



MEMORIA JENERAL
SOBRE LA ESPEDICION ESPLORADORA

DEL

RIO PALENA

Diciembre 1893 - Marzo 1894

(Conclusion)

Las observaciones hipsométricas i meteorológicas en la espedicion al rio Palena

I.—Los instrumentos, sus correcciones i observaciones

Para determinar la altura del territorio recorrido, estaban a disposicion de la espedicion un barómetro de mercurio, un hipsómetro, tres aneroides i varios termómetros.

El *barómetro de mercurio* (E. Ducretet número 325, Paris) era uno de cubeta (Fortin) i tenia con respecto al barómetro normal del observatorio astronómico de Santiago, una correccion igual a -0.42 mm. He dedicado todo el cuidado posible a la conservacion de este instrumento sumamente quebradizo i lo llevaba siempre personalmente, tanto en viajes a caballo como a pié. Por varias escursiones en la cordillera de Santiago, habia

adquirido una serie de prácticas en el manejo del barómetro, de las cuales resultó que los movimientos rítmicos del caballo i de la marcha a pié no pueden serle perjudiciales, en cuanto se halle en posición adecuada; casi instintivamente sabia, hasta qué choques el tubo de vidrio lleno de mercurio podía resistir. Durante el viaje trasportaba el instrumento en un estuche de cuero, colgado al hombro, dándole una posición vertical con las manos i protejiéndolo al mismo tiempo contra colisiones de árboles i ramas. En la cordillera de la región central de Chile, donde ningún monte estorba al viajero, el transporte no ofrece mucha dificultad. Pero en las macheteaduras poco abiertas del sur, donde el viajero necesita bastante cuidado para librar su propio cuerpo de tropezones contra los troncos i el ramaje del bosque tupido, el transporte de un barómetro de mercurio exijía precauciones estrordinarias i llegaba a ser mas difícil de lo que podría uno imaginarse.

Desgraciadamente no me fué posible llevar el instrumento en estado íntegro al otro lado de la cordillera. Cuando en una cuesta del paso Puyehue la carga de los instrumentos que llevaba la bestia se inclinaba a un lado i me detuve para arreglarla, se espantó mi caballo i la silla probablemente un poco desligada por las subidas i bajadas escarpadas del camino, resbaló al lado, de modo que solo me fué posible libramme del caballo por un ligero movimiento, saltando a un quilanto que estaba al lado de la cuesta. A consecuencia de este movimiento el barómetro sufrió un fuerte golpe, quebrándose el tubo de comunicación, segun se pudo comprobar por un reconocimiento practicado inmediatamente. Durante el resto de la expedición hubo que renunciar a este importante instrumento i a la determinación absoluta de las alturas.

Pero lo que sucedió al principio, habria tenido lugar durante el largo camino con seguridad; me he convencido mas i mas que el barómetro de mercurio no es construido para un viaje al traves de las selvas vírjenes de la cordillera austral. El estuche no guarnecía lo suficiente al instrumento, pues las paredes de carton estaban cubiertas solo con una capa delgada de cuero, podian doblarse fácilmente i no impedían bien los ligeros choques que el barómetro puede soportar. En otro embalaje el ins-

trumento habria vencido los peligros de la cordillera i del monte con mejor éxito. Tal vez es mas trasportable en tales viajes un barómetro de sifon de Gay-Lussac en una caja de madera bien colchada o un barómetro de Fuess en Berlin, cuya construccion es mas sólida.

Los *hipsómetros* que llevábamos (I. Hicks número 579 988 i 579 900, Lóndres) sufrieron igual perjuicio en las mismas circunstancias. Los termómetros que estaban juntos con otros instrumentos en un bolsillo, cayeron al suelo i se rompieron a consecuencia de una pisada del caballo, a pesar de estar encerrados en tubos de laton. Pero despues de haber tenido la buena suerte de encontrarme con la otra espedicion en el valle superior del rio Carrileufu, tuve esperanzas de sustituir los instrumentos deteriorados por otros i de revisar durante la vuelta las alturas barométricas por observaciones con el hipsómetro. Solo en consideracion al camino mui difícil por el monte quemado i a la reunion que debia de verificarse dentro de pocos dias mas, prescindí de proveerme inmediatamente de los termómetros. Por la prision que se efectuó al dia siguiente, no fué posible realizar este propósito.

Despues de tales accidentes imprevistos, la espedicion se vió obligada a servirse solo de los *aneroides* para medir la presion atmosférica. Hemos llevado tres instrumentos de esta clase, dos de la fábrica suiza de T. Usteri-Reinach en Zúrico (sistema Goldschmid números 1565 i 1574) i otro (señalado con E) que era compensado. Antes del viaje las *correcciones* se determinaban por 18 observaciones simultáneas del barómetro de mercurio número 325 que, despues de haber sido correjidas las indicaciones de los aneroides para la division i la temperatura segun las tablas del fabricante, dieron por resultado las diferencias de -6.3 , -5.5 i -5.1 mm. Al regreso del viaje los aneroides fueron comparados con el barómetro normal del observatorio astronómico de Santiago, de cuya observacion se dedujeron las correcciones de -4.7 , -5.1 i -3.7 mm. Como se ve, los errores no han variado mucho por el transporte i los barómetros llevaban un andar bastante uniforme. Por eso nos servimos de los promedios -5.5 , -5.3 , -4.4 mm para reducir todas las observaciones de los aneroides. Los tres instrumentos se man-

tuvieron ilesos hasta el fin; solo el número 1565 suspendió su marcha durante 24 horas en la cumbre del paso Puyehue.

Las *observaciones del barómetro de mercurio* se continuaron hasta el día en que se destrozó i suministraron 47 medidas absolutas del camino de Valdivia a Osorno, del lago Puyehue i del valle Golgol. Antes de practicar una observacion, se marcó el estado del termómetro fijo al instrumento con precision hasta un décimo de grado para reducir las lecturas a 0°; pues al detenerse mucho tiempo en la proximidad del barómetro, el calor propio del observador hace subir mas lijero el mercurio del termómetro que el del barómetro. Ademas he evitado cuidadosamente que el barómetro estuviera espuesto a los rayos directos del sol ántes de hacer las observaciones o durante ellas, como tambien lo he protegido en lo posible contra la radiacion del suelo o de otros objetos.

Para determinar la altura de la columna mercurial, sirve como principio de la escala el extremo de una punta vertical de marfil que está fija en la tapa de la cubeta i la que se sumerge primeramente un poco en el mercurio. Si éste está limpio, se ve al rededor de la punta una pequeña profundidad en forma de embudo que, haciendo bajar el fondo de la cubeta por medio de un tornillo final, baja mas i disminuye. En el momento en que la profundidad acaba de desaparecer, es decir, cuando la estrechidad de la punta se pone en contacto con el nivel del mercurio i coincide con su imájen reflejada, se obtiene la visual exacta.

La lectura de la altura barométrica se hace de tal modo que el borde inferior del nonio se pone en contacto óptico con el punto mas elevado de la cima mercurial. A causa de esto, primeramente el nonio se levanta, dejando un intervalo claro sobre el mercurio, i despues se baja, disminuyendo poco a poco el intervalo mencionado. La visual es buena, si los bordes anteriores i posteriores del nonio i la cima del mercurio estan en un mismo plano horizontal con el ojo del observador. Para obtener un buen contraste puse una hoja de papel blanco detras del instrumento al leerlo.

Para estar seguro durante el viaje, si el vacío en la cámara barométrica era perfecto, se levantaba el fondo de la cubeta,

hasta que el mercurio llenase por completo el tubo, en cuyo caso golpeaba contra el extremo cerrado superior. Si el sonido es sonoro i metálico, el barómetro no contiene aire, si es sordo i débil probablemente ya ha penetrado aire en la cámara, aunque no pueda observarse ninguna ampolla aérea. El transporte se hizo siempre con tubo invertido, pues la posicion ordinaria, al observar el instrumento, es la mas peligrosa para transportarlo.

Cada observacion se componia de cinco lecturas sucesivas, cuyo término medio fué reducido a cero, librado de la correccion constante i apuntado con apreciacion hasta un décimo de milímetro; mayor exactitud no puede emplearse en viajes ya por otras circunstancias. Para aumentar la precision, he preferido hacer varias observaciones i lecturas en lijera sucesion i tomar el término medio en lugar de emplear tiempo i trabajo en una sola observacion. La temperatura i la humedad del aire que se necesitan para calcular las alturas sobre el nivel del mar, se determinaron despues de haber medido la presion atmosférica.

Al practicar las *observaciones de los aneroides* siempre he unido todos los tres i repetido este procedimiento dos o tres veces. El termómetro interior fué observado cada vez para poder reducir las lecturas a la temperatura de 0°; pero se prescindió de la correccion producida por un error de division. Por desgracia los aneroides varian de tiempo en tiempo la correccion constante que depende de su construccion, principalmente al esponerlos a presiones atmosféricas mui distintas. En este caso los instrumentos necesitan algun tiempo, hasta que se acomoden a las nuevas condiciones. Ademas por fuertes sacudimientos i otros accidentes del transporte, la correccion puede cambiar repentinamente, lo que reduce mucho el empleo de los aneroides en viajes. Algunas veces, cuando se miden solo las diferencias de altura, como sucedió a la subida de los cerros, puede suprimirse el valor de la correccion, pero casi siempre tuvimos necesidad de obtener los valores íntegros de la altura barométrica.

En cuanto a las *horas de observacion* no me he limitado a las de uso ordinario (7^h A. M., 2^h P. M., 9^h P. M.) que sin embargo se mantuvieron en lo posible; solo la observacion nocturna a las 9^h P. M. la practiqué a veces un poco mas tem-

prano por falta de buena luz. Además observé los barómetros en todos los puntos importantes del trayecto i cada vez que lo exigian las diferencias del terreno, hasta 8 o 10 veces durante el espacio de un dia, frecuentemente sin bajarme del caballo, i al hacer alto siempre un poco ántes de seguir la marcha. La altura de los campamentos i lugares de descanso ha sido determinada por un número mayor de observaciones. Por todo resultaron 369 medidas barométricas en 125 estaciones distintas; 47 con el barómetro de mercurio i 322 con cada uno de los tres aneroides.

A las horas principales anteriormente convenidas tenían lugar las observaciones simultáneas en las *estaciones inferiores* que en Puerto Montt tuvo la bondad de hacer el señor doctor don Cárlos Martin con su barómetro de mercurio, en Osorno el cónsul alemán señor don Ricardo Kraushaar con un aneroide comparado de Zambra i Negretti en Lóndres, i en la colonia Palena el capitán del vapor "Gaviota" con un aneroide (sistema Hottinger número 3164) comparado con el barómetro de mercurio (I. Salleron número 985, Paris) de la otra expedición. El barómetro del señor Martin había sido corregido por medio de 13 lecturas simultáneas del barómetro número 985, lo que dió una diferencia de + 2.26 mm a favor del primero, mientras que el número 985 tenía según 8 comparaciones con el número 325 (corregido en Santiago) una corrección fundamental de + 1.63 milímetros; de modo que el barómetro del señor Martin tiene una corrección fija de + 3.9 mm respecto del barómetro normal del observatorio astronómico de Santiago. Estas observaciones correspondientes i las comparaciones de todos los instrumentos usados dan a las alturas calculadas una seguridad satisfactoria, en tanto que las estaciones inferiores no están demasiado léjos de los lugares de observación.

Tomando en cuenta la construcción exacta de los hipsómetros modernos i la concordancia satisfactoria que tienen sus indicaciones con las del barómetro de mercurio, se recomienda para expediciones exploradoras el uso frecuente de estos instrumentos muy útiles i fácilmente trasportables. Dos o tres aneroides bien comparados que siempre se observan a un mismo tiempo, dos o tres hipsómetros examinados para corregir los

aneroides, estos instrumentos para el uso durante el viaje, i ademas dos barómetros de mercurio comparados con un barómetro normal i observados por personas fidedignas en estaciones inferiores bien elejidas; esta combinacion de instrumentos es, segun las experiencias hechas en nuestro viaje, la mejor para obtener resultados exactos de las observaciones hipsométricas practicadas en las rejiones australes de Chile. Alturas de mas de 3000 metros, donde los aneroides no son suficientes, exigen el uso mas estensivo de los hipsómetros i medidas trigonométricas, supuesto que el trasporte del barómetro de mercurio se haria impracticable.

II.—El cálculo de las alturas

Para la mayor parte de las alturas observadas se ha adoptado como base las indicaciones del barómetro en Puerto-Montt (colocado mas o ménos a una altura de ocho metros sobre el nivel medio del mar). El cálculo se funda en la fórmula hipsométrica de Rühlmann

$$h = k \left[1.00157 + \frac{\alpha}{2} (t' + t'') \right] \left[1 + \frac{p}{2} \left(\frac{e'}{b'} + \frac{e''}{b''} \right) \right] \times \\ \times \left[1 + \beta \cos 2\phi \right] \left[1 + \frac{2z+h}{r} \right] \lg \frac{b'}{b''}$$

designando con

- $k = 18400.2$ m la cantidad constante barométrica,
- $\alpha = 0.003667$ el coeficiente de dilatacion del aire atmosférico,
- $p = 0.378$ el coeficiente que procede de la tension del vapor de agua,
- $\beta = 0.002623$ el coeficiente de la pesantez,
- $r = 6378150$ el semidiámetro terrestre,
- z i h las alturas de las estaciones inferior i superior sobre el nivel del mar,

b' presión atmosférica
 e' tensión del vapor de agua
 t' temperatura del aire

} en la estacion inferior,

b'' , e'' , t'' las mismas cantidades de la estacion superior,
 $\phi = \frac{1}{2} (\phi' + \phi'')$ el promedio de las latitudes jeográficas.

Las cantidades b' i b'' son reducidas a 0° i corregidas de los errores instrumentales. Por abreviatura se pone:

$$A = \lg k \left[1.00157 + \frac{\alpha}{2}(t' + t'') \right], B = \lg (\lg b' - \lg b''),$$

$$C = \frac{1}{2} \left[\lg \left(1 + p \cdot \frac{e'}{b'} \right) + \lg \left(1 + p \cdot \frac{e''}{b''} \right) \right], D = \lg (1 + \beta \cos 2\phi),$$

$$E = \lg \left(1 + \frac{2s + h}{r} \right),$$

de lo que sigue:

$$\lg h = A + B + C + D + E$$

Si se toma aisladamente en cuenta todos los factores de esta fórmula, el cálculo de las alturas barométricas será bastante dificultoso. Pero no se procede inmediatamente, sino se usan tablas que son calculadas para las cantidades A , C , D i E . (1)

Otras tablas permiten determinar la tension e' del vapor de agua en rejiones superiores del aire por medio de la tension e'' observada en la estacion inferior, haciendo superflua la observacion de este elemento durante el viaje. Tomando por base todos estos medios auxiliares, el cálculo riguroso de las alturas es relativamente fácil i espedito, como lo manifiesta el ejemplo siguiente:

Cumbre del paso Puyehue, 1894 Enero 1º, 9½ h a.

Estacion superior..... $b'' = 643.0$ mm, $t'' = 0.4$, $e'' = 5.0$ mm

Est. inf. en P. M. i Osorno $b' = 764.6$ mm, $t' = 12.8$, $e' = 8.4$ mm

$$\phi = \frac{1}{2} (\phi' + \phi'') = 41.01$$

$$\lg 764.6 = 2.88343$$

$$B = 8.87633$$

$$\lg 643.0 = 2.80821$$

$$A = 4.27588$$

$$\lg \frac{b'}{b''} = 0.07522$$

$$C = \frac{1}{2} (129 + 180) = 155$$

$$\lg h = 3.15376$$

$$h = 1425 + 8 \text{ m de altura de } b'$$

sobre el nivel medio del mar.

$$h = 1433 \text{ m.}$$

(1) Estas tablas auxiliares estan cortenidas en el libro «Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen» por C. Felinek, Viena, 1894.

Las correcciones $D = 16$ i $E = 10$ no se tomaron en cuenta, porque la observacion no se hizo con el barómetro de mercurio.

Los tres últimos coeficientes influyen tan poco que su omision casi no produce diferencia alguna en el resultado. Por esto es suficiente, para vastos terrenos, tomarlos en cuenta una sola vez i reunirlos con la cantidad constante k . He calculado una parte de las alturas segun este método, suponiendo una altura barométrica inferior de 760 mm que corresponde a la presion atmosférica en el nivel del mar. La fórmula abreviada que resulta es

$$h = 18429 \left(\lg \frac{760}{b'} - \lg \frac{760}{b''} \right) \left(1 + \frac{\alpha}{2} [t' + t''] \right)$$

i sirve para espresar la altura h mediante la diferencia de dos alturas que se refieren a un horizonte imaginario de 760 mm de altura barométrica. Las tablas hipsométricas que corresponden a esta fórmula se encuentran en las tablas de correccion agregadas a los aneroides de Goldschmid.

El factor C que depende de la humedad atmosférica se ha supuesto algunas veces, principalmente cuando las observaciones se hicieron durante la marcha, igual a la unidad, es decir, la humedad no se tomó en cuenta. Esta correccion es pequeña i vale mas o ménos 1 m a una altura de 400 m. Averiguando por otra parte, qué variacion corresponde a una altura de 400 m si la temperatura media del aire tiene un error de 1°, se obtiene 1.4 m. Igualmente produciría un error de 0.1 mm en la altura de la columna mercurial una diferencia de 1.2 m en la altura de la estacion. Por consiguiente, los errores de la observacion del barómetro o del termómetro pueden producir diferencias tan considerables que sobresalen las tres correcciones C , D i E de la fórmula jeneral.

Todas las 369 observaciones hipsométricas han sido calculadas separadamente. El *registro del apéndice* contiene las observaciones con el barómetro de mercurio hechas en la primera parte de la espedicion, tambien como el promedio de las lecturas de los tres aneroides. Las alturas barométricas son reducidas a 0°, corregidas respecto de los errores constantes i dan la presion atmosférica verdadera; se conservaron los décimos de

milímetro para juzgar de los cambios de la presión atmosférica dentro de pequeños intervalos. La temperatura del aire, la humedad i la altura calculada están en las secciones correspondientes. La hora fué tomada del reloj *L* i reducida aproximadamente al tiempo local por medio de la longitud jeográfica del lugar. Los resultados finales son los términos medios de las varias alturas calculadas para cada una de las 125 estaciones del viaje con abreviación hasta decenas enteras para no formarse una idea errónea de la exactitud. El cálculo suministra naturalmente algunos metros i decímetros, pero estos números no merecen crédito, pues la exactitud no alcanza el valor de unidades de metros.

Entre los *resultados* son de importancia las alturas de las dos cumbres de la cordillera atravesada por la expedición, del *paso Puyehue* 1430 m i del *paso Ranco* 1440 m. Una serie de números representa las alturas del terreno a ámbos lados de estos pasos. El nivel del lago Puyehue ha sido determinado por diez observaciones del barómetro de mercurio i dió por resultado 180 m, mientras que para el lago Ranco resultaron 70 m i para el lago Lacar 640 m. El *lago Nahuelhuapi* tiene una altura de 770 metros según 35 determinaciones con los tres aneroides.

La *Pampa* se eleva mucho desde el lago Nahuelhuapi al sur. La mayor altura del camino (1380 m) se efectuó en la loma entre los arroyos Curileufu i Las Bayas, una de 1290 m al lado occidental del cerro en forma de meseta (1370 m) i otra de 1250 m en la loma entre los valles Chacai-Varruca i Ñolquinco. Para el valle Ñolquinco representan los valores de 950, 940, 870 i 820 m, obtenidos por 15 observaciones, el declive del valle en la parte recorrida. Después el terreno se eleva otra vez a 1000 m al sur del valle Cuchamen i alcanza a la orilla del río Chubut (660 m) el punto más bajo de todo el trayecto recorrido en la Pampa. En la estremidad meridional del valle Lee-Lee el camino atraviesa una loma de 970 m de altura, pasa al lado de la laguna Esquel (830 m) i se baja poco a poco para subir de nuevo hacia las entradas del valle *Dieciseis de Octubre*. La cumbre del boquete norte tiene 730 m, la del boquete sur 600 m de altura; desde la comisaría de la colonia (400 m) el valle se inclina muy poco hacia el oeste (campamento

de los Mosquitos 370 m). El *valle Frio* es bastante elevado; en dos campamentos distintos se obtuvo 720 i 700 m de altura. Un boquete de 800 m conduce al *valle Carrileufu superior*, en el cual el rancho tiene 440 m de altura i el vado del rio 350 m, un poco mas arriba de la desembocadura del Chaviñique-Pallá.

