el hemisferio oscuro de Vénus ha parecido iluminarse varias veces y Winnecke atribuye á estas luces un tinte gris-violáceo. Estas iluminaciones



han sido notadas en los años 1721, 1726, 1759, 1796, 1806, 1825, 1865 y 1871; ahora bien, algunos de esos años, especialmente 1726, 1759, 1865, y sobre todo 1871, han presentado sobre la tierra un gran número de auroras boreales. Si las observaciones ulteriores confirmaran esta correspondencia de los dos fenómenos, se tendría el derecho de considerar las luces que se produzcan en el planeta Vénus como verdaderas auroras polares, y un nuevo argumento vendría á agregarse á todos los que tienden á atribuir una constitución física análoga á este planeta y á la Tierra.

## 2.º—TEORÍAS ÓPTICAS.

Las teorías ópticas de la aurora polar se encuentran ya en gérmen en un pasaje del “Espejo del Rey” obra que se escribió en Noruega á mediados del siglo XIII. En efecto se lee en ella: “Algunas personas piensan que esta luz (la aurora polar) es un reflejo que rodea los mares por el Norte y por el Sur; otros dicen que es el reflejo del Sol cuando está bajo el horizonte; en cuanto á mí, pienso, que es producido por la nieve, que irradia durante la noche la luz que ha absorbido durante el día.”

Una de estas hipótesis, la que consiste en no ver en la aurora sino la luz solar reflejada hacia nosotros por partículas heladas, se inspira evidentemente en la analogía de forma y de relaciones que existe entre las auroras boreales y ciertas nubes de la familia de los *cirrus* y de los *cirrus-cumulus*. Esta hipótesis ha sido sostenida por un gran número de autores, entre los cuales se cuentan Descartes, Ellis, Frobeseus, Hell y, en épocas más recientes, Sir John, Franklín, J. Ross, T. P. Raspail, y en fin en 1873, M. Wolfert. Es claro sin embargo, que esta hipótesis tropieza con objeciones capitales: ella atribuiría á las regiones superiores de la atmósfera un poder reflector para la luz fuera de proporción con todo lo que revela el estudio de los fenómenos crepusculares. No se pueden atribuir tampoco las auroras polares á la reflexión de la luz del Sol por las partículas de nieve que componen los *cirrus*; pues en las regiones polares, las auroras se producen frecuentemente á una pequeña altura sobre el suelo (algunos kilómetros y á menudo menos); ahora es indiscutible que en estas regiones, en invierno, las partículas de nieve no pueden absolutamente á una altura tan pequeña, ser heridas por los rayos solares; un simple cálculo demuestra que en el momento del solsticio de invierno, un punto situado solamente á una latitud de 70º debe, para recibir los rayos solares á medio-



día, encontrarse á más de 11 kilómetros sobre la superficie del suelo, y á media noche sería preciso que se elevara hasta cerca de 2400 kilómetros. En el momento de los equinoccios, para que se pudiera observar en la latitud de  $45^{\circ}$  y á media noche la reflexión de la luz solar sobre las partículas heladas, necesitarían estar estas últimas á más de 2600 kilómetros de altura, lo que es evidentemente imposible. Aún admitiendo una serie de reflexiones sucesivas, se llegaría todavía á alturas demasiado grandes, y no se comprendería absolutamente cómo, después de todas estas reflexiones, la luz tuviera todavía una intensidad suficiente. En fin esta teoría no se presta fácilmente á explicar las relaciones incontestables que unen la producción de las auroras polares á las perturbaciones magnéticas y á las corrientes telúricas. Agregaremos que la ausencia completa de la polarización de la luz de las auroras boreales es una prueba manifiesta que esta luz no ha sido reflejada. Por último, si la luz de las auroras proviniera por reflexión de la del Sol, tendría que dar un espectro continuo marcado con rayas negras, idéntico ó enteramente análogo al espectro solar. Ahora bien, el espectro de la aurora es del todo diferente. La ausencia de la polarización y la naturaleza del espectro son dos caracteres que, fuera de toda otra consideración, bastan para condenar de una manera absoluta la teoría de la reflexión.

Otra explicación, indicada vagamente en la última parte de la obra del "Espejo del Rey" que citamos más arriba, atribuye los brillos de las auroras polares á una especie de fosforescencia. Esta simple enunciación no sería suficiente, porque sería necesario demostrar primero, cual es el cuerpo que posee una fosforescencia tan extraordinaria, y que no se ha comprobado en la nieve; en seguida sería preciso explicar por esta hipótesis, lo que parece muy difícil, las leyes de la periodicidad de las auroras, las relaciones de las auroras con el magnetismo terrestre, etc. Esta hipótesis debe pues ser abandonada como las precedentes.

De todos modos es posible que la fosforescencia, ó con mayor verosimilitud todavía la fluorescencia, juegue cierto papel en las auroras polares, no como causa, pero sí como efecto. Hemos dicho que la luz de las auroras está caracterizada por una línea amarillo-verdosa, de naturaleza desconocida, pero que numerosos espectroscopistas, especialmente Angström y Band Capron, consideran como proveniente de un fenómeno de fosforescencia ó de fluorescencia. Este fenómeno, en todo caso, no sería sino accesorio y debido á una condición particular del pasaje por el aire de las descargas eléctricas que constituyen las auroras polares.



3.º—TEORÍAS MAGNÉTICAS.

La teoría de las auroras polares llamada magnética, es mucho más satisfactoria que las precedentes, dá mejor cuenta de la mayor parte de los fenómenos y tiene hoy todavía un gran número de partidarios, aunque nos parece que debía ceder el lugar á las teorías eléctricas.

La teoría magnética se remonta cuando ménos al célebre astrónomo Halley, que supuso (1716) que las auroras boreales se debían á un vapor magnético luminoso por sí mismo. Independientemente de la forma vaga en la cual estaba formulada, esta hipótesis no fué acogida al principio con favor, porque en esa época no se conocía aún el electro-magnetismo, y no se había visto jamás producir luz á las acciones magnéticas.

Estas teorías no tomaron realmente alguna consistencia sino con Dalton (1793.) Después de haber hecho y publicado un gran número de observaciones de auroras boreales. Dalton demostró una vez más las relaciones que existían entre estas auroras y el magnetismo terrestre; discutió las diferentes hipótesis sobre la naturaleza de la aurora y admitió por fin que los rayos aurorales están compuestos de materias ferruginosas, magnéticas por sí mismas ó imantadas bajo la influencia de la tierra. Estos polvos orientados por el magnetismo terrestre con su polo norte abajo (en el hemisferio boreal), servirían de conductores á descargas eléctricas silenciosas entre las capas más elevadas de la atmósfera y otras capas más bajas. Dalton dedujo, al terminar, que no es el magnetismo terrestre el que obra para producir la aurora, sino ésta al contrario es la que modifica el magnetismo terrestre y trae las perturbaciones.

Las ideas de Dalton fueron tomadas por Biot (1820) quien pensó que las auroras boreales podían también producirse como resultado de la presencia en el aire de partículas ferruginosas provenientes de erupciones volcánicas. Von Baumhauer (Utrecht, 1840) defendió igualmente las mismas opiniones, pero atribuyó las partículas ferruginosas, no ya á erupciones volcánicas de origen terrestre, sino á la caída sobre nuestro globo de polvo cósmico; la luz de las auroras sería entonces producida por la incandescencia de ese polvo en el momento en que penetran en la atmósfera, como sucede con los bólidos y las estrellas errantes. Entre los defensores más recientes de esta teoría, más ó ménos modificada, se puede ci-



tar á Olmsted (1856), Fœrster, (1870), Zehfuss (1871), Tœppler (1872) y por último Gronemann (1875.)

Entre los argumentos que se hacen valer en favor de las teorías magnéticas, se cita en primer lugar la constatación, hecha varias veces, de la existencia sobre el suelo de las regiones polares de grandes cantidades de polvo ferruginoso y aún de masas de fierro meteórico. Se ha observado también la caída de polvo sobre la tierra durante varias auroras, especialmente en Padua en 1834, y en toda la alta Italia en el momento de la gran aurora del 4 de Febrero de 1872. Citando estas coincidencias Tœppler, hace notar además que se podría explicar igualmente por el polvo meteórico, la presencia al rededor de la luna de coronas, cuya existencia hemos señalado durante varias auroras. Suponiendo á este polvo magnético un origen que no sea terrestre sino cósmico, la teoría magnética de las auroras llegaría á confundirse poco más ó menos con la teoría cósmica de Mairan, puesto que muchos autores consideran precisamente la luz zodiacal como formada por este polvo cósmico.

Como nuevas pruebas en apoyo de esta teoría magnética, se alega todavía que las rayas del espectro de las auroras están bastante inmediatas á algunas de las del fierro. Por último, es claro que esta hipótesis se presta bastante bien, en apariencia á lo menos, á la explicación de las relaciones que existen entre las auroras y el magnetismo terrestre.

Por otra parte, estas teorías magnéticas levantan numerosas objeciones. Desde luego, el último argumento sacado de la analogía de las rayas del espectro de la aurora con las del fierro, está muy lejos de ser decisivo: en efecto, las rayas de la aurora no están inmediatas sino á un muy pequeño número de las del fierro, y precisamente las más brillantes de este metal no están representadas en el espectro de la aurora. También la mayor parte de los espectroscopistas no encuentran ninguna probabilidad para atribuir al fierro el espectro de la aurora, que parece más verosímil el asemejarse, en la mayor parte al menos, al espectro de las chispas eléctricas que surgen del aire muy rarificado.

Si se quisiese atribuir á las partículas ferruginosas que, según las teorías magnéticas, constituirían las auroras, un origen exterior á la tierra, se tropezaría con las objeciones que hemos expuesto precedentemente al hablar de las teorías cósmicas de la auroa. Además, con esta hipótesis del polvo proveniente de las regiones interplanetarias, no se comprendería absolutamente cómo las auroras no se producen jamás en la zona ecuatorial, ni por qué su



frecuencia disminuye rápidamente en el interior de la zona del máximo, hacia el polo norte. Si, por el contrario, se vuelve por este polvo á la hipótesis de un origen volcánico y exclusivamente terrestre, no se sabría entonces cuál sería la causa de los períodos diurno y anual de las auroras, y sobre todo de la oposición constatada á este respecto entre las regiones que están fuera y aquellas que están dentro de la zona del maximum de frecuencia.

En cuanto á las caídas de polvo que han sido observadas dos ó tres veces en Europa durante las auroras, no se debe ver en ellas sino una coincidencia enteramente fortuita. En efecto, jamás hasta el día, han notado caídas análogas durante las auroras, los observadores en las altas latitudes; y es sobre todo en estos países donde la aurora se vé casi todas las noches y mucho más inmediata al suelo, donde se debían notar caídas frecuentes de polvo ferruginoso, si hubiera alguna relación entre ellas y la producción de las auroras.

Por último, nos parece muy difícil admitir que el polvo, aún suponiéndolo formado completamente de fierro puro, pueda ejercer sobre la aguja imantada una influencia capaz de causar desviaciones de varios grados, y esto no formando sino nubes muy poco espesas para dejar percibir á través de ellas las estrellas de cuarta magnitud.

Todas estas razones reunidas nos conducen á rechazar la teoría magnética, como lo hemos hecho ya con las teorías precedentes.

#### 4.º—TEORÍAS ELÉCTRICAS.

Llegamos por fin á las teorías eléctricas, que son en las que se debe buscar la verdadera explicación de las auroras polares.

El primero que ha atribuído las auroras boreales á un fenómeno puramente eléctrico, parece haber sido el físico Canton, quien hizo notar, en 1753, la grande analogía que presentan las auroras con los brillos de las descargas eléctricas que se producen en el aire muy rarificado. Según él, las auroras boreales no son otra cosa sino la forma bajo la cual se manifiestan las tempestades en las regiones polares.

Estas ideas fueron hechas suyas sucesivamente por Priestley, Eberhard, Frisi, Pontoppidan, Benjamín Franklin, etc., sin hacer sin embargo grandes progresos. Fué una opinión enteramente análoga la que sostuvo Fisher en 1834: según él, las auroras serían un fenómeno de descargas eléctricas debidas á la electrización positiva



de la atmósfera; se producirían en el momento en que el equilibrio eléctrico se restableciera entre la atmósfera y el suelo, por el intermedio de las partículas de nieve imperfectamente conductoras que flotan en el aire, y servirían para hacer volver á la tierra la electricidad de las regiones superiores de la atmósfera. En las regiones ecuatoriales, por lo contrario, estas partículas de nieve no existen bastante cerca del suelo; el equilibrio eléctrico no podría entonces restablecerse bajo la forma de auroras, sino solamente bajo la de tempestades.

Dové asignó á las auroras boreales de las regiones medias su verdadero origen, suponiéndolas producidas por las perturbaciones magnéticas del interior del globo; porque, dice él, lo que puede poner en movimiento las agujas sobre un espacio extendido, puede también producir brillantes proyecciones de luz, cuando la perturbación magnética de la tierra llega á su punto más alto. Esta explicación es tanto más notable, cuanto que precedió al descubrimiento hecho en 1831 por Faraday, de las corrientes de inducción producidas por las mutaciones ó variaciones de los imanes.

En seguida vinieron los trabajos de A. de la Rive, en los cuales se creyó un momento encontrar la explicación completa del fenómeno. Suponía que las auroras eran producidas por la electricidad positiva que, en las regiones superiores de la atmósfera, era transportada por los vientos alisios, del ecuador hacia los polos. Al llegar á las regiones polares, esta electricidad se acumularía y atraería debajo de ella la electricidad negativa del suelo. Habría así una especie de condensación y, de vez en cuando, descargas bajo la forma de auroras boreales, cuando la tensión de las dos electricidades alcanzara un valor suficiente. Llegó aún de La Rive en 1862, á inventar un aparato que permitía reproducir apariencias luminosas análogas á las de la aurora. En este aparato, que se encuentra descrito en la mayor parte de los tratados de física, una barra de hierro dulce, que reposa por una de sus extremidades sobre un poderoso electro-íman, está encerrada en un huevo eléctrico donde puede rarificarse bastante el aire; la barra está rodeada, excepto en las dos extremidades, por un manguito de vidrio, y se hace pasar la chispa de una fuerte bobina de Ruhmkorff entre el tope y la base de la barra. En estas condiciones se obtiene entre estos dos puntos una gavilla luminosa que dá vueltas al rededor de una espiga de hierro dulce y recuerda, por su forma y color, ciertos aspectos de las auroras de rayos. Si no insistimos más sobre esta experiencia, es porque exige condiciones que no pueden evidentemente encontrarse en la atmósfera; no se podría pues buscar una



explicación verdadera del fenómeno. Diremos lo mismo de las hermosas apariencias, parecidas también á las auroras polares, que el Sr. Gaston Planté, ha obtenido con su poderosa batería secundaria, cuando se sumerge el electrodo negativo en un vaso lleno de agua salada, y se aproxima el electrodo positivo á los sitios húmedos del mismo vaso.

El Sr. Lemstrœm ha imaginado otra experiencia que da resultados muy semejantes á las auroras polares, tanto como apariencia general, como probablemente también por la manera de producirse. Una bola metálica y aislada provista de algunas puntas, comunica con uno de los polos de una máquina de Holtz, cuyo polo opuesto está ligado al suelo. A cierta distancia de esta bola, y frente á las puntas, se colocan tubos de Geissler cuyas extremidades más distantes se colocan también en el suelo, mientras que las que están frente á la bola están aisladas. Desde que se pone la máquina de Holtz en movimiento, los tubos de Geissler se iluminan; en circunstancias favorables y con una buena máquina eléctrica, la iluminación se produce aún cuando se alejen los tubos de Geissler á una distancia de dos metros de la bola. El pasaje de la electricidad, que no se manifiesta por ninguna luz entre la bola y los tubos, en el aire y á la presión ordinaria, basta perfectamente para iluminar el aire muy rarificado contenido en los tubos de Geissler. De todas las experiencias intentadas hasta el día para reproducir artificialmente las auroras boreales, es ciertamente ésta la que se aproxima más al fenómeno natural.

Otra teoría, más completa que todas las precedentes, ha sido propuesta hace algunos años por el Sr. Edlund. Insistiremos en élla extensamente, apesar de ciertas objeciones que se le han hecho con justo título bajo el punto de vista puramente físico, porque es esta teoría la que, con algunos complementos, nos parece explicar de la manera más satisfactoria las diferentes particularidades de la aurora boreal.

El Sr. Edlund toma como punto de partida los fenómenos llamados de *inducción unipolar*, que fueron descubiertos por W. Weber y que él mismo ha estudiado de una manera completa. Se designa bajo este nombre á las corrientes que nacen á la mitad de cada cilindro metálico que envuelve un imán, cuando se hace girar rápidamente aquel al rededor de éste. Para mostrar la manera como se producen estas corrientes, basta apoyar sobre el cilindro en movimiento dos resortes metálicos, colocados el uno frente á uno de los polos, y el otro frente á la línea neutral del imán y reunir estos dos resortes por un circuito que contenga un galvanómetro.



Las corrientes se producen de la misma manera, ya sea que el imán permanezca inmóvil ó que al contrario sea arrastrado en el mismo movimiento de rotación que el cilindro que lo rodea.

Se sabe que se puede, como primera aproximación, explicar los fenómenos generales del magnetismo terrestre, suponiendo que la tierra contiene en su interior un imán con dos polos. Siendo la tierra un cuerpo relativamente buen conductor de la electricidad, y estando animado de un movimiento de rotación, se asemeja pues al cilindro de que hablábamos más arriba, y por consiguiente los fenómenos de inducción unipolar deben producirse en ella.

Supondremos desde luego, para simplificar, que el eje del imán coincide con el de rotación de la tierra, ó en otros términos, que los polos magnéticos no difieren de los geográficos. Sabemos que no es así en la realidad, pero veremos después qué modificaciones trae ésto en los resultados. Calculando primeramente en esta hipótesis simple, todas las circunstancias de la inducción unipolar, el Sr. Edlund ha probado que una molécula electrizada positivamente y recogida de la superficie de la tierra, está sometida á dos fuerzas, una vertical de abajo arriba que tiende á arrojar esta molécula en el aire siguiendo la dirección del radio terrestre, y la otra perpendicular á la primera en la dirección del meridiano y que en cada hemisferio tiende á aproximar esta molécula al polo más inmediato. La primera fuerza está al máximo en el ecuador y es nula en los polos; la segunda al contrario, es nula en el ecuador, aumenta al principio con la latitud, en seguida disminuye y se vuelve nula en los polos. La resultante de estas dos fuerzas está, en cada punto de la tierra, situada en el meridiano y perpendicular á la dirección de la aguja de inclinación.

Bajo la influencia de estas acciones, las moléculas electrizadas abandonan la superficie del suelo para elevarse en la atmósfera, y este efecto se produce sobre todo en las regiones ecuatoriales, donde el valor de la fuerza es mayor. La electricidad se acumula así en las altas regiones de la atmósfera, lo que, dicho sea de paso, está conforme á este hecho de experiencia: que la potencial eléctrica crece con la altura. Ahora bien, sabemos, y otros trabajos del Sr. Edlund han contribuido á enseñarnoslo, que los gases muy rarificados conducen muy bien la electricidad; la pretendida resistencia del vacío consiste en la dificultad que la electricidad experimenta al pasar del electrodo al medio ambiente, y no en atravesar éste. Una vez llegada suficientemente alto en la atmósfera, encontrará la electricidad capas que ofrezcan poca resistencia, y por con-



siguiente podrá obedecer sin dificultad á las fuerzas que tienden á arrastrarla hacia las regiones polares.

Para volver á descender hacia el suelo, esta electricidad tiene dos medios: ó las descargas disruptivas á través de la atmósfera: estas son las tempestades de las regiones ecuatoriales y de las latitudes medias; ó bien las descargas lentas bajo la forma de corrientes continuas, que se producen en las latitudes elevadas: estas son las auroras polares. Estas corrientes continuas podrían producirse en el mismo polo, puesto que en este punto la fuerza vertical es nula; pero en general la electricidad de la atmósfera volverá al suelo mucho antes de alcanzar al polo, con la condición de seguir la dirección de la aguja de inclinación, puesto que hemos visto antes que la resultante de las fuerzas que obran sobre las moléculas electrizadas, es perpendicular á esta dirección. Para escurrirse hacia el suelo siguiendo esta dirección, en una latitud cualquiera, la electricidad no tiene, pues, trabajo que realizar respecto á las fuerzas que obran sobre ella: debe vencer únicamente la resistencia del aire. Ahora bien, la cantidad de electricidad acumulada en la atmósfera, y por consiguiente su tensión, aumenta con la latitud; llegará pues un momento en que, habiendo llegado á ser la tensión muy grande, la electricidad de las altas regiones de la atmósfera podrá escurrirse hacia el suelo en corrientes que sigan la aguja de inclinación; este derramamiento se producirá de preferencia en las regiones donde, por consecuencia de condiciones meteorológicas particulares, como la temperatura, la humedad, etc., la conductibilidad del aire se encuentra aumentada. Si continuamos suponiendo la simetría de todos los fenómenos al rededor del polo geográfico, éste escurrimiento de electricidad se produciría siguiendo una zona, cuyo centro sería el polo.

En realidad la línea de los polos del imán terrestre no coincide, como lo hemos supuesto precedentemente, con el eje de rotación de la tierra. El polo magnético del hemisferio norte se encuentra poco más ó menos á  $73^{\circ}$  de latitud y á  $98^{\circ}$  de longitud oeste de París; pero esto no hace sino complicar un poco el cálculo, y no modifica de ninguna manera las conclusiones generales. Haciendo intervenir la posición verdadera del polo magnético, se encuentra que la fuerza tangencial, que con anterioridad hemos hallado nula en el polo, es nula en realidad, no ya en el polo geográfico ni en el magnético, sino en un punto situado entre los dos, sobre el meridiano que los reúne. La zona anular donde se producen generalmente las auroras no es ya un círculo cuyo centro está en el polo de la tierra, sino que toma una forma ovalada y corta al meridiano pasando por



el polo magnético á una latitud mucho más baja por el lado de América que por el opuesto. He ahí una concordancia de las más notables con los resultados que ha dado la observación sobre la forma y posición de la zona de frecuencia máxima de las auroras boreales.

Si se dejan á un lado los fenómenos generales de la electricidad atmosférica, que entran igualmente en la teoría del Sr. Edlund, y nos limitamos á lo que concierne á la aurora boreal, se ve que esta teoría explica de una manera muy satisfactoria:

- 1.º La dirección de los rayos de la aurora.
- 2.º La existencia, forma y posición de la zona del maximum de frecuencia de las auroras.

- 3.º La desviación del vértice del arco fuera del meridiano. En efecto, teniendo en cuenta la situación geográfica y la declinación magnética de una localidad cualquiera, así como la forma y la situación del maximum de densidad eléctrica, la teoría del Sr. Edlund permite prever la desviación del vértice del arco fuera del meridiano magnético. Vemos así, que en Bossekop y en Abo esta desviación debe ser de 10º hacia el O. poco más ó menos, mientras que el vértice del arco auroral debe aproximarse mucho más por medio del meridiano magnético en la América del Norte y Siberia. Estos resultados están completamente de acuerdo con los que nos á dado la observación.

- 4.º Las desviaciones accidentales que pueden producirse, si, por efecto de condiciones metereológicas particulares, la resistencia del aire se hace mucho menor en una dirección diferente de la de la aguja de inclinación, siguiendo la cual, el escurrimiento de la electricidad debía producirse normalmente.

- 5.º Se ve, en fin, que si esta teoría no explica inmediatamente las variaciones diurna y anual de la aurora, permite á lo menos prever que esta explicación se podrá asegurar más, estudiando los cambios periódicos que la conductibilidad del aire puede experimentar á consecuencia de las variaciones de los diversos elementos meteorológicos.

Terminaremos la revista de las teorías á las cuales han dado nacimiento las auroras polares, exponiendo la más reciente de todas, la del Sr. J. Unterweger. El punto de partida de esta teoría es enteramente hipotético y no es susceptible de comprobación; pero los resultados á los cuales conduce, parecen estar de acuerdo con un gran número de fenómenos observados. Apesar, pues, de su carácter hipotético, merece ser estudiada con las otras teorías generales de las auroras polares.



Sabemos que el Sol no está fijo en el espacio, sino que se des- plaza, en realidad, con una velocidad poco más ó menos de 54 kiló- metros por segundo, hacia un punto situado en la constelación de Hércules. Todos los planetas son arrastrados en este movimiento, de suerte que la tierra, en lugar de describir una elipse cerrada, uno de cuyos focos ocupa el Sol, se mueve efectivamente sobre una especie de hélice elíptica, trazada sobre un cilindro cuyo eje es la trayectoria del Sol en el espacio. Como el plano de la órbita terres- tre es oblicua á este eje, la velocidad absoluta de la tierra en el es- pacio presenta una variación anual regular; está al máximum hacia mediados de Marzo (71 kilómetros por segundo poco más ó menos) y al mínimum hacia mediados de Setiembre (49 kilómetros por se- gundo poco más ó menos).

Por otra parte, para explicar la propagación del calor y de la luz, se han visto obligados á admitir la existencia de un medio es- pecial, imponderable pero elástico, el éter, que transmitiría las vibra- ciones caloríficas y luminosas. Este éter llena todos los espacios ce- lestes y también los cuerpos materiales.