Durante la vuelta se determinó la altura del *valle Limai* en varios puntos. Antes de llegar a *Junin de los Andes* hubo que atravesar lomas de 1150 i 960 m; la poblacion de Junin tiene una altura de 790 m segun 18 observaciones de los tres ane-roides. El *boquete de Chapelco* que forma la línea divisoria de las aguas es de 860 m de altura i solo 30 m mas alto que el campamento 43 a la orilla del rio Quilquihue. Del terreno en el paso Ranco-Lacar hai una serie de observaciones, de las cuales solo mencionamos las que se refieren a la *cuesta de Ipela*. El pié de esta subida escarpada tiene 780 m, el "Descanso" 1180 m i la cumbre 1440 m de altura, resultando para el trecho relativamente corto una diferencia de 660 m.

III.—Las observaciones meteorológicas

Estas observaciones que tenian por objeto la determinacion de la temperatura i de la humedad del aire, de la direccion i de la fuerza del viento, del nublado i de los meteoros acuosos, se practicaron segun las indicaciones dadas por el congreso internacional de meteorología en Viena. Los resultados se encuentran en sucesion cronológica en el registro del apéndice.

Aunque el perpetuo cambio del lugar hace imposible largas series de observaciones en la misma estación i por otra parte observaciones aisladas tienen poco valor científico, si no sirven al mismo tiempo para determinar las alturas sobre el nivel del mar, no las he omitido, pues dan una idea del carácter climatológico de las rejiones andinas i de la Pampa, i por no existir todavía material meteorológico sobre los territorios recorridos.

La *temperatura del aire* fué determinada por el termómetro seco (Ducretet número 1761, Paris), i por un termómetro jiratorio, cuando no se midió al mismo tiempo la humedad. Para todos los termómetros se habia designado la exactitud del punto cero. Hice gran empeño de obtener valores seguros que

a veces no pueden conseguirse fácilmente. La colocacion del termómetro se verificó a una altura de uno i medio hasta dos metros sobre el suelo i de modo que estaba protegido en lo posible tanto contra los rayos directos del sol como tambien contra el calor reflejado del suelo o cualesquiera otros objetos, facilitando del mejor modo posible el acceso del aire. Un abrigo o techo para no esponer el termómetro a la lluvia podia construirse raras veces. En la mayor parte de los casos me vi obligado a buscar un lugar sombrío i exento de radiacion, donde el termómetro pudiese indicar la temperatura mas exacta de la atmósfera. Las observaciones bajo carpas i abrigos, que a veces concentran directamente la radiacion del suelo, se alejan mucho de las verdaderas. Si, por tanto, no era posible encontrar una colocacion conveniente, se midió la temperatura del aire mediante el termómetro jiratorio, es decir, un pequeño i resistente termómetro de bolsillo, al cual, por medio de un cordel, podia darse mas o ménos cien vueltas, hasta que su altura permaneciera estacionaria. El termómetro se pone así en contacto con muchas rejiones del aire i da temperaturas mui aproximativas. La hora de estas observaciones que como las de los aneroides pueden hacerse fácilmente durante la marcha sin bajarse del caballo, se arregló a las demas observaciones hipsométricas i meteorolójicas.

Ademas me habia provisto de un *termómetro de mínima* de Rutherford, llenado de Toluol, que consultaba la temperatura mínima de la noche, tomando apunte de la altura marcada por el índice a la mañana siguiente. Su correccion era de $+0.2$ C. Para evitar los efectos del viento que a veces produce una dislocacion del índice, he dejado siempre el termómetro convenientemente afirmado sobre el trípode del teodolito colocado fuera de la carpa. Temperaturas de máxima no tuvimos oportunidad de observar; valores aproximativos dan las observaciones a las dos de la tarde.

Considerando que de día, cuando se hicieron la mayor parte de estos trabajos, la espedicion estaba en marcha i el terreno variaba continuamente de forma i altura sobre el nivel del mar, fué imposible hallar el *período diurno* de la temperatura i presion atmosférica. Pero se pudo determinar que las amplitudes

diurnas de la temperatura fueron grandes en la Pampa i alcanzaron hasta 33°.1 C. Principalmente al regreso del viaje el calor intensivo del día correspondió a un sensible frio nocturno. Aunque las temperaturas de mínima i máxima no podian observarse siempre en un mismo lugar i las últimas no acusaban mas que observaciones hechas a las dos de la tarde sin termómetro de máxima, pondremos como ejemplos de *amplitudes diurnas de la temperatura del aire* los valores siguientes:

1894	Mínimos	Máximos	Amplitud	
Febrero 9	Valle Chaviñique . . .	-6°.5	Valle Dieciseis de Octubre. . 2h p +21°.3	27°.8
" 12	" Lee-Lee. . .	0.0	Valle Chubut. . 2h p +28.0	28.0
" 13	" Cuchamen. . .	+ 3.1	" Nólquinco. 4h p +28.4	25.3
" 14	" Nólquinco. . .	+ 1.8	" " 2h p +33.9	32.1
" 15	" " . . .	+ 2.4	Chinquin-Niñeo. 1h p +24.5	22.1
" 16	Arroyo Curileufu . .	- 2.1	Rio Limai. . . . 3h p +31.0	33.1
" 17	Rio Limai.	+ 0.8	" " 12½h p +27.7	26.9

Promedio desde el 12 hasta el 17 de Febrero: 27.9

Por otra parte, las observaciones hechas en la colonia de Palena a bordo de la escampavía "Gaviota" desde el 25 de Diciembre de 1893 hasta el 17 de Febrero de 1894 hacen ver *oscilaciones* considerables de la *presion atmosférica*, de las cuales daremos los siguientes resultados:

MAYORES OSCILACIONES HABIDAS EN 24 HORAS CONSECUTIVAS

Diciembre 28 a 29	-7.2 mm	Enero 14 a 15	-13.6 mm (en 22h)
Enero 1 a 2	-6.6	" 15 a 16	+10.2
" 6 a 7	-6.9	" 17 a 18	+ 9.5
" 8 a 9	-6.5	" 24 a 25	- 6.6
" 9 a 10	+8.5	" 27 a 28	+ 7.2
" 12 a 13	-10.6	En. 31 a Feb. 1	- 8.8
" 13 a 14	+10.1	Febrero 1 a 2	+11.0

OSCILACIONES GRANDES EN INTERVALOS RELATIVAMENTE CORTOS

Enero 9 a 10	+7.4 mm	en 10 horas
" 12 a 13	-8.9	" 17 "
" 15	-7.2	" 5 "
" 27	+6.7	" 14 "

Máximum de la presion atmosférica.....	771,4 mm,	Enero	18
Mínimum " " "	750.0 " "	" "	15
Máximum de la temperatura del aire.....	22.º3,	Febr.	14
Mínimum " " "	8.7,	Dbre.	31

La cantidad del *vapor de agua* contenido en el aire que constituye un elemento meteorológico de gran importancia, fué determinada por la diferencia de temperaturas marcadas por un termómetro seco i otro húmedo (*psicrómetro de August*). Ambos termómetros (E. Ducretet núms. 1761 i 1762, Paris) estan divididos en quintos de grados, permiten una indicacion exacta hasta décimos de grado i estaban examinados respecto de los puntos fundamentales de sus escalas. En iguales circunstancias los dos termómetros tienen que dar temperaturas completamente iguales, por lo cual fueron comparados con un termómetro normal en un mismo baño de agua caliente, cuya temperatura, ajitando constantemente el líquido, quedaba igual. Para los fines del viaje los termómetros marchaban mui de acuerdo i estaban libres de correcciones. La esfera de uno de ellos estaba envuelta en un jénero fino de algodón que habia que reemplazar por otro tan pronto como se ensuciaba, inconveniente que se repetia todos los dias en la pampa de Junin. La observacion se hizo siempre un rato despues del humedecimiento.

La colocacion de los psicrómetros se verificó en circunstancias iguales a las que sirven para la observacion de la temperatura del aire; siempre estaban colgados uno al lado del otro i espuestos a las mismas condiciones. Es de desear que el aire esté en recio movimiento, el cual facilita la evaporacion. Las lecturas de ámbos termómetros se siguieron mui pronto una tras otra, porque el mercurio sube notablemente al acercarse el observador. Todos los termómetros fueron trasportados en tubos de laton que contenian un tubo de goma i una envoltura de lana, disposicion que produjo mui buenos resultados pues los instrumentos soportaron bien todos los sacudimientos i choques del transporte i llegaron a Santiago en su primitivo estado.

La *tension del vapor de agua* contenido en el aire se mide por la altura de una columna mercurial de 0º reducida al nivel del

mar i a 45° de latitud. La *humedad relativa* es la relacion expresada en por cientos que existe entre la tension verdaderamente observada i la tension del vapor que seria necesaria para saturar el aire. En el caso de saturacion completa no puede evaporar mas agua i el termómetro húmedo que ordinariamente está mas bajo que el seco, marca la misma tempestuosa como el otro, es decir la humedad relativa importa 100 %. Este estado higrométrico pudo observarse ocho veces en el viaje i se mantuvo casi invariable durante la lluvia tempestuosa i continua que acompañó a la espedicion durante seis dias consecutivos al traves del paso Puyehue.

Sin descender a los pormenores de las fórmulas higrométricas hemos interpretado las observaciones apuntadas por medio de las "tablas psicrométricas para el termómetro centígrado de C. Jelinek, Viena, 1894." Estas tablas estan fundadas en las publicadas por M. Regnault i H. Wild, proceden de décimo a décimo de grado i permiten sacar inmediatamente los valores de la tension i de la humedad relativa correspondientes a las indicaciones de los dos termómetros. Si la presion atmosférica simultáneamente observada se diferenciaba mucho de la presion normal de 755 mm, para la cual han sido calculadas las tablas mencionadas, fué preciso agregar una correccion, cuyo valor se determinó segun tablas ya calculadas para las alturas de 500, 1000, 1500 m etc. Todos los resultados (222 en número) se encuentran en las secciones correspondientes del rejistro.

Los *vientos* se observaban segun su *direccion* i *fuerza*. La direccion fué determinada por medio de la brújula con reduccion al meridiano astronómico, distinguiendo ordinariamente 16 direcciones i solo pocas veces 8, cuando el terreno era mui tupido de bosques. Para apreciar la fuerza del viento nos servimos en lugar de la escala comun de diez o doce grados solo de una de cinco grados con las designaciones siguientes:

o calma.

1 suave con velocidad de...	3-4	metros	por segundo.
2 templado (lijera brisa) de	5-7	"	"
3 fresco de.....	8-II	"	"
4 fuerte de.....	12-16	"	"
5 mui fuerte (temporal) de.	17 i mas	"	"

Naturalmente influye mucho en estas apreciaciones sencillas el juicio subjetivo del observador. Pero muchas veces mis compañeros apreciaron también i se pudo formar el término medio de tres datos. La frecuencia de los vientos observados se encuentra en la tabla siguiente en que la segunda sección contiene la reducción a ocho direcciones, i en que están separados el lado occidental de la cordillera, la rejion del lago Nahuelhuapi i la pampa argentina.

Frecuencia de los vientos
(319 observaciones, Diciembre 1893-Marzo 1894.)

Direccion del viento	Cordillera occidental			Rejon Nahuelhuapi			Pampa argentina			Territorio total		
	obs.	red.	%	obs.	red.	%	obs.	red.	%	red.	%	
N	1	2	2.7	2	2.5	4.8	5	8	4.1	12.5	3.9	
NNE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NE	3	3	4.1	—	—	0	2	3	1.5	6	1.9	
ENE	—	—	—	—	—	0	2	2.5	1.3	—	—	
E	—	—	0	—	—	0	1	2.5	1.3	2.5	0.8	
ESE	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
SE	5	5	7	3	3	5.8	3	4	2.1	12	3.8	
SSE	—	—	—	—	—	—	1	4	2.1	14.5	4.6	
S	7	7.5	10.3	2	3	5.8	1	4	2.1	—	—	
SSO	1	—	—	2	—	—	5	—	—	—	—	
SO	11	12	16.4	11	14.5	27.9	28	41.5	21.4	68	21.3	
OSO	1	—	—	5	—	—	22	—	—	—	—	
O	4	7	9.6	7	13	25.0	43	71	36.6	91	28.5	
ONO	5	—	—	7	—	—	34	—	—	—	—	
NO	16	19.5	26.7	6	10	19.2	28	48	24.7	77.5	24.3	
NNO	2	—	—	1	—	—	6	—	—	—	—	
Travesia	7	7	9.6	1	1	1.9	—	—	—	8	2.5	
Calma	10	10	13.7	5	5	9.6	12	12	6.2	27	8.5	
	73		100	52		100	194		100	319	100	

} máx.

} mín.

Una diferencia mui marcada entre los dos lados de la cordillera no existe. Los vientos occidentales son los mas frecuentes, los orientales son los mas raros. A los vientos del noroeste que en la parte austral de Chile son los mas abundantes corresponden en la rejion del lago Nahuelhuapi los vientos del sudoeste. Travesia llaman los habitantes el viento, cuya direccion cambia continuamente entre NO i SO. Los vientos del sur forman en las faldas occidentales de la cordillera 10 %, en la Pampa no mas que 2 % de todos los vientos, miéntras que el viento del norte es mas raro en el sur de Chile (3 %) que en la Pampa (4.5 %). Los vientos de O i NO en la Pampa son bastante fuertes. Los vientos reinantes son, por consecuencia, vientos marinos que soplan del Océano Pacífico al traves de la cordillera i la hoya del Nahuelhuapi, penetrando al interior del continente i señalando un mínimum de presion atmosférica por encima de la Pampa. Frecuentemente se pudo distinguir claramente una corriente atmosférica inferior i otra en direccion contraria en las rejiones superiores.

El *nublado* o el grado de oscurecimiento del cielo por el vapor condensado de agua es tambien un elemento climatológico de importancia i fué determinado en la expedicion junto con los demas trabajos meteorológicos. En lugar de designar el nublado del cielo por las palabras ordinarias como sereno, cubierto, etc. nos servimos de los números 1-10 indicando las partes del cielo cubiertas de nubes. En esta escala, jeneralmente usada al presente, designa 0 un cielo completamente despejado, 10 un cielo enteramente cubierto, siendo indiferente la clase del nublado. Los grados 1, 2, 3 etc. corresponden a un firmamento nublado hasta uno, dos, tres o mas décimos. Esta apreciacion parece difícil al principio i no rigurosamente practicable, sin embargo se mejora poco a poco, i considerando que los resultados serán tan amenudo demasiado grandes como demasiado pequeños, sus términos medios darán una exactitud satisfactoria. A las indicaciones se han agregado los esponentes 0 para nubes lijeras i 2 para nubes densas. Si el cielo estaba cubierto uniformemente, usábamos en el registro la designacion: estrato 10.

Hice la tentativa de formar una rosa de los vientos para el

nublado, arreglando los varios grados del nublado para cada una de las direcciones del viento i tomando los términos medios.

Viento i nublado (319 observaciones)

Direccion del viento	Cordillera occidental			Rejion Nahuelhuapi			Pampa argentina		
	Nubl. obs.	red.		Nubl. obs.	red.		Nubl. obs.	red.	
N	10	9.5	} máx.	3.5	5.7	máx.	7	5.8	máx.
NNE	—	—		—	—	—	—	—	—
NE	9.2	9.2		—	0	—	1	2.2	—
ENE	—	—		—	—	—	4.5	—	—
E	—	0	—	—	0	—	2.0	—	
ESE	—	—	—	—	—	1	—	—	
SE	6.2	6.2	—	2.3	2.3	—	2.7	2.2	
SSE	—	—	—	—	—	—	—	—	
S	3.3	3.3	mín.	1.0	1.7	mín.	0	0.1	mín.
SSO	—	—	—	3.0	—	—	0.2	—	—
SO	8.3	8.2	máx.	4.8	5.2	} máx.	4.5	4.0	} máx.
OSO	5	—	—	8.7	—		3.4	—	
O	6.2	6.4	—	5.4	5.8		4.2	4.0	
ONO	8.8	—	—	4.6	—		3.8	—	
NO	8.1	8.2	máx.	6.8	5.7	—	3.7	3.8	
NNO	7.5	—	—	10	—	—	3.8	—	
Travesía	10	10	máx.	3	3	—	—	—	
Calma	2.3	2.3	mín.	0.2	0.2	mín.	0.1	0.7	mín.

De la tabla precedente resulta que el nublado sigue la misma lei en todas las tres rejiones. Los vientos de SO, O i NO producen el mayor nublado, que en las faldas occidentales de la cordillera es dos veces tan fuerte como en la Pampa. El viento norte guarda la misma proporcion, aunque sopla solo pocas veces; ordinariamente iba acompañado de meteoros acuosos. Cuando en el sur de Chile habia travesía, el cielo estaba cubierto por completo. El tiempo mas claro tuvo lugar, cuando reinaba calma o viento sur. Mientras en estos casos un cielo casi despejado se veia en la Pampa, quedó cubierta aun la tercera parte del cielo en el lado lluvioso al O de la cordillera. La hoya del lago Nahuelhuapi ocupa el intermedio entre el lado occidental i la Pampa tanto respecto del máximum como del mínimum del nublado. Los vientos de mar son, por consiguiente,

los que producen el mayor nublado, dejando la mitad al O de la cordillera, mientras los vientos que provienen del sur i del continente interior son la causa del buen tiempo.

Sobre las formas distintas de las nubes se han indicado solo pocas noticias que se refieren a las formaciones características de cirros (ci), cúmulos (cu), estratos (estr) i sus accesorios de cirro-cúmulos (cicu), cirro-estratos (cist) i cúmulo-estratos (cust).

La última seccion del registro contiene algunas comunicaciones sobre los *meteoros acuosos*, cuya cantidad, por desgracia, no fué posible medir, pues seguimos la marcha tambien durante la lluvia. En el lado occidental de la cordillera estaba lloviendo siempre con viento SO, NO i travesía, en la hoya del lago Nahuelhuapi aun cuando el viento cambiase en todas las direcciones entre SO i NO. Los vientos mas cargados de lluvia son los que vienen del mar, mientras que los del E i S no venian acompañados nunca de lluvias. Para el tiempo de verano en la Pampa es mui característico el viento fuerte de O i NO, un cielo bastante despejado i una falta casi completa de lluvia. En el valle Ñolquinco hubo el 15 de Febrero a las 9 A. M. una lijera tempestad que hizo bajar la temperatura hasta las 10 A. M. de 25°0 a 21°5, alcanzando a caer solo unas lijeras gotas de agua. Por otra parte llamó la atencion la grande variabilidad del tiempo en el portillo Puyehue i en la rejion occidental de Nahuelhuapi. Hubo períodos lluviosos que se detuvieron muchos dias, siendo acompañados por brisas fuertes hasta tempestuosas. La cantidad de lluvia, nieve i granizo que cae en la hoya del lago Nahuelhuapi es mui considerable, da orijen a una vejetacion de casi tropical exuberancia en el monte vírjen que se estiende hasta los bordes de las nieves eternas, i produce una fuerza erosiva de enerjía estraordinaria, cuyo efecto destructor se reconoce en frecuentes derrumbes de las rocas graníticas de la cordillera.

IV.—Estracto del registro hipsométrico i meteorológico (1)

LOCALIDAD	Campamento	Fecha i hora		Temp.	Min.	Tens.	Hum.	Bar.	Alt.	Viento (2)	Nublado (3)
		1893	h								
Rio Futa, Palo de Luma...		Dic. 13	2 p	24.5				759.5	30		
Los Ulmos, casa de F. Lühr		" 15	10½ a	19.0				740.5	230		
Cuesta de Raíces.....		" 15	12½ p	20.3				725.8	380		
Huequecura.....		" 15	2 p	20.4				744.3	150		
La Union.....		" 15	9 p	12.0				756.8	20		
Trumag, rio Bueno.....		" 16	8 a	15.5				763.5	10		
Chacañal.....		" 16	11½ a	16.9				754.8	110		
Osorno, consulado aleman.		" 22	7 a	13.4	5.4			761.0	(4)20	O 1	10
Las Lumas.....		" 22	5½ p	19.5				751.7	130	S 1	4
Ranchos de Moncopulli. ...		" 22	8 p	14.0				750.2	140	"	5
Nadis de Moncopulli.....	1	" 23	6 a	13.3	3.8			750.1	130	"	7½
Lago Puyehue, desagüe....		" 23	12½ p	18.5				744.9		SE 2	9
Desemb. del rio Chanleufu	2	" 23	9 p	14.5		10.1	83	745.9		SO 3	10
" "		" 24	7 a	13.3		8.4	74	747.8	180	NO 1	9
" "		" 24	10½ a	15.5		6.6	50	747.4		"	6

(1) Temp. = temperatura del aire seco.

Min. = temperatura mínima del aire.

Tens. = tensión del vapor de agua.

Hum. = humedad relativa.

Bar. = altura barométrica corregida i reducida a 0° en mm.

Alt. = altura calculada sobre el nivel del mar en metros.

(2) dirección i fuerza.

(3) i meteoros acuosos.

■ lluvia, * nieve, ≡ neblina.

(4) Promedio de 18 determinaciones.

LOCALIDAD	Campamento		Fecha i hora		Temp.	Min.	Tens.	Hum.	Bar.	Alt.	Viento	Nublado
	1893		h									
Desemb. del rio Chanleufu	Dic.	24	2 p	17.0		7.8	54	746.4			NO 1	8
"	"	24	9 p	13.5		8.9	77	746.2		180	NE 1	10
"	"	25	5½ a	11.8	8.2	8.9	87	746.0			"	7½ estr.
Rio Golgol, vega.....	"	25	2 p	17.5				746.2		190	NO 1	5
Casa Rauque.....	"	26	8½ a	12.5	7.4			736.3		270	ONO 1	10
Rio Golgol, cuesta peligrosa	"	26	11½ a	13.5				735.5		280	"	10
" afluente del sur.	"	26	2 p	13.5				733.6		290	NO 2	10
" casa Pérez.....	"	27	7 a	10.8	9.0	8.9	93	730.7		310	NE. 2	10
" vaq. anticura ...	"	27	2 p	12.5				722.9		420	NO 2	10
Rio Colorado, potr. Inalef..	"	27	6 p	10.2		8.8	95	718.4		470	" 3	10
"	"	28	7 a	7.2	6.1	7.1	94	718.6		560	SE. 2	10
Valle del rio Colorado.....	"	28	12½ p	13.0				712.2		670	SO 1	7½
"	"	28	2 p	11.0				702.7		830	"	9
Principio del canelar.....	"	28	4½ p	11.2				690.0		990	"	10
Fin del quilanto.....	"	28	5 p	11.0				677.3		1040	"	10
Paso Puyehue, 1.ª pampa...	"	28	6 p	10.5				671.3				10
" 2.ª "	"	28	8 p	4.8		5.0	79	663.9			SO 2	9
"	"	29	7 a	5.8	0.3	6.9	100	662.2			NO 2	10
"	"	29	2 p	9.0		8.6	100	661.1	1160		trav. 4	10
"	"	29	7 p	8.0		8.0	100	660.2			trav. 2	10
"	"	30	5½ a	6.8	0.6	7.4	100	659.2			"	10
" lag. Melisa.....	"	30	11 a	7.5				655.6		1200	NO 2	10
" lag. terciara.....	"	30	2 p	7.5				657.8		1220	"	10
" camp. falso.....	"	30	9 p	5.1		6.4	97	658.0			"	10
"	"	31	7 a	0.5	-0.3	4.7	98	657.2			calma	10

Paso Puyehue, últ. pampa.	8	31	10 a	3.0						654.9		SO 2	10
" " "	"	31	4 p	5.0						656.7		"	10
" " "	"	31	6 p	3.2				5.6	97	656.5	1220	"	10
" " "													
1894.													
" " "	Enero	1	6 a	0.4						659.1		SO 1	9
Paso Puyehue, cumbre.....	"	1	9½ a	0.4				4.4	92	643.0	1430	N 4	10
Límite superior del coligual	"	1	11 a	5.5						668.6	1120	SO 1	9
Río Hondo, vado.....	"	1	12½ p	11.0						688.6	900		6
Río Correntoso, vado.....	"	1	2 p	10.0						695.8	790	O 1	9
Potrero Hube, Nahuelhuapi	"	1	7 p	7.1				6.3	85	696.2	(1)780	NO 1	10
Cerro Bellavista.....	"	3	3½ p	12.4				8.4	79	656.6	1270	trav. 2	3
Campamento del istmo.....	11	11	7 a	10.7			7.2	7.2	74	693.3		SO 3	5
" " "	"	11	8 p	12.6			6.7	6.2	62	692.8		SO 2	5
" " "	"	12	6 a	8.8			6.8	6.5	78	694.7		O 3	6
" " "	"	12	7½ a	8.1						683.4	920	"	7
Cerro en la península.....	"	12	2 p	13.2			7.4	7.4	66	695.9		ONO 3	9
Campamento del naufragio	10	13	1 p	14.1			6.6	6.6	55	688.6		OSO 2	9
" " del istmo.....	"	13	7 p	8.5			7.0	7.0	85	688.9		O 1	10
Camp. lluvioso, orilla N....	12	14	5 a	6.4			5.5	7.1	99	688.4	770	NNO 2	10
" " "	"	14	2 p	11.8						690.6		NO 4	6
Ensenada grande, orilla NE	13	14	7 p	9.0			4.8	5.2	64	695.5		NO 2	6
Río Limai, casa Zavaleta...	"	15	2 a	8.4						695.3	(2)800	OSO 3	7½
" " "	"	15	7 p	13.3			8.7	8.7	77	691.0		NO 4	9
Chac. Tauscheck, orilla SE	14	20	9 p	13.5			8.9	8.9	77	685.4		S 1	0
Maulin Grande, estrem. S.	15	21	6 a	10.4			8.0	8.5	92	686.1	900	SE 1	1
" " "	"	21	7½ a	15.3				9.7	75	686.4		NO 1	1
Loma al S del río Nyrrivao	"	21	9 a	14.5						651.0	1350	O 1	2

(1) Promedio de 22 determinaciones.

(2) Promedio de 15 determinaciones.

LOCALIDAD	Campamento	Fecha i hora		Temp. °	Mín. °	Tens. mm	Hum. %	Bar. mm	Alt. m	Viento °—5	Nublado 0—10
		1894	h								
Arroyo Curileufu.....	37	Enero 21	11 ¹ / ₂ a	22.1		6.9	36	671.1	1080	SO 1	4
"		" 21	12 ³ / ₂ p	23.4		6.5	31	670.8		OSO 2	1
Loma al S del Curileufu....		" 21	3 p	26.0				662.5	1220	SO 1	1
Cumbre ent. Curil. i Bayas		" 21	4 ¹ / ₂ p	25.0				649.7	1390	"	1
Arroyo de las Bayas.....	16	" 21	8 p	12.1		6.9	66	668.4		"	4
"		" 22	4 ¹ / ₂ a	3.5	2.4	5.6	95	678.6	1100	calina	1
"		" 22	7 a	13.6		8.8	77	679.6		"	0
Loma al S del arroyo l. B.		" 22	8 ¹ / ₂ a	16.5				666.7	1180	OSO 3	0
Loma al O del cerro sig.		" 22	10 a	18.5				656.8	1280	"	0
Cerro en forma de meseta.		" 22	10 ¹ / ₂ a	18.0				650.4	1370	"	0
Valle Chinquín-Niño.....		" 22	12 ¹ / ₂ p	21.3		7.8	42	669.3	1120	NO 1	1
"		" 22	2 ¹ / ₂ p	20.9		4.9	27	668.7		NO 2	1
Valle Chacai-Varruca.....	17	" 22	9 p	3.0	-0.4	4.8	83	671.3	1050	NO 1	1
"		" 23	6 a	3.3		6.0	44	670.9		ONO 1	1
"		" 23	8 a	16.5				656.2	1240	ONO 4	8
Cbre. ent. Chacai-V. i Nólq.		" 23	11 a	15.5				678.3		NO 4	8
V. Nólq. cerca del camp. 36		" 23	12 ¹ / ₂ p	19.5				680.1	950	NO 3	8
"		" 23	2 p	21.0				686.5		ENE 3	5
Valle Nólquinco, rancho....	18	" 23	6 p	15.5		7.0	53	689.1	870	ENE 2	4
"		" 24	5 a	7.5	4.6	4.3	56	690.0		NO 1	6
"		" 24	7 a	12.0		7.0	67	684.6		ONO 2	8
"		" 24	9 a	13.5				690.7	940	ONO 2	8
Cumbre entre Nólq. i Cuch.		" 24	1 p	20.4		4.2	23	691.3		O 2	8
Valle Cuchamen.....	35	" 24	4 ¹ / ₂ p	19.5		4.5	27	677.6	1000	"	8
"		" 24	6 ¹ / ₂ p	16.0						OSO 2	1

Rio Chubut, vado.....	19	"	25	5 a	12.9	7.2	7.3	66	701.0	660	ESE 1	1
"	"	"	25	8 a	17.2		7.1	75	701.0		OSO 2	1
"	"	"	25	2 p	24.4		6.5	29	700.3		ONO 4	2
Valle Lee-Lee, casa Casati	20	"	25	6½ p	15.5		6.3	48	696.4		O 2	3
"	"	"	25	9 p	12.8		6.6	60	697.6	710	"	4
"	"	"	26	7 a	14.8	7.6	7.0	56	698.4		ONO 2	5
"	"	"	26	11½ a	18.0				684.0	880	ONO 3	8
"	"	"	26	2 p	20.5		8.9	49	686.3	870	SO 4	8
"	"	"	26	5½ p	16.5				677.5	970	SO 3	1
Cumbre ent. Lee Lee i Lepá	21	"	26	9 p	10.8		4.3	45	684.2		SO 1	2
Valle Lepá.....	"	"	27	4½ a	8.5	6.2	5.1	62	684.0	880	calma	2
"	"	"	27	7 a	14.0		10.0	85	684.3		SO 3	2
"	"	"	27	10 a	17.0				689.9	830	OSO 2	6
Laguna Esquel.....	"	"	27	12½ p	20.0				688.6	730	SO 5	9
Cumbre del boquete N.....	22	"	27	2 p	19.8		10.9	63	705.8		SO 4	6
Valle Dieciseis de Octubre,	"	"	27	8 p	13.8		5.5	47	707.7		SO 2	8
al pié del boquete N.....	"	"	28	5 a	3.7	2.4	4.2	70	710.4		NO 1	0
"	"	"	28	8 a	11.9		4.3	42	712.6		O 1	0
"	"	"	28	10½ a	14.8		4.5	36	712.8		SSO 2	0
"	"	"	28	2 p	20.3		4.5	26	712.8		OSO 1	0
"	"	"	28	4 p	15.0				681.5	990	ONO 2	1
Cerro de los Pablos (al N)	22	"	28	6 p	17.7		6.7	44	711.3		O 1	1
Valle Dieciseis de Octubre.	"	"	28	9 p	10.9		5.7	58	709.2		calma	0
"	"	"	29	5 a	-0.1	-2.6	4.2	92	707.3		N 1	1
"	"	"	29	7 a	11.6		7.7	76	708.7	620	SO 2	5
"	"	"	29	2 p	20.6		8.7	48	708.1		NO 2	7½
"	"	"	29	7 p	17.6		7.0	46	708.6		O 3	8
"	"	"	30	6 a	15.6	3.2	6.5	49	706.1		NO 3	2
Comisaría.....	23	"	30	7½ p	19.7		7.2	42	728.0		N 2	10
"	"	"	31	5 a	15.1	8.2	8.5	67	730.7	400	NO 1	7½
"	"	"	31	8 a	19.1		4.6	28	731.8		"	8

LOCALIDAD	Campana	Fecha i hora		Temp.	Min.	Tens.	Hum.	Bar.	Alt.	Viento	Nublado
		1894	h								
Comisaría		Enero 31	10 a	22.8		12.6	61	731.5	400	O 1	9
"		" 31	12½ p	26.8		11.4	44	730.8		OSO 2	7½
Valle Dieciseis de Octubre, estrem. SO, est. del Salto	24	" 31	8 p	16.9		9.2	64	729.5		NO 1	0
"		Feb. 1	6 a	6.8	4.1		88	729.4	370	calma	2
"		" 1	8 a	16.3		11.2	81	730.1		NE 1	1
Loma al S del camp. 24 ..		" 1	12½ p	26.0				703.3	680	ONO 1	2
Valle Frio, Chavifrique-pallá	25	" 1	7 p	15.7		9.1	68	699.1		N 1	9
"		" 2	5 a	-0.6	-2.6	4.4	100	701.1	700	OSO 1	4
"		" 2	7 a	8.4			63	703.6		SO 2	1
Laguna { entre valle Frio		" 2	2 p	15.7		5.2	68	706.7	660	SO 1	4
Boquete { ivalle Carrileufu		" 2	4½ p	16.0		9.1	68	696.1	800	SO 2	8
Cerros al N del Carrileufu..	26	" 2	9 p	7.1		3.9	52	698.3		OSO 1	8
"		" 3	6 a	4.9	-1.9	4.3	65	700.7	750	O 1	9
"		" 3	7½ a	6.7		6.0	83	702.1		"	8
Valle Carrileufu, rancho....	30	" 3	1 p	16.5		6.0	43	727.8	430	O 3	3
"		" 3	2½ p	16.8		5.7	40	728.0		"	2
Río Carrileufu, vado.....	27	" 3	5½ p	14.3		8.1	67	735.0		ONO 2	3
"		" 4	5 a	7.8	2.0	5.6	72	736.6	350	O 1	9
"		" 4	7 a	10.5		6.7	71	736.4		ONO 1	9
Valle Carrileufu, pampita.	28	" 4	2 p	17.0		9.1	64	731.3	400	ONO 3	9
"		" 4	7 p	13.3		7.3	64	731.9		OSO 3	5
"		" 5	5 a	4.5	0.5	3.5	56	730.1		calma	2
"		" 5	12¼ p	22.5				731.0	380	SO 1	7½
"		" 5	2 p	23.5				730.5		SO 2	6
"	29	" 5	7 p	17.0		8.4	59	731.2	370	SO 1	9

"	"	"	6	5 a	13.5	6.7	6.9	60	729.6	SO 1	10
"	"	"	6	7 p	16.0	7.8	9.3	76	729.3	SO 2	9
"	"	"	7	5 a	14.5	7.8	10.0	85	726.0	O 3	10
Rio Carrileufu, vado.....	27	"	7	2 p	14.0	7.8	10.0	85	727.5	OSO 3	9
Valle Carrileufu, rancho....	30	"	7	7 p	10.1	2.5	7.4	80	720.4	NO 2	4
"	"	"	8	5 a	7.3	2.5	4.5	60	724.0	NO 4	3
"	"	"	8	7 a	8.5	2.5	5.0	60	725.0	O 2	6
Lag. entre v. Carril. i Frio	31	"	8	2 p	15.0	6.7	5.2	76	711.0	OSO 2	9
Valle Frio, al N del cp. 25	"	"	8	7 p	5.3	6.7	5.2	76	700.5	NO 2	2
"	"	"	9	5 a	6.0	6.7	5.2	76	700.8	NNO 1	4
"	"	"	9	7 a	4.8	6.7	5.5	87	701.1	SE 1	4
Dieciseis de Oct., comisaría	32	"	9	2 p	21.3	6.7	9.6	52	728.2	O 2	6
"	"	"	9	7 p	14.2	6.7	8.1	67	728.7	SO 1	7
"	"	"	10	5 a	6.5	3.1	6.1	85	727.5	NO 1	4
"	"	"	10	7 a	14.5	3.1	9.2	75	727.5	ONO 1	4
"	"	"	10	3½ p	22.0	3.1	9.2	75	729.1	ONO 3	1
Cumbre del boquete al NE	"	"	10	6 p	17.5	3.1	9.2	75	729.1	ONO 2	0
de la comisaría.....	"	"	10	7 p	14.5	3.1	9.2	75	709.5	O 2	0
Rancho Nahuel-Pan.....	33	"	11	5 a	5.2	2.8	2.8	80	710.1	NO 1	0
"	"	"	11	7 a	9.7	2.8	2.8	80	694.7	OSO 1	0
"	"	"	11	2 p	19.0	2.8	2.8	80	695.7	O 1	0
Valle Lepá.....	21	"	11	2 p	19.0	2.8	2.8	80	694.0	OSO 1	0
Valle Lee-Lee, 8 kms. al S	34	"	12	5 a	1.5	0.0	4.8	94	696.0	ONO 1	0
del camp. 20.....	"	"	12	7 a	13.3	0.0	9.6	85	697.0	ONO 1	0
Valle Lee-Lee, casa Casati	20	"	12	9 a	21.0	0.0	9.6	85	697.0	NNO 3	1
Rio Chubut, vado.....	19	"	12	11 a	25.5	0.0	9.6	85	705.9	ONO 3	1
"	"	"	12	2 p	28.0	0.0	9.6	85	710.2	OSO 3	1
Valle Cuchamen.....	35	"	12	6½ p	19.0	0.0	9.6	85	708.7	O 3	2
"	"	"	12	9 p	15.3	0.0	9.6	85	692.7	SO 2	0
"	"	"	13	5 a	6.1	3.1	8.0	61	691.6	ONO 2	0
"	"	"	13	7 a	14.2	3.1	6.3	89	693.5	calma	0
Cumbre entre Cuch. i Nold.	"	"	13	9 a	21.5	3.1	7.3	60	694.3	ONO 1	0
"	"	"	13	9 a	21.5	3.1	7.3	60	682.2	SO 1	1

LOCALIDAD	Fecha i hora		Temp.	Min.	Tens.	Hum.	Bar.	Alt.	Viento	Nublado
	1894	h								
Valle Ñolquinco, al SE del camp. 18.....	Feb. 13	2 p	27.0		4.3	17	694.7	820	ONO 2	2
Valle Ñolquinco, camp. de descanso	" 13	4 p	28.4		4.7	17	695.1		SO 2	c
"	" 13	10½ p	11.6		7.6	75	683.7		NO 1	o
"	" 14	5 a	7.5	1.8	4.9	64	684.4		calma	o
"	" 14	7 a	16.8		6.7	47	684.2		SSO 1	o
"	" 14	9 a	24.3		10.3	46	684.0	940	SSO 2	i
"	" 14	2 p	33.9		13.4	35	681.5		"	o
"	" 14	6 p	28.6		8.9	31	680.4		SO 2	2
"	" 14	9 p	18.8		8.3	51	680.3		NO 1	3
"	" 15	5 a	8.7	2.4	5.6	67	678.6		calma	1
"	" 15	7 a	15.5				670.7	1060	NO 1	4
"	" 15	8 a	19.0				658.6	1260	"	6
"	" 15	1 p	24.5				669.4	1130	ONO 2	8
"	" 15	3½ p	23.0				654.2	1300	N 3	10
"	" 15	5 p	24.5				662.2	1200	NO 3	9
"	" 15	5½ p	24.0				668.4	1120	OSO 3	8
"	" 15	6½ p	18.5				648.8	1370	NO 1	5
"	" 15	10½ p	8.6		6.0	72	670.6		O 1	5
"	" 16	5 a	-0.5	-2.1	4.4	96	671.9	1080	calma	o
"	" 16	7 a	7.4		7.1	92	672.5		O 1	o
"	" 16	11 a	24.5				689.3	860	"	o
"	" 16	3 p	31.0				693.2		OSO 1	o
"	" 17	5 a	3.3	0.8	5.0	86	693.6	770	O 1	o
"	" 17	7 a	5.1		5.6	86	693.9		SO 1	o
"	" 17	12½ p	27.7		6.4	23	696.3	760	E. 2	o

Campamento

LOCALIDAD

Valle Ñolquinco, al SE del camp. 18.....