Partiendo de estos datos, el Sr. Unterweger supone que el éter cósmico, es decir aquel que llena los espacios celestes cuando es en- contrado por la Tierra en su movimiento y cuya naturaleza acaba- mos de indicar, se halla comprimido ó condensado delante de la Tierra, en la dirección del movimiento, y dilatado ó rarificado, al contrario atrás de ésta. El éter cósmico estaría así más conden- sado delante de la Tierra que el que nuestro globo arrastra consigo; y estaría más rarificado, atrás. Si se admite, además, que el éter condensado tiene un potencial eléctrico positivo respecto al éter rarificado, resulta que la mitad de la Tierra que se presenta adelante, en su movimiento en el espacio, y que comprende la ma- yor parte del hemisferio norte, debe estar electrizado negativamen- te con respecto á las regiones del espacio celeste hacia los cuales se dirige; así mismo la mitad de la Tierra que está atrás y que com- prende la mayor parte del hemisferio sur, estará electrizado positi- vamente con respecto á las regiones del espacio celeste que acaba de abandonar.

Por medio de su aparato de escurrimiento, el Sr. Lemstroem ha demostrado que en Laponia la corriente terrestre, á cierta distancia del suelo, estaba dirigida de arriba á abajo, desde las regiones su- periores hacia la Tierra; este hecho, cuya interpretación hemos pre- sentado con algunas reservas, parece concordar con la hipótesis del Sr. Unterweger. Pero esta misma hipótesis indica que la corriente terrestre debe presentar una dirección opuesta en el hemisferio sur.



Experiencias análogas á las del Sr. Lemstroem, repetidas en las altas latitudes australes, en el cabo de Hornos ó en la isla Kerguelen, por ejemplo, serían pues de una importancia capital para la crítica de esta teoría.

Teniendo en cuenta á la vez la velocidad del movimiento de la Tierra y la inclinación de la línea de los polos sobre la dirección del movimiento, el Sr Unterweger encuentra que la electrización del hemisferio norte debe estar al máximo en Octubre y al mínimo en Marzo. La suma del número de días de auroras y de días de tempestades, en muchas localidades de nuestro hemisferio, presenta esta misma variación anual, máximo en Octubre, mínimo en Marzo, lo que parece al Sr. Unterweger una primera comprobación de su teoría. Hay que notar que las auroras, tomadas aislada é independientemente de las tempestades, no siguen la misma ley y su frecuencia pasa cada año, á lo menos en la mayor parte de los países, por dos máximas, en la primavera y en el otoño.

El Sr. Unterweger explica fácilmente la variación diurna de las auroras, agregando á su hipótesis primitiva una segunda, aquella de que el Sol está á un potencial eléctrico positivo con respecto á la Tierra. La acción del Sol modifica entonces la distribución de la electricidad en las altas regiones de la atmosfera. Avaluando esta acción, se demuestra que en lugar de encontrarse distribuida uniformemente sobre todos los puntos de una zona de la misma latitud, la electricidad abandona en parte la porción de esta zona que está volteada al lado del Sol, para trasladarse á aquella que está en la sombra; en esta última parte, la electricidad no está tampoco distribuida uniformemente, sino que se carga sobre todo al lado del O. Resulta, pues, que las auroras deben ser más frecuentes en las primeras horas de la noche, y ésto para toda la Tierra: ley conforme á la que da la observación.

Las mismas razones explican también el desplazamiento en latitud que sufre en el curso del año, la zona del máximo de frecuencia de las auroras. Acabamos de ver que, bajo la acción repulsiva de la electricidad solar, la electricidad de las altas regiones de la atmósfera se acumula sobre todo al lado opuesto del Sol, en la región que está en la sombra. Ahora bien, la región de la sombra tiene la mayor superficie en el Ecuador y se opaca á medida que la latitud aumenta; la tensión de la electricidad repartida sobre esta región aumenta á medida que la superficie donde puede extenderse disminuye, y se hace máxima cerca del vértice de la región de la sombra. Calculando para cada estación la posición de este vértice, el Sr. Unterweger encuentra que el máximo de electriza-



ción, y por consecuencia el máximum de las auroras está situado á la latitud de  $88^{\circ}$  en el momento del solsticio de invierno, á  $55^{\circ}$  en el solsticio de verano y á  $78^{\circ}$  en los equinoccios.

Las relaciones de las auroras con las manchas del Sol se explicarían fácilmente, admitiendo que la erupción de las manchas es un hecho concomitante ó que acompaña una variación del potencial eléctrico del Sol. En fin, las relaciones de la aurora con el magnetismo terrestre serían tan fáciles de comprender en esta teoría, como todas las otras teorías eléctricas.

En resumen, las hipótesis del Sr. Unterweger parecen explicar mejor que la teoría de Edlund la variación anual y sobre todo la variación diurna de las auroras; pero, por otra parte, dan cuenta de una manera mucho menos fácil, de multitud de fenómenos importantes, tales como la dirección de los arcos y de los rayos, la forma ovalada de la zona del máximum de frecuencia, la desviación del vértice del arco fuera del meridiano magnético, etc.

Si la teoría de Edlund no está, pues, en todas sus partes, absolutamente justificada ni libre de objeciones bajo el punto de vista físico, la del Sr. Unterweger no descansa sobre ninguna base experimental; es una serie de hipótesis, admisibles sin duda, pero de las cuales ninguna está ni podrá probablemente ser demostrada jamás. Para ser preferida á la de Edlund, sería necesario que explicase mejor que ésta un mayor número de fenómenos, caso que no llegará hasta que la teoría del Sr. Unterweger no haya recibido nuevos desarrollos.

Nos parece, pues, que de todas las teorías que hemos expuesto, la más satisfactoria en sus rasgos generales es todavía la de Edlund. Es esta la que se debe conservar, por lo menos hasta nueva orden y en sus grandes líneas, con la condición de hacerle sufrir algunas restricciones. En efecto, esta teoría que explica de una manera muy simple la mayor parte de las particularidades propias á las auroras de las regiones polares, es menos satisfactoria en lo que concierne á las auroras de una inmensa extensión que se manifiestan á la vez en los dos hemisferios, sobre más de los dos tercios de la superficie del globo. No se ve en particular, según esta teoría, las razones por las que existiría una coincidencia tan notable entre los dos hemisferios. Conviene recordar aquí lo que hemos dicho ya en varias ocasiones, esto es, que nos parece que se confunde bajo el nombre común de auroras polares, fenómenos en realidad muy diferentes.

Para nosotros, las auroras ordinarias de las regiones polares, las que, por ejemplo, han sido observadas de una manera tan cons-



tante por la comisión francesa en Bossekop y por el Sr. Nordenskiöld durante la internada de la "Vega", constituyen un primer grupo de fenómenos, que nos parecen casi completamente explicados por la teoría del Sr. Edlund. Las auroras de esta clase están generalmente limitadas á las regiones polares y no aparecen sino por excepción en las latitudes más bajas. Son fenómenos locales que tienen una tendencia á producirse, siguiendo zonas ovaladas, cuyo centro, como nos lo indica la teoría del Sr. Edlund, está comprendido entre el polo terrestre y el magnético. Estas auroras constituyen el regreso regular hacia la Tierra de la electricidad que, en las latitudes más bajas, ha sido arrojada por la inducción unipolar á las altas regiones de la atmósfera. Se comprende cómo este flujo regular, y además poco intenso, no obra sobre las agujas de las brújulas. Estas auroras se manifestarán ya en un punto de la zona auro-ral, ya en otro, más alto ó más bajo en latitud, según que la conductibilidad del aire varíe á consecuencia de las condiciones meteorológicas, temperatura, humedad, etc. Si existe una capa de nubes compuestas de partículas de nieve, esta capa formará un conductor, como las pequeñas lentejuelas en la experiencia clásica del piso centellante; y se concibe por esto mismo las relaciones íntimas que existen entre estas nubes y las auroras. En fin, la misma teoría explica la oposición que presentan, por causa de las variaciones de frecuencia de las auroras, las latitudes medias y las regiones polares. Si en efecto la electricidad de las altas regiones de la atmósfera encuentra en las latitudes medias, condiciones favorables para regresar al suelo, se escurrirá antes de llegar á las latitudes elevadas y la frecuencia de las auroras, aumentando en las latitudes medias, disminuirá al mismo tiempo en las regiones polares, por el sólo hecho de que la electricidad habrá desaparecido antes de llegar. Para aclarar completamente las condiciones bajo las cuales se producen las auroras, sería preciso, pensamos nosotros, buscar si presentan algunas relaciones con los movimientos verticales de la atmósfera, si por ejemplo se producen de preferencia en tal ó cual posición con respecto á los centros de altas ó bajas presiones. Pero en estas pesquisas, habría que limitarse á las auroras boreales de esta primera clase, y eliminar todas las auroras de la segunda clase de las que hablaremos ahora mismo y que, por el solo hecho de su extensión simultánea sobre los dos hemisferios, ó cuando menos sobre una gran superficie, no tienen evidentemente ninguna relación con las condiciones meteorológicas. Sería muy importante también organizar observaciones regulares de la electricidad atmosférica, hechas en un gran número de estaciones, en condiciones



estrictamente comparables, de manera que se puedan estudiar las variaciones del potencial eléctrico de la atmósfera siguiendo la latitud, fenómeno sobre el cual no se posee actualmente ninguna luz.

Una segunda clase de auroras, enteramente diferentes de las primeras, en nuestro concepto, comprende las auroras muy extendidas que se producen simultáneamente sobre una gran extensión y muy á menudo, si no siempre, en ambos hemisferios. Estas últimas auroras exceden mucho en número á aquellas que se observan en las latitudes medias, y van siempre acompañadas de perturbaciones magnéticas importantes y de corrientes telúricas. Para nosotros, estas auroras no entran en la teoría del Sr. Edlund y debe considerárselas solamente como un fenómeno de inducción producido por las perturbaciones magnéticas ó las corrientes telúricas. Hemos indicado ya, al hablar de las relaciones de la aurora polar con el magnetismo terrestre y las corrientes telúricas, las razones principales sobre las que se apoya esta opinión. Parece muy natural el admitir, que toda ruptura brusca en el equilibrio magnético ó eléctrico del globo, sea acompañada de movimientos eléctricos correspondientes á las capas conductoras electrizadas que forman las altas regiones de la atmósfera. Las experiencias de laboratorio hechas con los tubos de Geissler nos demuestran que estos tubos se iluminan siempre que el campo eléctrico en el cual se encuentran, tiende á variar bruscamente. Las auroras de segunda clase no serían pues sino el rechazo, en las altas regiones de la atmósfera, de las modificaciones que se producen en el estado magnético de nuestro globo; y léjos de dar origen á las perturbaciones magnéticas, serían por el contrario producidas por ellas. Además, tendrían siempre su lugar á una gran altura, allí donde el aire posee un grado de rarefacción comparable al de los tubos de Geissler, es decir, más allá de 50 ó 60 kilómetros (1), mientras que las auroras de la primera clase podrían presentarse mucho más bajo y aún muy cerca del suelo, lo que todavía está conforme con los resultados de las observaciones.

Teniendo las perturbaciones magnéticas y las corrientes telúricas una relación bien demostrada con las manchas del Sol, se concibe cómo sucede lo mismo con las auroras polares de la segunda clase, sin que haya lugar á buscar una relación directa entre este último fenómeno y las manchas del Sol.

(1) Suponiendo que la presión sea de 760 milímetros y la temperatura de 10° al nivel del mar, y que la temperatura sea de -50° en el límite superior de la atmósfera, la fórmula de Laplace, si permanece siempre aplicable á estas alturas, indica que la presión es de 5 milímetros á los 38 kilómetros, de 1 milímetro á los 50, de 0<sup>mm</sup>,1 á los 67 y de 0<sup>mm</sup>,01 á los 84 kilómetros,



Se ve, en resumen, que las consideraciones que acabamos de exponer dan cuenta de una manera muy satisfactoria de los principales fenómenos de las auroras polares; en cuanto á aquellas que no las explican todavía directamente, como las variaciones diurna y anual, permiten á lo menos sospechar por qué camino deben ser dirigidos los estudios.

Entre los puntos capitales sobre los cuales hay aún alguna incertidumbre, señalaremos especialmente el estudio espectroscópico de la luz de las auroras. Se puede considerar sin duda como muy probable, que las auroras son producidas por descargas eléctricas que se deslizan en un aire muy rarificado; pero estudiando en los laboratorios los espectros de la chispa en los gases, no se ha llegado todavía á encontrar todas las rayas de la aurora, ni siquiera la principal, es decir aquella que es la más característica del fenómeno. Sería necesario, pues, volver á emprender estos estudios, haciendo variar por completo las condiciones de la experiencia. El día en que se haya podido reproducir artificialmente el espectro de la aurora boreal, se encontrará aclarado no solamente uno de los últimos puntos oscuros de este fenómeno, sino que se tendrán, al mismo tiempo, indicaciones preciosas sobre la constitución y propiedades de las altas regiones de la atmósfera.

A. ANGOT.

---

## **INFORME SOBRE EL DISTRITO MINERAL DE CAYLLOMA.**

### DESCRIPCIÓN GENERAL.

El distrito es muy montañoso y cortado por quebradas que están regularmente provistas de agua. La formación dominante es de andesita riolítica, en la cual se encuentran á cada paso las vetas argentíferas que pertenecen á varias compañías. Entre éstas, la principal es la "Caylloma Silver Mining Co. Ltd.", dueña de tres grupos de minas, á saber: "San Cristóbal" con 38 pertenencias, "Trinidad" con 27 y el "Toro" con 12.

Actualmente sólo dos compañías están en trabajo: la "Caylloma Silver Mining Co. Ltd." y la "Compañía Minera de Caylloma".



Los aplanamientos de los filones en este distrito son extraordinariamente visibles, debido á que sobresalen de las demás rocas, y al hecho de que en la superficie han sido trabajadas en vasta escala por los españoles, cuyo sistema de explotación ha dejado inmensos rajos en toda la comarca, algunos de ellos que alcanzan una profundidad considerable sobre las vetas. Debido á este hecho y á la ubicación de ciertas vetas, ha sido necesario trabajar las minas (sobre todo "El Toro" de la "Caylloma Silver Mining Co. Ltd." y "Cuchillas" de la "Compañía Minera de Caylloma") por el sistema de piques verticales estrayendo el metal y bombeando el agua con máquinas á vapor, lo que implica un consumo de grandes cantidades de combustible, en su mayor parte carbón de piedra y turba, con algo de yareta. El clima de Caylloma es sano y estimulante, aunque en ciertos períodos del año los vientos son fuertes y fríos. De noche hace bastante frío, sobre todo durante los meses de Junio, Julio, Agosto y Setiembre, cuando muchas veces el termómetro marca 15° centígrado bajo cero. Los aguaceros y nevadas generalmente duran de Diciembre á Abril, si bien es cierto que raro es el mes en el cual no experimentamos algunos días de nevadas.

La altura general del distrito puede deducirse de los siguientes datos: Pueblo de Caylloma 4343 m.; Ingenio de San Ignacio 4419 m.; Socavón de San Cristóbal 4794 m.; Punto más alto sobre la veta de San Cristóbal 5014 m.; Pique vertical de Santa Cata 4968 m.; Campamento de Trinidad 4816 m.; Socavón de Trinidad 4800 m.; Punto más alto sobre la veta de Trinidad 5029 m.; Pique vertical de San Pedro 4968 m.; Pique vertical de El Toro 4876 m.

#### VETAS.

Todas las vetas de este distrito son más ó menos ricas en oro. Además contienen los siguientes minerales: Calena, Blenda, Piritas de fierro y cobrizas, Marcasita, Azurita, Malaquita, Argentita, Cobre gris, Polybasita, Rosicler, Plata nativa y Cloruro de plata (muy escasa). La ganga casi siempre se compone de rodonita y cuarzo á veces, con barita y caliza.

Las principales vetas de la "Caylloma Silver Mining Co. Ltd." pueden dividirse en los siguientes tres grupos:

#### SAN CRISTÓBAL.

Tiene un largo de 3½ kilómetros, con un ancho, término medio de 12 metros, aunque á veces su anchura llega á 25 metros. Su dirección es de NE. á SO. Esta veta es muy rica en galenas.



TRINIDAD.

Tiene un largo de  $1\frac{3}{4}$  kilómetros con un ancho promedio de 10 m. y dirección de E. á O. Esta veta, que incluye muchas otras valiosas ramificaciones, es rica en rosicler.

EL TORO.

Se trabaja por medio de un pique vertical, que alcanza á 200 m. de profundidad. El agua se extrae á razón de 15000 galones por hora por medio de bombas á vapor, cuyo caldero desarrolla 200 caballos de fuerza. Los 300 m. de esta veta que pertenecen á la "Caylloma Silver Mining Co. Ltd." llevan un rumbo de NE. á SO. y la anchura puede calcularse en 8 m.

Durante los últimos 5 años, esta veta ha producido casi 2 millones de onzas de plata. El mineral es rico en polybasita y oro. Los barreteros ganan de S. 2 á S. 2.30, supliendo la Compañía los materiales, y los demás operarios (apires, carreros, etc.) de 80 centavos á S. 1.50.

SAN PEDRO (del grupo "El Toro").

Con dirección E. á O. tiene unos 500 m. de largo y 8 m. de ancho. Probablemente esta es una de las más ricas minas de la República; pues además de Argentita y Polybasita ricas en oro, contiene una regular cantidad de plata nativa.

INGENIO DE SAN IGNACIO.

Está ubicado á unos 3 kilómetros del pueblo de Caylloma y á unos 10 kilómetros de la mina central "Trinidad". Contiene una batería de 30 estampas de 750 libras de peso cada una, 4 hornos para clorurar el mineral y 6 panes para amalgamar. La fuerza motriz se deriva de dos turbinas de 90 caballos cada una, movidas por agua traída desde el río Santiago en una acequia de  $1\frac{1}{2}$  kilómetros de largo. Aquí los minerales pobres se tratan por amalgamación; pero acaba de colocarse una implantación para la lexivación, cuyo sistema de beneficio se está actualmente ensayando. Aquí también



se encuentra la Maestranza, que tiene hornos de fundición, talleres de herrería y carpintería, tornos, taladros, etc., etc., destinados á la reparación de la maquinaria. Todo el ingenio está alumbrado por luz eléctrica incandescente, por medio de un dinamo calculado para 70 luces de 16 bujías y movido por una rueda Pelton de 3 piés de diámetro. El escritorio principal de la Compañía se encuentra en San Ignacio.

#### CAMPAMENTOS.

Hay cinco, cuyas casas, todas construídas de piedras y techadas con calamina, pueden abrigar más de 2000 personas. San Ignacio la residencia de la Gerencia, está iluminada con luz eléctrica. Desde "Trinidad" se dirige el movimiento y en "El Toro", "San Pedro" y "Santa Cata" viven los operarios y empleados.

Además de las minas descritas arriba, la Compañía trabaja un depósito de petróleo en Carahuire á unas 6 leguas de San Ignacio y á una altura de más ó menos 5500 m. También ha adquirido la propiedad de una laguna de 2 kilómetros de largo por  $\frac{1}{2}$  kilómetro de ancho, cuyas aguas piensa aprovechar para la trasmisión de fuerza eléctrica.

La turba que se usa en el ingenio y en las minas se consigue de tres turbales, propiedad de la Empresa.

BERNARD HUNT.

Asociado de la Escuela Real de Minas, Asociado de la Institución de Ingenieros civiles.—Londres.

---

#### POSICION GEOGRAFICA DEL FARO DE PALOMINOS.

Honrado por el Sr. Ministro de Fomento, para determinar las coordenadas geográficas del nuevo faro del islote de Palominos, me reuní en la Dirección de Marina el 12 de Setiembre con los señores Tenientes Juan Manuel Ontaneda y Eulogio S. Saldías y el Ingeniero Santiago Basurco, nombrados por el Sr. Ministro de Marina, para que me acompañasen en esa determinación. En esta primera conferencia propuse; que estando fijado el faro de la isla de San Lorenzo por la misión americana de Davis y Green, usando



el telégrafo, era suficiente para cumplir nuestra comisión, calcular la diferencia de coordenadas con el faro de Palominos por medio de una operación topográfica porque no contábamos con los elementos necesarios, ni tampoco lo permitía la estación para hacer observaciones directas; aceptada mi proposición fui encargado de hacer un reconocimiento previo y comunicar el resultado á los demás miembros de la Comisión.

#### RECONOCIMIENTO.

El domingo 13 acompañado de los alumnos de la Escuela de Ingenieros, señores Felipe Castañón y Juan M. Torres Aguirre, visité la huaca Juliana, que está al Norte del pueblo de Miraflores y de esa altura distinguí perfectamente los faros de Palominos y de San Lorenzo, las torres de la iglesia de San Francisco de los Descalzos en el Barranco, una huaca inmediata á Limatambo y las torres de la Catedral de Lima; indudablemente que la huaca Juliana era el punto más conveniente para el extremo de la base. Como la torre Sur de la Catedral está fijada por la misión americana de Davis y Green era una magnífica comprobación para los cálculos y nos dirigimos á la huaca llamada Chacarilla, que queda al Sur de Limatambo, de esta altura se distinguía perfectamente la torre Sur de la Catedral, el faro de San Lorenzo, la huaca Juliana y las torres de la iglesia del Barranco; pero no el islote de Palominos que quedaba oculto por la isla de San Lorenzo; sin abandonar la huaca de la Chacarilla, que serviría para medir la distancia del faro de San Lorenzo á la torre de la Catedral, para obtener la verificación antes mencionada, era preciso buscar otro punto desde donde fuese visible el islote de Palominos.

Hácia la Magdalena había la probabilidad de distinguir Palominos por entre el estrecho que queda entre el Frontón y la isla de San Lorenzo; pero al buscar una altura conveniente, tal vez la visual deseada no quedase franca y era más seguro buscar el otro extremo de la base por el lado de Chorrillos, en que el islote de Palominos no queda ocultado, y efectivamente de la torre de la iglesia del Barranco se veían ambos faros y la huaca Juliana, distante ésta unos 4 kilómetros, que era una base suficiente.

No había que pensar en medir directamente esa base por las dificultades que ofrece el terreno intermedio y mucho más disponiendo del ferrocarril que distaba  $1\frac{1}{2}$  kilómetro de los puntos elegidos; después del kilómetro 8 de la línea ferrea entre Miraflores y



el Barranco, los rieles estaban en línea recta en la distancia de 1 kilómetro y de los extremos se veían la huaca Juliana y la torre de la iglesia de San Francisco, por consiguiente el reconocimiento estaba terminado y el Lunes inmediato lo comuniqué á los señores de la Comisión, señalando el Martes para principiar las operaciones topográficas.

BASE.

El Martes 15 de Setiembre, nos reunimos en Miraflores los señores Ontaneda, Saldías y Basurco, coloqué el teodolito en estación en el extremo *A* de la base sobre el riel izquierdo de la línea ferrea; los alumnos de la Facultad de Ciencias señores Cesar Cipriani y Alfredo Mendiola midieron la distancia que había del kilómetro 8 al punto *A*, que fué de 100<sup>m</sup>95 y principiaron á medir la base, partiendo de *A* hasta el otro extremo *B*, resultando 1004<sup>m</sup>96; los alumnos de la Escuela de Ingenieros señores Juan M. Torres Aguirre y Juan M. Zapata fueron á colocar un jalón en *B*, otro extremo de la base y regresaron midiendo la base hácia *A*, encontrando 1004<sup>m</sup>50; como se ve la diferencia de ambas medidas sobre el riel izquierdo es de 0<sup>m</sup>46, menos de  $\frac{1}{2}$  milímetro por metro, el término medio es de 1004<sup>m</sup>73, con una aproximación de  $\frac{1}{4}$  de milímetro.

En seguida determiné la inclinación de la base, que fué de 34 minutos tendremos para reducir la base al horizonte:

$$\begin{array}{r} \log: 1004'73 = 3'0020494 \\ \log: \cos 34' = 9'9999788 \\ \hline \log: 1004'68 = 3'0020282 \end{array}$$

resultando 1004<sup>m</sup>68, distancia horizontal de la base *AB*.

AMPLIFICACIÓN DE LA BASE.

Como los errores disminuyen con una base mayor, para medir la distancia entre los faros, la base sería desde la huaca Juliana (*J*) hasta la torre Norte de la frontera de la iglesia del Barranco (*T*). El alumno de la Escuela de Ingenieros señor Castañón fue á colocar un jalón en la huaca Juliana, sirviendo de segunda señal la cruz



de la torre; el Mártes medimos los ángulos cuyos vértices son  $A$ ,  $B$ ,  $J$ ; el Domingo 20 los volví á medir, ayudándome los alumnos Zapata, Torres Aguirre, Cipriani y Mendiola; los ángulos en el vértice  $T$ , los medimos con el señor Teniente Ontaneda, el Domingo 4 de Octubre, ayudándonos los señores Zapata, Castañón y Torres Aguirre; de manera que los ángulos del cuadrilatero  $ABTJ$  han sido todos medidos directamente.

$B A T = 3^{\circ} 18' 30''$	$A J B = 10^{\circ} 58' 0''$
$B A J = 152^{\circ} 45' 0''$	$A J T = 10^{\circ} 33' 30''$
$T B J = 158^{\circ} 20' 30''$	$J T A = 11^{\circ} 0' 0''$
$T B A = 174^{\circ} 37' 30''$	$J T B = 13^{\circ} 5' 0''$

De aquí resulta la compensación para los ángulos del cuadrilatero.