Valle Ñolquinco, camp. de descanso

"

"

"

"

"

"

"

Loma al N.....

Chre. ent. Ñolq. i Chacai-V.

Valle Chinquin-Ñiño.....

Loma al O del c. de meseta.

Loma al S del arr. Bayas.....

Arroyo de las Bayas.....

Cumbre entre Bayas i Curil.

Arroyo Curileufu.....

"

"

Maulin. Gde., al N del cp.

Río Limai, casa Zavaleta...

"

"

"

"

" casa de las pied.

"	"	17	2 p	27.5		5.9	22	695.4	760	SE 3	0
Rio Limai, desembocadura	"	17	9 p	18.5				698.8		NNO 3	0
del rio Trafal.....	39	18	5 a	14.1	8.2	6.5	54	698.7	740	NNO 4	0
"	"	18	7 a	16.4		8.7	62	699.8		O 3	0
Chacabuco nuevo.....	"	18	12½ p	23.5				702.2	730	OSO 2	1
"	"	18	2 p	27.0				702.5		"	2
Loma al N de Chacabuco..	"	18	6 p	17.5				667.0	1150	ONO 2	4
Puesto Canales.....	40	19	5 a	0.7	-0.3	4.4	90	692.1	800	O 2	0
"	"	19	7½ a	14.2		6.7	55	693.6		calma	0
Rio Caleufu, casa Carrion..	"	19	12½ p	23.6		2.8	12	702.7	700	ONO 1	0
"	"	19	2½ p	26.7		4.6	18	701.8		O 3	1
Loma al N del Caleufu.....	"	19	4½ p	20.5				686.4	890	ONO 3	2
Cumbre entre Cal. i Quemq.	"	19	7 p	18.5				680.8	960	"	0
Rio Quemquemtreo.....	41	20	5 a	4.2	0.7	4.9	78	689.5	820	SSO 2	0
"	"	20	7 a	12.9		6.1	55	690.0		O 1	0
Junin de los Andes.....	42	25	7 a	12.9	5.9	8.0	72	693.5	(1)790	O 5	5
Camino Junin-Chapelco...	"	25	4 p	14.5				675.4	1030	O 2	7½
Rio Quilquihue.....	43	25	9 p	14.3		8.1	67	691.5	830	OSO 3	3
"	"	26	7 a	16.5	11.1	10.8	77	691.7		ONO 1	0
Cumbre del boq. Chapelco	"	26	9 a	18.0				690.2	860	OSO 3	4
"	"	26	10 a	19.2				689.5		"	5
Cuesta cerca fortin Maipú	"	26	11 a	22.1				690.0	860	O 2	5
Primera silla.....	"	26	11½ a	20.8				680.6	980	O 3	5
Pampita.....	"	25	2 p	21.5		13.2	69	682.7	960	ONO 3	1
Boq. entre Lacar i Quinallh.	"	26	6 p	14.5				672.3	1070	"	8
Vega de Quinallahue.....	44	27	7 a	10.8	0.2	3.1	33	685.0	890	calma	0
Cuesta del camino	"	27	9 a	16.0				672.1	1050	SO 1	0
Quechuquina } orilla N de	"	27	10 a	16.5				705.6	630	SSE 1	0
Purcara } la lag. Lacar.	"	27	2 p	23.2		13.2	62	703.7	650	O 2	2

(1) Promedio de 18 determinaciones.

LOCALIDAD	Campamento		Fecha i hora		Temp. °	Min. °	Tens. mm	Hum. %	Bar. mm	Alt. m	Viento	Nublado
	1894		h									
Rio Huahum, vado.....			4 p	23.5					703.8	630	ONO 3	1
Maulin de Neñosa.....	45		9 p	13.4			8.3		688.5	820	NNO 1	10
"			6 a	10.4	7.4		9.3		688.1		ONO 2	10
Paso Lacar-Ranco, 1.º salto			9 a	15.5					677.0	980	O 2	5
" 2.º "			10½ a	15.0					662.5	1170	"	5
" 3.º "			11 a	15.5					657.6	1240	"	6
Nihualhue, última pampa..			12½ p	17.5					648.8	1300	"	8
Paso Lacar-Ranco, cumbre			1 p	14.0					642.0	1440	ONO 2	9
Descanso de Ipela.....			2 p	15.5					661.8	1180	"	10
Pié de la cuesta de Ipela...			5 p	14.5					693.3	780	"	10
Rio Fofil.....	46		9 p	11.8	6.1		9.0		703.8	650	"	10
"			7 a	7.9			9.9		702.6		"	8
Chihuihue.....			1 p	23.5					731.9	280	O 2	7
Arquihue.....	47		7 a	10.7	8.5		9.9		741.9		trav. 1	10
"			2 p	10.4			10.0		744.7	180	"	10
"			7 p	10.7			10.0		746.3		"	10
"			7 a	8.9	7.6		10.0		748.9		"	10
Lago Ranco, orilla oriental			10½ a	18.5					759.6		SE 1	6
" orilla norte.....			2 p	18.0					759.0	70	"	6
"	48		9 p	11.6	9.2		8.9		759.7		S 2	3
"			7 a	14.4			7.8		760.4		calma	2
Calcutma, orilla NO.....			1 p	20.0					758.0	90	SO 2	6
Valle del rio Bueno, casa	49		9 p	13.8	8.7				754.9	120	NO 1	10
Uribe.....			5 p	12.1					753.6		"	10
La Union.....			2 a	20.5					762.7	20	ONO 1	10
Osorno, cerro Pilauco.....			5 p	18.8					761.6	60	SE 2	0

INFORME

del señor doctor Karl Reiche, naturalista de la espedicion.

I.—DE TALCAHUANO A PALENA.

A mis tareas de naturalista de la espedicion esploradora del Palena accedí a ellas ya desde nuestra llegada a Corral, i eso con el doble motivo de familiarizarme a mí mismo con la vejetacion del sur de Chile i de establecer una base sólida para la comparacion de las diversas formaciones de vejetacion que íbamos a trascurrir en adelante.

Ya durante la navegacion se hizo notar un cambio interesante del aspecto jeneral del paisaje: las colinas estériles que rodean la bahía de Talcahuano, poco a poco iban sustituyéndose por rejiones bien pobladas de árboles, de manera que al sur de Lebu los cordones de la cordillera de la costa se presentaron cubiertos del verde sombrío del monte. Al fondear en el puerto pintoresco de Corral la vejetacion austral del pais ya se vió en su desarrollo típico, pues la coexistencia de árboles elevados i siempre verdes (*Fagus Dombeyi*, varias especies de *Eugenia* i *Myrtus*, *Aextoxicum*, *Caldcluvia*, *Embothrium*), la abundancia de helechos gigantescos (*Alsophila*) i el surtido variado de epífitos (*Luzuriaga*, *Mitraria*, *Gonophlebium*, *Hymenophyllum*) señalaron seguramente nuestra entrada en la rejion antártica de los bosques siempre verdes. Pero la corta estadía del vapor i el desempeño de otras obligaciones permitieron solamente echar una mirada rápida sobre la flora; en cambio la próxima escala que hizo el vapor en Ancud se aprovechó para analizar la vejetacion litoral.

1. *Vega verde a lo largo de la playa de Ancud.*—13. XII. 93.

Vejetacion social de *Poa annua*, *Holcus lanatus*, *Rumex sanguineus*, *Bellis perennis*, *Sennebiera bipinnatifida*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus repens*, *Potentilla*

anserina. Como se ve, esta vejetacion se compone o de plantas cosmopolitas o introducidas de Europa.

2. *Las rocas i colinas de la playa alta. Ancud.*—13. XII. 93.

Fuchsia macrostemma cop. 2 (1). *Edwardsia macnabiana* cop, *Aralia latevirens* cop, *Greigia sphacelata* cop. greg., *Chusquea spec* cop. greg., soc., *Tupa (mucronata?)* cop., *Libertia elegans* cop., *Lomaria chilensis* cop. ².—Algo mas retirado de la playa el campo se veia ocupado por la vejetacion social de *Greigia sphacelata* i en otra parte por *Eryngium paniculatum*. En comparacion con número 1 estas existencias estan formadas únicamente por plantas chilenas.

Los siguientes levantamientos de la vejetacion se efectuaron durante nuestra estadía en Puerto Montt. Algunas observaciones jenerales sobre la flora interesante de la provincia de Llanquihue las debo al señor doctor Martin, que, mui afecto a tales estudios tenia la amabilidad de emprender conmigo una excursion en los bosques de *Fagus Dombeyi* que ciñen la ciudad. En algunas calles del pueblo, yo vi *Eucryphia cordifolia* i *Embothrium coccineum*, dos árboles de los mas hermosos de Chile, cultivados en las arboledas, lo que me parece mui digno de imitacion.

3. *Playa baja i alta al este de Puerto Montt.*—16. XII. 93.

Entre las piedras de la playa: *Polygonum chilense* cop, *Salicornia peruviana* sp; *Samolus litoralis* greg. *Tillaea chilensis* greg. Estas 3 últimas especies forman cojines tupidos por medio de sus tallos entrelazados.

Los matorrales en las faldas de la playa alta se componen de *Eugenia planipes* cop., *Aristotelia maqui* cop. ³, *Rhaphithamnus cyanocarpus* cop. ², *Caldecluvia paniculata* sp., *Drimys chilensis* sp., *Chusquea spec.* cop. greg., *Fuchsia macrostemma* cop., *Temu divaricatum* cop., *Eucryphia cordifolia* cop., *Laurelia*

(1) La esplicacion de estos signos véase en mi artículo publicado en los Anales, entrega correspondiente al mes de Mayo de 1894.

aromática sp., *Embothrium coccineum* sp., *Aralia laetevirens* cop., *Aextoxicum punctatum* cop., i cargado de epífitos: *Sarmienta repens* i *Rhodostachys (litoralis?)*.—En las orillas de estos matorrales se hallaron: *Oxalis valdiviensis* cop., *Digitalis purpurea* cop., *Prunella vulgaris* cop., *Anagallis alternifolia* greg.; i en los lugares húmedos se agregaron *Gunnera scabra* cop., *Mimulus parviflorus* cop., *Hydrocotyle bonariensis* cop. greg., *Nertera depressa* cop. greg.

4. Bosque en la isla de Tenglo (bahía de Puerto Montt).—
17. XII. 93

Los árboles mas altos i corpulentos son de *Eucryphia cordifolia* cop., *Drimys chilensis* cop., *Weinmannia trichosperma* cop., *Laurelia aromática* cop., *Myrtus luma* cop.; a ellos se agregan los arbolillos i arbustos ménos elevados de *Guevina avellana* cop., *Eugenia planipes*, *Myrtus meli* sp., *Fuchsia macrostemma* cop., *Lomatia ferruginea* cop., *Crinodendrum Hookeri* cop. Entre medio de esta vejetacion existen *Lomaria chilensis* cop., *Alsophila pruinata* cop., *Menziesia buxifolia* sp. i los epífitos: *Luzuriaga erecta* cop., *Mitraria coccinea* cop., *Hymenophyllum caudiculatum* greg. En las orillas del bosque: *Hydrocotyle bonariensis* cop. greg., *Rubus geoides* cop. greg., *Acaena ovalifolia* cop., *Anagallis alternifolia* cop. greg., *Nertera depressa* cop.

5. Playa al sureste de la isla de Maillen (Seno del Reloncaví).
—20. XII. 93

Mas al interior de la playa pedregosa se estiende una faja de Quila (*Chusquea spec*), entremezclada con su matorral de *Fuchsia macrostemma* cop., *Coriaria ruscifolia* cop., *Aristotelia maqui* cop., *Mitraria coccinea* sp., *Raphithamnus cyanocarpus* sp., *Lomaria chilensis* cop., *Adiantum chilense*, cop., *Valeriana spec* cop., *Digitalis purpurea* cop., *Oxalis rosea* cop. *Nertera depressa* soc.; *Loasa (acerifolia?)* sp., *Lathyrus magellanicus* cop. *Urtica magellanica* cop.; *Cirsium lanceolatum* sp., *Rubus geoides* soc., *Pilea elliptica* sp., *Ranunculus obtusatus* sp.

Las tres escalas que hizo el vapor en Chiloé, me facilitaron los levantamientos siguientes:

Dalcahue.—21. XII. 93

En las inmediaciones del pueblo el bosque ya está cortado i reemplazado por matorrales a veces tupidos que son los descendientes del monte antiguo. (6). Los árboles son los mismos de Puerto Montt, mas las especies siguientes: *Lomatia obliqua* («el nogal») cop.₃, *Berberis buxifolia* cop.₂; *Boquila trifoliata*, *Elytropus chilensis*, *Cissus striata* son enredaderas frecuentes. El campo abierto se mostró cubierto de una alfombra tupida y corta de gramíneas, desprovistas de flores en aquella época esparcidas entre medio de ellas se hallaron: *Viola maculata* cop., *Oxalis valdiviense* cop.₃, *Oxalis parvifolia* cop.₃, *Nertera depressa* cop.₃, *Rubus geoides* greg., *Acaena pinnatifida* cop., *Anagallis alternifolia* greg., *Hidrocotyle bonariense*, soc., *Blechnum hostatum* cop., *Adiantum chilense* cop., *Hierochloa uterculata* sp. Los troncos viejos i las cercas llevaron el adorno de las mechas largas de una *Usnea*.

Entre las plantas introducidas llamó la atención, como en todo el sur de Chile, la enorme cantidad de *Digitalis purpurea* i mas aun las existencias numerosísimas de *Ulex europea*, las que forman cercas sumamente tupidas e inaccesibles por sus espinas muy recias. Esta Papilionácea europea cuya distribución sigue las costas del océano Atlántico, fué importada a Chile para construir cercas vivas; pero, a la verdad, nuestro vegetal poco se presta a este fin, porque las matas viejas suelen botar las ramificaciones inferiores; resulta, que la cerca, muy cerrada en el principio, va abriendo portillos con el tiempo. Pero, dejando a un lado esta incomodidad, el *Ulex* se disemina rápida i espontáneamente conforme al clima benigno i parejo de Chile; sus legumbres, reventándose elásticamente, lanzan las semillas a larga distancia, i la generación nueva quita el terreno a otras plantas de mayor utilidad. Conforme a esta circunstancia ví el *Ulex* tan frecuente en Chiloé, que su existencia ya forma un rasgo esencial en el cuadro de la vegetación. Según me dijo un agricultor de Puerto Varas (provincia de Llanquihue), este

peligro amenazante de los campos cultivados se deja esterminar solamente por el fuego. Como en todo el sur, la vegetacion epifítica demuestra en Chiloé su desarrollo típico i jeneral. Postergando el estudio prolijo de ella para otra ocasion, aquí ha de ser mencionado un manzano aislado en un campo de Dalcahue; dicho árbol, ya medio arruinado por los repetidos temporales que habrá resistido en el curso largo de su vida, llevó, fuera de la alfombra acostumbrada de varios musgos, líquenes, de *Hymenophyllum* i *Gonophlebium* dos arbustos elevados de *Berberis buxifolia* i de *Fuchsia macrostemma*; es de presumir que las aves, al consumir las bayas de ámbas especies, dejaron las semillas en la corteza áspera i arrugada, en donde jermieron las plantitas nuevas.

El análisis de la vegetacion de *Rilan*, otro puerto de Chiloé, dió el resultado siguiente: (7.) Las faldas escarpadas de la costa que consiste de arenisco fino i suave, manifiestan las marcas de las playas antiguas en forma de estrías paralelas a la playa actual; esas líneas, prominentes lijeramente como cornisas, de léjos ya se distinguen por la vegetacion social de *Gunnera chilensis*, cuyas hojas jigantescas se destacan de los arbustos sombríos de *Eugenia apiculata*; al lado de ellas, se levantan tupidos quilantos, *Eryngium paniculatum*, *Oxalis dumetorum*, etc.

En la altiplanicie que se estiende al interior hai bosquecillos de árboles elevados; predominan *Eugenia apiculata*, cuyos troncos, medidos en la base, demuestran 1 metro de circunferencia; en el amparo de ellos se crian arbustos de la misma especie i de *Aralia laetevirens*; i la *Greigia sphacelata* lleva hojas que alcanzan a 4 centímetros de ancho.

(8.) *Quehue*, 22-23. XII. 93.) El bosque mui cerrado i de árboles altos se compone de las especies siguientes: *Aextoxicum punctatum*, *Eugenia apiculata*, *Temu divaricatum*, *Laurelia aromatica*; a ellos se agregan *Fuchsia macrostemma*, *Aristolelia magui*, *Caldcluvia paniculata*, *Cornidia integerrima*. Un tronco de *Caldcluvia* llevó el parásito *Myzodendrum latifolium*, i la *Sarmienta repens* adornó varios troncos de *Aextoxicum*. En el suelo tapizado de varios musgos se hizo notar *Pilea elliptica*. Un *Aer-*

toxicum midió 2,20 m., una *Laurelia* 3,20 dm. de circunferencia en la altura de 1 m. sobre el suelo.

Mas interesante se presentó la vejetacion en una ensenada o en un estero angosto que entra mui adentro de la isla sin alcanzar a partirla completamente. (9). Este estero toma un aspecto mui diferente segun las fluctuaciones de la marea; pues con la marea alta en nada se distingue de una ensenada de iguales dimensiones estrechas; pero al retirarse la mar se convierte, a lo ménos en sus partes mas bajas, en una vega o pradera de un verde tierno i fresco, entre medio del cual lucen escasos manantiales de agua. Son millares de individuos de *Salicornia peruviana*, cuya vejetacion estremadamente social afecta el cuadro de una pradera natural; en ella se levantan piés elevados i aislados de una gramínea, *Spartina densiflora* que me hizo rēcôrdar la vejetacion de la *Carex stricta*, mui característica en los pantanos de la Europa central. Las riberas del estero estaban tapizadas de una vejetacion baja i pareja, formada de los tallos rastreros i entrelazados de *Samolus litoralis* con unos cuantos ejemplares de *Triglochin strictum* i de *Heleocharis spec.* La vida anfibia de la *Salicornia* espone el vejetal a ciertos peligros que tal vez no se resistirian por todas las plantas con igual éxito. Pues habiéndose remojado i empapado el epidérmis durante la marea alta, queda espuesto a la accion combinada del sol i del aire durante la marea baja; las pérdidas de agua producidas por la traspiracion se agravian por el epidérmis delgado i empapado i podrian arriesgar la vida del vejetal; pero, por el contrario, en lugar de huir esos sitios anfibios, de todas las plantas litorales la *Salicornia* se interna mas al mar que ninguna; es que ella cuenta con un tallo jugoso i carnoso i desprovisto de hojas, el cual no pierde ni tan lijero ni tan completamente el agua de sus tejidos. Las *Salicornias* son como centinelas de la vejetacion, avanzadas a un terreno disputado todavía por el mar. Así lo observé tambien en las costas de Alemania.

II. EN LA COLONIA DE PALENA

Con nuestra llegada a la colonia de Palena entré en el campo definitivo i especial de mis trabajos. Me tocó la obligacion de

analizar la flora i fauna de las rejiones que iba a explorar la espedicion i de recojer las muestras respectivas. Pero este propósito gravemente se alteró por una enfermedad que me sobrevino en consecuencia del clima excesivamente húmedo i que me detuvo en la colonia, despues que mi tentativa de acompañar la espedicion mas adelante habia dado un resultado negativo. En vista de este contratiempo me decidí a cambiar el programa de mis estudios; en lugar de los bosquejos de la vejetacion levantados al vuelo en el curso de la espedicion, me propuse a estudiar la vejetacion en la boca del río Palena, sometiéndola a un exámen detenido bajo todos los puntos de vista que admite la vida sedentaria. Para efectuar este proyecto tuve la suerte de poder usar el bote del escampavía *Gaviota* que se puso a mi disposicion por su amable comandante el señor don Alfredo Lawrence.

*
* *

Antes de entrar en mi tema, parece conveniente darnos cuenta de las condiciones físicas de la vejetacion; la configuracion exterior del paisaje en el curso inferior i la boca del río Palena ya está descrita por el señor doctor Steffen (1), de manera que a mí me sobra poner en relacion aquellas condiciones jeográficas con la vida orgánica establecida allí. Primero tendré que llamar la atencion hácia el desarrollo enérgico de la costa que se complace en formar un sinnúmero de ensenadas a veces muy angostas, pero muy largas; así se acentúa todavía mas el influjo temperante del clima marítimo, i asimismo resultan numerosas playas pastosas i mil escondites en donde, amparados del viento, se alza la vejetacion con fuerza exuberante o se crían muchísimas especies de aves marítimas. Del mismo modo, el terreno muy variado que se levanta en cerros escarpados i se baja en quebradas profundas, facilita otros tantos asilos a variadas existencias de plantas. Aquí llamó mi atencion que la cali-

(1) Véase el capítulo II de la Memoria Jeneral.

dad diferente del terreno no produjo ningun cambio de vejeta-
cion; pues el monte en la isla de los Leones, formada de los
aluviones arenosos del rio, no se distinguió en nada de los bos-
ques que revisten las faldas de la montaña esquitosa o graní-
tica. Es que en el curso largo de los siglos la humedad exce-
siva de aquellas rejiones, con la fuerza irresistible del factor
predominante, alcanzó a nivelar esas diferencias orijinarias del
suelo, dándole la misma calidad física. I como en el norte de
Chile la sequedad del aire se refleja en mil detalles de la orga-
nizacion de sus plantas, del mismo modo los vejetales del sur
manifiestan relaciones marcadas con el clima húmedo en ex-
ceso; es que la traspiracion es el regulador mas poderoso de
la vida vegetal. Sobre el clima de la colonia de Palena saqué
algunos apuntes del libro de bitácora que se manejó a bordo
del *Gaviota*. Aunque estos apuntes no se estienden sobre to-
dos los dias de un solo año (1893), sin embargo, son tan com-
pletos que merecen una reproduccion abreviada. (Las tempe-
raturas tomadas en cuenta se registraron a las 9 A. M., a las
12 P. M. i a las 4 P. M.)

Enero. El mínimo 12° C., máximo 22°; temperatura mas
frecuente 14-16°; 11 dias de lluvia.

Febrero. Mínium 14°; máximo 19°; temperatura mas fre-
cuente 14-16°; 10 dias de lluvia.

Marzo. Mínium 9°; máximo 21°; temperatura mas fre-
cuente 12-14°; 17 dias de lluvia.

Abril. Mínium 7°; máximo 11,6°; temperatura mas fre-
cuente 8-10°; 15 dias de lluvia (incl. granizo.)

Mayo. Mínium 5°; máximo 12°; temperatura mas fre-
cuente 7-9°; 10 dias de lluvia (incl. niebla.)

Junio. Mínium 5,6°; máximo 10°; temperatura mas fre-
cuente 6-8°; 15 dias de lluvia (incl. nieve.)

Julio. Mínium 2°; máximo 8,3°; temperatura mas fre-
cuente 5-7°; 24 dias de lluvia (incl. granizo.)

Agosto. Mínium 4,3°; máximo 14,6°; temperatura mas
frecuente 8-10°; 18 dias de lluvia (incl. niebla.)

Setiembre. Mínium 8,6°; máximo 14,6°; temperatura mas
frecuente 12-14°; 11 dias de lluvia.

Octubre. Mínimum 12,3°; máximo 17°; temperatura mas frecuente 13-15°; 12 dias de lluvia.

Noviembre. Mínimum 13,3°; máximo 22°; temperatura mas frecuente 16°; 15 dias de lluvia! (Segun opinion jeneral, un mes mui seco!)

Diciembre. Mínimum? máximo 20°; temperatura mas frecuente 16-18°) 20 dias de lluvia!

Aunque estas observaciones meteorológicas de ninguna manera sean suficientes para deducciones de trascendencia alguna, sin embargo, ponen a la vista que las oscilaciones de temperatura se quedan adentro de una cantidad de calor suficiente para la vida vegetal, esceptuándose tal vez unos cuantos dias de julio i agosto. Los 167 dias de lluvia (46 %) no dan todavía un juicio sobre la cantidad de agua caída en ellas; pero es de presumir que ella es bastante elevada por motivo de las repetidas tempestades que sobre aquella rejion se desencadenan por lluvias torrenciales. Ademas, los intervalos entre los dias de lluvia son cortos i entre los 198 dias sin lluvia existe todavía un buen número de dias nublados en los que la evaporacion del agua llovida no será considerable. A pesar de faltar levantamientos pluviométricos, hasta cierto punto se reemplazan por las alfombras tupidas de musgos que envuelven los troncos de árboles; pues cada momento se puede estrujar agua líquida de ellas. Los temporales coinciden con los vientos del norte; i como estos vientos soplan mui ríciamente, no dejan de influir sobre la vejetacion; pues en los árboles aislados los epífitos suelen secarse primero en los lados espuestos a ellos.

*
* *

Para el estudio comparativo de la vejetacion voi a subdividir el terreno en los distritos siguientes: 1) la Isla de los Leones, a la que se agrega la playa de enfrente en la ribera izquierda del rio Palena; 2) la costa del continente, en las inmediaciones del Pichi-Palena i de sus ensenadas, agregándose aquí los islotes desparramados en las ensenadas; 3) los pajonales; 4) las riber-

ras del rio hasta el primer rápido; 5) la tierra cultivada o alterada por la acción del hombre; 6) Estadística de la flora i vejetación. Oportunamente se tratará también de la fauna observada.

I. LA ISLA DE LOS LEONES.

Se llama así un banco estenso de arena, amontonado por las aguas del rio en la misma boca i que separa el rio Vuta Palena del estero Pichi-Palena. Su extremo en dirección al rio está ocupado por el monte tupido, mientras que el otro que se dirige al mar, lleva médanos casi pelados. Esta diferencia ha de atribuirse al efecto del viento norté que, precipitándose furiosamente sobre la playa no admitió la existencia de vejetales elevados. Resulta que nuestra isla presenta dos cuadros diferentes de vejetación: a) el territorio de los médanos; b) el territorio de los bosques.

a. Los médanos i la playa arenosa

1) *Levantamiento de la vejetación desde la orilla del bosque en dirección a la playa.* 28 XII, 1893.

Árboles i arbustos: *Fagus nitida* cop₃, *Drymis chilensis* cop., *Edwardsia macnabiana* sp., *Embothrium coccineum* sp., *Berberis Darwini* cop., *B. buxifolia* cop., *Aralia latevirens* sp., *Maytenus magellanicus* sp., *Pernettya florida* cop₂ (también en forma de arbustitos tendidos al suelo), *Baccharis Palenæ* sp., *Margyricarpus setosus* cop₃, *Empetrum rubrum* soc. Matas herbáceas: *Testuca fuegina* cop₃-soc; *Fragaria chilensis* soc. *Aira caryophyllea* cop₃, *Nertera depressa* cop. greg., *Gunnera chilensis* cop. (en ejemplares muy pequeños), *Carex insignis* cop. greg., *Carex aphylla* sp., *Gynerium argenteum* cop. greg., *Viola maculata* zar., *Sisyrinchium patagonicum* sp., *Pilopogon arenicola* (Broth cop₃-soc., *Cladonia pyxidata* i otras especies del mismo género.

Entre estas especies algunas requieren todavía una explicación más detallada. *Margyricarpus setosus* i *Empetrum rubrum* a veces se ven tan enterrados, que solamente los extremos de

las ramas alcanzan a mirar para fuera; pero a medida que se van sepultando, siguen brotando de nuevo, ramificándose mas enérgicamente. Cada ejemplar de consiguiente, se vuelve el centro de un montoncito de la arena sujetada entre medio de las ramas. De semejante modo tambien la *Gyneria* hace apilarse la arena al rededor de sus troncos cortos i gruesos, dando lugar a la formacion de otros montoncitos ya mas voluminosos. Se comprenderá que estos vejetales contribuyen en alto grado a solidificar los médanos tan propensos a cambiar de un lugar a otro. Este mismo fin lo consiguen *Fragaria chilensis* i *Carex insignis* de otro modo. Por medio de sus estolones i rizomas rastreros ellos cruzan el terreno en todas direcciones, sobreponiéndole una especie de red en cuyas mallas se sosiegan las arenas acarreadas por el viento. Luego, en todos los territorios de médanos cuya solidificacion se proyecta, se recomienda el cultivo de tales plantas; principalmente la frutilla (*Fragaria*) parece mui a propósito, porque recompensa el trabajo invertido ademas por sus frutas aromáticas. En la costa de Alemania la solidificacion de los médanos ya se puso en práctica por medio de ciertas gramíneas. En las muestras de la frutilla recojidas en nuestra isla se observó claramente el influjo del viento que, haciendo mas enérgica la traspiracion indujo al vegetal a resguardarse de la pérdida de agua; pues a este fin tiende la consistencia gruesa i coriácea de la lámina de la hoja, lo que se deducirá del cuadro siguiente:

	Grueso de la lámina	Grueso del epidérmis exterior	Altura de las células del epidérmis
Individuo cultivado de			
Constitucion... ..	12 (1)	4	20
Individuo de la isla de			
Los Leones... ..	18	7,5	38

Otro efecto de la traspiracion enérgica se manifiesta en la parte reducida de las hojas; *Margyricarpus* i *Empetrum* las llevan casi aleznadas i tambien la *Pernettya florida* posee hojitas bastante pequeñas. Pero mientras mas reducidas las hojas tanto

(1) Entiéndase unidades de la misma medida.

mas limitado tambien el crecimiento anual que experimenta el volúmen del tronco; así se esplica que un tronco de la *Pernettya* no mas grueso que un dedo demostró ya 11 años de edad por sus capas anuales; otra muestra de *Drimys* dió un resultado semejante.

La misma *Pernettya* me facilitó otra observacion. Las flores mui numerosas de cada individuo se hallan amontonadas hácia el extremo de las ramas, i eso de tal manera que las flores inferiores son dotadas de una corola tierna i blanca, de 10 estambres i de un ovario reducido, miéntras que la misma punta se ocupa por flores incompletas, siendo desprovistas de corola i de estambres, pero dotadas de un ovario bien formado cuyo estilo largo excede considerablemente los sépalos. Las flores de primera clase son masculinas, las de la segunda femeninas; i aunque esta diferencia sexual no tiene nada de estraño, sin embargo, el dimorfismo mui marcado entre las flores de diferente sexo es tan particular que se conocen solamente pocos casos análogos; otro se presenta por el *Lebetanthus americanus*, arbustito bastante frecuente en el monte de Palena. La fertilizacion de aquellas flores se efectuará probablemente de tal modo que el pólen vaciado de las flores masculinas de una rama de arriba se cae sobre los estigmas de las flores femeninas de otra rama de abajo.—El musgo *Pilopogon arenicola* se presenta en céspedes globosos, que a veces estan prendidos tan superficialmente en la tierra, que se ponen en movimiento empujados por la fuerza del viento.

Semejantes condiciones físicas de la vejetacion, como ya se dijo arriba, se hallan verificadas en la ribera izquierda de la boca del rio; pero en vista de algunas diferencias en las existencias de plantas voi a reproducir el análisis respectivo:

2) *Playa ancha en la ribera del rio Palena*, 28. Í. 94.

Carex insignis soc., *Testuca fuegina* soc., *Fragaria chilensis* cop₃-soc, *Lathyrus maritimus* cop₃, *Polygonum chilense* sp. greg., *Sonchus fallax* sp. greg. Mas adentro hácia el monte: *Baccharis sagittalis* sp. greg.; *Erigeron spinulosum* cop₃, *Gynerrium argenteum* cop. greg, *Gunnera chilensis* cop., *Gunnera magellanica* sp., *Spiranthes chilensis* cop, *Escallonia macrantha* cop. *Pernettya florida* cop₂.

B. El territorio de los bósques

3) Análisis de la vejetacion, 30. XII. 93.

Monte cerrado de *Fagus nitida* cop.₂, *Laurelia aromatica* cop.₂, *Weinmannia trichosperma* cop.₂, *Myrtus luma* cop.₂, *Eugenia planipes* cop.₂, *Saxegothea conspicua* cop., *Lomatia ferruginea* sp. En medio de estos árboles hai arbustos de las mismas especies. Todos los troncos desde la raiz hasta mui arriba estan vestidos de epífitos i enredaderas: *Hydrangea scandens* cop., *Luzuriaga radicans* cop.₃, *Mitraria coccinea* cop.₃, *Hymenophyllum caudiculatum* cop.₃, *H. cruentum* cop., *H. quadrivalve* cop., *H. chilense* cop. greg., *H. pectinatum* soc., *Asplenium trapezoides* sp., *A. magellanicum* cop.₂, *Grammitis magellanica* cop., *Gonophlebium synammia* cop.; *Ptilotrichella Kraussei* cop.₃ en forma de guirnáldas largas que cuelgan de las ramas, ademas varios otros musgos, como *Dicranum Billardierii*, *Ptychomnium aciculare*, *Macromitrium chilense*, *Rhizogonium mnioides*, *Herbertea chilensis*, *Zeugodon pentatrachus*, las unas en la corteza de los árboles, las otras en el suelo, o en ámbos sitios; los musgos se acompañan por algunos líquenes de los jéneros *Peltidea* i *Sticta*. El suelo se tapiza de una alfombra blandísima de musgos i helechos; son (fuera de los musgos ya nombrados) *Hypopterygium Thouarsii*, tal vez el musgo mas elegante del pais, i *Polytrichum dendroides* que alcanza a 0,4-0,5 metro de largo. En varios puntos *Hypnum toxarium* domina la vejetacion; sus individuos, mui despilfarrados, estan prendidos mui lijeramente en el suelo. Entre los musgos hepáticos son frecuentes: *Plagiochila Hookeriana*, *Schistocheila Palenae* i *Sch. Reicheana*. En medio de esos musgos se levantan los helechos *Hymenophyllum tortuosum* i *H. caudiculatum*, *Lomaria chilensis*, *Phegopteris spectabilis* i *Alsophila pruinata* que alza sus frondas a 2-3 metros de altura. Por fin, las Fanerógamas se presentan por *Pilea elliptica* sp. greg., *Dysopsis glechomoides* sp. greg., *Urtica magellanica* sp. i *Codonorchis Poeppigii* rar.

Esta vejetacion se altera algo en las orillas del bosque; entre los árboles se ven con mas frecuencia la *Caldcluvia paniculata* *Azara lanceolata*, aquella a veces con el parásito *Myzodendrum*

latifolium o con *Decostea racemosa* que se prende solamente en la corteza. La *Menziesia buxifolia*, *Pernettya furens*, *Rumex sanguineus*, *Lycopodium paniculatum*, *Elytropus chilensis* se hallan de vez en cuando. Las especies mas delicadas de *Hymenophyllum* no avanzan hasta las mismas orillas del monte i las que se animan a hacerlo toman un aspecto raquíptico i desmeдрado. La vegetacion de los roces se estudiará mas convenientemente al tratar del terreno cultivado.

El monte cuyos elementos esenciales acabamos de enumerar, al observador que por primera vez entra en él, le hace una impresion majestuosa; pues, la lozanía de la vegetacion tupida, las formas pintorescas de los troncos envueltos en las capas de musgos, el sinnúmero de epífitos, el desórden caótico de los árboles caidos i consumidos en distintos grados por la putreficacion, la humedad excesiva que se manifiesta a cada paso, son otros tantos motivos de despertar la atencion i el interes. Pero el mismo monte que entusiasma las primeras veces, pronto pierde algo de su encanto por ser demasiado monótono. Eso, por supuesto, no impide estudiar mas de cerca algunos rasgos de su vegetacion.

Primero algunas palabras sobre los epífitos; así llamamos todos los vejetales que se asilan sobre la corteza de otros sin alimentarse a costa de sus patrones. Algunos no se crian nunca en otra parte, p. e. varias especies de helechos i musgos, otros se arraigan indiferentemente en la tierra o en las grietas de la corteza, p. e. *Mitraria*, *Luzuriaga*, i esta última mui a menudo se sujeta en el suelo; pero desde luego su tallo se aplica a la corteza. Mui a menudo observé ramas encarceladas enteramente en el tejido enredado de los rizomas i tallos de los epífitos. Este tejido sobrevive los mismos troncos; resultan así mangueras huecas que guardan fielmente la forma exterior de las ramas consumidas ya desde algun tiempo por la putreficacion. En un caso especial encontré el grueso de esta red epíftica de 2 centímetros; entre sus mallas se habian recogido los despojos de las hojas descompuestas, formando una especie de tierra negra que pasa tan insensiblemente a los elementos muertos de la corteza, que sería imposible indicar el límite exacto entre ámbos. La distribucion universal de estos

epífitos i su asilo en lo alto de los árboles se explicará por la cooperacion de las aves que se consumen los frutos i dejan caer las semillas; efectivamente las *Mitraria*, *Luzuriaga*, *Menziesia* i *Decostea* llevan bayas carnosas. Las corolas largamente tubulosas de *Mitraria* mui a menudo cerca de su base se hallaron perforadas por las mandíbulas de ciertos insectos que, en busca del néctar en el fondo de la corola, prefirieron romperla a entrar debidamente por la boca; eso se observa con frecuencia en las corolas largas i estrechas o complicadas de otra manera; entre las especies chilenas las *Calceolarias* dan otros ejemplos.

Al lado de los epífitos han de mencionarse ios parásitos, aunque existan en corto número. Yo observé solamente los *Myzodendrum punctulatum* i *M. macrophyllum*. Ambas especies (como las demas del jénero) se diseminan de un modo curioso. Los frutos pequeños, al madurarse, se arman de tres pelos plumosos i varias veces mas largos que el mismo cuerpo del fruto. Por medio de estos brazos o anclas se sujetan en las ramas que tocan casualmente cuando en estado de madurez se sueltan de la mata. En seguida la raicilla de la plantita nueva entra por las grietas de la corteza i se ramifica en el cuerpo leñoso de la rama, produciendo allí un tumor considerable del tejido celular. Parece que *Myzodendrum macrophyllum* tiene aficion especial para *Caldcluvia paniculata*, pues yo lo observé sobre ella tanto en Chiloé como en Palena.

Los musgos que en el sur, mas que en ninguna parte, dominan el cuadro de la vejetación, por su configuracion contribuyen mucho a recojer i conservar el agua llovida, de manera que la humedad constante del monte hasta cierto punto se debe á ellas. Es que los miles de hojas pequeñas i atejadas forman otros tantos espacios capilares que, segun las leyes conocidas de la fisica, conservan el agua. Observaciones exactas sobre esta materia (ejecutadas por un naturalista sueco) dieron el resultado que toda el agua necesaria a la existencia del musgo no se mueve adentro de su tronco (como en los árboles i yerbas), sino afuera, e. d. en aquellos espacios capilares.