Medidos.	Comparados.
$B A J = 132^{\circ} 45' 0''$	$= 152^{\circ} 44' 45''$
$T B A = 174^{\circ} 37' 30''$	$= 174^{\circ} 37' 15''$
$A J T = 19^{\circ} 33' 30''$	$= 19^{\circ} 33' 15''$
$J T B = 13^{\circ} 5' 0''$	$= 13^{\circ} 4' 45''$
$360^{\circ} 1'$	$360^{\circ}$

Compensando los triángulos  $TJA$  y  $TBA$  resulta:

$TJA = 19^{\circ} 33' 15''$	$19^{\circ} 33' 15''$	$TBA = 174^{\circ} 37' 15''$
$ATJ = 11^{\circ} 0' 0''$	$11^{\circ} 0' 15''$	$BT A = 2^{\circ} 4' 30''$
$T A J = 149^{\circ} 26' 15''$	$149^{\circ} 26' 30''$	$B A T = 3^{\circ} 18' 15''$
$179^{\circ} 59' 30''$	$180^{\circ}$	$180^{\circ}$

Compensando los triángulos  $BTJ$  y  $BAJ$  se tiene:

$BTJ = 13^{\circ} 4' 45''$	$13^{\circ} 4' 45''$	$BAJ = 152^{\circ} 44' 45''$
$TBJ = 158^{\circ} 20' 30''$	$158^{\circ} 20' 15''$	$BJA = 10^{\circ} 58' 15''$
$TJB = 8^{\circ} 35' 15''$	$8^{\circ} 35' 0''$	$ABJ = 16^{\circ} 17' 0''$
$180^{\circ} 0' 30''$	$180^{\circ} 35' 0''$	$180^{\circ}$



Cálculo de los lados  $T B$  y  $T A$  del triángulo  $B T A$ .

$$\begin{array}{r}
 \log A B \dots = 3'0020282 \\
 \log \text{sen. } A T B = 8'5588005 \\
 \hline
 \phantom{\log \text{sen. } A T B} 4'4432277 \dots = 4'4432277 \\
 \log \text{sen } T B A = 8'9719542 \quad \log \text{sen } B A T = 8'7606986 \\
 \hline
 \log 2601'25 \dots = 3'4151819 \quad \log 1599'29 \dots = 3'2039263
 \end{array}$$

Resulta de la torre de la Iglesia del Barranco al extremo  $A$  de la base  $2601m25$  y al extremo  $B$  la distancia es  $1599m29$ .

Cálculo de los lados  $J B$  y  $J A$  del triángulo  $J B A$ .

$$\begin{array}{r}
 \log A B \dots = 3'0020282 \\
 \log \text{sen } A J B = 9'2794599 \\
 \hline
 \phantom{\log \text{sen } A J B} 3'7225683 \dots = 3'7225683 \\
 \log \text{sen } B A J = 9'6608072 \quad \log \text{sen } A B J = 9'4477586 \\
 \hline
 \log 2417'55 \dots = 3'3833755 \quad \log 1480'22 = 3'1703269
 \end{array}$$

De manera que la Huaca Juliana dista del extremo  $A$  de la base  $1480m22$  y del extremo  $B$  de la base  $2417m55$ .

Cálculo de los ángulos  $B T J$  y  $T J B$  y de los  $A T J$  y  $T J A$ .

$B J = 2417'55$	$A J = 1480'22$
$B T = 1599'29$	$A T = 2601'25$
$\log = 818'26 = 2'9128913$	$\log = 1121'03 = 3'0496173$
$\log = 4016'84 = 3'6038846$	$\log = 4081'47 = 3'6108167$
$\phantom{\log} 9'3090067$	$\phantom{\log} 9'4388006$
$\log \text{tang } 10-49-52'5 = 9'2817729$	$\log \text{tang } 15^\circ 16' 45'' = 9'4364461$
$\log \text{tang } 2^\circ 13' 55'' = 8'5907796$	$\log \text{tang } 4^\circ 17' 27'' = 8'8754467$
$B T J = 13^\circ 3' 48'' + 57''$	$T J A = 19^\circ 34' 12'' - 57''$
$T J B = 8^\circ 35' 57'' - 57''$	$A T J = 10^\circ 59' 18'' + 57''$

La diferencia entre el cálculo y la compensación sólo es de



57" podemos pues, calcular la magnitud de la base  $J T$  usando los ángulos que arroja el cálculo.

$$\begin{array}{r}
 \log \operatorname{sen} T B J = 9'5671624 \quad \dots \quad 9'5671894 \\
 B T = 3'2039263 \quad B J = 3'3833755 \\
 \hline
 \phantom{B T =} 2'7711157 \qquad \phantom{B J =} 2'9505649 \\
 \phantom{B T =} 9'1747021 \qquad \phantom{B J =} 9'3541622 \\
 \hline
 \phantom{B T =} 3'5964136 \qquad \phantom{B J =} 3'5964027 \\
 J T = \phantom{B T =} 3948'33 \qquad \phantom{B J =} 3948'23
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \log \operatorname{sen} T A J = 9'7062721 \quad \dots \quad 9'7062721 \\
 T A = 3'4151819 \quad T J = 3'1703269 \\
 \hline
 \phantom{T A =} 3'1214540 \qquad \phantom{T J =} 2'8765990 \\
 \phantom{T A =} 9'5249907 \qquad \phantom{T J =} 9'2801437 \\
 \hline
 \phantom{T A =} 3'5964633 \qquad \phantom{T J =} 3'5964553 \\
 \phantom{T A =} 3948'79 \qquad \phantom{T J =} 3948'71
 \end{array}$$

El término medio de estos cuatro valores de  $J T$ , y que sólo se diferencian en los centímetros, es  $3948m52$ , que adoptaremos para la base de la *Huaca Juliana* á la *Torre Norte de la Iglesia* de los Descalzos en el Barranco.

DISTANCIA DEL FARO  
DE SAN. LORENZO Á LA TORRE DE LA CATEDRAL.

El martes 15 de Setiembre, toda la Comisión reunida y además los tres alumnos de la Escuela de Ingenieros y los dos de la Facultad de Ciencias, se midieron los ángulos en la *Huaca Juliana*, dirigiendo visuales á la torre de la Iglesia del Barranco, ( $T$ ) al faro de San Lorenzo, ( $L$ ) á la Torre Sur de la Catedral ( $C$ ) y á la *Huaca de la Chacarilla* ( $Ch$ ), que queda al Sur de Limatambo. El miércoles 16 de Setiembre, toda la Comisión reunida y los cinco alumnos se midieron los ángulos en la *Huaca Chacarilla* dirigiendo visuales á la Torre de la Iglesia del Barranco ( $T$ ), á la *Huaca Juliana* ( $J$ ), al faro de San Lorenzo ( $L$ ) y á la Torre de la Catedral ( $C$ ) obteniéndose lo siguiente:







Finalmente calculamos los cuatro valores de la distancia del Faro de San Lorenzo á la torre Sur de la Catedral usando los senos de los ángulos convenientes.

$$\begin{array}{r}
 J L = 4'3766020 \quad J C = 3'8692953 \quad Ch L = 4'3862754 \quad Ch C = 3'7562790 \\
 L J C = 9'9937463 \quad \dots \quad 9'9937463 \quad L Ch C = 9'9885482 \quad \dots \quad 9'9885482 \\
 \hline
 \phantom{J L} 4'3703493 \quad \phantom{J C} 3'8630416 \quad \phantom{Ch L} 4'3748236 \quad \phantom{Ch C} 3'7448272 \\
 J C L = 9'9955109 \quad J L C = 9'4882027 \quad Ch C L = 9'9999862 \quad Ch L C = 9'3699879 \\
 \hline
 \phantom{J C L} 4'3748374 \quad \phantom{J L C} 4'3748389 \quad \phantom{Ch C L} 4'3748374 \quad \phantom{Ch L C} 4'3748393 \\
 C L = 23704'86 \quad \dots \quad 23704'94 \quad \phantom{C L} 23704'86 \quad \phantom{C L} 23704'96
 \end{array}$$

Solamente se diferencian en los centímetros, el término medio es 23704<sup>m</sup>9, distancia del Faro de San Lorenzo á la Catedral.

Además hemos sacado las distancias siguientes:

San Lorenzo á la huaca Juliana.....	23801 <sup>m</sup> 4
"    "    "    "    "    Chacarilla.....	24337 <sup>m</sup> 5
Torre de la Catedral á la huaca Juliana.....	7401 <sup>m</sup> 1
"    "    "    "    "    Chacarilla ...	5705 <sup>m</sup> 3

Comparando la distancia del Faro de San Lorenzo á la huaca Juliana 23801<sup>m</sup>4 con la que calculamos más adelante de 23754<sup>m</sup>7 hay una diferencia de 46<sup>m</sup>7 que sobre 23801<sup>m</sup>4 el error relativo es sólo de 2 milímetros por metro que se reduce á la mitad tomando el término medio entonces la diferencia de 23<sup>m</sup>3 es menor que 30 valor de un segundo terrestre,

#### DISTANCIAS DE LOS FAROS Á LOS EXTREMOS DE LAS BASES.

El martes 15 de Setiembre, estando reunida toda la Comisión, se midieron los ángulos, que de la huaca Juliana (*J*) forma la torre de la iglesia del Barranco (*T*), el Faro de Palominos (*P*) y el Faro de de San Lorenzo (*L*); el domingo 20 los volvi á medir acompañando solamente de los alumnos de la Escuela de Ingenieros y de la Eacultad de ciencias, hallando el mismo valor  $T J P = 107^{\circ} 34' 30''$ .  $T J L = 126^{\circ}$ .

El mismo domingo medí los ángulos desde el extremo *B* de la base, encontrando  $T B P = 99^{\circ} 56' 30''$   $T B L = 116^{\circ} 47' 30''$ .

Los ángulos desde la torre de la iglesia del Barranco se han medido el miércoles 16 de Setiembre y el domingo 4 de Octubre



resultando  $P T L=16^{\circ} 4'$ ,  $P T S=63'5''$

Como resultan tres cuadriláteros que tienen por base  $TJ, TB$  y  $BJ$  se pueden calcular de dos maneras las distancias.

1.º Con la base de la Torre á la Huaca Juliana.

$$\begin{array}{llll}
 TJ=3948^m52 & TJP=107^{\circ} 34' 30'' & PTL=16^{\circ} 4' & TPJ=9^{\circ} 20' 30'' \\
 & TJL=126^{\circ} 0' 0'' & PTJ=63^{\circ} 5' & TLJ=6' 59' 0''
 \end{array}$$

(a) Cálculo de las distancias:

$\log TJ=3'5964343$		$3'5964343$		
$\text{sen } TPJ=9'2103759$		$\text{sen } TLJ=0'0848643$		
<hr style="width: 100%;"/>		<hr style="width: 100%;"/>		
4'3860584	.....	4'3860584	.....	4'5115700
9'9792398		9'9502022		9'8642452
<hr style="width: 100%;"/>		<hr style="width: 100%;"/>		<hr style="width: 100%;"/>
4'3652982		4'3362606		4'3758152

$$PT=23189'9 \quad PJ=21690' \quad TL=26274'1 \quad LJ=23758'3$$

2.º Con la base de la Torre al extremo  $B$  de la base.

$$\begin{array}{llll}
 TB=1599'29 & TBP=99^{\circ} 56' 30'' & PTL=16^{\circ} 4' & TPB=3^{\circ} 53' 45'' \\
 & TBL=116^{\circ} 47' 30'' & PTB=16^{\circ} 9' 45'' & TLB=3^{\circ} 6' 45''
 \end{array}$$

(b) Cálculo de las distancias;

$\log TB=3'2039263$		$3'2039263$		
$\text{sen } TPB=8'8321430$		$\text{sen } TLB=8'7347731$		
<hr style="width: 100%;"/>		<hr style="width: 100%;"/>		
4'3717833	.....	4'3717833	...	4'4691532
9'9934292		9'7872094		9'9379493
<hr style="width: 100%;"/>		<hr style="width: 100%;"/>		<hr style="width: 100%;"/>
4'3652125		4'3589927		4'4071025

$$PT=23185'3 \quad PB=22855'6 \quad TL=26292'7 \quad LB=25533$$

3.º Con la base Huaca Juliana al extremo  $B$ . de la base.

$$\begin{array}{llll}
 JB=2417'55 & PBL=19^{\circ} 51' 00'' & BJP=116^{\circ} 9' 30'' & BPJ=526' 45'' \\
 & PBJ=58^{\circ} 23' 45'' & BJL=134^{\circ} 35' 0'' & BLJ=3^{\circ} 52' 15''
 \end{array}$$



(c) Cálculo de las distancias:

<i>log JB</i> = 3'3833755	.....	<i>3'3833755</i>	
<i>sen BPJ</i> = 8'9772876		<i>sen BLJ</i> = 8'8293514	
<hr style="width: 100%;"/>		<hr style="width: 100%;"/>	
4'4960879	4'4060879	4'5540241	4'5540241
9'9530728	9'9302810	9'8526204	9'8216569
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
4'3591607	4'3363689	4'4066445	4'3756860

$$PB = 22864'4 \quad PJ = 21695'5 \quad LB = 25506'1 \quad LJ = 23751$$

Obtenemos pues, las distancias del faro de Palominos á la Torre de la Iglesia del Barranco, al punto *B*, y á la Huaca Juliana:

<i>PT</i> = 23189'9	<i>PB</i> = 22855'6	<i>PJ</i> = 21690
<i>PT</i> = 23185'3	<i>PB</i> = 22864'4	<i>PJ</i> = 21695'5
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
<i>PT</i> = 23187'6	<i>PB</i> = 22860	<i>PJ</i> = 21692'7

Y para las distancias del faro de San Lorenzo á la Torre de la Iglesia del Barranco, al punto *B*, y á la Huaca Juliana:

<i>LT</i> = 26274'1	<i>LB</i> = 25533	<i>LJ</i> = 23758'3
<i>LT</i> = 26292'7	<i>LB</i> = 25506'1	<i>LJ</i> = 23751
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
<i>LT</i> = 26283'4	<i>LB</i> = 255'19'6	<i>LJ</i> = 23754'7

Aceptaremos, pues, estos términos medios:

- 1.º Del faro de Palominos á la torre de la iglesia del Barranco 23187<sup>m</sup>6 con una aproximación absoluta de 2<sup>m</sup>3.
- 2.º Del faro de Palominos á los rieles *B* extremo de la base 22860<sup>m</sup>0 con una aproximación absoluta de 4<sup>m</sup>4.
- 3.º Del faro de Palominos á la Huaca Juliana 21692<sup>m</sup>7 con una aproximación absoluta de 2<sup>m</sup>7.
- 4.º Del faro de San Lorenzo á la torre de la iglesia del Barranco 26283<sup>m</sup>4 con una aproximación absoluta de 9<sup>m</sup>3.
- 5.º Del faro de San Lorenzo á los rieles *B* extremo de la base 25519<sup>m</sup>6 con una aproximación absoluta de 13<sup>m</sup>5.
- 6.º Del faro de San Lorenzo á la Huaca Juliana 23754<sup>m</sup>7 con una aproximación absoluta de 3<sup>m</sup>6.



Como se vé, la distancia de la torre de la iglesia del Barranco al faro de la isla de San Lorenzo, se diferencian las dos medidas en  $18^m6$ , siendo el término medio  $26283^m4$  con un error en más ó en menos de  $9^m3$  ó sea menos de *un tercio de milímetro por metro* y al faro del islote de Palominos, las dos medidas se diferencian en  $4^m6$ , siendo el término medio  $23187^m6$  con un error de  $2^m3$  ó sea *un décimo de milímetro por metro*.

La distancia de la Huaca Juliana al faro de San Lorenzo las dos medidas se diferencian en  $7^m3$ , siendo el término medio  $23754^m7$  con un error de  $3^m6$  ó sea *un sétimo de milímetro por metro* y al faro de Palominos las dos medidas se diferencian en  $5^m5$ , siendo el término medio  $21692^m7$  con un error de  $2^m7$  ó sea *un décimo de milímetro por metro*.

La distancia del extremo *B* de la base sobre los rieles al faro de San Lorenzo, las dos medidas se diferencian en  $27^m$  siendo el término medio  $25519^m6$  con un error de  $13^m5$  ó sea de *medio milímetro por metro*, es el error mayor y al faro de Palominos las dos medidas se diferencian en  $8^m8$  siendo el término medio  $22860^m$  con un error de  $4^m4$  ó sea *un quinto de milímetro por metro*.

Como un segundo del arco terrestre, tiene más de  $30^m$ , resulta que obtendremos las coordenadas geográficas relativas con un error que no llegará á un segundo en la posición mas desfavorable.

#### ÁNGULOS EN LOS FAROS.

Los calcularemos tanto con las distancias que se han encontrado, como también con la distancia media de las dos medidas, para conocer la precisión de esos ángulos, es evidente que estas diferencias influirán muy poco para la distancia entre los dos faros; pero su acción será mayor en la orientación de los lados respecto del meridiano; en este caso adoptaremos los que arroja el cuadrilátero de mayor base y que los ángulos han sido medidos varias veces.

1.º En el cuadrilátero que tiene por base la distancia de la Torre de la iglesia del Barranco á la Huaca Juliana.



$$\begin{array}{r}
 PT=23189'9 \\
 LT=26274'1 \\
 \hline
 \log \quad 3084'2=3'4891425 \\
 \log \quad 49464'0=4'6942892 \\
 \hline
 \phantom{\log} \quad \quad \quad 8'7948533 \\
 \log \text{ tang } 81^{\circ}58'0''=0'8503679 \\
 \hline
 \log \text{ tang } 23^{\circ}50'8''=9'6452212 \\
 \hline
 LPT=105^{\circ}48'8'' \\
 PLT=58^{\circ}7'52''
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 PJ=21690'0 \\
 LJ=23758'3 \\
 \hline
 \log = 2068'3=3'3156135 \\
 \log = 45498'3=4'6575177 \\
 \hline
 \phantom{\log} \quad \quad \quad 8'6580958 \\
 \log \text{ tang } 80^{\circ}47'15''=0'7899768 \\
 \hline
 \log \text{ tang } 15^{\circ}40'25''=9'4480756 \\
 \hline
 LPJ=96^{\circ}27'40'' \\
 PLJ=65^{\circ}6'50''
 \end{array}$$

2.º En el cuadrilátero, que tiene por base la distancia de la torre de la iglesia del Barranco al extremo *B* de la base de los rieles:

$$\begin{array}{r}
 PT=23185'3 \\
 LT=26292'7 \\
 \hline
 \log \quad 3107'4=3'4923972 \\
 \log \quad 49478'0=4'6944121 \\
 \hline
 \phantom{\log} \quad \quad \quad 8'7979851 \\
 \log \text{ tang } 81^{\circ}58'0''=0'5803679 \\
 \hline
 \log \text{ tang } 23^{\circ}59'20''=9'6483530 \\
 \hline
 LPT=105^{\circ}57'20'' \\
 PLT=57^{\circ}58'40''
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 PB=22855'6 \\
 LB=25533'0 \\
 \hline
 \log \quad 2677'4=3'4277133 \\
 \log \quad 48388'6=4'6847431 \\
 \hline
 \phantom{\log} \quad \quad \quad 8'7429702 \\
 \log \text{ tang } 81^{\circ}34'30''=0'8294067 \\
 \hline
 \log \text{ tang } 20^{\circ}29'4''=9'5723769 \\
 \hline
 BPL=102^{\circ}3'34'' \\
 BLP=61^{\circ}5'26''
 \end{array}$$

3.º En el cuadrilátero que tiene por base la distancia de la Huaca Juliana al extremo *B* de la base de los rieles.

$$\begin{array}{r}
 BP=22864'4 \\
 BL=25506'1 \\
 \hline
 \log \quad 2641'7=3'4218835 \\
 \log \quad 48370'5=4'6845806 \\
 \hline
 \phantom{\log} \quad \quad \quad 8'7373029 \\
 \log \text{ tang } 81^{\circ}34'30''=0'8294067 \\
 \hline
 \log \text{ tang } 20^{\circ}14'25''=9'5667096 \\
 \hline
 BPL=101^{\circ}48'55'' \\
 BLP=61^{\circ}20'5''
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 JP=21695'5 \\
 JL=23751'0 \\
 \hline
 \log \quad 2055'5=3'3129175 \\
 \log \quad 45446'5=4'6575005 \\
 \hline
 \phantom{\log} \quad \quad \quad 8'6554170 \\
 \log \text{ tang } 80^{\circ}47'15''=0'7899798 \\
 \hline
 \log \text{ tang } 15^{\circ}34'55''=9'4452968 \\
 \hline
 JPL=99^{\circ}22'10'' \\
 JLP=65^{\circ}12'20''
 \end{array}$$



4.º Con las distancias medias de los faros á la torre de la iglesia del Barranco.

$LT = 26283'4$	$1.º LPT = 105º 48' 8''$
$PT = 23187'6$	$2.º LPT = 105º 57' 20''$
<hr/>	<hr/>
$\log \quad 3095'8 = 3'4907729$	$Medio \quad 105º 52' 44''$
$\log \quad 49471'0 = 4'6943507$	
<hr/>	
$\quad \quad \quad 8'7964222$	
$\log \text{ tang } 81º58'0'' = 0'8503679$	$1.º PLT = 58º 7' 52''$
<hr/>	
$\log \text{ tang } 23º54'44 = 9'6467901$	$2.º PLT = 57º 58' 40''$
<hr/>	<hr/>
$LPT = 105º52'44''$	$Medio \quad 58º 3' 16''$
$TLP = 58º 3' 16''$	

5.º Con las distancias medidas de los faros á la Huaca Juliana:

$LJ = 23754'7$	$1.º LPJ = 96º27'40''$
$PJ = 21692'7$	$3.º LPJ = 96º27'10''$
<hr/>	<hr/>
$\log \quad = 2062'0 = 3'3142887$	$Medio = 96º24'55''$
$\log \quad = 45447'4 = 4'6575090$	
<hr/>	
$\quad \quad \quad 8'6567797$	
$\log \text{ tang } 80º47'15'' = 0'7899798$	$1.º PLJ = 65º 6' 50''$
<hr/>	
$\log \text{ tang } 15º37'43'' = 9'4467595$	$3.º PLJ = 65º12'20''$
<hr/>	<hr/>
$LPJ = 96º24'58''$	$Medio = 65º 9' 35''$
$PLJ = 95º 9' 32''$	

6.º Con las distancias medias de los faros al extremo B de la base:

$LB = 25519'6$	$2.º BPL = 102º 3' 34''$
$BP = 22860'0$	$3.º BPL = 101º48'55''$
<hr/>	<hr/>



<i>log</i> 2659'6 = 3'4248163		<i>Medio</i> = 101°59'14"5
<i>log</i> 48379'6 = 4'6846623		
	-----	
	8'7401540	
<i>log tang</i> 81°34'30" = 0'8294067		2.º <i>BLP</i> = 61° 5'26"
	-----	
<i>log tang</i> 20°21'46" = 9'5695607		3.º <i>BLP</i> = 61°20' 5"
	-----	
<i>BPL</i> = 101°56'16		<i>Medio</i> 61°12'45"5
<i>BLP</i> = 61°12'44		

Se vé que la diferencia entre el término medio de los ángulos calculados y el que resulta del cálculo con las distancias medias sólo se diferencian en 0" en 3" y 1"5, lo que es suficiente para comprobar que no hay equivocación en los cálculos trigonométricos.

Sin embargo, por la condición indispensable del terreno que obligó á tomar ángulos muy agudos y muy obtusos; se vé, que las diferencias de los valores extremos es 9'12"; 5'30" y 14'39" pero los admitimos para apreciar las diferencias de las coordenadas geográficas, mucho más, cuando el término medio reduce esas diferencias á la mitad.

#### DISTANCIA ENTRE LOS DOS FAROS

Para poder apreciar la influencia de los ángulos, en que hemos encontrado diferencia por su cálculo, vamos á calcular la distancia entre los dos faros de seis maneras diferentes, usando el valor medio de esos ángulos:

1.º Con el triángulo *LTP* tenemos:

<i>log</i> 26283'4 = 4'4196815	.....	<i>log</i> 23'187'6 = 4'3652559
<i>log sen PTL</i> = 9'4420965	.....	..... = 9'4420965
	-----	-----
	3'8617780	3'8073524
<i>log sen LPT</i> = 9'9830978		<i>log sen PLT</i> = 9'9286781
	-----	-----
	3'8786802	3'8786743
<i>PL</i> = 7562'76		<i>PL</i> = 7562'66



2.º Con el triángulo *LBP* tendremos:

$\log 25519'6 = 4'4068740$ $\log \text{sen } LBP = 9'4621989$ <hr style="width: 100%;"/> $3'8590729$ $\log \text{sen } LBP = 9'9905044$ <hr style="width: 100%;"/> $PL = 7560'81 = 3'8785685$	.... ....	$\log 22860'0 = 4'3590762$ $9'4621989$ <hr style="width: 100%;"/> $3'8212751$ $\log \text{sen } PLB = 9'9427094$ <hr style="width: 100%;"/> $PL = 7560'76 = 3'8785657$
---	--------------	--

3.º Con el triángulo *LJP* obtendremos:

$\log 23754'7 = 4'3757496$ $\log \text{sen } LJP = 9'4997737$ <hr style="width: 100%;"/> $3'8755233$ $\log \text{sen } LPJ = 9'9972713$ <hr style="width: 100%;"/> $PL = 7555'31 = 3'8782520$	.... ....	$\log 21692'7 = 4'3363137$ $9'4997737$ <hr style="width: 100%;"/> $3'8360874$ $\log \text{sen } PLJ = 9'9578353$ <hr style="width: 100%;"/> $PL = 7555'31 = 3'8782521$
---	--------------	--

El término medio de los seis valores es  $7559^m60$  que es la *distancia entre el faro de San Lorenzo y el faro de Palominos*, el mayor valor encontrado es  $7562'76$  y el menor  $7555'31$  de donde la mayor diferencia es  $4^m29$ , que es *casi medio milímetro por metro*, que se puede adoptar.

DISTANCIA DE LA TORRE AL PUNTO DONDE SE HA TRAZADO  
EL MERIDIAAO

En la casa en que habito tracé el meridiano el domingo 27 de Sotiembre, fijando ese punto, respecto del faro de San Lorenzo y de la torre de la iglesia del Barranco, obteniendo lo siguiente:

Con el faro de San Lorenzo, llamando *c* la casa en que habito.