Los árboles de nuestro monte me dieron la ocasion deseada de comprobar la exactitud i autorizacion de ciertas opiniones que un naturalista aleman (el señor ERNST STAHL) dió a la luz

sobre la forma de las hojas en los árboles peculiares a un clima mui lluvioso. Segun esta opinion, las hojas se concluyen jeneralmente en una punta alargada que obra como un desagüe haciendo destilar el agua llovida con la mayor prontitud. Sin esta organizacion, segun cree el señor Stahl, el agua quedaria encima de las hojas i, por su peso considerable, seria capaz de romper las ramas. Ademas, en las superficies de las hojas mójadas por mucho tiempo fácilmente se criarian colonias de hongos parasíticos cuya accion destructora es escusado explicar. Por fin, estas "puntas goteras" conducen el agua llovida directamente abajo, regando de este modo las raices del árbol. Si estas ideas fueran fundadas, entónces en el sur mui lluvioso de Chile deberian hallarse realizadas a cada paso; pero, por el contrario, prescindiendo del ápice mucronado de algunas Mirtáceas no hai ni seña de dichas puntas goteras i, a mi modo de ver, el provecho presumido que el vegetal sacaria de aquella organizacion seria mui problemático; pues, el agua destila de las hojas de formas cualesquiera, i en vista de la abundancia de las lluvias poco importará que las raices se rieguen con un atraso insignificante. El peligro de romperse las ramas bajo la carga del agua retenida en las hojas sin punta gotera, tambien me parece poco urjente en los árboles que desde su jermiacion estaban espuestos a tales "peligros" i que por el solo hecho de su existencia, por su bienestar aparente i por su reproduccion anual refutan las especulaciones del señor Stahl. Queda por fin el peligro de los hongos parasíticos, cuyas esporas, segun nuestro autor, han de ser llevadas inmediatamente por el agua, para que no tengan tiempo de brotar. Pero ántes de atribuir tanta importancia a la infeccion parasítica, habrá de probarse exactamente, que en realidad existen esporas tan numerosas i peligrosas i listas cada momento a precipitarse sobre los árboles. En vista de todo eso, los extremos puntiagudos o verdaderas puntas alargadas de algunas hojas, yo no podré tomarlos sino por caracteres morfolójicos, análogos al borde dentado o almenado de la lámina; i aunque esté constatado, que por medio de la punta gotera mas lijero se seque la hoja, yo no veo en eso un provecho considerable para el árbol.

Ántes de concluir la discusion sobre el bosque, voi a mencio-

nar todavía la escasez de yerbas dotadas de flores vistosas. A la verdad, ellas no faltan por completo, pues, las *Mitraria*, *Luzuriaga*, *Menziesia* se ven adornadas de corolas brillantes. Este hecho nos resguardará del raciocinio siguiente: En el monte sombrío i húmedo vuelan pocos insectos que puedan cooperar en la fertilizacion de las flores, luego no hai tampoco las corolas de colores atractivos. A mi parecer, la escasez efectiva de matices vivos se esplica por el corto número de Fanerógamas en jeneral que habitan el suelo; i entre las pocas predominan las Urticáceas i Euforbiáceas que de suyo no son mui ricas en flores bonitas.

2. LA COSTA DEL CONTINENTE

En este capítulo tendré que tratar sobre la vejetacion de la costa i de los islotes. Así resultarán los tres párrafos: a) la playa escarpada i cubierta de monte; b) los islotes; c) la costa rocosa i casi pelada en la ribera derecha del Pichi-Palena, cerca de su boca. Por fin, algunas palabras sobre la fauna del monte.

A. Las playas escarpadas

Bajo este título comprendo no solamente las faldas cubiertas de monte sino tambien las quebradas regadas por un estero que brota del interior de la montaña. En caso de haberse desarrollado playas anchas i llanas, resultará la vejetacion parecida a la de la Isla de los Leones, i en el caso de playas pantanosas se asoman los principios de los canutillares que vamos a analizar en otro capítulo.

4) ANÁLISIS DE LA VEJETACION, PICHIPALENA, COSTA EN FRENTE DE LA COLONIA, 28. XII. 93.—*Tepualia stipularis* soc, en la zona continúa al mar, con *Chusquea spec.* soc; *Rhodostachys spec.* soc (desgraciadamente en un estado poco idóneo para la clasificacion); *Fagns nitida* cop.₃, *Eugenia luma* cop.₂, *Desfontainea Hookeri* cop.₂, *Aralia laetevirens* cop.₂, *Asteranthera chilensis* sp., *Tecoma valdiviana* sp., *Alsophila pruinata* cop.₂, *Mertensia acutifolia* i los otros helechos i musgos ya enumerados bajo número (3).

5) RIBERA IZQUIERDA DEL RIO PALENA, CERCA DE LA BOCA; FALDA ESCARPADA, 28. I. 94.—La faja inferior de la vejetacion (arriba de una playa angosta) formada de *Rhodostachys spec. soc.* i *Menziesia buxifolia soc.*

6) ENSENADA DEL PICHIPALENA 18. I. 94.—*Tepualia stipularis soc.*, *Weinmannia trichosperma cop.*, *Eugenia planipes cop.*, *Desfontainea Hookeri cop.*, *Menziesia buxifolia cop.*, (arraigada en la tierra i encima de los árboles), *Saxegothea conspicua sp.*, *Aralia laetevirens cop.*, *Fagus nitida cop.*; *Myzodendrum punctulatum* parásito en algunos árboles. En la playa arenosa un pequeño canutillar.

7) BRAZO PILLAN, 18. I, 1894 (FALDA ESCARPADA I REGADA POR UN RIACHUELO).—Matorral de *Fagus nitida cop.*, *Tepualia stipularis cop.*, *Azara lanceolata cop.*, *Caldcluvia paniculata cop.*, *Drimys chilensis cop.*, *Blechnum arcuatum soc.*, *Lomaria chilensis cop.*, *Gunnera chilensis cop.*, (individuos muy robustos); *Brentelia Reicheana cop.* (musgo), *Grimmia longiseta soc.* (musgo); *Stereocaulon ramulosum cop.*; en los sitios menos húmedos *Weinmannia trichosperma sp.*, *Embothrium coccineum sp.*, *Alsophila pruinata cop.*, *Ribes Palenae sp.*

8) QUEBRADA I ORILLAS DE UN ESTERO QUE DESEMBoca EN UNA ENSENADA DEL PICHIPALENA, 20. I, 94.—Monte cerrado de *Fagus nitida*, *Myrtus luma*, *Drimys chilensis*; *Fuchsia macrostemma*, *Azara lanceolata*, *Desfontainea Hookeri*, *Chusquea spec.*; entremedio arbustitos de *Ribes Palenae sp.*, *Valeriana cordata sp.* i los helechos i musgos de costumbre.

9) FALDA CON MONTE CERRADO EN UNA ENSENADA DEL PICHIPALENA; 26. I, 94.—Era el monte mas húmedo que yo vi, de consiguiente las alfombras de musgos toman un desarrollo excesivo, envolviendo los árboles hasta muy arriba, en fajas gruesas i empapadas de agua. En los céspedes profundos de musgo se vió un solo ejemplar del helecho curioso *Schizaea chilensis*; ademas *Tepualia stipularis cop. greg.*, *Menziesia buxifolia cop.*, *Pernettya furens cop.*, *Lebetanthus americanus cop. greg.*, *Libocedrus tetragona sp.*, *Saxegothea conspicua sp.*, *Desfontainea Hookeri cop.*, *Fagus nitida cop.*, *Fagus betuloides r.*, *Tecoma valdiviensis cop.*, *Lomatia ferruginea sp.* En las orillas se estiene de un pequeño canutillar.

B. Los islotes del Pichi-Palena

La vegetacion coincide con la de la costa de la cual ellos mismos son apéndices en el sentido jeográfico.

10) ANÁLISIS DE LA VEJETACION 28. XII. 1893.—Faja exterior de *Tepualia stipularis*, entremezclada con *Rhodostachys spec.* i *Carex Darwini*; en el interior arbustos de *Myrtus luma* *Aralia laetevirens*, *Menziesia buxifolia*; i los helechos *Phegopteris spectabilis*, *Pteris chilensis*, *Asplenium consimile* i *Asplenium trapezoides*, este último como epífito en los árboles.

Aquella faja de *Tepualia* que mui a menudo se mencionó, merece todavía una descripcion especial. Conforme a su sitio litoral, sus raices alcanzan a bañarse por el agua del mar; así se esplica tambien que los quilmahues (una especie de bivalva del jénero *Mytilus*) se pegan a esas raices. Los troncos torcidos i algo tendidos a lo sumo son del grueso de un muslo i se abren en una multitud de ramas cargadas de hojas pequeñas principalmente hácia los estremos. Dichas ramas de una flexibilidad i tenacidad extraordinarias oponen resistencia séria al atravesar un tepual; puede ser que la solidez de sus fibras leñosas (engrosadas hasta perderse la cavidad central) contribuyeron a este efecto. En el mes de febrero los tepuales se adornan de innumerables flores blancas cuyos pétalos pequeños se esconden bajo la multitud de estambres blancos que exceden el largo de la corola. Luego no será esta la última que hace visible la flor ya de léjos, sino los estambres; lo mismo sucede tambien entre otras Mirtáceas, por ejemplo, en el conocido *Eucalyptus*. Yo observé que los moscardones revoloteaban mui a menudo los tepuales, atraidos por aquellas coronas de estambres i premiados por el néctar entre medio de ellos.

En las faldas escarpadas i cubiertas de monte, claramente se divisa el tinte variado de verde en el follaje de los árboles i que paraliza en algo la monotonía del monte de la que yo hablé arriba. *Rhaphitamnus cyanocarpus* se viste de un verde negruzco; *Embothrium* i *Fagus* de un verde subido; *Drimys chilensis* i algunas Mirtáceas agregan el verde lustroso i *Aralia laetevirens* ostenta el verde claro; acceden a esos colores graduados los

tintes rojizos, característicos para los brotes nuevos de *Fagus nitida*, *Myrtus spec.*, *Maitenus magellanica*, *Berberis buxifolia* i *Lomatia ferruginea*. Segun la opinion de algunos naturalistas este color rojo de las ramas i hojas nuevas protege los tejidos todavía tiernos del efecto destructor de la luz excesiva; pero ¿cómo se explica entónces, que tambien las *Lomarias* hasta en las rejiones mas sombrías del monte demuestran sus frondas del mismo color? Miéntras que en la ribera alta del Pichi-Palena i principalmente de sus ensenadas abrigadas, el monte consiste de árboles elevados, éstos van siendo mas bajos a medida que se van avanzando en direccion al océano abierto, de suerte que la costa alta ántes de entrar en la boca del Palena, está cubierta de un monte mui bajo, pero tan tupido o intrincado, que se presenta como una capa de felpa. Eso se debe al efecto del viento que, al elevar la traspiracion, impide que broten las ramas nuevas en los lugares espuestos a él; resulta que los troncos dejan de crecer altos i que las numerosas ramificaciones que se levantan ya desde la base se entrelazan i enredan de un modo intrincable.

Sobre los quilantos, mui abundantes en el monte, no sé agregar nada de nuevo. Parece que el año antepasado habia tocado una época de florecer jeneral; pues en varias partes el suelo del monte se vió como sembrado de matitas nuevas, miéntras que las matas muertas ya estaban secas i amarillas. Con tal que el monte no esté mui cerrado, en estas circunstancias da pasto excelente a los animales.

C. Las peñas en la ribera derecha del Pichi-Palena

Me refiero a algunas rocas poco elevadas cerca de la boca del rio; son peñas o aisladas o en comunicacion directa con la costa. En consideracion de su estension, esta localidad es la ménos espaciosa, pero respecto a su vejetacion la mas interesante. Pues en las grietas de las rocas, donde se recoje el agua llovida i bajo el amparo del mismo monte húmedo se cria la vejetacion mui diferente de cuantas yo observé en aquella rejion; hé aquí el levantamiento de las especies existentes. 20. I. 94.

II) *Senecio acanthifolius* sp., *Libertia elegans* cop., *Gaultheria*

cespitosa greg., *Myrteola nummularia* greg., *Achyrophorus brevicaulis* sp., *Carpha paniculata* cop., *Oreobolus clandestinus* greg. (una Ciperácea mui baja) i *Colobanthus Billardierii* greg. En las orillas del monte colindante se dan *Libocedrus tetragona*, *Fagus betuloides*, *Menziesia*, etc.

Esta vejetacion se halla tambien en otras partes del país, desde la cordillera de Valdivia hasta las inmediaciones del Estrecho; todos sus miembros pertenecen esclusivamente al sur de Chile.

Los bosques cuya descripcion botánica ya la dejamos concluida, alojan una fauna poco interesante en comparacion con su flora. Bien puede ser que por motivo del mui mal tiempo que me tocó, los insectos manifestaron ménos actividad que en condiciones mas favorables. Entre las aves se hicieron notar por su abundancia los chucaos, los loros, las palomas i los zorzales, mas escasos eran los traros. En los islotes se asilaron los cuervos (*Graculus brasilianus*), los liles (*Graculus Gaimardi*) i las garzas. Las peñas en la boca del rio son paraderos de las gaviotas, del cágue o cae (*Anser antarcticus*), del canquen (*Anser poliocephalus*) i de la huala.

En los quilmahues (*Mytilus spec.*) que abundan en las partes submarinas de la rocas, mui a menudo yo observé una o varias piezas de camaroncitos parasíticos cuyo cuerpo relativamente blando i las piernas poco desarrolladas manifiestan que el animal ya está perfectamente adaptado a la vida parasítica. Por supuesto, el camaron entró en la bivalva en su estado de larva; durante el cual vivia nadando libremente en el agua.

3. LOS PAJONALES I CANUTILLARES.

Varias veces la costa no se presenta como un límite exacto entre el continente i el mar, sea por una playa arenosa, sea por rocas escarpadas, sino que siempre se desarrolla una zona litoral, reclamada por la tierra en la marea baja i disputada por el mar en la marea alta. La vejetacion anfibia de esos terrenos habrá de estudiarse en este capítulo. Voi a tratar 1) los canutillares; 2) los esteros, aunque pasen uno a otro.

A. Los canutillares

El canutillar mas estenso i típicamente formado se encuentra en la Isla Pajonal, situada cerca de la boca exterior del canal Garrao; es mas bien un banco de arena que se pierde completamente bajo el agua durante la marea alta.

12) LEVANTAMIENTO DE LA VEJETACION. 31. XII 1893.—*Leptocarpus chilensis* soc., (el canutillo; 1,5-1,75' m. de alto), *Elymus chonoticus* cop₃, *Deschampsia laxa* cop₃, *Festuca purpurascens* cop₃, *Cardamine litoralis* cop₂, *Apium chilense* cop₃, *Trifolium pauciflorum* cop₂, *Libertia elegans* cop₂, *Senecio valdivianus* sp.

Los rizomas rastreros del canutillo se cruzan en todas direcciones i forman una red entre cuyas mallas se recoje el fango del litoral. Del mismo modo que los rizomas i los tallos de ciertas Gramíneas i Ciperáceas aseguran la arena movediza de los médanos, los rizomas del canutillo sujetan i solidifican los bancos de arena; a mi parecer, el cultivo sistemático de este vejetal sería provechoso siempre que se tratara de convertir paulatinamente una playa pantanosa en una costa sólida. Otros canutillares ménos estensos se observaron en distintos puntos de la costa; en forma de una faja verde suelen ribetear las playas, por ejemplo:

13) RIBERA DERECHA DEL PICHIPALENA, CERCA DE LA BOCA. 20. I. 94.—*Leptocarpus chilensis* cop₃, *Spartina densiflora* cop₃, *Agrostis magellanica* cop₂, *Hordeum chilense* cop, *Libertia elegans* cop.

B.) Los esteros

Son ensenadas mui angostas i bajas; miradas de léjos gozan del verde fresco de una pradera, pero se distinguen de ella por los numerosos canales i charcos que separan una mata de otra.

14) LEVANTAMIENTO DE LA VEJETACION. 16. I. 94.—*Spartina densiflora* (matas elevadas i angostas) soc., *Hordeum chilense* cop₂, *Samolus litoralis* cop. greg, *Apium chilense* cop, *Chenopodium halophilum* cop., *Polygonum Delfini* cop., *Arenaria rubra* cop₃, *Leptinella acaenoides* soc., *Tillaea chilensis* sp. greg.

En otro estero del Piehi-Palena a la vejetacion respectiva se le incorporan algunos elementos del canutillar, i agregándose *Juncus spec.*, *Rumex sanguineus*, *Carex Darwini*, *Libertia elegans* resulta una faja de matas elevadas i robustas; una zona de guijarros la separa del mar.

Los canutillares i esteros son los paraderos de innumerables patos, bandurrias i cisnes; ademas, en cierta época del año, en ellos se crian bandadas de zancudos tan bravos que esos lugares se vuelven infiernos inaccesibles para el viajero.

4. LAS RIBERAS DE RIO HASTA EL PRIMER RÁPIDO

Al lado de ámbas riberas se estienden llanuras de ancho variado, pero nunca considerable; mas allá de ellas se levanta la montaña. En vista de esta configuracion jeográfica mui parecida a la que observamos en la misma boca no se podrá contar con una vejetacion mui diferente. Como observacion jeneral ha de ser comprobado que los tepuales i quilantos predominan en las inmediaciones del rio, miéntras que los árboles elevados del monte siguen mas adentro, probablemente fuera del alcance de las creces del rio.

15) CANAL GARRAO, 5. I., 94.—En las orillas *Gunnera chilensis* soc, *Gunnera magellanica* cop. greg., *Lomaria chilensis* cop 3, *Juncus spec.* greg., *Osmorrhiza Berterii* cop., *Acæna ovalifolia* greg., *Apium chilense* cop., *Equisetum bogotense* cop. greg., *Chusquea spec* greg., *Escallonia macrantha* cop, *Eugenia apiculata* i otras mirtáceas, *Drimys chilensis* cop., *Coriaria ruscifolia* sp., *Fuchsia chonotica* cop., mas al interior el monte con *Caldcluvia*, *Rhaphithamnus* etc., etc.

16). CANAL ÁBBÉ, 21. I, 94.—La entrada se caracteriza por un canutillar; despues siguen las riberas ocupadas por Quilantos, entremezclados con arbustos de *Fagus nitida*, *Drimys*, *Caldcluvia*, etc., tambien se observó un único arbusto de *Escallonia chonotica*.

17) RIBERA IZQUIERDA DEL RIO MAS O MÉNOS EN FRENTE DE LA BOCA DEL CANAL ÁBBÉ, 28, I, 94.—Playa ancha de arena con *Juncus spec.* cop. greg., *Juncus stipularis* cop. greg., *Tripolium pauciflorum* cop., *Malacochaeta riparia* sp. greg.

Isolepis spec. sp. greg., *Gunnera magellanica* soc. (con frutos maduros).

18) RIBERA IZQUIERDA MAS ARRIBA, 5. I, 94.—Vejetacion social de *Gunnera chilensis*, *Chusquea spec.*; ademas *Lathyrus ovalifolius*, *Acaena Kraussei*.

19) AL PIÉ DEL PRIMER RÁPIDO, 5. I, 94.—La misma vejetacion; en la ribera *Arenaria pleurantha*, cuyas cápsulas parecen madurarse sepultadas en la arena.

5. LAS PLANTAS DE CULTIVO I LA ALTERACION DE LA VEJETACION ORIJINARIA EN CONSECUENCIA DE LA COLONIZACION

Los breves apuntes sobre el influjo de la accion humana se refieren a la Isla de Leones por encontrarse allí la modesta casería de la colonia.

En el lugar del monte rozado i cuyos troncos i raices no se han arrancado todavía del suelo, volvió a brotar un matorral tupido. En él *Phegopteris spectabilis* logró un desarrollo sobresaliente; en otras partes donde la tierra está despojada de la vejetacion orijinaria, se estienden alfombras de *Funaria hygrometrica* i *Marchantia polymorpha*; la *Digitalis purpurea* va a ocupar mas terreno cada año.

20) VEJETACION AL REDEDOR DE LA CASA DE GOBERNACION, 27. I. 94.—*Avena caryophyllea* cop., *Festuca sciuroides* cop., *Hydrocotyle Bonplandi* cop. greg. *Marchantia polymorpha* soc., *Veronica peregrina* cop., *Acaena ovalifolia* cop. greg., *Rumex acetosella* sp. greg., *Holcus lanatus* cop., *Prunella vulgaris* sp., *Leptinella acaenoides* cop. greg., *Trifolium repens* cop., *Cerastium vulgatum* cop., *Gnaphalium spicatum var patagonicum* cop., *Coronopus bipinnatifidus* sp.