$LT = 26283^m4$ $\log LT = 4'4196815$ $\log \text{sen } cLT = 8'1605040$ <hr style="width: 100%;"/> $2'5801855$ $\log \text{sen } LcT = 9'9892924$ <hr style="width: 100%;"/> $\log 389^m85 = 2'5908931$	$LCT = 102^\circ40'15''$	$cTL = 76^\circ30'0''$ $LcT = 102^\circ40'15''$ $cLT = 0^\circ49'45''$
---	--------------------------	--



Con el faro de Palominos tendremos:

	$PT = 23187^m6$	$RcT = 118^{\circ}40'15''$	$cTP = 60'26'0''$
$\log$	$PT = 4'3652559$		$PcT = 118'40'15''$
$\log \text{ sen } cPT$	$= 8'1940869$		$cPT = 0^{\circ}53'45''$
	$2'5593428$		
$\log \text{ sen } PcT$	$= 9'9431929$	$cT = 389^m35$	
	$413'19 = 2'6161499$	$cT = 413^m19$	
$\log$		$cT = 401^m52$	

El término medio de la distancia entre la torre de la iglesia del Barranco y la casa en que vivo es de  $401^m52$  lo que sería bueno medir directamente y no ha habido tiempo para ejecutar esta medida.

#### TRAZO DEL MERIDIANO

El 27 de Setiembre tomé en la casa que habito en el Barranco las siguientes alturas del sol, de las  $11\frac{1}{4}$  á las  $12\frac{3}{4}$  del día, midiendo los ángulos horizontales de los bordes del Sol:

POR LA MAÑANA				POR LA TARDE				
altura	ángulo	horizontal	ángulo	horizontal	ángulo	horizontal	ángulo	
75°10'	.....	194°30'	.....	14°30'	.....	97°20'	.....	277°22'
		192°28'	.....	12°28'	.....	99°16'	.....	279°18'
76°20'	.....	189°51'	.....	9°51'	.....	101°57'	.....	281°57'
		187°15'	.....	7°16'	.....	104°33'	.....	284°33'
77°15'	.....	185° 8'	.....	5° 8'	.....	106°40'	.....	286°41'
		181°55'	.....	1'55'	.....	109°52'	.....	289°54'
Suma.....		1131°7'		51°8'		619°38'		1699°45'

Sumando estos cuatro valores y dividiendo entre 24, se tiene  $145^{\circ}54'5''$ , que hace el Sur con el cero del instrumento y como la torre de la Iglesia del Barranco hacía 5' se tiene.....  $145^{\circ}49'5''$  luego la visual á la torre hace con el Norte.....  $34^{\circ}00'55''$



CORRECCIÓN DEL TRAZO.

El semi intervalo de las observaciones es de tres cuartos de hora o  $h\ 75 = 11^{\circ}15'$ , la variación horaria de la declieación del Sol es el 27 de Setiembre de 1896 de  $-58''46$  y aplicando la fórmula

$$\begin{array}{rcll}
 \text{Correc} = \frac{v}{2 \operatorname{sen} t \cdot \operatorname{cos} l} & \log \frac{1}{2}v = \log 0'75 & \dots & = 9'8750613 \\
 \\ 
 \text{Medida } 34^{\circ}10'55'' & C. \operatorname{sent} = C \operatorname{sen} 11^{\circ}15' & \dots & = 1'7668588 \\
 \text{Correc} - 3'50'' & C. \operatorname{cos} l = C \operatorname{cos} 12^{\circ}3' & \dots & = 0'7097643 \\
 & & & = 0'0096763 \\
 \hline
 \text{Corregido} = 34^{\circ}7'5'' & \log 229''8 & & = 2'3613607
 \end{array}$$

Para las operaciones topográficas sólo tuvimos la dificultad de la neblina; mientras que para las astronómicas se adjuntaba el paso del Sol por el equinoccio en que la variación en declinación es máxima y el pasage del Sol por el Zenit en el mes de Octubre, siendo necesario usar prisma reflector, porque la neblina no permitía tomar alturas convenientes; así con grandes dificultades y después de varios días de espera, tomé el 27 de Setiembre, desde la casa en que habito en el Barranco, las doce alturas correspondientes que se han indicado, sintiendo no haberlo hecho en la Huaca Juliana y hallándome precisado á ligar un nuevo punto con los cinco de la triangulación para orientar las distancias medidas, encontrando pues, que la Iglesia de la Torre del Barranco formaba hacia el Este con el Norte del Meridiano  $34^{\circ}7'5''$ .

AZIMUT DE LA DISTANCIA DE SAN LORENZO Á LA CATEDRAL.

Contándolo, partiendo del Norte y tomándolo desde el faro de San Lorenzo, siguiendo *tres líneas distintas*.

1.º Siguiendo la línea Casa, Torre y San Lorenzo:



<i>NcT</i>	.....	=	34° 7' 5"
<i>cTL</i>	.....	=	36° 30' 0"
<i>TLC</i>	{ <i>TLJ</i> = 6° 59' 0" } { <i>JLC</i> = 17° 55' 26" }	.....	= 335° 5,34"
			<hr/>
			445° 42' 39"
			85° 42' 39"

Siguiendo la línea Casa, Torre, B, San Lorenzo:

<i>NcT</i>	.....	=	34° 7' 5"
<i>cTB</i>	.....	=	136° 35' 45"
<i>TBL</i>	.....	=	116° 47' 30"
<i>BLC</i>	{ <i>BLJ</i> = 3° 52' 15" } { <i>JLC</i> = 17° 55' 26" }	=	338° 12' 19"
			<hr/>
			625° 42' 39"
			85° 42' 30"

3.º Siguiendo la línea Casa, Torre, Huaca Juliana, San Lorenzo:

<i>NcT</i>	.....	=	34° 7' 5"
<i>cTJ</i>	.....	=	123° 31' 0"
<i>TJL</i>	.....	=	126° 0' 0"
<i>JLC</i>	.....	=	342° 4' 34"
			<hr/>
			625° 42' 39"
			85° 42' 39"

AZIMUT DE LA DISTANCIA DE LOS DOS FAROS.

Contándolo, partiendo del Norte y desde el faro de San Lorenzo, siguiendo *tres líneas distintas*.

1.º Siguiendo la línea Casa, Torre, San Lorenzo:

<i>NcT</i>	.....	=	34° 7' 5"	.....	=	34° 7' 5"
<i>cTL</i>	.....	=	76° 30' 0"	.....	=	76° 30' 0"
<i>TLP</i>	...	=	58° 7' 52"	.....	=	57° 58' 40" calculados
			<hr/>			<hr/>
			168° 44' 55"	.....		168° 35' 45"



2.º Siguiendo la línea Casa, Torre, Huaca Juliana, San Lorenzo:

<i>NcT</i>	.....	= 34° 7' 5"	.....	= 34° 7' 5"
<i>cTJ</i>	{	<i>cTP</i> = 60° 26'	}	= 123° 31' 0"
		<i>PTJ</i> = 63° 5'		
<i>TJL</i>	...	= 126° 0' 0"	.....	= 126° 0' 0"
<i>JLP</i>	.....	= 65° 6' 50"	.....	= 65° 12' 20" calculados
		348° 44' 55"		348° 50' 25"
Por tres ángulos		540° 0' 0"		540° 0' 0"
		168° 44' 55"		168° 50' 25"

3.º Siguiendo la línea Casa, Torre, B, San Lorenzo:

<i>NcT</i>	.....	= 34° 7' 5"	.....	= 34° 7' 5"
<i>cTB</i>	{	<i>cTP</i> = 60° 26'	}	= 136° 35' 45"
		<i>PTB</i> = 76° 9' 45"		
<i>TBL</i>	.....	= 116° 47' 30"	.....	= 116° 47' 30"
<i>BLP</i>	.....	= 61° 5' 26"	.....	= 61° 20' 5" calculados
		348° 35' 46"		348° 50' 25"
Por tres ángulos		540° 0' 0"		540° 0' 0"
		168° 35' 46"		168° 50' 25"

El término medio de estos seis ángulos es 168° 43' 42"

AZIMUT DE LA DISTANCIA DE SAN LORENZO Á LA TORRE DE LA IGLESIA DEL BARRANCO.

Contándolo, partiendo del Norte y desde el faro de San Lorenzo:

<i>NLC</i>	.....	= 85° 42' 39"		
<i>CLCh</i>	.....	= 13° 33' 26"	= 99° 16' 5"	azimut
<i>ChLJ</i>	.....	= 4° 22' 0"	= 103° 38' 5"	id
<i>JLT</i>	.....	= 6° 59' 0"	= 110° 37' 5"	id



Tales son los azimut de las visuales que parten del faro de San Lorenzo á la Huaca Chacarilla, Juliana y Barranco.

DECLINACIÓN DE LA BRÚJULA.

El 15 de Setiembre colocando el cero del teodolito en la dirección de su brújula se dirigió la visual á la Huaca Juliana y se leyó en los verniers  $127^{\circ}2'$  y  $307^{\circ}3'$  y tenemos:

$$\begin{aligned}
 TJA &= 19^{\circ}33'15'' \\
 FJL &= 126^{\circ} \\
 \hline
 AJL &= 145^{\circ}33'15'' = 214^{\circ}26'45'' \\
 NLJ &= \qquad \qquad = 103^{\circ}38'5'' \\
 \hline
 NJA &= \text{menos } 180^{\circ} = 318^{\circ}4'50'' \\
 \text{azimut magnético} &= 307^{\circ}2'30'' \\
 \hline
 \text{declinacion al E} &= 11^{\circ}2'20''
 \end{aligned}$$

COORDENADAS GEOGRÁFICAS RESPECTO DEL FARO DE SAN LORENZO

De lo anterior resultan las distancias y los azimuts respectivos contados del Norte:

Catedral	23704 <sup>m</sup> 9	.. .	85°42'39"
Chacarilla	24337 <sup>m</sup> 5	....	99°16'5"
Juliana	23778 <sup>m</sup> 1	....	103°38'5"
Torre del Barranco	56283 <sup>m</sup> 4	.. .	110°37'5"
Palominos	7559 <sup>m</sup> 6	....	168°43'42"

Froyectada tendremos:

1.º Para la Torre Sur de la Catedral:

<i>log</i>	23704'9	=	4'3748382		4'3748382
<i>cos</i>	85°42'32"	=	8'8738446	<i>sen</i>	= 9'9987819
<i>Callao</i>		=	8'5124600		8'5195403
					<hr/>
<i>log</i>	57'7		1'7611428	<i>log</i>	781'9 = 2'8931604



*Catedral al Norte de San Lorenzo* 57''7  
*Catedral al Este de San Lorenzo* 13'1''9=52'1

2.º Para la huaca Chacarilla:

<i>log</i> 24337'5	=4'3862760	4'3862760
<i>cos</i> 99°16'5''	=9'2069704 —	<i>sen</i> 9'9942933
<i>Callao</i>	=8'5124600	8'5195403
	—————	—————
<i>log</i> — 127''5	2'1057064	<i>log</i> 794''5=2'9001096

*Huaca Chacarilla al Sur de San Lorenzo* 2'7''5  
*Huaca Chacarilla al Este de San Lorenzo* 13'14''5=52'9

3.º Para la huaca Juliana cerca de Miraflores;

<i>log</i> 23778 <sup>m</sup> 1	=4'3761771	=4'3761771
<i>cos</i> 103°38'5''	=9'3724169 —	<i>sen</i> =9'9875851
<i>Callao</i>	=8'5124600	=8'5195403
	—————	—————
<i>log</i> — 182''4	=2'2610540 —	<i>log</i> 764''4=2'8833025

*Huaca Juliana al Sur de San Lorenzo* 3' 2''4  
*Huaca Juliana al Este de San Lorenzo* 12'44''4=50'9

4.º Para la torre Norte de la frontera de la Iglesia del Barranco que pertenece á los Descalzos:

<i>log</i> 26283 <sup>m</sup> 4	=4'4196815	=4'4196815
<i>cos</i> 110°37'5''	=9'5467112 —	<i>sen</i> =9'9712520
<i>Callao</i>	=8'5124600	=8'5192403
	—————	—————
<i>log</i> — 301''2	=2'4788527 —	<i>log</i> 813''7=2'9104738



*Iglesia del Barranco al Sur de San Lorenzo* 5' 1"2

*Iglesia del Barranco al Este de San Loreuzo* 13'33"7=54.2

5.º Para el faro de Palominos resulta:

<i>log</i> 7559 <sup>m</sup> 6	=3'8784988	=3'8784988
<i>cos</i> 168°43'42"	=9'9915412	<i>sen</i> =9'2910606
Callao	=8'5124600	=8'5195403
<i>log</i> — 241"3	=2'3825000	<i>log</i> 48"9 1'6890997

*Faro de Palominos al Sur de San Lorenzo* 4'1"3

*Faro de Palominos al Este de San Lorenzo* 48"9=3.2

COORDENADAS GEOGRÁFICAS RESPECTO DE PARIS Y DE GREENWICH

Como la posición del faro de San Lorenzo, según la Mision Americana de Green y Davis, cuya longitud ha sido corregida en 1892 en el *Conocimiento de los Tiempos* es

*Lat. Sur* 12°4'3"1      *Long Oeste* 77°15'32"9=5<sup>h</sup>9<sup>m</sup>2<sup>s</sup>2

Resultan las siguientes coordenadas geográficas respecto del meridiano de Greenwich:

<i>San Lorenzo</i>	lat. Sur	12°4' 3"1	long. Oeste	77°15'32"9=5 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup> 2
<i>Catedral</i>	"	12°3' 5"4	"	77° 2'31"0=5-8-10.1
<i>Chacarilla</i>	"	12°6'10"6	"	77° 2'18"4=5-8- 9.2
<i>Juliana</i>	"	12°7' 5"5	"	77° 2'48"5=5-8-11.3
<i>Barranco</i>	"	12°9' 4"3	"	77° 1'59"2=5-8- 8.4
<i>Palominos</i>	"	12°8' 4"4	"	77°14'44"0=5-8-59.5



Respecto del meridiano de París se tiene aumentando á la longitud  $2^{\circ}20'14''4 = 92^m09s4$ .

<i>San Lorenzo faro</i>	long. Oeste	$79^{\circ}35'47''3 = 5^h18^m23.2$
<i>Catedral torre Sur</i>	“ “	$79^{\circ}22'45''4 = 5-17-31.0$
<i>Chacarilla huaca</i>	“ “	$76^{\circ}22'32''8 = 5-17-30.2$
<i>Juliana huaca</i>	“ “	$79^{\circ}23' 2''9 = 5-17-32.2$
<i>Barranco torre Norte frontera</i>	“ “	$79^{\circ}22'13''6 = 5-17-28.9$
<i>Palominos faro</i>	“ “	$79^{\circ}34'58''4 = 5-18-19.9$

El *Conocimiento de los tiempos* dá para Lima:

*Catedral lat Sur*  $12^{\circ}3'5''8$  long. Oeste  $79^{\circ}22'42'' = 5^h17^m30.8$

Es decir que hemos sacado en latitud 4 décimos de segundo de *menos* y en longitud  $3''4$  ó sea 2 décimos de segundo en tiempo de *más*; como esta posición nos sirve de comprobación podemos decir que nuestras determinaciones son exactas hasta los décimos.

El señor Ontaneda, miembro de la Comisión, ha hecho también los cálculos, que me los ha comunicado el 13 de Octubre, resultando:

<i>Catedral</i>	lat. Sur	$=12^{\circ}3'2''0$	Long. Oeste	$77^{\circ}2'31''1$
<i>Palominos</i>	“ “	$=12^{\circ}8'6''5$	“ “	$77^{\circ}14'45''0$

Como se vé, en la latitud de la Catedral saca  $3''8$  de *menos* y en la longitud  $3''5$  de *más* de lo que admite el *Conocimiento de los Tiempos*.

Fara el faro de Palominos resultan en latitud  $2''1$  y en longitud  $1''$ , ambas de *más*; como los datos de que ha partido el señor Ontaneda, son de los muchos que yo he tomado sobre el terreno, mi opinión es tomar el término medio de ambos resultados y adoptar para las coordenadas geográficas:

FARO DEL ISLOTE DE PALOMINOS

*Latitud Sur*  $=12^{\circ}8'5''5$



(Greenwich) Longitud Oeste =  $77^{\circ}14'44''5 = 5^{\text{h}}8^{\text{m}}59^{\text{s}}0$   
 (París) Longitud Oeste =  $79^{\circ}34'58''9 = 5^{\text{h}}8^{\text{m}}19^{\text{s}}9$

D. Mariano Felipe Paz Soldán, en su Diccionario Geográfico, publicado en 1877 dá para Palominos  $12^{\circ}8'20''$  latitud Sur y  $79^{\circ}36'4''$  longitud al Oeste de París.

D. Aurelio García y García, en su Derrotero de la Costa del Perú, publicado en 1870, dá para los islotes de Palominos, el del Oeste  $12^{\circ}8'20''$  latitud Sur y  $77^{\circ}15'43''$  longitud al Oeste de Greenwich.

Estos resultados han sido deducidos de la posición del Callao, que como se sabe ha sido rectificada muchas veces en los 20 años transcurridos. Por causas, que no son del caso referir, pues se fundan en condiciones extrañas á la determinación de las coordenadas geográficas, el Gobierno resolvió cambiar el faro de Palominos á otro lugar inmediato en el mismo islote quedando unos 35 metros al Oeste de la antigua construcción, de manera que el actual faro tiene por longitud occidental de París  $79^{\circ}35'$ , y de Greenwich  $77^{\circ}14'46''$ .

FEDERICO VILLAREAL,  
 Catedrático de Astronomía en la Facultad de Ciencias.

LA MAR

MONTAÑAS DEL DISTRITO DE TAMBO.

DATOS que el infrascrito tiene la honra de suministrar al señor Coronel J. Domingo Parra, acerca de la distancia que hay de esta ciudad al puerto fluvial de Simariba en las márgenes del Apurimac, desde este punto hasta la confluencia del "Tambo" con el "Urubamba" que dá principio al caudaloso "Alto Ucayali", donde hoy surcan vapores y lanchas de Iquitos; de la población, terreno cultivado y productos principales,

CAMINOS

*Itinerario del camino de Ayacucho al puerto fluvial Simariba, orillas del río navegable.*

APURIMAC

*Primer Día.*

	Horas	Mint.	Milis.	Legs.
De Ayacucho al pueblo de Quinua . . . . .	3	40	12	4
“ “ Tambo . . . . .	5	30	15	5
	9	10	27	9



*Segundo día.*

	Horas	Mint.	Mills.	Legs.
A los caseríos de Panti.....	3	30	9	3
Al puente de Yanamonte.....	1	25	3	1
A la capilla de los caseríos de Tranca...	..	40	1½	½
Al desfiladero de Tranca.....	1	10	3	1
A los cafetales de Ayna.....	2	5	7½	2½
	8	50	24	8

*Tercer día.*

Al riachuelo de Ayna.....	..	45	1½	½
Al puente Península.....	1	20	4½	1½
A la capilla de los caseríos de Alontehuasi	1	50	6	2
Al Tambo Triunfo.....	..	30	1½	½
Al Tambo San Lázaro.....	..	30	1½	½
A la ceja de Sana.....	..	15	1½	½
Al Tambo del Milagro.....	..	45	1½	½
Al riachuelo de Canaria.....	2	40	4½	1½
A la hacienda Vista Alegre.....	1	10	4½	1½
A las orillas del Apurimac.....	1	..	3	1
	10	45	30	10

ITINERARIO SEGUIDO POR EL SEÑOR BENIGNO SAMANEZ.

Del puerto fluvial Simariva hasta Providencia, ó confluencia del Tambo con el Urubamba, que dá principio al Alto Ucayali.

	Horas	Mint.	Mills.	Legs.
Del puerto fluvial Simariva, boca del río de este nombre á Sivirinique.....	..	44	6	2
A Quimpitirique (Samaniato).....	3	42	30	10
A Mayapu (Samaniato).....	3	50	18	6
A la boca del Mantaro.....	1	40	6	2
A Quimalopitare.....	1	10	12	4
A Manitipongo.....	..	15	1	..
A Cuririqui.....	3	..	18	6
A Iritopongo.....	6	..	42	14
A Cachingari.....	1	40	6	2
A Capasiarqui.....	...	30	3	1
A la vuelta.....	22	31	142	47



	Horas	Mint.	Mills.	Legs.
De la vuelta .....	22	31	142	47
A Saoreni .....	6	...	4	1
A Playa Pancá-Pareni.....	3	30	24	8
A Isla Empalizada.....	5	30	36	12
A la Isla Anegada.....	7	50	48	16
A la boca del Vilcamayo.....	1	45	9	3
A Santa Rosa (Sapani) Providencia.....	2	15	12	4
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	49	21	275	91

RESUMEN DE DISTANCIAS

De Ayacucho al puerto fluvial de Simariva.....	..	...	81	27
Del puerto fluvial de Simariva á Providencia, Alto Ucayali.....	..	..	417	138

NOTA.—Este Itinerario está extractado del importante Diario del señor Samanez, publicado en 1885.

Son cuatrocientas diecisiete millas que se pueden recorrer en diez días, en esta forma: de Ayacucho al puerto fluvial de Simariva, tres días; y de este puerto al Alto Ucayali, siete días.

CASERÍOS

La montaña del distrito de Tambo que ahora siete años contaba con sólo 400 colonizadores, hoy contiene una población de 14,000 personas de distintos lugares de este Departamento, organizados en los siguientes caseríos: Yanamonte, Ayna, Tambo Conca, Monte-huasi, Machacchuayocc, Uayrapata, Sana, Santa Rosa, San Agustín, Simariva, Chovaquero, Chivillo, Marintari, Corumpiari, Samogari, Encarnación, San José y Chihuarhuato.

TERRENO CULTIVADO.

En la expresada montaña del distrito de Tambo, la extensión del terreno cultivado (1) es en la actualidad, según cálculo aproximado, de un millón cincuenta mil hectáreas, y día á día se rosa el bosque para constituir nuevas chacras, debido á la existencia del camino de herradura abierto por el que suscribe.

(1) Este debe ser un error de cálculo. Suponemos que el autor se refiera á tierras cultivables y no á tierras cultivadas.—N. de la *Secretaría*.



### PRODUCTOS

En aquella zona de la Gran Región de los Bosques, como la llama el sabio naturalista señor Antonio Raimondi, se encuentran todos los productos tropicales; siendo de cultivo el café, la coca y la caña de azúcar, principal industria de sus moradores.

El cacao, el tabaco, el algodón, el ají, el maní, el ajonjolí, la cera y la miel de abeja, la cascarilla, el bálsamo de copaiba, la gutapercha, etc., son explotados por unos cuantos. El caucho y el jebe, que son el oro vegetal del Perú, abundan en las regiones de Tambo y su explotación está todavía en estado primario.

Es de esperarse que las casas de Iquitos que han improvisado fortunas colosales y que han traído sus tiendas ambulantes hasta la boca del río Tambo, avancen su conquista civilizadora hasta el puerto fluvial de Simariva, si de este lado procuramos acercarnos hasta el mencionado Tambo, ofreciendo á los caucheros garantías para la vida y víveres para su manutención.

### CONCLUSIÓN

Los departamentos de Ayacucho, Huancavelica y Apurímac, necesitan para su rápida prosperidad y engrandecimiento físico y moral, apelar á sus montañas; por consiguiente, es de urgentísima necesidad la reparación seria y radical de sus caminos de herradura, como también el establecimiento de guarniciones en las provincias de La Mar y Huanta, las que evitarían, expedicionando á la montaña en épocas determinadas del año, los horrendos crímenes que se cometen en esas regiones; lo mismo que la malversación de los productos de la alcabala de coca, que á mi juicio podrían ascender á la suma de S. 10,000 anuales, cantidad más que suficiente para realizar en menos de dos años la letra y espíritu de la ley de 16 de Setiembre de 1891.

Ayacucho, Julio 14 de 1896.

(Firmado)—BRAULIO ZÚÑIGA.



## LINGÜÍSTICA NACIONAL.

### CARACTERES DE LAS LENGUAS AMERICANAS EN GENERAL Y DE LA KESHUA EN PARTICULAR.

Todos los viajeros que han visitado regiones más ó menos extensas de la América y los lingüístas que han estudiado algún número de estas lenguas, están conformes en que, por diferentes que sean ellas por sus sonidos y palabras, se hallan relacionadas por caracteres que les son comunes, tales como su estructura, la disposición de sus partes, la existencia ó carencia de tales ó cuales elementos del lenguaje, aparte de aquellos que se derivan de la forma aglutinante, que es general para todas ellas.

Como la estructura es la parte esencial de las lenguas, de las que las palabras no son sino el material, las relaciones que dimanan del mecanismo vienen á ser las que establecen su filiación.

Por eso ha dicho Jéhan: “El examen de la estructura común á todas las lenguas americanas no permite dudar que ellas forman una familia individual, fuertemente unida en todas sus partes, por el más esencial de los hilos, la analogía gramatical” (1).

Una vez aceptada la existencia de una estructura que es peculiar á estas lenguas, es necesario determinar el acto ú orden de actos que constituyen esa peculiaridad.

A este respecto, la generalidad de los lingüístas señala la Sintáxis. El abate Gilij compara dos períodos de locución del mismo significado, el uno keshua y el otro tamanaco, y en ambos ha encontrado igual el orden de las palabras.

Se hace también mérito de la semejanza de las partículas afijas, que, algunas veces, se nota en lenguas diversas y situadas á distancias considerables.

Jéhan cree que la peculiaridad consiste especialmente en métodos particulares de modificar los verbos, por la inserción de sílabas, que hacen variar el significado y las relaciones. Mr. Lucien Adam reconoce la misma peculiaridad y llama á ese procedimiento “derivación específica de los verbos” (2).

Aunque los caracteres relativos á la Sintáxis sean de un valor fundamental en la estructura de las lenguas americanas, no se de-

(1) Jéhan. Dictionnaire de lingüistique. Art. Amérique.

(2) L. Adam. Etudes sur six langes américaines. Paris 1878.



be desconocer que hay otros que se refieren á la parte analógica de esas lenguas, que son también muy notables é importantes.

No obstante lo expuesto, téngase entendido, de una vez, que cualesquiera que sean el número y la extensión de los caracteres comunes, ellos no pueden establecer la identidad absoluta de la estructura de dichas lenguas, al punto de que se pueda creer que todas están calcadas sobre un mismo modelo, y que, conociendo el mecanismo de una, se tiene conocido el de las demás. Lejos de eso, es un hecho que, al lado de las semejanzas, hay notables diferencias.

Hechas estas advertencias, al pasar en seguida á la apreciación y designación de los caracteres indicados, hay que fijarse, de una manera preferente y especial, en lo que son la *aglutinación* y sus diferentes formas: la polisíntesis, la incorporación, etc.

Al fijarse en las lenguas que son habladas en este Continente, sorprende notar que en su inmenso número, todas ellas pertenecen á la clase de aglutinación, sin que haya otra excepción que la de Othomi, que es monosilábica.

Reconocida esta uniformidad en el tipo de las lenguas americanas, debe tenerse presente que las lenguas de aglutinación son las más generalizadas en el conjunto de los pueblos; y que son habladas en las tres cuartas partes habitadas de la tierra. (1)

A diferencia de las lenguas de flexión en que las raíces se combinan y se modifican, para expresar las relaciones; en las lenguas de aglutinación, de dos ó más raíces que se agrupan para formar una palabra, la una que es preponderante é invariable, mantiene su integridad radical y las otras se reducen á significaciones de relación.

Esta diferencia de estructura entre el lenguaje aryano y el turaniano, ha sido asemejada por Max Müller, á la que se nota entre un buen y un mal mosaicos. Las palabras aryanas forman una sola pieza cuyas partes están confundidas; mientras que las turanianas que son de aglutinación, manifiestan sus partes de unión. (2)

Por eso también ha dicho el sabio viajero A. D'Humboldt: "las lenguas americanas son como las máquinas complicadas, cuyas ruedas están á la vista y es visible el mecanismo de su constitución".

Un sistema de lenguaje según el que, á una raíz dominante que lleva la manifestación del objeto principal del pensamiento, se puede asociar en una misma dicción otras raíces subalternas, más ó menos numerosas que expresen las diferentes relaciones y modifica-

(1) Poncel—Du langage—Paris 1867.

(2) Max Müller—Lectures of the science of language.



ciones del elemento principal, es muy natural que dé lugar á que se formen palabras complejas que expresan todo un pensamiento y á que numerosas ideas sean enunciadas en muy pocas palabras.

Hé aquí la razón por qué en las lenguas americanas se forman palabras excesivamente polisilábicas, de tal manera que hay algunas compuestas de quince, dieciseis y aun de diecisiete sílabas; y hé aquí también el motivo por qué ellas han sido denominadas “polisintéticas” por Du-Ponceau, “holofrásticas y encapsulantes” por Lieber, “incorporantes” por Schleicher y “aglutinativas” por G. Humboldt.

De estas denominaciones sólo hay dos, la “polisintética” y la “incorporante” que son diferentes y que significan procesos distintos; las otras deben ser consideradas como equivalentes de la primera.

Persuadido Du-Ponceau de que es común á todas las lenguas americanas la forma de aglutinación múltiple que él había notado en algunas, es decir, la propiedad de reunir, en una sola palabra, un gran número de ideas, estableció, como denominación general para ellas, el epíteto de “polisintéticas”.

Después de Du-Ponceau, habiendo creído Lieber que esta denominación no especificaba suficientemente estas aglutinaciones, propuso sustituirla con las de “holofrástica” y “encapsulante”.

De estos dos calificativos, el primero “holofrástico”, significa “comprender la idea en su todo” y el de “encapsulante” dá á entender la “inclusión sucesiva de las palabras”, de tal manera que la palabra primaria contiene otras secundarias, éstas otras terciarias, y éstas aun otras.

No teniendo así ambos calificativos otro significado que el de la polisíntesis, no han podido ser aceptadas en la lingüística, sino como sucedáneos ó equivalentes del propuesto por Du-Ponceau.

El calificativo “incorporante” se refiere á una forma especial de aglutinación en la que se fusiona en el verbo su régimen, sea nombre ó pronombre.

En las lenguas americanas, las formas y grado de aglutinación varían notablemente.

En algunas hay simple agregación, una yuxtaposición de partículas, que por sí solas no tienen significado y que solo lo adquieren al afijarse á otra dicción; en otras, hay fusión en el verbo de los pronombres que se relacionan con él, sean régimen directo ó indirecto, es la incorporación. En varias, la fusión en el verbo alcanza hasta el régimen nombre; y en muchas, partes fraccionadas de diversas palabras se unen entre sí y forman



un conjunto elíptico que expresa la significación de todas las partes fraccionadas, constituyendo así la “verdadera polisíntesis”.

Esta última forma es el grado más avanzado de la aglutinación y el que ha sido considerado, equivocadamente, como característico de las lenguas americanas.

Al apreciar la extensión de la aglutinación en el conjunto de las lenguas americanas, se ha incurrido en afirmaciones contradictorias igualmente exageradas.

Por una parte, la ligereza con que han procedido algunos observadores, generalizando, como Du-Ponceau, hechos particulares; y la incompetencia de algunos viajeros para observar con criterio, los han llevado á afirmar, como se ha dicho, que la polisíntesis es el carácter general de estas lenguas.

Es muy fácil que viajeros extraños á una lengua no distinguan la separación de las palabras pronunciadas en su presencia y que sorprendidos, por la continuidad de una locución, juzguen que hay una sola palabra en muchas que se le digan.

Por otra parte, algunos lingüistas que se han dedicado únicamente al estudio de una lengua dada de este continente, en la que la polisíntesis sea muy limitada ó no exista, y sin conocimiento de otras en que hay verdadera encapsulación, sostienen que eso mismo pasa en las demás, y que, por lo tanto, no hay mérito para que, con propiedad, sean llamadas “polisintéticas”.

Así Jehan, ocupándose de la lengua mexicana, después de citar á Carochi, que en su gramática dice: “Los antiguos indios rara vez componían más de dos palabras”; y á Paredes que, en su obra de Sermones encarga: “que se tenga cuidado de no componer más de dos palabras y rara vez tres”, hace la conclusión de que “esto es lo que hay que decir de la pretendida polisíntesis americana”. (1)

Las diversas formas de aglutinación de que se ha hablado antes no son todas exclusivas á las lenguas de este continente; sino que muchas se encuentran también en otros idiomas de aglutinación del antiguo mundo.

La afijación sobre los nombres y verbos de partículas que sin ser de significación por sí mismas, dán á conocer una relación determinada, es un fenómeno que se conoce en las lenguas de la Polinesia y Africa, que por esta razón han sido llamadas “lenguas de partículas” por Eichthall.

La fusión en el verbo de los pronombres que son régimen, se verifica asimismo en otros idiomas. Según Hovelacque, en el bascuence se incorporan los pronombres régimen directo é indirecto;

(1) Jehan—Obra cit.—Art. mexicaine.



en el mordvin, solo lo hace el pronombre régimen directo, en el dogul se fusionan los pronombres régimen de la 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> personas; y en el magyiar, únicamente el pronombre de la tercera persona. (1)

*Aglutinación keshua.*—En la keshua, la composición por aglutinación llega á una altura considerable y se conoce varios grados de ella.

La unión de un nombre ó de un verbo con un pronombre sufixo, constituye una simple síntesis, como en *huasiy* “mi casa”, *munany* “yo quiero”; en que el nombre *huasi* “casa” y el tema verbal *munan* “quiere”, se unen al pronombre sufixo *y*.

La unión de un verbo con los pronombres sujeto y régimen, sea directo ó indirecto, forma una verdadera incorporación propia de la keshua. Así en *munayqui* “yo te quiero”, el radical del verbo *muna* se une con la partícula de la primera transición *yqui*, que representa á los pronombres personales “yo, á tí”; y en *sonkoyta apamuyqui* “te traigo mi corazón”, en que no obstante de ser *sonkoyta* “mi corazón” el régimen directo, el indirecto “á tí” se halla ligado al verbo en *apamuyqui*.

Al radical de los verbos se puede añadir las diversas y numerosas partículas que sirven para formar los verbos derivados.

La agregación de estas partículas puede llegar á ser tan copiosa que forme palabras polisilábicas y extensas; y por este medio se puede expresar todas las circunstancias accesorias relativas al radical, como la intensidad, la repetición, la dirección, la duda y todas las que se refieran á las más ligeras modificaciones de la acción.

Por este procedimiento, *apany* “yo llevo” se puede modificar de mil maneras, y tenerse, por ejemplo:

*Apapayan*, “yo llevo con frecuencia”;

*Apaycachani*, “yo llevo por aquí y por allí”;

*Apamuni*, “yo traigo”;

*Apachimuni*, “yo hago traer”;

*Apachini* “yo hago llevar”;

*Apachipun* “yo le hago llevar”;

*Apachicapuni*, “yo me he hecho llevar”, etc.

Otro tanto sucede cuando hay fusión de pronombres en el verbo así modificado, como en:

*Apayqui*, “yo te llevo”, que puede modificarse en

*Apapayayqui* “yo te llevo con frecuencia”;

*Apachimuyqui*, “yo te remito”, etc.

(1) Abel Hovelacque—La linguistique—Paris 1876.



Por este procedimiento se vé: 1.º que por compleja que sea la palabra resultante y cualquiera que sea el número de las partículas afijas, éstas no se confunden, sino que se mantienen aislables é independientes; 2.º que la única parte de significación es el radical del verbo, en el que se fusionan los pronombres que son partículas de ninguna significación por sí solas; 3.º que el fenómeno que se realiza es el de mera incorporación.

Debe advertirse además, que las partículas modificadoras se colocan siempre después del radical, de tal manera que todas ellas vienen á ser sufijos.

Este carácter del idioma es idéntico al de las lenguas llamadas tártaras, altaicas, ugro-japonesas etc., que son también de aglutinación y en las que el radical no tolera que los afijos se le antepongan; y es opuesto al de las lenguas africanas, en las que el radical vá siempre escudado por los prefijos.

Fuera de esta forma de incorporación, hay aun en la keshua otra, en que se fusiona el nombre en el verbo. Pero para que esto suceda, el genio de la lengua exige que el nombre se convierta en verbo; en cuyo caso es susceptible de todas las modificaciones y variaciones del verbo y de recibir la fusión de los pronombres.

Así se vé en *huasichani* “yo hago casa”, en que el nombre *huasi* se hace verbo por la partícula *cha*; y de este modo puede tenerse *huasichapuyqui* “yo hago casa para tí”.

A lo expuesto queda reducido todo el alcance de la incorporación keshua.

En esta lengua no se conoce la verdadera polisintésis, es decir, la formación de palabras por fracciones de otras, como el ejemplo citado por Du-Ponceau, en que la palabra lenape *nadholineen* “traed la canoa” está compuesta de *náten* “llevar”, *amachol* “cañoa”, *neen* partícula dislocativa “hacia nosotros”, *i* partícula eufónica.

Después de lo expuesto con respecto á la aglutinación véanse ahora otros caracteres.

Ya se ha visto que en las lenguas americanas hay necesidad de emplear “partículas modificadoras”. El uso de estas partículas, en la extensión que ellas tienen, puede autorizar á que dichas lenguas sean llamadas *lenguas de partículas*.

En la keshua, los accidentes del nombre y del verbo, las derivaciones y otras variaciones de las diferentes partes del discurso, se hacen por partículas afijas que producen modificaciones de grado, forma, precisión, intensidad, etc.

Como el artículo no es ni puede ser considerado como una



parte esencial del discurso, su existencia ó falta en las lenguas, no constituye la perfección de ellas ni su defecto.

Existe artículo en algunas lenguas del antiguo mundo, como el hebreo, el griego, el español, etc., y falta en otros, tales como el sanscrito, el latín, el ruso, etc.

Con respecto á las lenguas americanas Du-Ponceau cree que el artículo se encuentra en muchas de ellas; y en seguida añade que Heckewelder mismo, que era del parecer de la carencia de artículos en dichas lenguas, se había convencido de lo contrario, en virtud de las investigaciones de los filólogos.

El algonquín y sus congéneres son, según Du-Ponceau, lenguas en las que hay artículo; pero esta afirmación es contradicha por el Misionero N. O. que cree que esto es un error y que en dichas lenguas no hay artículo. (1)

En la keshua no existe artículo indicativo. Así, cuando se quiere pedir, por ejemplo, "piedra", se dice: *rumicta apamuy* "piedra trae".

Para hacer uso del artículo indefinido, se emplea el numeral *huc* "uno" antepuesto al nombre, como en *kuc rumicta apamuy* "trae una piedra" (literalmente, una piedra trae).

En las lenguas americanas se observa como una peculiaridad notable la falta del "género gramatical" masculino y femenino, en el nombre, para formar las concordancias de género.

Como el género gramatical no corresponde ni representa siempre el sexo natural de los objetos, queda reducido á ser meramente un accidente de convención.

La supresión de los géneros masculino y femenino está ventajosamente subrogada, en la mayor parte de las lenguas de América, por la división de los nombres en los del "género animado" y del "género inanimado", en atención al modo de ser de los objetos de la naturaleza.

Apesar de ser obvia la razón de esta distinción, se han presentado en la práctica algunos hechos confusos.

En el algonquín, ciertos seres inanimados tienen considerados sus nombres en la clase de los animados, en razón de su excelencia y utilidad. (2)

En la lengua lenapé, dice Heckewelder, todo lo que vive ó vegeta pertenece al género animado, menos las yerbas y las plantas anuales. Las partes del cuerpo son también del género animado,

(1) N. O. Etudes philologiques sur quelques langues sauvages—Montreal—1866.

(2) Du-Ponceau.—Memoire sur le systeme gramatical des langues de quelques nations indiennes de l'Amérique du Nord



en tanto que esté vivo el cuerpo y que ellas se hallen adheridas; y pierden este género cuando el cuerpo ha muerto y si las partes están separadas.

Mc. Culloh hace notar ciertas anomalías que se han admitido en cuanto á estos géneros, como el que las “estrellas” sean del género animado, las “partes del cuerpo” del género inanimado etc.

Aunque Bancroft, Du-Ponceau y otros escritores creen que la existencia de los géneros “animado é inanimado” sea un carácter propio de las lenguas americanas, en su generalidad; con todo, la observación manifiesta que, en un gran número de lenguas, particularmente en las de la América Meridional, no se conoce esa distinción, ni la de masculino y femenino; y que, en ellas, falta por completo el accidente “género”.

Así se observa en las lenguas keshua, aymará, guarani, chibcha galibi, chili-dugo, eumanagoto, chaima, etc., en las que no existe género de ninguna clase.

Después de lo expuesto anteriormente, es digno de llamar la atención el que en algunos pueblos de la América, como en los Caribes, Guaycurus del Paraguay, Mbayas, Abipones, Chiquitos y otros, se nota la existencia de dos formas de lenguas, de las cuales la una “masculina,” sirve para el trato de los varones adultos y la otra “femenina”, es del uso de las mujeres y niños.

De esta clase de hechos que se repiten en las lenguas primitivas, deduce Jacob Grimm, que, en la formación de las lenguas, las mujeres debieron ejercer una acción distinta de la de los hombres; y que la formación del lenguaje común necesita el concurso de los individuos de ambos sexos.

Por otra parte, el sabio A. d’Humboldt cree que en la América este fenómeno proviene de las prácticas observadas por estas naciones en sus guerras: pues es sabido que en esos pueblos la victoria era seguida del exterminio de los varones de la nación vencida, quedando preservadas las mujeres y los niños para el servicio de los vencedores.

Otra de las peculiaridades de las lenguas americanas y que es de un carácter general y muy notable, consiste en la existencia de la doble forma del plural de la primera persona pronominal.

De estas dos formas, la una comprende á la persona ó personas á las que se dirige la palabra; mientras que la otra las excluye.

En razón del diferente alcance de éstos dos plurales, el de la primera forma ha sido llamado “inclusivo” ó “general”; y el de la segunda “exclusivo”, “particular” ó “determinado”.

Algunos americanistas, como H. H. Bancroft y Eichthall,



inexactamente informados acerca de los caracteres de las lenguas de este Continente, creen que es una peculiaridad común á ellas la existencia del "plural dual".

El hecho no es exacto, Du-Ponceau hablando á este propósito de las lenguas algonquinas, dice: "Ellas no tienen el dual de los griegos; pero usan en su lugar un plural especial". Este plural especial es el "exclusivo".

Asímismo, no se conoce plural dual en otros idiomas que han sido bastante estudiados, como el Chibcha, el Caribe, los del Orinoco, el Guarani, el Aímará, la Keshua, etc.

En vista de esta carencia general de plural dual en las lenguas americanas, puede considerarse como una particularidad la existencia de dicho plural en el Chilidugo, en el Iroqués, el Chaima y el Tamanaco.

Los pronombres de las lenguas americanas tienen algunas particularidades que pueden ser consideradas como características de dichas lenguas.

Una de ellas es la naturaleza primordial de los pronombres personales de los cuales se derivan los demás.

Los pronombres personales son "separables" é "inseparables". Los primeros que son llamados también "sustantivos" "absolutos", tienen los caracteres del nombre, son de valor propio y declinables. Los "inseparables", "adyacentes" ó "conjuntivos", son partículas insignificantes, que adquieren valor solamente cuando se afijan á los temas verbales ó á los nombres.

Los pronombres personales de la primera clase son los que forman los "pronombres posesivos separables". Para esto no hay más que tomar el pronombre personal, en su caso genitivo de posesión, el cual es así el "pronombre posesivo separable".

Los pronombres demostrativos se forman también del pronombre personal. Para esta transformación hay que servirse de los pronombres personales de la tercera persona, según la distancia á que se halla el objeto demostrado.

Los pronombres personales de la segunda clase, es decir, las partículas pronominales inseparables, se afijan también á los nombres, en cuyo caso pierden su carácter de "personales" y se hacen "posesivos".

De esta manera, las partículas pronominales que son personales con los verbos, se convierten en posesivas con los nombres.

Este doble empleo de las partículas pronominales se encuentra en muchos idiomas de este Continente, tales como el Aymará, la Keshua, el Chibcha, el Algonquin, el Caribe, el de los Haidahs, etc.



Otra particularidad peculiar á las lenguas americanas, es la falta del “pronombre relativo”, en cuyo lugar se emplean los pronombres demostrativos ó indefinidos ó sinó los participios, con alguna partícula espletiva.

Burggraff estudiando la naturaleza del “pronombre relativo”, manifiesta que este pronombre es una palabra “mixta”, que equivale á una conjunción y á un pronombre personal ó demostrativo, de manera que el pronombre relativo “que” significa “y esto” “y eso”. (1)

Siendo así, es evidente que dicho pronombre no es una necesidad en el lenguaje; y que es posible expresar las relaciones sirviéndose de otros medios.

En la lengua Chiapaneca, dice el P. Fr. Luis Barrientos: “Propiamente hablando no hay en esta lengua relativos”. (2)

En expresión del misionero francés N. O.: “los pronombres *qui, que, lequel, laquelle, dont*”, se traducen en algonquin por el simultáneo ó por el participio”. Según el P. Pedro Marban, en la lengua moxa “las oraciones de relativo se hacen por circunloquios”. (3).

El P. Torres Rubio afirma que en el aymará: “no hay voz simple que signifique *quis, vel, qui*, “relativo”. (4)

En la keshua las relaciones se expresan ya por el pronombre demostrativo ó indefinido ó ya por los participios de presente, de pasado ó de futuro.

En las lenguas americanas el verbo juega el principal papel, de tal modo que á él se subordinan las otras partes del discurso. Un sabio filólogo de los EE. UU. ha comparado el verbo de los americanos á Atlas que lleva el mundo sobre sus hombros.

Él tiene el privilegio de multiplicarse admirablemente, tanto porque se puede formar verbos de otras dicciones, cuanto por las innumerables modificaciones que puede sufrir un radical verbal dado, por medio de la derivación específica.

Entre las diferentes formas que toma el verbo, como consecuencia de su misma actividad, es muy notable y característica la de la incorporación nominal ó pronominal, por la que, en una sola palabra, se expresa la acción del sujeto sobre el régimen, sea nombre ó pronombre.

Esta especie de la aglutinación de los pronombres constituye la conjugación pronominal sintética que ha sido designada con la denominación de “transiciones” por los americanistas españoles, con

(1) Burggraff—Principes de Grammaire Générale—Liège—1863.

(2) Barrientos—Arte de la lengua chiapaneca—Paris, 1875.

(3) Marban—Arte de la lengua Moxa.

(4) Torres Rubio—Arte de la lengua Aymará—Lima 1636.



la de “conjugación del objeto personal” por Tschudi, y tal vez sería más apropiado llamarla “conjugación de relación pronominal” como propone el misionero N. O. al ocuparse del algonquin.

El número de estas conjugaciones varía en los diferentes idiomas. En algunos no pasa de dos; en muchos, como en la keshua, llega á cuatro, y, en uno que otro, á seis. El abate Molina dice que en el chilidugu hay siete. (1)

En la keshua, la transformación en verbo no se reduce á los nombres y adjetivos, como en otras lenguas; sino que se extiende á los adverbios é interjecciones, de tal manera que se puede decir que en la keshua se conjugan los nombres, adjetivos y aun las partes indeclinables del discurso.

La modificabilidad del verbo por derivación específica, es en la keshua de grande y fácil ejecución para expresar la acción en sus menores detalles.

En la keshua se nota, además, la particularidad de la existencia del verbo sustantivo “ser”, *cay*, cuya falta consideran muchos observadores como un carácter de las lenguas americanas. Así se expresan Du-Ponccau, el misionero N. O., G. Bancroft, H. H. Bancroft, Wilson, Mc Culloh, Zenteno, hablando de la lengua mejicana; Nájera, de la Othomi y otros.

La observación hace ver que, en algunas lenguas antiguas de aglutinación, la conjugación de los verbos tiene una base fija, un “tema” permanente, sobre el que se hacen todas las variaciones de los tiempos y modos.

El sabio orientalista Abel Remusat ha hecho observar que, en las lenguas tártaras, el imperativo es el tema de los verbos; y adelantando sus investigaciones dice que esta misma propiedad del imperativo se encuentra en un gran número de idiomas, muy diversos, por lo demás, los unos de los otros; y que semejante relación es más importante que la de un gran número de etimologías.

En las lenguas americanas, no se tiene á este respecto un sistema definido. En algunas de ellas, la conjugación se hace sobre un tema muy variable; en otras, el tema tiene alguna fijeza.

Según el misionero N. O., en algonquin todos los tiempos se hacen regularmente con un tiempo formador único, el cual es el presente de imperativo en los verbos de régimen. Pero, dice el mismo autor, que aun en el algonquin, el imperativo pierde este carácter temático en las conjugaciones de los verbos neutros, reflexivos y

(1) Molina—Historia del Reino de Chile.



recíprocos, en las que el tema es la tercera persona singular del presente de indicativo.

Según el citado misionero, en el iroqués es una de las tres personas de singular del presente de indicativo la que sirve de tema.

H. H. Bancroft afirma que en el esquimal, la raíz del verbo es la tercera persona singular de indicativo. Esto mismo dice Uricoechea con respecto á la lengua caribe. (1)

En el arte de la lengua aymarará del P. Torres Rubio, se vé que: “todas las personas y cada una de ellas, de cualquier modo y tiempo que sean, las hemos de formar de uno de dos fundamentos, ó de la penúltima sílaba del verbo ó de la tercera persona del presente de indicativo, añadiéndoles algo”.

En la keshua, el tema de la conjugación está constituido por la tercera persona singular del presente de indicativo, el cual recibe por sufijación ó por epéntesis las partículas prenominales y los índices temporales. Este procedimiento es regular y fijo, sea el verbo sustantivo, activo ó neutro.

Como las “conjunciones” expresan ideas abstractas, su número es muy reducido en las lenguas americanas.

Las conjunciones son palabras que indican la naturaleza de la relación entre dos proposiciones. “Son ellas entre los juicios, lo mismo que las proposiciones entre dos ideas del mismo juicio”. (Burgraff).

Esta analogía en el papel que desempeñan las conjunciones y las preposiciones, hace que generalmente se las confunda y se tome preposiciones por conjunciones, como en “2 y 3 son 5”; en que la copulativa “y” es propiamente la preposición “con” y no una conjunción.

“Los indios, según Du-Ponceau, tienen muy pocas conjunciones y usan partículas espletivas que sirven para unir los miembros de la frase”.

El abate Gilü dice: “como el lenguaje orinoqués es conciso y lacónico, no hay necesidad de muchas conjunciones”. “Las copulativas “con” é “y” son la misma cosa entre los tamanacos”.

El misionero N. O. hace observar que, entre los iroqueses no hay gran número de conjunciones; y que, á veces, se emplean por ellas ciertos adverbios.

En la Gramática de las lenguas chibcha, guarani y moxa se habla de conjunciones, considerando como tales todos los medios que

(1) Uricoechea—Gramática, Catecismo y vocabulario de la lengua Goajira.—París 1878.



sirven para unir las partes del discurso, sea palabras ó proposiciones.