El número de las plantas de cultivo es corto; las papas i las coles dan buen resultado, pero las culturas estan todavía muy en mantillas. Los animales introducidos no dejaron de influir sobre la vejetacion. Destrozándose por ellos i siempre de nuevo los brotes de *Fuchsia*, de *Gynerium*, etc., las matas respectivas, en lugar de crecer altas, se ramificaron desde las axilas de las ínfimas hojas hasta que llegaron a tomar una forma casi

globosa i apretada al suelo. Luego el mismo efecto que en las costas desabriganadas se debió al ataque del viento que paralizó el desarrollo de los renuevos (paj. 734), en este caso se produjo por los mordiscos repetidos de los animales.

Fuera de los troncos de árboles que son (o deberian ser) el objeto principal de la esplotacion de la rejion Palena, del reino vegetal hai pocos productos que merezcan mencion especial. Las frutillas de la Isla de Leones tienen fama ya desde los tiempos de MORALEDA que visitó aquellas rejiones hace un siglo; las bayas aciduladas de las dos especies de *Berberis* (Calafate) con cierto orgullo se llamaron "las uvas del Palena"; la *Rhodostachys* spec. (chupon) proporciona frutos de un sabor dulce i aromático. Un provecho efectivo se saca de los tallos mui flexibles i resistentes del canutillo los que dan tejados firmes, livianos i duraderos, como se podía observar en las casuchas de la colonia.

Los productos naturales del reino animal son en primer lugar los peces (robalos) que en cantidad increíble habitan el Palena, de manera que los pescadores vienen hasta de las costas de Chiloé para dedicarse allí a pesca mui bien rentada. Como un alimento importante para la colonia debe citarse tambien el sinnúmero de quilmahues i cholgas (*Mytila*) que se encuentran pegados a las rocas submarinas. Los gatos del mar i los lobos marinos de vez en cuando se cazan por motivo de sus cueros.

6. RESÚMEN ESTADÍSTICO.

Las observaciones efectuadas en el curso de cinco semanas me parecen suficientes a suministrar una base bastante segura para algunas deducciones jenerales.

Echando una mirada comparativa sobre las especies enumeradas en la lista que va a concluir este artículo, saltará a la vista el número considerable de las plantas leñosas (árboles i arbustos); son las siguientes:

Fagus nitida

Saxegóthea conspicua

Weinmannia trichosperma

Myrtus luma

Libocedrus tetragona

Aralia laetevirens

<i>Tepualia stipularis</i>	<i>Margyricarpus setosus</i>
<i>Eugenia apiculata</i>	<i>Fagus betuloides</i>
— <i>leptospermoides</i>	<i>Berberis buxifolia</i>
<i>Ugni Molinae</i>	— <i>Darwini</i>
<i>Maitenus magellanica</i>	<i>Colletia valdiviana</i>
<i>Lomatia ferruginea</i>	— <i>crenata</i>
<i>Desfontainea Hookeri</i>	<i>Baccharis Palenae</i>
<i>Guevina avellana</i>	<i>Escallonia macrantha</i>
<i>Embothrium coccineum</i>	— <i>chonotica</i>
<i>Rhaphithamnus cyanocarpus</i>	<i>Ribes Palenae</i>
<i>Chusquea macrostachya</i>	<i>Coriaria ruscifolia</i>
<i>Azara lanceolata</i>	<i>Empetrum rubrum</i>
<i>Edwardsia macnabiana</i>	<i>Hydrangea scandens</i>
<i>Pernettya furens</i>	<i>Asteranthera chilensis</i>
— <i>florida</i>	<i>Tecoma valdiviana</i>
<i>Gaultheria cespitosa</i>	<i>Mitraria coccinea</i>
<i>Myrteola rummularia</i>	<i>Decostea racemosa</i>
<i>Fuchsia chonotica</i>	<i>Menziesia buxifolia</i>
<i>Eugenia planipes</i>	<i>Myzodendrum punctulatum</i>
<i>Caldcluvia paniculata</i>	— <i>latifolium</i>
<i>Laurelia aromatica</i>	<i>Lebetanthus americanus</i>
<i>Drimys chilensis</i>	

Son 49 especies de 140 especies de Fanerógamas, o sea 35%.

Entre estas plantas leñosas no hai ninguna que bote las hojas en cierta época del año; i esta abundancia de árboles i arbustos siempre verdes es un rasgo de los mas esenciales en la vejetacion del sur de Chile. Entre las especies herbáceas (150) no hai ninguna que se seque por completo o por algun tiempo para volver a brotar con la vuelta de la otra estacion; o por otros términos, faltan las plantas anuales i las perenes no esperimentan ninguna interrupcion de su vida; por el contrario, la *Aira caryophyllea*, una gramínea anual en el centro i el norte del país, en el sur toma los hábitos de una planta perene. En fin, entre las especies perenes faltan absolutamente las que son de papas o bulbos (Liliáceas, Amarilidáceas, etc.). Tanto en la vejetacion fanerogámica como en la criptogámica (helechos, musgos, etc.) sorprende el número crecido nó de las especies, pero sí de los individuos epifíticos.

Todos estos rasgos de la vejetacion por diferentes que parezcan, son otras tantas manifestaciones de una sola condicion fisica: es el clima parejo i constantemente húmedo que al restringir la traspiracion lleva consigo varias consecuencias, a saber: Las hojas persisten por no tener motivo de interrumpir su existencia. Las matas herbáceas, por la misma razon, duran todo el año sin obligacion de limitarse a una vida subterránea, durante los meses secos o frios. Por este motivo faltan tambien los depósitos subterráneos de fécula i de otros materiales de reserva, que son mui frecuentes en las plantas del centro i del norte del pais.

Los levantamientos fitojeográficos de los que referí en las páginas antecedentes, servirán para establecer las formaciones siguientes: (Véase páginas 6 i 7 de mi artículo en la entrega de mayo de 1894).

1). *Formacion de los bosques*.—Las asociaciones de las plantas contenidas en ellas se fundarán sobre la reparticion variada de los árboles, yerbas, helechos, etc.

2). *Formacion de los médanos*.

3). *Formacion de los pantanos marítimos*.—Las plantas existentes en los canutillares i los esteros se juntan a diferentes asociaciones.

4). *Formacion de las rocas húmedas*.—(Levantamiento II).

Todas estas formaciones son dependientes de la *region* de los bosques siempre verdes.

Enumerando, por fin, las familias naturales segun el número de las especies observadas en el territorio estudiado, ocuparán el lugar de preferencia los musgos; despues seguirán los helechos, las gramíneas, ciperáceas, mirtáceas, etc., etc.

*
* *

Lista de las plantas observadas

NOTA. La clasificacion de las muestras, se efectuó bajo la cooperacion poderosa de los señores F. PHILIPPI (Santiago); V. F. BROTHERUS (Helsingfors) i F. STEPHANI (Leipzig); estos últimos se hicieron cargo de los musgos.

Las especies van a enumerarse según el *Catálogo de las plantas de Chile*, publicado por el señor F. PHILIPPI.

- | | |
|---|---|
| <p>1. <i>Drimys chilensis</i>. DC.</p> <p>2. BERBERIDACEÆ</p> <p>2. <i>Berberis buxifolia</i>, Lam.</p> <p>3. " <i>darwini</i>. Hook.</p> <p>3. CRUCIFERÆ</p> <p>4. <i>Cardamine litoralis</i>. Ph.</p> <p>5. <i>Caronopaus bipinnatifidus</i>. DC.</p> <p>4. BIXACEÆ</p> <p>6. <i>Azara lanceolata</i>. Hook. fil.</p> <p>5. VIOLACEÆ</p> <p>7. <i>Viola maculata</i>. Cav.</p> <p>6. CARYOPHYLLACEÆ</p> <p>8. <i>Arenaria pleurantha</i>. Ph.</p> <p>9. " <i>rubra</i>, L.</p> <p>10. <i>Cerastium vulgatum</i>. L.</p> <p>11. <i>Stellaria cuspidata</i>. W.</p> <p>7. TILIACEÆ</p> <p>12. <i>Aristolelia maqui</i>. L'Hérit.</p> <p>8. CORIARIACEÆ</p> <p>13. <i>Coriaria ruscifolia</i>. Feuill.</p> | <p>9. CELASTRINEÆ</p> <p>14. <i>Maytenus magellanica</i>. Hook fil.</p> <p>10. RHAMNACEÆ</p> <p>15. <i>Colletia crenata</i>. Clos.</p> <p>16. " <i>valdiviana</i>. Ph.</p> <p>11. LEGUMINOSÆ</p> <p>17. <i>Edwardsia macnabiana</i>. Grah.</p> <p>18. <i>Lathyrus magellanicus</i>. Lam.</p> <p>19. " <i>ovalifolius</i>. Ph.</p> <p>20. " <i>maritimus</i>. Big.</p> <p>21. <i>Trifolium repens</i>. L.</p> <p>12. ROSACEÆ</p> <p>22. <i>Acaena Krausei</i>. Ph.</p> <p>23. " <i>ovalifolia</i>. R. et P.</p> <p>24. <i>Fragaria chilensis</i>. Ehrh.</p> <p>24^a. <i>Margyricarpus setosus</i>. R. et P.</p> <p>13. ONAGRACEÆ</p> <p>25. <i>Fuchsia chonotica</i>. Ph.</p> <p>14. HALORAGEÆ</p> <p>26. <i>Gunnera chilensis</i>. Lám.</p> <p>27. " <i>magellanica</i>. Lám.</p> |
|---|---|

15. MYRTACEÆ

28. *Eugenia apiculata*. DC.
 29. " *leptospermoides*. DC.
 30. *Myrceugenia planipes*. Berg.
 31. *Myrteola nummularia*. Berg.
 32. *Myrtus luma*. Barn.
 33. *Tepualia stipularis*. Griseb.
 34. *Ugni Molinæ*. Turcz. (I probablemente otras especies mas).

16. PORTULACACEÆ

35. *Colobanthus Billardiæri*.

17. CRASSULACEÆ

36. *Tillaea chilensis*. Gay.

18. GROSSULARIACEÆ

37. *Ribes Palenæ*. Ph.

19. SAXIFRAGACEÆ

38. *Caldcluvia paniculata*. Don.
 39. *Escallonia chonotica*. Ph.
 40. " *macrantha*. Hook.
 et Arn.
 41. *Hydrangea scandens*. Poepp.
 42. *Weinmannia trichosperma*.
 Cav.

20. UMBELLIFERÆ

43. *Apium chilense*. Hook.
 44. *Crantzia lineata*. Nutt.
 45. *Hydrocotyle Bonplandi*. Rich.
 46. " *marchantioides*. Clos.
 47. *Osmorrhiza Berterii*. DC.

21. ARALIACEÆ

48. *Aralia laetevirens*. Gay.

22. LORANTHACEÆ

49. *Myzodendrum macrophyllum*.
 Ph.
 50. " *punctulatum*. Banks.

23. CORNACEÆ

51. *Decostea racemosa*. Ph.

24. RUBIACEÆ

52. *Galium relbun*. Endl.
 53. *Nertera depressa*. Banks.

25. VALERIANACEÆ

54. *Valeriana cordata*. Ph.

26. COMPOSITÆ

a). Ligulifloræ

55. *Achyrophorus brevicaulis*. Ph.
 56. *Sonchus fallax*. Wallr.

b). Tubulifloræ

57. *Baccharis Palenæ*. Ph. mscr.
 58. " *sagittalis*. DC.
 59. *Erigeron spinulosum*. Hook.
 et Arn.
 60. *Gnaphalium spicatum var pa-*
tagonicum. Ph.
 61. *Leptinella acaenoides*. Hook.
 et Arn.

62. *Senecio acanthifolius* Hombr.
 63. " *otites*. Kze. 35. LOGANIACEÆ
 64. " *valdivianus*. Ph.
 65. *Siegesbeckia cordifolia*. H. B. K. 78. *Desfontainea Hookeri*. Dun.
 66. *Tripolium pauciflorum*. Ph. mscr. 36. SEROPTULARIACEÆ
 27. GESNERACEÆ
 67. *Asteranthera chilensis*. Hanst. 79. *Digitalis purpurea*. L.
 68. *Mitraria coccinea*. Cav. 80. *Ourisia coccinea*. Pers.
 28. ERICACEÆ 81. *Veronica peregrina*. L.
 37. PLANTAGINACEÆ
 69. *Gaultheria caespitosa*. Poepp. 82. *Plantago Candollei*. Rap.
 70. *Pernettya florida*. Ph.
 71. " *furens*. Klotzsch. 38. CHENOPODIACEÆ
 29. EPACRIELACEÆ 83. *Chenopodium halophilum*. Ph.
 72. *Lebetanthus americanus*. Endl. 39. POLYGONACEÆ
 30. PRIMULACEÆ 84. *Polygonum Delfini*. Ph. mscr.
 73. *Samolus litoralis*. R. Br. 85. " *maritimum*. L.
 31. ASCLEPIADACEÆ 86. *Rumex acetosella*. L.
 74. *Elytropus chilensis*. Müll. Arg. 87. " *maricola*. Remy.
 32. BIGNONIACEÆ 88. " *Romassa*. Remy.
 75. *Tecoma valdiviana*. Ph. 89. " *sanguineus*. L.
 33. LABIATÆ 40. PROTEACEÆ
 76. *Prunella vulgaris*. L. 90. *Embothrium coccineum*. Forst.
 34. VERBENACEÆ 91. *Guevina avellana*. Mol.
 77. *Rhaphithamnus cyanocarpus* Miers. 92. *Lomatia ferruginea*. R. Br.
 41. EUPHORBIACEÆ
 93. *Dysopsis glechonoides*. Baill.
 42. EMPETREÆ
 94. *Empetrum rubrum*. W.

43. MONIMIACEÆ
95. *Laurelia aromática*, Spr.
44. URTICACEÆ
96. *Pilea elliptica*, Hook.
97. *Urtica magellanica*, Poir.
45. CUPULIFERÆ
98. *Fagus betuloides*, Mirb.
99. " *nitida*, Ph.
46. CUPRESSINEÆ
100. *Libocedrus tetragona*, Endl.
101. *Saxegothea conspicua*, Lindl.
47. JUNCAGINACEÆ
102. *Triglochin striatum*, R. et P.
48. ORCHIDEÆ
103. *Codonorchis Poeppigii*, Lindl.
104. *Spiranthes chilensis*, Rich.
49. BROMELIACEÆ
105. *Rhostachys spec.* (1)
50. IRIDACEÆ
106. *Libertia elegans*, Poepp.
107. *Sisyrinchium patagonicum*, Phil.
51. SMILACINEÆ
108. *Luzariaga radicans*, R. et P.
109. *Philesia buxifolia*, Lam.
52. JUNCACEÆ
110. *Juncus* (especies altas) (2).
111. " *stipulatus* Nees et M.
111^a. " *stipulatus corralensis* Ph.
53. RESSTIACEÆ
112. *Leptocarpus chilensis*, Masters.
54. CYPERACEÆ
113. *Carex aphylla*, Kth.
114. " *Darwini*, Boot.
115. " *fuscula*, D'Urv.
116. " *insignis*, Ph. mscr.
117. *Carpha paniculata*, Ph.
118. *Heleocharis palustris*, L.
119. *Isolepis vivipara*, Schrad.
119^a. *Malacochaete riparia*, Nees.
120. *Oreobolus clandestinus*, Ph.
121. *Uncinia longifolia*, Kth.
122. " *multifaria* Nees.
123. " *tenuis*, Poepp.
55. GRAMINEÆ
124. *Agrostis Lechleri*, Steud.
125. *Aira caryophyllea*, L.
126. *Agrostis magellanica*, Lam.
127. *Chusquea macrostachya*, Ph. mscr.

(1) No se encontró en un estado apto para la clasificación.

2) Hállanse otras especies mas, pero sin flores.

128. *Deschampsia laxa*. Ph.
 129. *Elymus chonoticus*. Ph.
 130. *Festuca purpurascens*. Banks.
 131. " *sciuroides*. Rth.
 132. " *fuegiana* Hook.
 133. *Gynerium argenteum*. Nees.
 134. *Holcus lanatus*. L.
 135. *Hordeum secalinum*. Schreb.
 136. *Polypogon crinitus*. Trin.
 137. *Spartina densiflora*. Brogn.
 138. *Trisetum malacophyllum*. Ph.
56. EUISETACEÆ
139. *Equisetum bogotense*. H. B.
 Kth.
57. FILICES
140. *Alsophila pruinata*. Kaulf.
 141. *Asplenium consimile*. Remy.
 142. " *magellanicum*. Kaulf.
 143. " *trapezoides*. Swv.
 144. *Blechnum arcuatum*. Gay.
 145. *Gonophlebium synammia*. Fée
 146. *Grammitis magellanica* Desv.
 147. *Hymenophyllum Bridgesii*.
 Hook.
 148. " *caudiculatum*. Mast.
 149. " *chiloense*. Hook.
 150. " *cruentum*. Cav.
 151. " *pectinatum*. Cav.
 152. " *quadriovalve*. Ph.
 mscr. n. sp.
 153. " *secundum*. Hook.
 154. " *tortuosum*. Banks.
 155. *Lomaria chilensis*. Kaulf.
 156. *Mertensia acutifolia*. Hook.
 157. *Phegopteris rugulosa*. Fée,
 158. " *spectabilis*. Fée.
 159. *Pteris chilensis*. Ph.
160. *Schizaea chilensis*. Ph.
 161. *Trichomanes?* nov. spec.
58. LYCOPODIACEÆ
162. *Lycopodium paniculatum*.
 Desne.
59. MUSCI
163. *Brentelia Reicheana*. Broth.
 n. sp.
 164. *Bryum argenteum*. L.
 165. *Campylopus introflexus*.
 Hedw.
 166. *Cepicolea ochroleuca*. Spreng.
 167. *Dicranum Billarderii*. Schw.
 168. " *robustum*. Hf.
 169. *Grimmia longiseta*. Broth.
 170. *Herbertea chilensis*. De N.
 171. *Hypnum toxarion*. Schw.
 172. *Hypopterygium Thouarsii*.
 Mont.
 173. *Lophidium plumarium*. Mit.
 174. *Macromitrium chilense*. Broth.
 n. sp.
 175. *Pilotrichella Kraussei*. Lov.
 176. *Plagiochila Hookeriana* Lind.
 177. *Pilopogon arenicola*. Broth.
 n. sp.
 178. *Polytrichum dendroides*. Brid.
 179. *Ptychomnium aciculare*. Brid.
 180. " *ptychocarpum*. Mont.
 181. *Racomitrium lanuginosum*.
 Brid.
 182. *Rhizogonium mnioides*. Hook.
 183. *Schistocheila Palenæ*. Steph.
 n. sp.
 184. " *Reicheana*. Steph. n. sp.
 185. *Zeugodon pentastichus*. Mont.

186. *Funaria hygrometrica* Hedw. 192. *Peltidea polydactyla*. Hoff.
 187. *Marchantia polymorpha*. L. 193. *Sticta caeruleascens*. Mont.
 194. " *filicina*. Ach.

LICHENES

188. *Stereocaulon ramulosum* Ach.
 189. *Cladonia pyxidata*. Fries. 195. *Exidia vitellina*. Lov.
 190. " *cornucopioides*. Fries. 196. *Polyporus spec.*
 191. *Peltidea canina*. Hoffm. 197. *Agaricus spec.*

FUNGI

Constitucion, Octubre 12 de 1894.

Dr. KARL REICHE.