En la keshua, como en las demás lenguas americanas, las conjunciones quedan reducidas á un número muy limitado y no hay ninguna separable que corresponda á la copulativa “y”. Las más de las conjunciones se confunden con las preposiciones y como éstas son posposiciones por su colocación.

Un carácter propio de las lenguas americanas es la regularidad de sus formas, la sistemada coordinación de sus partes, y una organización admirablemente dispuesta que responde á todas las emergencias y modificaciones posibles de la expresión.

Du Ponceau ha dicho: “La lengua delaware parece haber sido inventada más bien por filósofos en sus gabinetes, que por los salvajes en medio de los bosques”.

Son muy explícitas las palabras de G. Bancroft sobre este mismo punto. “No hay lengua americana, dice él, que lleve las huellas de una agregación arbitraria de partes separadas, cada una, al contrario, está poseída de una organización completa, reviste cierta unidad de carácter y está sometida á reglas precisas. Cada una nos aparece no como una lenta formación debida á penosos procedimientos de invención, sino como un todo perfecto, emanado directamente de las facultades humanas”. (1)

Es en virtud de la regularidad indicada que, en estas lenguas, la construcción de las frases está sujeta á una sintáxis fija, por la que todas sus partes tienen una colocación determinada; y que en la keshua, como en otras congéneres, no hay más que un solo tipo de declinación para los pronombres y otro de conjugación para los verbos.

En cuanto á las partes constituyentes de la frase, se observa como principio general, que lo accidental precede á lo que es sustancial y la palabra regida á la que rige.

La fijeza de la construcción no obsta á que haya variedades en las formas.

Así, hay “preposiciones” en las lenguas quiché, maya, dakota y otras. Faltan las “preposiciones” y en su lugar se usan las “posposiciones” en el guarani, el algonquin, el iroqués, el chilidugu, las lenguas del Orinoco, el aymarará, la keshua, etc.

En el caribe y el chibcha se hace uso de “preposiciones” y “posposiciones”, aunque estas últimas son más empleadas.

Los pronombres personales afijos se preponen al verbo en el

(1) G. Bancroft—History of the United States.



guarani, el iroqués, el cumanagoto, el chaima, el chibcha, el achagua, etc., y se sufijan en el quiché, el dakota, el chilidugu, el aymará, la keshua, etc. Y pueden ser prefijos y sufijos en el maya, el caribe, el galibi, el aruaco, el goajiro, las lenguas del Orinoco, etc.

En casi todos los pueblos americanos, aunque haya sido bastante avanzado el grado de cultura social á que algunos hubieron llegado, el tratamiento personal no pasó del correspondiente á "tú".

En estos pueblos, no obstante de que las necesidades de la sociedad hubieron creado gerarquías en el poder, en el saber y en el sacerdocio, el hombre no había perdido la conciencia de su dignidad y de la igualdad de la naturaleza humana.

"Los Caribes, dice el P. Raymond Breton, no se sirven jamás del plural cuando ellos hablan á una sola persona (aun cuando ella merezca respeto); sino siempre del singular: así ellos tratan indiférentemente de "tú" á toda clase de personas". (1)

Otro tanto ha sucedido con los keshuas. Estos hablando de igual á igual, de superior á inferior ó vice-versa, no usan sino el pronombre personal *kam* ó sus equivalentes en la significación de "tú".

En el quiché hay, sin embargo, una partícula reverencial que corresponde á "vuestra merced" ó "vuestra señoría" y que se usa cuando se dirige la palabra á una persona ó personas de respeto.

---

Tomando en cuenta los caracteres que acaban de ser enunciados, se comprende fácilmente: 1.º que, en el mecanismo, en el modo de ser de las lenguas americanas, hay mucho de común, que mantiene entre ellas íntimas relaciones; y 2.º que, por su propia estructura, dichas lenguas son distintas de las lenguas indo-europeas.

Las relaciones indicadas son palpables á primera vista: á ellas se debe la facilidad con que los indígenas de una sección aprenden el idioma de otras secciones, por diferentes que sean los léxicos.

Alejandro D'Humboldt hace notar, cómo los jesuitas que conocieron á fondo todo lo que podía contribuir á extender sus establecimientos, no introdujeron entre sus neófitos el español, sino otras lenguas indígenas, notables por su regularidad y abundancia, como la keshua y el guarani.

En cuanto á las diferencias con las lenguas indo-europeas, ellas han sido reconocidas, desde tiempo atrás, por los observadores más idóneos; y de esas diferencias resulta que las reglas gramaticales

(1) Le Père Raymond Breton—Grammaire Caribe.



establecidas para las lenguas de un sistema, no pueden ser igualmente aplicables á las del otro.

Así, ya el padre Lafitau había señalado que: “las lenguas americanas no solamente no tienen relación con el hebreo, con las lenguas orientales, con el griego y el latín y con todas aquellas que pasan por sabias, sino que no la tienen con las lenguas vivas de Europa y con las otras que nos son conocidas” (1)

En el mismo sentido hablan A. D’Humboldt, Gallatin, los dos Bancroft y todos los escritores sobre la ciencia del lenguaje.

Con respecto á estas diferencias gramaticales véase los conceptos emitidos por algunos observadores.

Según el ya citado misionero N. O.: “querer calcar una gramática iroquesa ó algonquina sobre el modelo de una gramática griega ó hebrea, rusa ó alemana, ó aun vascuence ó irlandesa, habría sido un proyecto insensato é imposible de efectuar”.

Es aún más explícito Du-Ponceau, cuando dice: “el primer hecho que llega á nuestra vista, examinando las lenguas de América y comparándolas con las del antiguo mundo, es que no hay ni puede haber *Gramática General*, es decir, un sistema gramatical aplicable á todas las lenguas”

Es sensible que, á pesar de todo ésto, muchos escritores americanistas, desconociendo las diferencias que hay entre las lenguas de este Continente y las indo-europeas, se han empeñado en la ingrata pretensión de buscar analogías entre unas y otras, de relacionarlas y de encontrar en las americanas los caracteres propios de las aryanas. Así se ha hablado del artículo, de los géneros de los nombres, se ha creído fijar los mismos casos y tiempos de la declinación y conjugación latinas, etc.

Tales pretensiones, tal vez, para ningún otro idioma han sido más funestas que para el keshua.

Recorriendo, en efecto, los Artes de esta lengua, á cuya consecución se puede llegar, en todos ellos, con la sola excepción de la Gramática de Tschudi (kechua-sprache), se advierte esa tendencia á la conformación aryana.

El P. Holguín en su Arte, al lado de muchísimos errores en que incurre, se ocupa de los géneros, á los que dedica un capítulo especial.

Defectos de ese ú otro orden se notan en los Artes de Juan Roxo, Sancho Melgar, Del Canto y de Alonso de Huerta, escritos antes de este siglo. Unicamente en el P. Torres Rubio, se vé como

(1) Le Père Lafitau—Moeurs des sauvages amériquaines—Paris—1724—Tomo IV.



una novedad que, á más de los seis casos de la declinación latina, se admite otro séptimo, que él llama “efectivo” y que corresponde al “instrumental”.

Faltas idénticas se observan en los autores de Gramáticas de estos años. El P. Honorio Mossi, que para la parte filosófica de su obra toma por base la Gramática Castellana de Vicente Salvá, hace desgraciados esfuerzos para probar que en la keshua hay “artículos” y “géneros”.

El Canónigo Montaña, de Cochabamba, da á su Gramática el dictado de “Comparada con la latina”; no porque se haya propuesto hacer comparaciones para ver las diferencias, sino porque pretende modelar la keshua en las formas de la latina.

El Dr. Anchorena no puede convenir en que habiendo en la naturaleza seres con sexos diversos, haya lenguas que no tengan géneros; y en que el género gramatical sea distinto del natural.

Nodal, en su voluminosa obra titulada “Gramática Quichua”, á la que apenas dedica la tercera parte del libro, acepta, sin observación, los vicios y defectos de los Artes de los PP. Domingo de San Thomas y González Holguín, de los cuales, el primero dice, según una cita hecha: “que la quichua es una lengua regulada y encerrada debajo de las reglas de la latina”.

El americanista Mr. Markham, en el Compendio de Gramática Quichua que ha publicado en sus *Contributions*, no habla del artículo ni del género gramatical.

El Vde. Onfroy de Thoron, en la obra que acaba de publicar, dice terminantemente que en la keshua no hay género gramatical ni artículos. (1)

Es, Tschudi, observador despreocupado, el que sustrayéndose de la corriente común, ha podido apreciar, en su verdadero punto de vista, los caracteres de la lengua keshua y la manera como están dispuestos sus materiales.

(1) Onfroy de Thoron—Grammaire et Dictionnaire Française-Quichua—París, 1886.—En esta obra el autor prefiere la pronunciación defectuosa que se usa en el grupo de las poblaciones del antiguo territorio de los Chancas, comprendido entre el Pachachaca y el Iscuchaca, pronunciación que carece de los sonidos guturales que son radicales en la keshua clásica del Cuzco: incurie lastimosamente en el error de que en el alfabeto keshua no existe la vocal *é*: admite, sin razón, un plural dual constituido por la partícula *utin*, siendo así que esta es partícula conjuntiva que denota la “colección” cualquiera que sea el número de objetos: reconoce seis casos en la declinación del nombre, con doce partículas casuales; y manifiesta que no tiene conocimiento de la clave de la conjugación del verbo keshua, por lo que cree que que *ca* y *cau* son dos infinitivos de un mismo verbo, etc. etc.



Es indudable que la tendencia á la morfología latina, que ha servido de rémora á la mejor interpretación de la keshua, es el resultado de que habiendo sido eclesiásticos los primeros autores de estas gramáticas, educados en la persuasión de que el latín es el idioma de la máxima perfección y que es imperfecto todo lo que difiere de él, han querido engalanar á la keshua con esas formas de perfección.

A estos escritores, aun cuando sean desconocidos sus desvelos en favor del estudio de la keshua, hay que repetirle las severas palabras de Volney:

“Si consideráis, de un lado, todo lo que hemos ignorado hasta ahora, sobre las lenguas en general, (sin hablar de lo que aún ignoramos); si comparáis el vasto teatro geográfico de las lenguas, hace poco desconocidas, con la estrecha esfera de aquellas de que no hemos cesado de ocuparnos, pensaréis que no basta saber el griego y el latín, para razonar sobre la filosofía del lenguaje, para formar teorías que se llaman Gramáticas universales: sentiréis que nuestra excesiva admiración por el griego y el latín no sea sino un tributo pagado por nuestra infancia á la vanidad escolástica de nuestros institutores, que quieren saberlo todo, y al orgullo militar de los pueblos antiguos que tuvieron por no existente lo que ellos ignoraban. ¿Qué dirán, ahora, esos griegos y romanos tan orgullosos “con sus idiomas salidos de los dioses”, como sus antepasados, si les probamos que su latín pelásgico, que su griego que se dice autóctono, no fueron sino una emanación, uno de los dialectos de la lengua de una nación escita, cuyo sitio ó foco fué la Bukaria...? (1)

LEONARDO VILLAR,

(Del Cuzco)

(1) Volney—Discours sur l'étude philosophique des langues.



## MEMORIA SOBRE EL HENEQUEN.

( AGAVE RIGIDA )

*Dedicada a la Sociedad Geográfica de Lima.*

### HISTORIA.

El Henequén es una planta textil que se encuentra en California, Méjico, Las Antillas y demás países tropicales de América, y en Europa sirve de adorno en los jardines; su zona en el Nuevo Mundo se extiende del grado 34° al 8° de latitud septentrional y del 64° al 120° de longitud occidental.

De la voz azteca "nequen" que significa "Maguey," "Agave," viene la palabra Henequén ó Jenequén, que se dá hoy á la fibra producida por el Agave Rigida.

Su cultivo, aunque en pequeña escala, fué conocido en Méjico antes de la conquista, á pesar de no sabersé con certeza la época en que los mejicanos descubrieron la extracción de su filamento. Hoy día es un poderoso elemento de riqueza, principalmente para el ingrato suelo de Yucatán, que exportó en 1889 por valor de \$ 8.243,847 27.

Según una Estadística Agrícola de este Estado, existían en el año de 1883, 826 haciendas con 480 raspadoras y 263 máquinas á vapor, representando 40,586½ hectáreas sembradas con 64.185,920 plantas: hoy día pasan éstas de 100.000,000.

### CLASIFICACIÓN BOTÁNICA.

El Henequén, es una planta vivaz, monocarpiana, de la familia de las Amarilídeas, género agave; acaule en los primeros tiempos de su desarrollo, presenta el aspecto de las plantas bulbosas; pero más tarde, y á medida que va perdiendo las primeras hojas, deja ver un tallo simple, más ó ménos leñoso, lleno y cilíndrico, que conserva en la superficie exterior las huellas de la inserción de aquellos apéndices; las hojas muy aproximadas y dispuestas sobre el tallo según varias espiras, marchan paralelamente de izquierda á derecha y de derecha á izquierda, como las escamas de la piña; son sésiles, largas, (de un metro á metro y medio), gruesas, carnosas, un poco estre-



chas cerca de su inserción, acanaladas, formando con el tallo un ángulo más abierto á medida que son más inferiores, y provistas de espinas en las puntas y en los bordes; la raíz es ramosa desde el cuello, y se extiende casi horizontalmente en el suelo hasta ocupar una superficie cuyo radio es la longitud de la hoja; las flores dispuestas en racimos sobre el tercio ó la mitad superior de un escapo estipulado que sale del centro de la planta, son de perianto simple, epigíneo y sepaloíde, formado de seis lacinias del péricanto é insertos á su base; de filamento subulado y de anteras biloculares introrsas, y un estilo simple y grueso, terminado por un estigma también simple, ligeramente trilobado; ovario ínfero de tres lóculos separados por septales áxiles, con muchos óvulos campilótopos, biseriados en cada lóculo; fruto, una cápsula poliespérmica de dehiscencia loculicida. (1)

#### DESCRIPCIÓN.

El Dr. D. José G. Lobato de México, la clasifica de este modo: familia, *liliaciforme*; género *A. mexicana*, especie, *A. Rigida*; luego dice refiriéndose á esta planta: su raíz es gruesa, forma un cono invertido que presenta una cúspide algo irregular, semi-truncada, de donde nacen pequeñas raíces fibrosas, cilindroides y fusiformes, estas raíces son de un color blanco amarillento, carnosas y dan un jugo sacarino-gomoso según su edad, desarrollo y cultura.

Del centro de este cono ó cepa formado de un tejido fibroso vascular, nace á cierta edad de la planta un órgano rudimentario llamado *bohordo* y cuya prolongación es formada por un tallo floral ó escapo que se desarrolla y crece en pocas semanas y cuya altura llega á 20 ó 25 piés: este tallo formado de fibras longitudinales es grueso, cilíndrico en su base y termina en punta; de un color amarillo verdoso, erguido, rollizo y rodeado á intervalos de pequeñas hojas delgadas y espinosas, recubiertas de bracteas lanceoladas.

De la mitad superior de este escapo brotan seis ó siete brazos como de un metro de largo, y de estos á su vez otros más cortos delgados y verdes, dando nacimiento á racimos de flores amarillo-verdosas.

Al rededor de la cepa se insertan las hojas ó pencas que llegan hasta un metro 90 centímetros de largo, por 20 centímetros en su mayor ancho. Su base es ancha y gruesa, adelgazándose hasta terminar en una espina ó púa moreno oscura: son fibrosas, cartilaginosas y jugosas, con los bordes dentados. Sus caras son lisas y desnu-

(1) P. Peniche, 1883.



das y su color verde más ó ménos claro. Las hojas externas son fuertes y gruesas y cayendo por su propio peso llegan á tomar una posición casi horizontal, las internas son más verdes, tiernas y frescas que las anteriores, mientras que las centrales son más cortas y casi erguidas.

La flor está llena de nectarios que producen una miel azucarada que escalda un poco la lengua.

Su fruto es un sincarpo seco dehiscente, alargado, triangular y cubierto por un pericarpio foliaceo.

Las semillas son de perisperma verdoso, coriáceas triangulares, de lados curvos; el endosperma interno axilar y recto compuesto de un fuerte cotiledón.

#### ANÁLISIS.

Su análisis químico da: agua, ácido agáxico, un aceite esencial, azúcar, goma, almidón, materias albuminoides y sales: estas últimas, en proporciones diversas se descomponen en sulfato, fosfato, y agavato de cal, agavato y carbonato de sosa, cloruros de soda y magnesia, sesqui óxido de fierro, alumina y ácido silícico.

#### CLASIFICACIÓN VULGAR.—VARIEDADES.

Todo agave produce fibra, pero el que cultivan en Yucatán, Honduras, Bahamas, etc. pertenecen á la especie *A. Rígida*: *A. Yxtle*, *A. Elongata*, *Longifolia* y *A. Sisalana*, cuyas principales variedades son: *A. Saxi* ó Henequén blanco (hoja color verde cenizo) cultivado en Yucatán; produce mucho mayor cantidad de fibra que el *A. Yaxi*, sus hojas se reconocen por una materia cerosa que las cubre.

*A. Chucumci*, semejante al anterior, pero más productivo. Su filamento es más tieso y pesado, pero menos flexible; se encuentra en los terrenos cascajosos y áridos de las costas.

*A. Yaxci* (Henequén verde) de hoja más corta, verde aterciopelada, más obscuro que el primero, produce menos fibra que el *A. Chelem*, pero más fina, flexible y tenaz.

*A. Cittamci*, de hojas cortas y angostas, de poca fibra y de clase inferior al *A. Saxi*.

*A. Cajun* ó *Cahun*; como el *A. Chelem*, es una variedad indígena, que crece espontáneamente cerca de los bosques. Sus hojas de un lindo verde y de cuatro á cinco piés, son largas, delgadas y



uniformes; sus bordes están armados de espinas curvas, es poco filamentoso.

A. Chelem, crece silvestre y se cree sea el A. Angustifolia; su filamento es tenaz, lustroso y fino; y además de ser poco abundante es muy corto.

A. Babci, algo distinto al Saxci y parecido al Yaxci, crece más pronto, produce doble número de hojas de menor tamaño, y delgadas; da poca fibra, pero fina.

A. Pitaxci, es la variedad más rara; las pencas carecen de espinas en los bordes.

El Perú posee algunas variedades del Agave Rígida y en las huertas y jardines de Lima abunda la Var. Sisálana. Esta agave carece completamente de espinas en sus bordes y á veces de púa terminal; sus hojas son más anchas y largas y de fibra más fina que la producida en Yucatán, siendo por lo tanto de más valor. Tiene la base corta; las hojas de un verde algo obscuro recubiertas de una materia cerosa (Yaxci) de un olor desagradable; son de 1 m. 60 á 1 m. 80 de largo y de 0 m. 16 á 0 m. 18 de ancho: el escapo de 20 á 25 piés de alto; no diferenciándose en el resto de las demás.

#### CLIMA Y TERRENOS.

El Henequén es propio de climas cálidos, resecos é ingratos. Se propaga, sin embargo, en todos los terrenos, siendo los mejores los arcillos ferruginosos, de subsuelo calizo, y también los de aluvi6n: se desarrolla hasta la altura de 9,000 piés ingleses sobre el nivel del mar. Necesita sol y humedad en los lugares bajos; crece en más ó menos tiempo según la variedad á que pertenece, el tamaño de los hijos plantados y el cuidado que se ha tenido de la planta.

#### ABONOS.

Además de los orgánicos, la potasa, la cal, magnesia, fierro, ácidos fosf6ricos y sulfúricos, son los que le convienen. Por la naturaleza de los terrenos en que se desarrolla bien, parece ser una planta potásica y por lo tanto los abonos donde la potasa predomina serán los mejores. El bagazo y ceniza de las pencas serían indudablemente buenas; pero como el cultivo de la planta es para explotar la fibra; no sería económico.



#### ENEMIGOS.

Las vacas, caballos, cerdos, venados y cabras comen los hijos tiernos del henequén, lo que se evita cercando el plantío; y con el buen cuidado se consigue que la sombra y el desaseo no lo perjudiquen.

También á veces se descubre sobre las pencas una mancha amarillo rojisa que malogra la fibra y que se atribuye á un hongo todavía no bien estudiado; aplicando sulfato de fierro disuelto en agua se cura esta enfermedad, si es tal como lo creen algunos; mientras otros que opinan que dicha mancha proviene de la miel de las flores que gotea sobre las hojas, lo evitan cortando el escapo florido como queda indicado más abajo.

En Méjico, además de estas plagas, existen otras no menos perjudiciales; el coléoptero *Max* que taladra el cogollo; la tuza *Geomys Mexicanus* que come las raíces; el *Cochol* y el *Kuxluch* que roen las hojas tiernas. La tuza se extermina por medio de trampas ó rejalgas y los demás insectos ó parásitos con registrar las plantas particularmente en la estación de lluvias.

Aunque en la costa del Perú estos últimos no son conocidos hasta ahora, siempre será bueno limpiar cuidadosamente las plantas de todo parásito que pudiera adherirse á ellas.

#### ALMÁCIGO

Para establecer un sembrío de Henequén, se debe principiar por formar un almácigo en buena tierra, sin sombra y llana si es posible para facilitar á su tiempo el trasplante. Hecho esto, se procede á hacer líneas paralelas en sentido contrario, á distancia de una vara ó sea 0 m. 83; sobre estas líneas y á la misma distancia de una vara se siembran las semillas dejando calles de 5 varas (4 m.) de trecho en trecho para facilitar los trabajos.

La siembra se hace de los muchos renuevos ó hijos (mezontet) que nacen al pié de las plantas ya desarrolladas, llamadas madres, ó bien de las yemas que produce el escapo florido en número de 1000 á 1500. Estas yemas al caer se arraigan en el suelo y cuando alcanzan el tamaño de 0 m. 15 á 0 m. 20, se recogen con cuidado y se colocan en hoyitos hechos de antemano en los almácigos, se les desyerba una ó dos veces hasta la época de su trasplante y se les riega cada 8 ó 15 días.



En la costa del Perú el trasplante puede hacerse según los climas, á los 4 ó 5 meses de sembrados los hijos; eso se hace cortando la plantita con el tronco principal ó cepa que forma, y dejando las raíces enterradas en el suelo para que se reproduzcan los renuevos.

Los almácigos se establecerán en varios sitios escogidos en medio del plantío para facilitar el transporte de las plantas á los hoyos que deben ocupar definitivamente.

#### TRASPLANTE.

Para esta operación se escogerá un terreno descubierta, limpio y en las mismas condiciones que el del almácigo; llano, para facilitar el acarreo de las hojas á la máquina ex-fibradora y con agua cerca para el servicio de ésta si es portátil y para el lavado de la fibra extraída.

Luego, se procederá como para los almácigos, es decir, se tirarán igualmente líneas paralelas cruzadas, á la distancia de 2, 3 ó 4 varas, según se desee, dejando calles de 5 varas (4 m.) de trecho en trecho para dar paso á los carros conductores de las pencas en la época del corte.

Sobre estas líneas paralelas, á la distancia de 2, 3 ó 4 varas como queda dicho, se cavan hoyos de 0 m. 25 de diámetro por 0 m. 15 ó 0 m. 20 de profundidad, para que á medida que se arranquen las plantas del almácigo queden estos hoyos listos para recibirlas, teniendo cuidado de no enterrarlas hasta el punto de donde principian las pencas, sobre todo si se plantan en época de lluvias: después de sembradas, se colocan 2 ó 3 piedras pesadas sobre los bulbos enterrados para mantenerlos fijos hasta que crien raíces.

El Henequén se puede poner en almácigo en cualquier estación del año, pero siempre es preferible á la caída de las lluvias; en cuanto á su trasplante que será cuando la mata tenga  $\frac{1}{2}$  á  $\frac{3}{4}$  de vara de tamaño (0 m. 419 á 0 m. 628), puede hacerse en la costa del Perú en Abril ó Mayo y en la sierra en Octubre y Noviembre.

#### DISTANCIAS.

En Yucatán donde los terrenos son muy áridos y pedregosos, se siembra el Henequén de la variedad *Sisalana* de 3 en 3 varas en cuadro (2 m. 514  $\times$  2 m. 514); pero la distancia observada corriente-mente es de  $1\frac{3}{4} \times 1\frac{3}{4}$  varas (1 m. 37).



#### CULTIVO.

Después del trasplante se darán dos escardas al año: una antes de las lluvias y otra después, de modo que el terreno quede limpio en toda la extensión del plantío.

Cuando alguna planta se hubiere destruído accidentalmente, se repondrá en el acto.

#### CASTRACIÓN.

Como en la época de la floración del centro del Henequén, así como de todos los agaves, nace un escapo florido que llega á alcanzar hasta 5 ó 6 metros de altura, esta vara ó quiote se deberá suprimir apenas aparezca, por medio de un cuchillo ú otro instrumento cortante para favorecer de este modo el crecimiento de las últimas pencas, atrayendo hacia ellas todos los jugos nutritivos de la tierra. Esta amputación se hace á 0. m. 05 más abajo de la espiga terminal (meyolote) y es en esta época que muchos principian á cortar las hojas, es decir que comienza la cosecha.

En Yucatán el quiote apunta á los 5 ó 6 años de sembrado el Henequén y en los alrededores de Lima se anticipa algo, debido, sin duda, á que no acostumbran cortar las pencas.

Algunos no hacen la amputación, porque como el corte de las hojas demora la época en que el escapo apunta, su aparición es un indicio de la mucha edad á que ha llegado la planta; sin embargo, suprimiendo este órgano sigue á veces produciendo hasta los 25 años.

#### CORTE.

El corte ó cosecha que es una misma cosa, consiste en separar, comenzando por las de abajo, las hojas de la planta por medio de un instrumento cortante, cuidando de no herir el tallo. El mínimo de longitud que deberán tener las hojas para su corte será de un metro, por la razón de que las pencas cortas presentan más dificultades para su tallado ó raspado que las largas, y además la fibra obtiene un precio mayor ó menor, según su longitud.