DETERMINACION PETROGRÁFICA

de las muestras geológicas coleccionadas por el doctor J. Steffen en la expedicion esploradora del rio Palena en 1894 (1)

Núms.	Localidad	Determinacion	Observaciones
1	Isla de Maillen, costa del SE.	Conglomerado de grano grueso.	
2	Isla de Maillen, costa del SE.	Arcilla de grano bien fino.	
3	Estero Pichi-Palena (La Gruta).	Granito anfibolo-biotítico (o sea granito biotito-anfibólico.)	
4	Estero Pichi-Palena (Ensenada de los Patos.)	Sienita (con mica.)	
5	Isla de los Leones (Playa del rio Vuta-Palena.)	Piedras rodadas botadas por el rio (de hábito volcánico.)
6	Isla de los Leones (Playa del rio Vuta Palena)	Arena fina.	
7	Desembocadura del rio Palena, ribera izquierda, cerca de Punta Palena.	Granito anfibólico.	Roca que inclina a diorita.
8	Playa del estero Pichi-Palena.	Arena negra (arenilla.)	
9A }	Estero Pichi - Palena (Arroyo de las Hualas)	Piedras rodadas.
9B }			

(1) Por el incendio que hace algunas semanas destruyó las oficinas de la Direccion de Obras Públicas en Santiago, se perdieron la coleccion orijinal de las muestras geológicas i el manuscrito de un trabajo mas prolijo que el doctor Pöehlmann iba a insertar en esta MEMORIA.—Nos limitamos, pues, a publicar una corta lista de las determinaciones petrográficas que felizmente se habia salvado.—J. Sr.

Núms.	Localidad	Determinacion	Observaciones
10	Río Rodriguez, cerca del primer rápido en la ribera norte.	Anfibolita con epidotapistacia (o sea esquita anfibólica con epidotapistacia.)	Idem.
11	Río Rodriguez, cerca del primer rápido en la ribera norte.	Granito anfibólico con mica-biotita.	Idem.
12	Río Rodriguez, cerca del primer rápido, ribera sur.	Granito biotítico.	Con indicios de estratificación.
13	Río Rodriguez, ribera norte, cerca de las islas.	Diorita porfirica.	
14	Río Rodriguez, ribera norte, cerca del primer afluente.	Roca granítica. (? granito biotito-anfibólico.)	
15	Río Rodriguez, ribera norte, cerca del primer afluente.	Granito anfibólico.	
16	Estero Pichi - Palena, ribera norte.	Granito biotito-anfibólico.	
17	Estero Pichi - Palena, ribera norte.	Norita (o hiperstenita.)	Roca muy característica.
18	Brazo Pillan, cerca de su entrada, costa oriental.	Norita olivínica.	
19	Brazo Pillan, costa occidental.	Norita olivínica.	
20	Río Palena, bahía Martin.	Diorita.	
21	Río Palena, ribera izquierda, entre campamento 6 i 7.	Pórfido cuarzífero.	
22	Piedra rodada de un torrente que afluye al Palena a la derecha entre campamento 6 i 7.	Pizarra arcillosa metamórfica, que contiene mucho espato calizo.	
23	Río Palena, ribera izquierda, junto al campamento 7.	Pórfido cuarzífero descompuesto.	
24	Río Palena, ribera derecha, entre campamento 7 i 8.	Pizarra arcillosa (como el núm. 22.)	

Núms.	Localidad	Determinacion	Observaciones
25	Rio Palena, ribera izquierda ("La viguería").	Masa como cuarzita (? cuarzo en forma de veta.)	
26	Rio Palena, ribera izquierda, cerca del campam. 8, frente a un torrente.	Pórfido cuarzífero descompuesto.	
26-A	Rio Palena, ribera izquierda, cerca del campam. 8, frente a un torrente.	Pórfido felsítico.	Roca parecida a la anterior.
27	Rio Palena, ribera derecha, junto al gran rápido de piedras (arriba del camp. 8)	Pizarra arcillosa.	Como el número 22.
28	Rio Palena, ribera izquierda, frente al número 27.	Roca porfirica descompuesta.	
29	Rio Palena, ribera izquierda entre campamento 8 i 9.	Pizarra metamórfica.	
30	Rio Palena, ribera izquierda; piedra rodada de un arroyo junto al campamento número 9.	Roca diorítica (? epidiasa.)	
31	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 9 i 10.	Conglomerado bituminoso de grano fino.	
32	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 9 i 10.	Roca granítica descompuesta (granito biotítico.)	
33	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 10 i 11.	Granito biotito-anfibólico.	Roca mui característica.
34	Rio Carrileufu, ribera derecha, frente al monte Serrano.	Norita.	
35	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 10 i 11.	Granito biotito-anfibólico (pasando a diorita.)	
36	Prueba del terreno a espaldas del campamento 11.	Quilanto recién quemado.

Núms.	Localidad	Determinacion	Observaciones
37	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 11 i 12.	Granito biotito-anfibólico (pasando a diorita cuarzosa.)	
38	Rio Carrileufu, ribera derecha, entre campamento 11 i 12	Granito biotito-anfibólico (pasando a diorita cuarzosa.)	
39	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 11 i 12.	Granito biotito-anfibólico (pasando a diorita cuarzosa.)	
40	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 12 i 13.	Granito biotítico.	Roca de grano grueso i con mucho cuarzo.
41	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 12 i 13.	Idem.	Roca de grano grueso i con mucho cuarzo.
42	Rio Carrileufu, ribera derecha, entre campamento 12 i 13.	Idem.	Idem.
43	Rio Carrileufu, ribera izquierda, rápido de la segunda angostura	Granito biotito-anfibólico.	
44	Rio Carrileufu, ribera derecha, segunda angostura.	Granito biotítico.	
45	Rio Carrileufu, ribera derecha, segunda angostura.	Diabasa descompuesta	
46	Rio Carrileufu, ribera derecha, entre campamento 13 i 14.	Granito biotítico.	Roca descompuesta de grano grueso.
47	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 13 i 14.	Roca granítica.	Descompuesta casi por completo en kaolina.
48	Rio Carrileufu, ribera derecha entre campamento 14 i 15.	Diabasa afanítica.	
49	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 14 i 15.	Porfírita descompuesta (? melafiro.)	
50	Rio Carrileufu, ribera izquierda, arriba del campamento 15.	Conglomerado o brecha de grano fino.	
51-A	Rio Carrileufu, ribera izquierda, arriba del campamento 15.	Pizarra arcillosa.	(? metamórfica).

Núms.	Localidad	Determinacion	Observaciones
51-B	Rio Carrileufu, ribera izquierda, arriba del campamento 15.	Veta que se compone principalmente de espato calizo.	
52	Rio Carrileufu, ribera derecha, entre campamento 15 i 16.	Diabasa descompuesta	
53	Rio Carrileufu, ribera izquierda, entre campamento 15 i 16.	Conglomerado de grano fino.	Como el número 50.
54	Rio Carrileufu, ribera derecha, entre campamento 16 i 17.	Conglomerado de grano algo grueso.	Es de la misma formacion que los números 50 i 53.
55	Rio Carrileufu, ribera derecha, entre campamento 16 i 17.	Conglomerado.	
56 i sigts.	Rio Carrileufu, ribera derecha, en el trecho desde campamento 17 hasta el paso de Serrano.	Calizas de varias clases, una parte con fósiles (ostras?) (1).	

(1) Véase: *J. Steffen*, "Memoria Jeneral," etc., cap. V.

ROBERTO PÖHLMANN.

OBSERVACIONES

sobre la construccion de la carta jeneral, por Oscar de Fischer

Para la construccion de la carta jeneral que acompaña esta memoria he hecho uso de los documentos siguientes:

I. Bertrand, Mapa jeneral de Chile, escala 1: 1000,000, 1884.

II Seelstrang, Atlas de la República Arjentina, Buenos Aires, 1886, escala 1: 2000,000.

III. Brackebusch, Mapa jeneral de la República Arjentina, escala 1: 1000,000, 1891.

IV. Schert i Lastarria, Mapa topográfico del ferrocarril de Victoria a Osorno, Valdivia, etc., escala 1: 1000,000, Santiago, 1886.

- V. Rohde, Mapa de los territorios de Limay i Neuquen, etc., escala 1: 1000,000, Buenos Aires, 1886.
- VI. Rohde, Mapa parcial de la República Arjentina, etc., escala 1: 1000,000, Buenos Aires, 1889.
- VII. Martin, Carta del Chile austral, escala 1: 1200,000, Petermanns Mittheilungen, 1880.
- VIII. De Siemiradsky, Carta orijinal, etc., escala 1: 1000,000, Peterm. Mitth., 1892.
- IX. Ezcurra, Plano del territorio de Chubut, escala 1: 1000,000 Buenos Aires, 1893.
- X. Fernandez Vial, Plano de los oríjenes del rio Valdivia, espedicion de 1887, manuscrito en el archivo de la Comision de Límites, Santiago, escala 1: 150,000.
- XI. Señoret, Plano del lago Ranco, manuscrito en la oficina hidrográfica, Santiago, escala 1: 100,000, espedicion de 1877.
- XII. Señoret, Plano del rio Bueno, manuscrito en la oficina hidrográfica, Santiago, escala 1: 100,000.
- XIII. Stange i Schmidt, Plano del paso de Puyehue, manuscrito en la direccion de obras públicas, Santiago, escala 1: 250,000, espedicion de 1893.
- XIV. Vidal Gormaz, Plano del estero de Reloncaví, Mem. Min. Marina 1871, escala 1: 80,000.
- XV. Vidal Gormaz, Plano del lago Llanquihue, escala 1: 100,000, Anal. Univ. Chile, 1872.
- XVI. Vidal Gormaz, Plano del rio Puelo, escala 1: 80,000, Anal. Univ. Chile, 1872.
- XVII. Vidal Gormaz, Carta manuscrita de la provincia de Llanquihue, oficina hidrográfica de Santiago, no concluida.
- XVIII. Vidal Gormaz, Plano del estero Comau i del rio Boduahue, escala aproximada 1: 230,000, 1866.
- XIX. De Fischer, Mapa topográfico de la rejion andina de la provincia de Llanquihue, etc., v. Richthofen-Festschrift, escala 1: 400,000, Berlin, 1893.
- XX. De Fischer, Plano topográfico de la rejion andina de Llanquihue, etc., escala 1: 250,000, Anal. Univ. Chile, 1893.
- XXI. Wilson, Plano del estero de Riñihue, escala 1: 100,000, manuscrito en la oficina hidrográfica, no concluido.
- XXII. Serrano M. i la oficialidad de la cañonera "Maga-

llanes,, Plano del rio Buta-Palena, etc., escala 1: 60,000 Mem. Min. Interior 1889.

XXIII. O'Connor, Plano del lago Nahuelhuapi. Estudios jenerales etc., por don Santiago Albarracin, Buenos Aires, 1884.

XXIV. Steffen i Stange, Routen-Aufnahmen, etc. Petermanns Mitteil. 1894, Taf. 11.

Ademas, apuntes i cróquis de don Elías Rosselot, sobre el curso del rio Claro, tributario del Vuta-Palena, explorado en enero i febrero de 1893; cróquis hechos segun noticias dadas por los mineros ingleses, que en octubre, noviembre i diciembre de 1893 exploraron el rio Vuta-Palena i varios de sus afluentes; apuntes, observaciones i cróquis hechos por el infrascrito durante la espedicion esploradora del rio Cochamó en Noviembre de 1893, i apuntes, observaciones, cróquis i levantamientos hechos por los señores Juan Steffen, Pablo Krüger, Pablo Stange, Pablo Kramer i el infrascrito durante la espedicion esploradora del rio Palena, etc., en enero, febrero de 1893.

Los contornos jenerales del continente, de la isla de Chiloé i del archipiélago, han sido copiados directamente del mapa número 1 i corregidos en vista de la carta número VII. Los planos parciales han sido reducidos a la escala de 1: 1000,000 i utilizados para la correccion de la carta.

El plano del rio Vuta-Palena ha sido levantado por el doctor J. Steffen i el infrascrito, tomando rumbos magnéticos con la brújula de punto a punto i apreciando o midiendo, donde nos fué posible, las distancias correspondientes. Las desfavorables circunstancias meteorológicas i otros inconvenientes solo me permitieron hacer tres observaciones de latitud por alturas meridianas del sol: una en la colonia de Palena, $43^{\circ} 41',5$ lat. S., otra cerca de la confluencia del rio Claro con el rio principal, $43^{\circ} 57'2$ lat. S., i otra en el campamento número 16, donde dejamos las embarcaciones. Los resultados de estas dos últimas observaciones han coincidido mui bien con los obtenidos por el levantamiento, en una distancia de mas de cien kilómetros, donde el levantamiento seguia las innumerables curvas del rio, las latitudes obtenidas por el levantamiento demuestran solo una diferencia de las obtenidas por la observacion astronómica de ménos de un minuto del meridiano (1,852 metros).

La avanzada rápida que hice durante los días 2 a 6 de febrero i mi apresamiento el día 7 de Febrero por la patrulla argentina, me hicieron imposible continuar las observaciones i trabajos de precision. En cambio, la serie de observaciones astronómicas hechas por el doctor P. Krüger con admirable prolijidad compensaba, en gran parte, esta falta. Si solo he hecho uso de las latitudes observadas por este señor en la carta, ha sido por las siguientes razones:

Interrumpidos violentamente los trabajos de precision en el momento, cuando los obstáculos que nos podrian poner el tiempo i otras circunstancias naturales nos parecian vencidos, he tenido, mui a mi pesar, que fundar toda la parte oriental de la carta entre el valle superior del Carrileufu i Junin de los Andes, sobre trabajos ajenos, notablemente los mapas números V, VI i IX. Las lonjitudes del señor Krüger no se pueden introducir en estos planos sin orijinar gran confusion, ni me parece que se puede todavía dar preferencia absoluta a estas observaciones, hechas por medio de un solo reloj de bolsillo, ántes de que serán comprobadas por otras.

La proyeccion usada es la llamada policónica, segun las tablas (núm. IV) contenidas en la "*Traité d'hydrographie*", etc. por A. GERMAIN, Paris, 1882.

Los nombres jeográficos han sido sacados de los mapas i planos nombrados, i completados i corregidos segun los apuntes de los espedicionarios.

Algunos puntos de la carta necesitan mencion especial por razones que se esplicarán en breve.

Uno de éstos que encierra en sí un interesantísimo problema jeográfico es el del rio Staleufu.

Este rio, cuyos afluentes riegan el Valle Dieciseis de Octubre, sale de la cordillera del norte en el rincon SO. del valle, corre por algunos kilómetros en direccion sur i vuelve bruscamente hácia el oeste para entrar otra vez en la cordillera por una abra considerable. Estando este rio explorado solo por un corto trecho, existen opiniones mui diverjentes sobre la cuestion de su desembocadura.

Don Pedro Ezcurra en su "Plano del Territorio de Chubut" lo hace juntarse con el rio Carrileufu; es decir, lo identifica con el

rio Frio, pero esta suposicion se funda solamente en las tradiciones de los indios que habitan estos parajes i tiene en su favor únicamente el testimonio de Moraleda que no menciona ningun rio considerable entre Palena i Bodudahue.

Fontana cree identificarlo con el rio Corcovado, i yo tambien soi de la opinion que este rio debe desembocar independientemente en el golfo de Corcovado.

En favor de esta opinion hablan en primer lugar la naturaleza de los dos rios Frio i Staleufu i sus tamaños relativos.

El rio Frio cuya confluencia con el Carrileufu pasamos en los días 24-26 de Enero, es un rio de cerca de 30 metros de ancho. Sus aguas turbias i frias (temperatura medida 4^o5 centígrados) indican que tiene su orijen principal en algun o algunos ventisqueros, su lecho bien marcado i de poco desnivel, serpentea por los terrenos aluviales de un espacioso valle, i su corriente es suave.

Al rio Staleufu no tuve oportunidad de observarlo de cerca, pero lo reconocí desde las alturas al sur del Valle Dieciseis de Octubre en pocos kilómetros de distancia, i puedo asegurar que su anchura es mayor de la del rio Frio. Tomando en cuenta la descripción de Fontana, como tambien la que me dieron mis compañeros Kramer i Stange que lo observaron de cerca, no me queda duda de que su caudal es superior al del rio Frio. Como tambien la velocidad de su corriente no es inferior a la de este rio, es en extremo improbable que los dos rios sean idénticos.

El Staleufu es un rio de aguas cristalinas i, por consiguiente, la temperatura de sus aguas no habrá sido en esa época menor de 8 a 9 centígrados. En el caso de ser idéntico con el rio Frio debiera recibir aproximadamente otro tanto de agua por afluentes nacientes de ventisqueros o nieves, para que sus aguas pudieran tener la temperatura i el carácter arriba descritos, i por consiguiente éste debiera tener un caudal considerablemente mayor. Por lo visto lo contrario es el caso.

Por fin, segun las observaciones del señor Serrano M., de los mineros ingleses que pasaron el rio Frio en Noviembre de 1893, i las de nuestra espedicion, parece que este rio tiene un caudal mucho menor en la primavera que en el invierno, como lo tie-

nen todos los ríos que nacen de las nieves eternas, mientras que el Staleufu que evidentemente proviene de lagunas i vertientes, tendrá su mayor caudal en la primavera. En el caso de ser el río Frio el desagüe del sistema Staleufu, sus dos fuentes de origen, la glacial i la lacustre, debieran compensarse en todas épocas del año, i sus cambios de caudal ser poco pronunciados.

¿Cuál será el desagüe del Staleufu? es difícil decir, pero la suposición de Fontana, fundada en la coincidencia de la latitud, de que sea el Corcovado, no me parece nada implausible, máxime he observado por la abra del río en el lejano occidente un cerro nevado, cuya forma me hace creer, que no es otro que el volcán Corcovado, situado al norte de la desembocadura de este río. De toda manera, el río Staleufu presenta un problema jeográfico digno de una investigación especial (1).

Otro punto que merece mención es la forma i posición del lago Nahuelhuapi. El único plano fehaciente que existe de este lago es el levantado en 1884 por el señor O'Connor. Este parece exacto en la parte oriental, pero en la parte occidental, especialmente respecto de los brazos que allí se internan en la cordillera, debe contener graves errores. El mayor i más setentrional de estos brazos (en el plano de O'Connor) se desprende del cuerpo mayor del lago en el rincón SO. del punto donde la costa de éste vuelve a tomar dirección hacia el norte. En el plano este punto está situado más al sur del monte Tronador i la estremidad del brazo está situada en una latitud de $41^{\circ}30'$ m. o. m.

Los viajeros Fonck i Cox han comprobado la existencia de un largo i angosto brazo del lago, que se interna en la cordillera del occidente i remata en el puerto Blest al pié del cerro 12 de Febrero. La dirección de este brazo es en jeneral SO., i parece a la primera vista plausible la suposición de que fuera idéntico con el mencionado del plano de O'Connor. Pero la latitud del puerto Blest no alcanza ser 41° , como se deduce claramente por las observaciones astronómicas de la expedición Cox i las mías propias hechas en Febrero de 1893, i este puerto está en considerable distancia hacia el NNE. del Tronador,

(1) Véase la conclusión de la «Memoria Jeneral».—J. ST.

como se ve por mi plano de esta rejion i mis registros de azimutes magnéticos que acompañan la relacion del viaje del Dr. Steffen (1).

El plano de O'Connor no indica la existencia de ningun otro brazo mayor mas al norte.

Cuando pasé al desagüe de Limay en Febrero de 1894 noté dos considerables depresiones de la cordillera occidental en considerable distancia norte-sur una de otra, entre las cuales se divisaban las cimas nevadas del Tronador.

Segun me aseguraron los habitantes del lugar, estas depresiones marcan las bocas de considerables brazos.

Diferencias mas graves aun se encuentran entre las posiciones relativas del desagüe i el monte Tronador, determinadas por observaciones astronómicas de latitud del Dr. Krüger la primera, i por observaciones astronómicas de latitud, i rumbos del infrascrito la segunda; pues desde el desagüe, se ve el Tronador en direccion O. al N. mientras segun las latitudes respectivas ($41^{\circ}4'$ el desagüe i $41^{\circ}10'$ el Tronador) deberia verse en direccion O. al S.

Con todo, la representacion cartográfica del lago Nahuelhuapi deja mucho que desear a la fecha, i un levantamiento completo del lago i sus alrededores seria de sumo interes científico.

OSCAR DE FISCHER

(1) Ann. Univ. Chile Novbr. 1893.