Puede hacerse el corte en épocas determinadas ó bien día á día hasta el fin del año; pero nunca se cortará más hojas de las que puedan ser beneficiadas al día siguiente, porque quedando reuni-



das en haces ó montones, podría el calor llegar á fermentarlas y se mancharía el filamento, lo que le haría perder mucho de su valor mercantil.

Importa también no cortar todas las hojas de una vez, despojando completamente la planta; esto ocasionaría su ruina. Por lo general se puede quitar cada año de 35 á 40 de cada una.

#### RENDIMIENTO Y COSTO.

No hay base segura para fijar la cantidad de fibra que produce una planta por corte: las hay que rinden 70 libras por tonelada de hojas, mientras otras dan hasta 150 libras. Por lo general se calcula un rendimiento de 4% sobre el peso de las hojas, de manera que si á 100 plantas se les corta 35 hojas de 1 ½ libras, tendremos como peso de éstas 5250 libras y el producto será de 210 libras de fibra limpia y seca.

Un peón puede cortar al día de 1500 á 2000 pencas verdes; el costo de 1000 hojas no pasará de S. 0.40 á S. 0.50.

El Henequén durante su vida, que es de 18 á 20 años, produce un término medio de 500 hojas con 40 libras de fibra, dando cada año de 1 ½ á 2 libras.

#### TALLADO.

Se cortan las hojas hasta la inserción; con la cepa y con ellas se forma haces ó tercios más ó menos gruesos, que se trasportan á la oficina donde está establecida la máquina raspadora, que consiste en una rueda motriz, provista de cuchillos sin filo, transversalmente colocadas sobre su periferia; otras ruedas conducen contra estas cuchillas las hojas ya prensadas, por una palanca, de manera que la pulpa ó parénquima queda separada completamente de la fibra. Estas máquinas se alimentan con gran rapidez; colocando las hojas de punta y sujetando con el pié la palanca, las ruedas conductoras las llevan á las cuchillas.

Una vez salida la fibra de este aparato, se lava para quitarle las impurezas que pudieran quedar adheridas; luego se seca extendiéndola en lugares á propósito y después queda lista para ser empacada y entregada al comercio.

#### BENEFICIO.

El beneficio de las hojas con las máquinas modernas es muy sencillo y sumamente barato. En Yucatán fuente de esta fibra, y



donde el jornal es más caro que en el Perú, los gastos ocasionados por 1,000 pencas con el empleo de la máquina "Aguila México", son los siguientes:

4 Peones á \$ 0.30 c. c/u. ....	\$ 1 20
2 Id. cortando pencas en número de 1,000..	75
2 Carros acarreando las pencas con el peso de 14,000 libras.....	4 00
1 Maquinista fogonero.....	1 25
Leña para una máquina de 4 caballos .....	2 00
Aceite para el motor y la desfibradora .....	25
	————— \$ 9.45
Producto de la fibra de 12,500 libras de pencas, 300 libras vendidas á \$ 0.06 centavos la libra ....	18 00
	————— \$ 8 55 —————

de donde resulta que cada quintal tiene de gastos \$ 3 15 y deja un beneficio de \$ 2 85.

Es de tener en cuenta que esta Raspadora "Aguila México", cuyo valor es de \$ 1,000, no es de las mejores, pues una buena máquina extrae en fibra hasta el 5 % del peso de las pencas.

En una Memoria sobre el cultivo y beneficio del Henequén, publicada en Washington en 1891, se lee que en una hacienda de Yacatán donde limpiaban diariamente 48,000 pencas con un peso de 1½ libras cada una, el costo era el siguiente:

48,000 hojas verdes (36 ton.) á \$ 2 50 la tonelada.....	\$ 90 00
6 Raspadoras con 2 peones cada una á \$ 0.48 cada uno..	5 76
3 Muchachas acarreando hojas á las máquinas á \$ 0.24 cada una .....	72
3 Mujeres cargando y secando la fibra á \$ 0.30 cada una	90
1 Maquinista .....	2 00
Combustible .....	2 00
Extras y reparaciones.....	2 00
	————— \$ 103 38 —————

Siendo 3,600 libras de fibra limpia y seca el producto de las 48,000 hojas, resulta que el costo del quintal de henequén es de \$ 2.87.



### MÁQUINAS EXFIBRADORAS.

Las hay de muchos sistemas y fabricantes.

Una de las más modernas y mejores máquinas automáticas que se recomienda es la de T. Albee Smith, que puede limpiar en 10 horas 50,000 hojas de 3 á 7 pies de largo. Ocupa un espacio de 13 piés por 14, y tiene 8 piés de alto; necesita 10 caballos de fuerza y su precio es de \$ 1,800. El trabajo de esta máquina rinde diariamente 25,000 libras de fibra limpia.

Hay otra raspadora del mismo constructor cuyo costo es de \$ 275. Consiste en una rueda con cuchillas sin filo para el tallado de las hojas, siendo la pieza más pesada de 200 libras y el de la máquina completa de 1,400 libras. Ocupa 3' x 6' y 3' de alto. La fuerza motriz puede ser animal, á vapor ó agua y su capacidad es de 300 á 400 libras de fibra al día, otreciendo la ventaja de poder ser manejada sin peligro alguno por un muchacho ó una mujer.

Esta raspadora por su poco costo, manejo sencillo y facilidad de transporte, puede ser empleada con gran éxito por los pequeños agricultores de la costa y de la sierra del Perú.

### USOS.

Esta fibra más ó ménos blanca, fina y suave, resistente y sedosa, tiene muchísimas aplicaciones, siendo las principales, la fabricación de papel, cartonería, cordelería, reatas, redes, hamacas, petates, sombreros, etc., etc. y aún se emplea para ropa de uso exterior, sola ó entretegida con algodón.

Los demás productos del henequén son también empleados para otros diferentes usos tan conocidos en el país, que es inútil ocuparse de ellos aquí.

### APLICACIÓN.

Para establecer un sembrío de henequén en la costa del Perú, lo primero que se debe hacer, después de escogido un terreno apropiado y con agua suficiente, es formar el plano del sembrío, teniendo presente que los edificios, máquinas, depósitos etc., queden en el centro del terreno en un lugar llano y con agua al pie para su beneficio. Luego se procede á dividir el terreno en cuarteles.

Así, tomando por base una fanegada peruana de terreno, con



41,472 varas cuadradas, el modo más económico de sembrarla sería el siguiente: se forma un rectángulo de 275 varas por 150; se divide en 25 cuadros de 55 varas por 30 que dan 1,650 varas cada uno, y rebajando respectivamente 5 varas de los dos costados de cada cuadro, quedarán reducidos á 50 varas de un lado por 25 del otro, resultando una area de 1,250 varas cuadradas útiles para el sembrío. Las 5 varas que se ha separado á los 2 costados del cuadro primitivo y que forman un total de 400 varas cuadradas, son las que se reservan para caminos entre cuartel y cuartel. En seguida se forman líneas cruzadas, paralelas á distancias de  $2\frac{1}{2}$  varas unas de otras, colocando las plantas sobre esas líneas, de modo que guardando la misma distancia, entren 20 plantas en las 50 varas de un costado, y 10 en las 25 varas del otro, lo que hace un total de 200 por cuartel.

Según esto, se tendrá por fanegada de 41,472 varas cuadradas:

25 Cuarteles con 200 plantas y 1,250 varas cada una..	31,250
25 Calles con 400 id. id. ....	10,222
	41,472 v.c.

Las acequias irán á los costados de los caminos y los desagües al pie de los cuarteles.

Se pueden dedicar algunos cuarteles del centro del plantío para almacigas, sembrando entónces los brotes ó renuevos de manera que entre uno en cada vara cuadrada, y para conocer el lugar que deben ocupar, se colocarán estacas clavadas en el sitio donde quedará el hoyo.

Respecto al transporte de las hojas, para facilitar su conducción y hacerla más económica, se puede establecer un ferrocarril portátil sistema Kóppel ú otro, que una el cuartel donde se halle el corte, al edificio de la máquina desfibradora.

#### PRODUCTO.

Teniendo en consideración que en Yucatán se necesitan de 5 á 6 años para que el henequén esté en estado de corte, mientras que en el Perú esta operación se puede hacer á los 2 ó  $2\frac{1}{2}$  años de plantado, fácilmente se formará juicio cabal de lo ventajoso que sería para el país dicho cultivo y de la importancia de esta industria; por lo tanto los gastos serían menores obteniéndose la cosecha con más anticipación.

Se puede calcular que una fanegada de terreno sembrada de henequén, produce en proporción más que cualesquiera otra semen-



tera, de las que cultivan los hacendados de la costa del Perú, con mucho menos capital, menos cuidados y menos brazos, obteniendo un producto cuyo precio no sufre grandes alteraciones en los mercados extranjeros.

Los gastos ocasionados durante 10 años por 5,000 plantas ó sea una fanegada de terreno y cuyo producto sería de 90,000 libras de fibra, serían éstos:

GASTOS.

Arrendamiento de una fanegada á S/. 30 al año.....	S/.	300 00
Sembrío .....		200 00
Cultivo y conservación S/. 50 al año .....		500 00
Corte, conducción, beneficio, empaque etc. de 90,000 libras á S/. 5 quintal .....		4,500 00
Flete de mar y demás gastos á Europa á £. 2 10 por tonelada, son: 45 toneladas, £. 112 10.....		1,125 00
	S/.	<u>6,625 00</u>

PRODUCTO.

90,000 libras de fibra limpia ó sean 45 toneladas á £. 23 la tonelada, son: £. 1,035.....		10,350 00
	S/.	<u>3,725 00</u>

El precio corriente del henequén es de £. 25 á 26 la tonelada en Londres.

ESTADÍSTICA COMERCIAL.

Cada día la demanda de este producto aumenta notablemente, y se debe desechar el temor de no encontrar mercados para su consumo, siendo superior á las demás fibras, tanto por su calidad cuanto por su costo.

En Irlanda, un acre de terreno produce 600 libras de lino con un costo de  $8\frac{1}{3}$  centavos libra, mientras que el precio de la fibra del henequén, (Sisal hemp) no pasa de 4 á 5 centavos.

Las jarcias y cables fabricados con ella son mucho más fuertes, duraderas y flexibles que las de cáñamo; son también más ligeros y elásticos, sin necesitar ser embriados, y soportan la humedad y se-



quedad sin deterioro; su peso es 1/5 parte menor que el de éste, y sumergidos en el agua, aumenta su peso en 15% cesando su acción higrométrica al tercer día.

De comparaciones hechas sobre sogas del mismo largo y diámetro, ha resultado que la de henequén tiene 4 veces más resistencia que la de cáñamo, y sumergidas ambas en el mar durante 6 meses, la primera ha soportado hasta 1,935 libras de peso, no resistiendo la segunda á un peso mayor de 617 libras.

La cantidad de fibras largas manufacturadas, importadas anualmente á los países siguientes, es:

México .....	libras	20.000,000
Colombia.....		4.000,000
Chile.....		12.000,000
Paraguay.....		3.500,000
Venezuela.....		4.250,000
Uruguay.....		4.500,000
Perú.....		3.000,000
Argentina.....		17.000,000
Ecuador.....		250,000
Cuba.....		30.000,000
Centro-América.....		3.000,000
Brasil.....		13.000,000
Bolivia.....		200,000
Estados Unidos.....		590.000,000
Hemisferio occidental.....		150.000,000
	libras	854.700,000

De estas 854.700,000 libras de diferentes fibras, corresponden al henequén cerca de 300.000,000 libras.

La nación que exporta mayor cantidad de este filamento es México; en el decenio de 1882 á 1892, la exportación fué de 826 millones de libras con un valor de \$ 51 millones, y la del último año de 1893 llegó á 120.000,000, importando cerca de \$ 9.000,000.

En vista de estos datos, sería de desear que los cultivadores del Perú, aprovechando tantos terrenos incultos que tienen á su disposición, se ocuparan de este ramo de Agricultura que deja tan pingües utilidades con tan corto capital, pocos cuidados y menores riesgos, procurando el bienestar de numerosas familias, y haciendo reportar al país las inmensas ventajas que se desprenden de una



agricultura bien dirigida y mejor aplicada, que es fuente segura y verdadera de la riqueza y poder de las naciones.

Lima, Setiembre 15 de 1894.

AUGUSTO DORCA.

NOTA.—Después de escrito lo anterior, recibí una carta de Baltimore, fecha Noviembre 28, en contestación á una mía, junto con la que remitía una muestra de fibra del A. Sisalana y en ella me dicen á la letra:

“EL AGAVE AMERICANO ó planta de pulque de México á que usted se refiere, produce una fibra fina, aunque todavía no es un artículo de comercio, excepto localmente. Hay muchas otras variedades de Agave que producen fibras. El que generalmente se cultiva en Yucatán es el llamado A. Sisalana; sus hojas tienen comunmente unas 42 pulgadas de largo y 4 pulgadas en la parte más ancha. Su color es verde claro y pesa ordinariamente una y media libra (la hoja). Da un rendimiento de fibras secas como de 50 á 54 libras por 1,000 hojas ó cerca de 4 por ciento de fibra seca. Hay diversas variedades de Agave que producen muy buena fibra las que en el mercado de Nueva York se clasifican como Sisal (Henequén) sin embargo de que varían un poco en finura y fortaleza. La muestra de usted número 2, es exactamente Henequén, pero es más fina que el Sisal de Yucatán, y por la descripción que usted me hace, sus hojas son más largas y de consiguiente mejor, rindiendo de seguro considerablemente más por acre de tierra.”

Como se vé este es un dato de mucho valor para el que quiera dedicarse á esta industria.

Lima, Diciembre 25 de 1895.

A. DORCA.



OBSERVACIONES TERMOMÉTRICAS DE LA CIUDAD DE PIURA  
DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1896.

DIAS	TERMÓMETRO C				ESTADO DEL CIELO		Dirección domi- nante del viento	NOTAS
	á la sombra		al sol		9 a m	2 p m		
	9 a m	2 p m	9 a m	2 p m				
1	21	25 1/2	22 1/2	30 1/2	Nublado	Despejado	N	Concluyen las cosechas de algodón, maíz, sandías, melones, fréjoles, etc.
2	21 1/2	24 1/2	22	30	"	"	E	
3	20 1/2	24 1/2	21	29 1/2	"	"	N	
4	21 1/2	25	25	29 1/2	Despejado	"	E	
5	21 1/2	25 1/2	24	32 1/2	"	"	N	
6	22	24 1/2	24	30	"	"	S	
7	21 1/2	25	25	30 1/2	Nublado	"	S	
8	23 1/2	25 1/2	26	29 1/2	Despejado	"	O	
9	22 1/2	24 1/2	25 1/2	30 1/2	Nublado	"	S	
10	21 1/2	25	26	29 1/2	"	"	S	
11	23	24 1/2	26	30 1/2	"	"	S	
12	21 1/2	25 1/2	25 1/2	29 1/2	"	"	O	
13	22	24	24 1/2	33	"	"	S	
14	22	23	26	30	"	"	Z	
15	21 1/2	24	25	29	"	"	O	
16	23	25	26	30	"	"	Z	
17	22	24	25	29	"	"	F	
18	23	25	24	34	"	"	S	
19	22	24 1/2	23	29	"	"	N	
20	22 1/2	25	24	30	"	"	E	
21	22	26	25	32	"	"	S	
22	22	24 1/2	23	30 1/2	"	"	N	
23	22	22	24	29	"	"	E	
24	22 1/2	24	26	30 1/2	Despejado	"	Z	
25	22	24 1/2	25	29	Nublado	"	S	
26	22 1/2	24	26	30 1/2	"	"	O	
27	22	24 1/2	25	30	"	"	S	
28	22	24	26	32 1/2	"	"	N	
29	22	24 1/2	24	30 1/2	"	"	E	
30	21 1/2	24	25	29	"	"	N	
31	22 1/2	25	24	32 1/2	"	"		

Piura, Agosto 31 de 1896.

FÉLIX SEMINARIO

J. F. CORNEJO



OBSERVACIONES TERMOMÉTRICAS DE LA CIUDAD DE PIURA  
DURANTE EL MES DE SETIEMBRE DE 1896.

DIAS	TERMÓMETRO C				ESTADO DEL CIELO		Dirección domi- nante del viento	NOTAS
	á la sombra		al sol		9 a m	2 p m		
	9 a m	2 p m	9 a m	2 p m				
1	22 1/2	24 1/2	22 1/2	29	Nublado	Nublado	E	Principia la cosecha de papas, camotes, plátanos, paltas y termina la de sandías y melones Llovió los días 5 y 10.
2	22 1/2	25	26	32 1/2	Despejado	Despejado	S	
3	23	24	26	29	Nublado	"	E	
4	22	25	26	32	"	"	N	
5	22 1/2	24	22 1/2	29	"	"	S	
6	22	25	23	30	"	"	N	
7	23	25	26	32	"	"	N	
8	22	24	23	29 1/2	"	"	N	
9	22	25	24	30	"	"	S	
10	22 1/2	27 1/2	26	32	"	"	N	
11	22	28	23	34	"	"	S	
12	22	27	26	33	"	"	N	
13	22 1/2	27	24	32	"	"	N	
14	23	25	26	32 1/2	"	"	S	
15	22	24	26	32	"	"	E	
16	22 1/2	28	24	31	"	"	N	
17	22	27	26	33	"	"	S	
18	22 1/2	24	22	29	"	"	E	
19	22	27	26	30	"	"	O	
20	22 1/2	25	26	29	"	"	S	
21	22	24	26	30	"	"	N	
22	23	25	26	31	"	"	E	
23	22	27	23	32	Despejado	"	S	
24	22	24	23	29 1/2	"	"	O	
25	22 1/2	28	24	30	Nublado	"	N	
26	23	25	26	32 1/2	"	"	S	
27	22	27	26	33	"	"	E	
28	23 1/2	24	26	29	Despejado	"	N	
29	22 1/2	25	23	30	Nublado	"	S	
30	23	25	26	32	"	"	N	

Piura, Setiembre 30 de 1896.

FÉLIX SEMINARIO

J. F. CORNEJO



OBSERVACIONES TERMOMÉTRICAS DE LA CIUDAD DE PIURA  
DURANTE EL MES DE OCTUBRE DE 1896.

DIAS	TERMÓMETRO C				ESTADO DEL CIELO		Dirección domi- nante del viento	NOTAS
	á la sombra		al sol		9 a m	2 p m		
	9 a m	2 p m	9 a m	2 p m				
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	S	Conclusión de la cosecha de cocos, Principia la cosecha de mangos, paltas piñas y algarrobo.
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	"	
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	"	
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	"	
5	23	28	24	30½	Despejado	Despejado	"	
6	22	27½	24	32	"	"	"	
7	23½	28	25	33	"	Cirrus	"	
8	22½	27	23	32	Nublado	Nublado	"	
9	23	27½	24	32½	"	"	"	
10	23½	27	27½	33½	Despejado	Cirrus	"	
11	.....	.....	.....	.....	.....	.....	"	
12	22½	27	24½	32	Nublado	Despejado	"	
13	22	28	24	32½	Despejado	"	"	
14	21	26½	21½	32	Nublado	"	"	
15	21	26	21½	32	"	"	"	
16	24	27	27	32½	Sereno	"	"	
17	24½	28	27½	34½	"	"	"	
18	.....	.....	.....	.....	.....	.....	"	
19	24	28	25½	33½	Despejado	Sereno	"	
20	23	27	22	30½	Brumoso	Nublado	"	Garúa
21	23	28	25	34½	Nublado	Sereno	"	
22	24	28	25	32½	"	Cirrus	"	
23	23	28	22½	29½	"	Nublado	"	
24	23	27	23½	31	"	Sereno	"	
25	.....	.....	.....	.....	.....	.....	"	
26	23	28	25½	33	Sereno	Sereno	"	
27	23½	27½	25	33½	"	"	"	
28	22½	26	22	32½	Nublado	Claro	"	
29	23	27½	25	33½	Despejado	Sereno	"	
30	24	28	27½	33½	Claro	"	"	
31	24½	28½	28	34	"	"	"	

Piura, Octubre 31 de 1896.

VÍCTOR M. MATICORENA

PEDRO C. CASTRO Y B.



OBSERVACIONES TERMOMÉTRICAS TOMADAS EN SAN IGNACIO,  
(CAYLLOMA) DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

Noviembre 1896				Diciembre 1896			
	Máximum	Mínimum			Máximum	Mínimum	Aguac. en milí.
1	18.0	7.	bajo cero	1	21.	-4.	
2	19.	3.5	"	2	23.	-3.5	
3	17.	6.	"	3	22.	+1.5	
4	18.5	5.	"	4	21.5	-1.	
5	17.	3.	"	5	21.	-3.	
6	19.5	3.	"	6	18.	-1.	20
7	16.	5.	"	7	16.	-2.	
8	19.5	7.	"	8	19.5	-6.	
9	20.	4.5	"	9	16.	-1.	
10	18.5	5.	"	10	17.5	-1.5	
11	20.5	2.	"	11	16.	+0.5	7
12	19.	8.	"	12	18.	-2.	
13	20.	7.	"	13	18.	-3.	
14	20.	6.	"	14	16.	+1.	
15	16.5	4.	"	15	17.	-1.	
16	17.	4.5	"	16	12.	-1.	5
17	21.	2.	"	17	14.	-1.	
18	16.	1.5	"	18	15.5	-0.5	
19	15.	4.	"	19	16.	-0.5	
20	20.	4.	"	20	13.	-1.	
21	16.	4.5	"	21	13.	-1.	
22	20.	7.	"	22	17.	+2.	5
23	20.	7.5	"	23	17.	-0.	5
24	22.	5.	"	24	14.	-0.	2
25	21.5	3.5	"	25	17.	-1.	18
26	22.	2.	"	26	17.	-1.	
27	22.5	0.5	"	27	14.	-1.5	
28	23.5	5.	"	28	16.5	-2.5	
29	24.5	7.	"	29	18.	-0.5	
30	23.	5.5	"	30	16.5	-1.	
				31	18.	-0.	2
Máximum 24.5				Máximum 23.			
Mínimum 8. bajo cero				Mínimum 4. bajo cero			
Máximum término medio 19.43				Máximum término medio 17.1			
Mínimum término medio 4.65 bajo cero				Mínimum id. 1. bajo cero			
Aguacero 15 milímetros durante el mes. Evaporación muy fuerte.				Aguacero 64 milímetros.			
				H. HOPE JONES.			



# INDICE

DE LOS ARTÍCULOS INSERTOS EN LOS BOLETINES DE LA SOCIEDAD  
GEOGRÁFICA DE LIMA, CORRESPONDIENTES AL TOMO SEXTO.

## Boletines Nos. 1, 2 y 3.

(Junio 30 de 1896.)

	Págs.
FOTOTIPIA: Vista de Palca.	
Memoria que el Presidente de la Sociedad Geográfica de Lima, Dr. Luis Carranza presenta á la Junta General en la última sesión del año de 1895-96.	1
Itinerario de los viajes de Raimondi en el Perú—De Lima á Morococha (1861).	16
La Latitud de Lima por el Capitán de Navío M. Melitón Carvajal	43
El Oriente del Perú: 13. <sup>a</sup> Conferencia dada en la Sociedad Geográfica de Lima, por el Dr. Claudio Osambela	64
Etnografía y Lingüística. Vocabulario del idioma de las tribus Campas, por D. Eulogio Delgado ( <i>continuación</i> )	96
Analogías léxicas entre la keshua y las lenguas ultra-continetales, por el Dr. Leonardo Villar	105
Observaciones termométricas de San Ignacio, provincia de Caylloma, de los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio de 1896, por H. Hope Jones	117
Observaciones termométricas de Chimbote de los meses de Abril y Mayo de 1896, por Víctor Pezet	119
Observaciones termométricas tomadas en el Colegio de San Miguel de Piura, en el mes de Junio de 1896	120
OBSERVATORIO UNÁNUE: Cuadro de observaciones meteorológicas de Lima, correspondientes á los meses de Abril y Mayo de 1896	

## Boletines Nos. 4, 5 y 6.

(Setiembre 30 de 1896.)

	Págs.
Memoria sobre los ríos San Gabán y Ayapata en la provincia de Carabaya, presentada á la Real Sociedad Geográfica de Londres, por el Sr. Antonio Raimondi, miembro corresponsal de dicha Sociedad (1870)	121
Viaje de exploración á las montañas y regiones auríferas del río San Gabán, provincia de Carabaya, hecho por Manuel César Vidal en el año 1889 ( <i>con un mapa</i> )	164
El Oriente del Perú—13. <sup>a</sup> conferencia dada en la Sociedad Geográfica de Lima, por el Dr. Claudio Osambela ( <i>conclusión</i> )	198
Extensión superficial del Perú, por el Capitán de Navío D. M. Melitón Carvajal	223
Etnografía y Lingüística: Vocabulario del idioma de las tribus Campas, por D. Eulogio Delgado ( <i>continuación</i> )	230
OBSERVATORIO UNÁNUE: Cuadro de observaciones meteorológicas de Lima, correspondientes á los meses de Junio, Julio, Agosto y Setiembre de 1896.	



**Boletines Nos. 7, 8 y 9.**

(Diciembre 31 de 1896).

	Págs.
FOTOTIPÍA: Observatorio de Harvard College, en Arequipa.	
Itinerario de los viajes de Raimondi en el Perú: Provincias de Cañete, Yauyos y Huarochirí . . . . .	241
Exploración de la región del Apurímac por las montañas de Huanta y La Mar, por N. N. ( <i>con un mapa</i> ) . . . . .	271
Demografía y Estadística de Piura, por el Dr. Víctor Eguigúren . . . . .	282
El Misti: Conferencia dada en el Centro Geográfico de Arequipa, por su Presidente Sr. Solón Bailey, Director del Observatorio de Harvard College de esa ciudad ( <i>con 2 diagramas</i> ) . . . . .	294
Las hoyas del Madre de Dios y Paucartambo: 14. <sup>a</sup> Conferencia dada en la Sociedad Geográfica de Lima, por el Dr. Romualdo Aguilar ( <i>con un mapa</i> ) . . . . .	308
Lingüística Nacional: Analogías léxicas y gramaticales de la keshua con otras lenguas americanas, por el Dr. Leonardo Villar . . . . .	239
Vocabulario del idioma de las tribus Campas, por D. Eulogio Delgado ( <i>continuación</i> ) . . . . .	347
Observaciones termométricas practicadas en el Colegio Nacional de San Miguel de Piura en Julio de 1896 . . . . .	357
Observaciones termométricas de Chimbote del mes de Julio de 1896, por D. Víctor Pezet. . . . .	358
Observaciones termométricas tomadas en la mina Trinidad y en S. Ignacio, provincia de Caylloma, por D. H. Hope Jones, en los meses de Julio, Agosto, Setiembre y Octubre de 1896. . . . .	359
OBSERVATORIO UNÁNUE: Cuadro de observaciones meteorológicas de Lima, correspondientes á los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 1896.	

**Boletines Nos. 10, 11 y 12.**

(Marzo 31 de 1897).

	Págs.
Itinerario de los viajes de Raimondi en el Perú.—Provincias de Cañete, Yauyos y Huarochirí (1862) . . . . .	361
Los indios Sumus de Nicaragua, por Courtenay De Kalb. . . . .	390
Etnografía y Lingüística: Vocabulario del idioma de las tribus Campas, por D. Eulogio Delgado ( <i>conclusión</i> ) . . . . .	393
Física del Globo: Las auroras polares, por A. Angot (traducido del francés por Rómulo E. García) . . . . .	396
Informe sobre el distrito mineral de Caylloma, por D. Bernard Hunt . . . . .	414
Posición Geográfica del Faro de Palominos, por el Dr. Federico Villareal . . . . .	417
La Mar.—Itinerario del camino de Ayacucho al puerto fluvial de Simariva en el Apurímac, por D. Braulio Zúñiga. . . . .	440
Lingüística Nacional: Caracteres de las lenguas americanas en general y de la keshua en particular, por el Dr. Leonardo Villar . . . . .	444
El Henequén, planta textil, por D. Augusto Dorca . . . . .	461
Observaciones termométricas de Piura en los meses de Agosto, Setiembre y Octubre de 1896 . . . . .	475
Observaciones termométricas tomadas en San Ignacio (Caylloma), por D. H. Hope Jones . . . . .	478
Índice General del Tomo VI . . . . .	479
OBSERVATORIO UNÁNUE: Cuadro de observaciones meteorológicas de Lima, correspondientes á los meses de Enero y Febrero de 1897.	



# ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO "UNANUE"

Latitud S. 12°-3'-44"-5. Longitud W. de Paris 79°-21'-5"-2. Altura sobre el mar 158 m. 50.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS CORRESPONDIENTES AL MES DE ENERO DE 1897.

LIMA

(EDICION AUTORIZADA)

PERU

DIA	Presión Barométrica			Temperatura										Humedad relativa			Fuerza Elástica del Vapor			Radiación solar	Actinómetro		Evaporación en 24 h. m. m.	Nebulosidad		Estado del Cielo	Viento		Lluvia en 24 horas m. m.	FASES de la LUNA	NOTAS					
	Á 0° C			A LA SOMBRA			A LA INTEMPERIE			DEL SUELO			DEL AGUA			Máxim.	Mínim.	Media	Máxima		Mínima	Media		T-T'	Totalizador en 24h.		A las 10 a. m.	A las 6 p. m.				Dirección dominante	Velocidad			
	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	á 40 centi	á 60 centi	á 1 metro	h. 6 p. m.	Media	Máxima																		Mínima	Media	Media: m. por segund	En 24 h. kilómetros
1	747.0	745.1	746.05	27.3	19.4	23.35	30.2	19.0	24.60	26.2	25.4	24.7	23.8	91	54	72.5	15.3	14.6	14.95	60.2	12.1	18.0	3.4	5	10	Claro	S.	3.99	345	0.0	Dias .... 5					
2	746.1	744.0	745.05	27.9	19.3	23.60	31.8	19.3	25.55	26.3	25.5	24.6	23.1	91	57	74.0	16.0	15.2	15.60	63.2	8.2	19.8	3.2	8	6	Id.	S.S.W	3.06	265	0.0	» ..... 6					
3	746.9	745.0	745.45	28.0	18.9	23.45	31.8	18.8	25.30	26.4	25.5	24.6	23.8	97	49	73.0	15.7	13.7	14.70	60.9	9.3	16.0	2.7	10	10	Cubierto	S.S.W	1.96	170	0.0	» ..... 7					
4	746.8	745.1	745.95	25.1	19.3	22.20	28.3	19.3	23.80	26.2	25.6	24.7	23.6	93	59	76.0	15.5	14.0	14.75	47.1	9.4	11.1	2.8	10	4	Variable	S.S.W	2.37	205	0.0	Novilunio....					
5	747.1	745.0	746.05	28.0	19.5	23.75	32.5	19.3	25.90	26.0	25.6	24.7	24.9	88	49	68.5	15.0	13.7	14.35	62.0	3.9	21.8	3.5	10	6	Id.	S.	2.72	235	0.0	Dias .... 2					
6	747.8	746.0	746.90	28.0	18.8	23.40	31.8	18.1	24.95	26.1	25.6	24.7	24.7	95	53	74.0	15.3	15.0	15.15	61.6	10.7	23.1	4.1	4	9	Claro	S.	2.77	240	0.0	» ..... 3					
7	747.8	745.9	746.85	27.4	18.1	22.75	31.4	17.9	24.65	26.4	25.6	24.8	24.0	95	58	76.5	15.6	15.0	15.30	62.1	11.1	23.1	4.3	5	6	Id.	S.	3.06	265	0.0	» ..... 4					
8	747.8	745.9	746.85	29.5	19.9	24.70	33.8	1.98	26.80	26.6	25.7	24.8	24.9	91	49	70.0	15.6	15.0	15.30	58.9	11.8	24.5	4.0	3	3	Id.	S.	3.35	290	0.0	» ..... 5					
9	749.3	746.7	748.00	29.0	19.6	24.30	32.5	19.5	26.00	26.9	25.9	24.9	24.3	94	46	70.0	16.0	13.6	14.80	62.3	8.3	22.1	5.2	8	5	Id.	S.	3.00	260	0.0	» ..... 6					
10	748.1	746.0	747.05	28.2	17.7	22.95	31.1	17.0	24.05	26.9	26.2	24.9	24.5	96	61	78.5	17.1	14.4	15.75	57.6	12.4	21.4	4.1	6	5	Id.	S.W.	2.25	195	0.0	Creiente....					
11	747.8	745.9	746.85	28.3	19.7	24.00	32.5	19.3	25.90	27.0	26.2	25.0	24.3	92	49	70.5	15.6	14.0	14.80	60.8	4.7	17.6	3.8	10	5	Variable	S.	3.87	335	0.3	Dias .... 1					
12	746.8	744.0	745.40	24.5	19.6	22.05	27.0	19.6	23.30	26.9	26.2	25.0	22.4	84	62	75.0	16.0	14.2	15.10	50.9	3.2	10.8	2.7	10	10	Cubierto	S.	4.16	350	0.0	» ..... 2					
13	745.7	743.8	744.75	25.1	19.3	22.15	27.1	19.3	23.20	26.4	26.1	25.0	22.4	91	62	76.5	15.2	14.7	14.95	44.9	3.2	11.7	1.7	10	10	Id.	S.E.	2.25	194	0.0	» ..... 3					
14	746.4	744.1	745.25	26.9	19.2	23.05	29.5	19.2	24.35	26.1	25.9	25.0	23.1	94	57	75.5	15.6	15.2	15.40	6.2	5.7	15.1	3.7	10	10	Id.	S.S.W	2.67	231	0.0	» ..... 4					
15	746.3	744.1	745.20	28.1	19.4	23.75	31.5	19.5	25.50	26.0	25.7	25.0	24.2	93	48	70.5	15.6	13.4	14.50	60.8	6.3	18.9	4.3	9	5	Variable	S.W.	2.19	190	0.0	» ..... 5					
16	746.1	744.0	745.05	29.2	18.6	23.90	32.5	18.6	25.55	26.3	25.7	25.0	24.5	97	45	71.0	15.4	13.5	14.45	62.1	9.8	24.1	3.4	8	6	Id.	S.S.W	1.91	165	0.0	» ..... 5					
17	747.1	744.9	746.00	28.0	18.6	23.30	32.0	17.9	24.95	26.2	25.6	25.0	23.5	96	51	73.5	15.3	14.2	14.75	48.8	5.5	13.9	4.8	7	10	Claro	S.S.W	1.38	120	0.0	» ..... 7					
18	747.9	744.9	746.40	30.2	20.3	25.25	34.3	20.4	27.35	26.4	25.9	25.0	25.2	91	52	71.5	16.4	16.2	16.30	65.0	9.6	17.9	4.7	7	8	Id.	S.S.W	3.28	287	0.0	Plenunio....					
19	747.3	744.2	745.75	28.9	20.2	24.55	32.0	20.2	26.05	26.8	26.2	25.1	24.7	93	42	72.5	16.4	12.4	14.40	58.3	11.3	24.5	6.0	3	5	Id.	S.S.W	1.41	122	0.0	Dias .... 1					
20	745.8	743.9	744.85	28.5	18.6	23.55	31.7	18.3	25.00	27.0	26.2	25.2	25.2	97	48	72.5	15.4	13.7	14.55	61.0	12.2	23.1	5.6	4	5	Id.	S.S.E.	1.29	112	0.0	» ..... 2					
21	745.8	743.7	744.75	29.0	19.3	24.15	32.1	19.0	25.55	27.4	26.4	25.3	25.3	94	48	71.0	15.7	14.4	15.05	58.3	12.3	24.2	5.6	4	6	Id.	S.S.W	2.25	195	0.0	» ..... 3					
22	745.8	743.4	744.60	27.7	20.0	23.85	31.2	19.9	25.55	27.4	26.5	25.3	25.0	93	51	72.0	16.2	13.8	15.00	57.3	3.4	22.1	3.9	10	6	Variable	S.S.E.	1.32	115	0.0	» ..... 4					
23	745.9	743.9	744.90	27.1	20.0	23.55	30.3	20.0	25.15	27.3	26.5	25.4	24.9	84	51	62.5	14.6	13.8	14.20	60.2	3.8	18.2	5.0	10	5	Id.	S.S.E.	3.66	317	0.0	» ..... 5					
24	746.9	745.0	745.95	26.2	19.8	23.00	30.1	19.8	24.95	27.0	26.5	25.4	24.5	90	65	78.5	16.4	15.4	15.90	57.0	2.9	15.9	3.5	10	6	Id.	S.S.E.	4.62	400	0.0	» ..... 6					
25	747.8	745.3	746.65	28.9	19.7	24.30	31.7	19.8	25.75	26.7	26.4	25.4	23.9	94	53	78.5	16.1	15.7	15.90	57.6	5.5	22.0	4.5	10	6	Id.	S.S.W	1.26	110	0.0	» ..... 7					
26	747.8	745.6	746.70	27.3	18.6	22.95	30.7	18.5	24.60	26.7	26.3	25.4	26.1	95	46	70.5	15.1	12.6	13.85	54.0	4.7	18.2	4.3	10	5	Id.	S.S.W	2.69	232	0.0	Menguante...					
27	749.5	747.1	748.30	30.0	19.8	24.90	34.0	19.7	26.85	26.7	26.3	25.5	25.9	89	59	74.0	18.4	15.2	16.80	63.6	10.8	22.3	5.8	6	6	Claro	S.S.E.	2.62	227	0.0	Dias .... 1					
28	748.8	746.4	747.60	29.0	19.0	24.00	3.7	17.9	24.80	27.0	26.3	25.5	25.2	96	47	71.5	15.7	13.9	14.80	57.7	11.1	24.2	4.4	3	4	Id.	S.S.E.	2.75	237	0.0	» ..... 2					
29	749.6	746.5	748.05	29.9	18.2	24.05	33.2	17.2	25.20	27.3	26.4	25.7	24.8	94	38	66.0	14.6	12.2	13.40	62.1	10.3	23.2	4.4	4	6	Id.	S.S.W	1.76	152	0.0	» ..... 3					
30	747.9	745.8	746.85	28.3	18.7	23.50	32.2	17.5	24.85	27.6	26.5	25.6	24.5	95	51	73.0	15.2	14.5	14.85	62.8	12.7	21.8	3.0	5	8	Id.	S.S.W	1.83	157	0.0	» ..... 4					
31	748.9	746.4	747.65	28.1	19.2	23.65	32.1	18.6	25.30	27.7	26.6	25.6	25.6	96	55	75.5	15.9	15.5	15.70	58.9	10.4	20.4	3.8	5	7	Id.	S.S.W	1.90	164	0.0	» ..... 5					

Las máximas y mínimas están señaladas con números mas gruesos.

Br. Francisco B. Aguayo



TABLE

DIA	Preston Barometer			105			DIA
	Mercur	Mercur	Mercur	Mercur	Mercur	Mercur	
1	717.0	715.1	716.05	27.8	19.4	27.87	30.2
2	718.1	716.0	717.05	27.9	19.2	27.90	31.8
3	719.0	717.0	718.05	28.0	19.8	28.00	31.8
4	719.8	718.1	719.05	28.1	19.2	28.10	32.3
5	720.7	719.0	720.05	28.0	19.2	28.00	32.7
6	721.8	720.0	721.05	28.0	18.8	28.00	31.8
7	722.8	721.0	722.05	27.9	18.4	27.90	31.4
8	723.3	722.0	723.05	28.0	19.0	28.00	32.8
9	723.3	722.7	723.05	28.0	19.8	28.00	32.3
10	724.1	723.0	724.05	28.2	17.7	28.20	31.9
11	724.8	723.9	724.85	28.3	19.7	28.30	32.2
12	725.8	724.0	725.85	28.4	19.6	28.40	32.0
13	726.7	724.8	726.75	28.4	19.3	28.40	32.1
14	727.4	725.1	727.45	28.5	19.2	28.50	32.0
15	728.3	725.1	728.35	28.4	19.4	28.40	31.5
16	729.1	725.0	729.15	28.3	18.0	28.30	32.3
17	729.1	724.9	729.15	28.0	18.0	28.00	32.0
18	729.0	724.8	729.05	28.2	20.3	28.20	31.8
19	729.3	724.8	729.35	28.0	20.2	28.00	32.0
20	729.8	724.8	729.85	28.0	18.0	28.00	31.7
21	729.8	724.7	729.85	28.0	19.3	28.00	32.1
22	729.8	724.4	729.85	27.7	20.0	27.70	31.2
23	729.8	724.3	729.85	27.4	20.0	27.40	30.8
24	729.9	724.0	729.95	27.3	19.8	27.30	30.1
25	729.8	723.8	729.85	27.9	19.7	27.90	31.5
26	729.8	723.6	729.85	27.3	18.6	27.30	30.7
27	729.2	723.1	729.25	28.0	19.8	28.00	31.0
28	729.8	722.4	729.85	28.0	19.0	28.00	30.7
29	729.8	722.2	729.85	28.2	18.3	28.20	30.2
30	729.3	721.8	729.35	28.2	18.2	28.20	30.2
31	729.0	721.4	729.05	28.1	18.0	28.10	30.1

V. B.  
Dr. David Matto  
Director



# ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO "UNANUE"

Latitud S. 12°-3'-44"-5. Longitud W. de Paris 79°-21'-5"-2. Altura sobre el mar 158 m. 50.

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS CORRESPONDIENTES AL MES DE FEBRERO DE 1897.

LIMA

(EDICION AUTORIZADA)

PERU

DIA	Presión Barométrica			Temperatura									Humedad relativa			Fuerza Elástica del Vapor			Radiación solar	Actinómetro		Evaporación en 24 h. m. m.	Nebulosidad		Estado del Cielo	Viento		Lluvia en 24 horas m. m.	FASES de la LUNA	NOTAS	
	A O C			A LA SOMBRA			A LA INTEMPERIE			DEL SUELO			DEL AGUA			T-T'	Totalizador en 24h.	A las 10 a. m.		A las 6 p. m.	Dirección dominante		Velocidad								
	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	á 40 centi	a 60 centi	á 1 metro	h. 6 p. m.	Máxim.	Mínim.								Media	Máxima		Mínima	Media				h. 10 a. m.
1	749.0	746.9	747.95	29.1	18.1	23.60	32.6	17.5	25.05	27.9	26.9	25.7	25.3	97	47	72.0	15.0	14.2	14.60	59.4	12.3	22.1	3.0	3	4	Claro	S.S.W	1.86	160	0.0	Nueva...
2	749.5	745.9	747.70	28.9	19.7	24.30	32.2	19.0	25.60	28.0	27.0	25.8	25.4	94	52	73.0	16.1	15.2	15.65	60.2	12.6	25.1	3.8	4	5	Claro	S.S.W	2.76	240	0.0	Dias ..... 1
3	747.6	745.1	746.35	28.3	20.0	24.15	32.2	19.5	25.85	28.1	27.1	25.9	25.3	95	55	75.0	16.5	15.6	15.05	58.4	9.8	25.0	3.8	7	3	Claro	S.S.W	2.34	202	0.0	» ..... 2
4	747.8	745.0	746.40	27.9	19.5	23.70	31.5	18.7	25.10	28.4	27.4	25.9	25.1	95	60	77.5	16.7	16.0	16.35	63.1	10.3	20.0	3.0	8	6	Variable	S.S.W	2.12	184	0.0	» ..... 3
5	748.8	746.1	747.45	26.2	20.9	23.10	27.2	19.8	23.50	28.3	27.3	26.0	24.5	92	66	79.0	16.8	15.9	16.35	40.8	3.6	9.8	2.6	10	10	Variable	S.S.W	1.65	142	?	» ..... 4
6	748.5	746.0	747.25	27.7	19.6	23.65	31.3	19.5	25.40	27.7	27.3	26.1	25.6	92	53	72.5	15.5	14.7	15.10	58.6	10.3	24.8	3.8	3	5	Claro	S.S.W	2.51	218	0.0	» ..... 5
7	748.9	746.4	747.65	28.0	19.0	23.50	32.1	18.6	25.35	27.9	27.2	26.1	24.2	96	46	71.0	15.7	13.3	14.50	65.1	9.3	22.9	4.1	7	9	Variable	S.S.W	3.32	287	0.0	» ..... 5
8	747.8	746.6	747.20	28.0	19.5	23.75	32.7	19.0	25.85	28.0	27.0	26.2	25.8	92	52	72.0	15.4	14.5	14.95	59.0	10.9	21.9	3.7	4	7	Claro	S.S.W	2.72	235	0.1	» ..... 7
9	747.6	745.5	746.55	28.3	20.5	24.40	32.1	20.6	26.35	28.3	27.3	26.2	25.0	99	50	69.5	15.9	14.2	15.05	59.3	11.5	18.5	3.4	3	10	Claro	S.S.W	3.46	299	0.0	Creciente...
10	746.9	744.2	745.55	27.0	20.1	23.35	29.1	20.0	24.55	28.3	27.4	26.2	24.6	92	54	73.0	16.2	14.2	15.20	50.2	4.7	12.1	2.8	10	10	Cubierto	S.S.W	3.18	275	0	Dias ..... 1
11	746.4	744.3	745.35	23.2	19.8	21.50	24.7	19.5	22.10	27.9	27.3	26.2	22.3	97	79	88.0	17.6	16.7	17.15	35.1	3.1	8.6	2.0	10	10	Cubierto	S.S.E.	1.08	93	?	» ..... 2
12	746.5	745.4	745.95	24.9	19.9	22.40	26.2	19.3	22.75	27.3	27.2	26.2	22.3	92	63	77.5	16.0	14.8	15.40	37.3	4.4	8.9	2.5	10	10	Cubierto	S.S.W	1.08	93	?	» ..... 3
13	747.6	744.9	746.25	29.7	19.4	24.55	34.0	18.9	26.45	27.1	27.1	26.2	25.0	96	50	73.0	16.1	15.4	15.75	62.1	13.3	24.1	3.8	4	5	Claro	S.S.W	1.50	130	0.0	» ..... 4
14	748.6	745.3	746.95	31.5	20.6	26.05	35.5	20.0	27.75	27.4	26.9	26.2	25.9	94	38	66.0	17.0	13.3	15.15	66.7	13.5	25.8	4.7	6	5	Variable	S.	1.71	147	0.0	» ..... 5
15	748.0	743.6	745.80	31.0	19.6	25.30	34.7	19.0	26.85	28.0	27.0	26.1	25.8	97	41	69.0	16.5	13.8	15.15	63.6	9.5	25.0	4.2	6	7	Claro	S.S.W	3.51	303	?	» ..... 6
16	747.8	743.7	745.75	29.0	21.3	25.15	32.8	21.4	27.10	28.3	27.2	26.1	25.3	92	48	70.0	17.3	14.3	15.80	62.2	4.6	21.8	4.8	10	5	Claro	S.S.W	3.74	304	0.0	» ..... 7
17	747.4	745.8	746.60	28.9	21.0	24.95	33.0	20.6	26.80	28.3	27.4	26.2	24.1	94	53	73.5	17.3	15.7	16.50	61.0	8.1	21.6	3.8	6	5	Claro	S.	3.23	280	?	Llena...
18	747.5	746.0	746.75	29.6	21.0	25.30	32.9	20.9	26.90	28.3	27.5	26.1	23.9	94	45	69.5	17.5	14.0	15.75	60.1	5.4	13.2	4.6	10	10	Cubierto	S.S.E.	3.70	320	?	Dias ..... 1
19	747.3	745.0	746.15	30.2	21.2	25.70	34.0	21.0	27.50	28.3	27.5	26.3	24.3	92	47	69.5	17.2	15.0	16.10	62.4	8.8	18.1	3.6	8	10	Cubierto	S.S.W	3.36	291	0.0	» ..... 2
20	747.2	745.1	746.15	26.2	20.9	23.55	28.6	20.6	24.60	28.3	27.5	26.4	23.2	92	58	75.0	16.8	14.7	15.75	48.3	4.2	11.8	4.3	10	5	Cubierto	S.	2.98	268	0.0	» ..... 3
21	747.2	745.9	746.55	30.1	20.9	25.50	34.1	20.9	27.50	28.1	27.6	26.5	25.8	99	48	68.5	16.2	15.4	15.75	63.0	14.8	18.4	4.4	4	10	Claro	S.S.W	3.71	321	0.0	» ..... 4
22	747.1	745.0	746.05	31.2	21.6	26.40	34.1	21.3	27.70	28.3	27.7	26.5	25.9	96	47	66.5	16.4	16.0	16.20	62.1	14.7	21.8	5.0	4	7	Claro	S.S.W	3.60	311	0.0	» ..... 5
23	747.3	743.9	745.60	29.7	20.2	24.95	33.0	19.9	26.45	28.6	27.5	26.5	25.4	94	42	68.0	16.6	13.2	14.90	64.4	10.9	20.9	4.8	6	4	Claro	S.S.E.	4.03	348	0.0	» ..... 6
24	747.3	743.9	745.60	30.0	20.5	25.25	33.0	20.4	26.70	28.6	27.7	26.6	25.9	94	40	67.0	16.7	12.8	14.75	61.5	12.6	21.7	4.7	5	4	Claro	S.S.E.	3.58	223	0.0	Menguante...
25	745.6	743.0	744.30	29.0	20.6	24.80	32.2	20.5	26.85	28.8	27.9	26.6	25.8	92	50	71.0	16.7	15.1	15.90	57.9	13.6	21.9	3.9	4	6	Claro	S.	3.09	266	0.0	Dias ..... 1
26	745.2	743.7	744.45	29.6	20.0	24.80	34.2	19.6	26.90	29.0	27.9	26.7	25.6	96	43	69.5	16.2	13.2	14.70	62.6	7.1	20.4	3.5	8	5	Claro	S.S.W	2.16	186	0.0	» ..... 2
27	745.9	743.0	744.45	30.2	19.7	24.95	33.8	19.0	26.94	29.0	28.1	26.8	25.7	96	42	69.0	16.2	13.4	14.90	61.0	8.6	19.9	3.8	7	4	Claro	S.S.W	1.48	128	0.0	» ..... 3
28	746.1	744.0	745.05	28.9	20.1	24.50	31.6	19.8	25.70	29.0	28.1	26.9	25.7	96	46	71.0	16.6	13.6	15.10	53.9	6.9	17.5	3.7	5	6	Claro	S.S.W	0.92	79	0.0	» ..... 4

Las máximas y mínimas están señaladas con números más gruesos.

Br. Francisco B. Aguayo

Jefe Observador.

V. B.°  
Dr. David Matto  
Director.

Arco Iris 6 p. m.



LA REVISTA NACIONAL  
 DE FÍSICA Y QUÍMICA  
 Vol. 10, No. 1, 1938  
 México, D. F.

Altura (m)	Presión Barométrica			Temperatura (°C)	Humedad (%)	Viento (km/h)	Dirección
	Barómetro	Altimetro	Termómetro				
1	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
2	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
3	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
4	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
5	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
6	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
7	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
8	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
9	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
10	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
11	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
12	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
13	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
14	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
15	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
16	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
17	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
18	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
19	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
20	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
21	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
22	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
23	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
24	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
25	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
26	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
27	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0
28	740.0	740.0	28.1	74.0	74.0	0.0	0.0