

	Páginas.
otro posterior?—Memoria de prueba para obtener el grado de bachiller en la Facultad de leyes i ciencias políticas, por don Fidel Urrutia.....	107
CIRUJIA.—De la ovariectomía.—Memoria de prueba para obtener el grado de licenciado en la Facultad de medicina, por don E. Dessauer.....	119
LEJISLACION.—Casos en que una sentencia ejecutoriada puede ser retractada por el mismo tribunal o juzgado que la pronunció; elojio del señor don Bernardino Opazo.—Discurso leído por don Jorge 2.º Huneeus, el 22 de abril de 1870, al incorporarse en la Facultad de leyes i ciencias políticas.....	131
LEJISLACION.—De la hipoteca de las naves.—Memoria de prueba para obtener el grado de licenciado en la Facultad de leyes i ciencias políticas, por don Luis Villanueva.....	155
JEOGRAFIA.—La Araucanía i sus habitantes ( <i>Anuario Estadístico</i> : 1868 i 1869).....	160
EXPLOTACION DE MINAS.—Estudio sobre los criaderos minerales de la Placeta Seca (cordillera de Rancagua), i sobre su explotacion.—Comunicacion a la Facultad de ciencias físicas i matemáticas, por el ingeniero don Meliton Mieres.....	197

FIN DEL TOMO XXXV.

## MEMORIAS CIENTÍFICAS.

*HIDROGRAFIA.—Reconocimientos del rio Imperial, de la costa comprendida entre los Vilos i el Choapa, i del rio Valdivia i costa comprendida entre el Corral i Reloncavi, practicados por órden del Supremo Gobierno.* VIDAL GONZALEZ y L. SEÑORST  
pp. 1-109

### Reconocimiento del rio Imperial.

I.

*Constitucion. agosto 1.º de 1869.*

Señor Ministro de marina:

En dieciocho de mayo próximo pasado US. se sirvió transcribirme un decreto supremo, por el que se me hacia el honor de ordenarme que me trasladase al rio Imperial, examinase su barra, reconociese su curso inferior hasta donde fuera posible e informase sobre las facilidades e inconvenientes de la navegacion de aquel rio, poniéndose al efecto a mi disposicion los vapores *Arcud*, *Maule*, *Fósforo* i todos los elementos que pudiera procurarme el señor comandante en jefe de la costa de Arauco, para el desempeño de esta esploracion.

Terminada felizmente esta comision, paso a dar cuenta a US. de mis operaciones i del resultado de mis observaciones respecto al susodicho rio, su barra i navegacion:

Para lo primero, copiaré mi diario, que es como sigue:

Constitucion, junio 8 de 1869.—El *Maule* ha llegado con el objeto de tomar cuatrocientos quintales de harina i ponerse a mis órdenes. No puedo desocuparme de la comision de que hago parte para informar sobre el mejor modo de componer esta barra del *Maule* hasta el 13, i aprovecho esta demora para asear el buque, ponerle látas de remolque, componer sus cubichetes i hacerle un sollado para recibir carga en cubierta.

Dia 13.—Estoi listo para marchar; pero la barra está mala i no se distingue canal. Sigue en el mismo estado hasta el dia 22.

Dia 23.—Distinguiéndose canal al norte, salgo con el *Maule* a las nueve A. M. con barra mala.

Dia 24.—Llegado a Lota a las nueve de la mañana, encuentro allí noticia de que el *Fósforo* está en el Corral con su máquina descompuesta. Ordeno al *Arcud* tome veinte dias de viveres, se dirija al Corral, haga componer el *Fósforo* i lo traiga a Queuli a esperar órdenes. Salgo a las diez de la noche para Lebu.

Dia 25.—Dejo a Lebu después de desembarcado un vestuario para aquella guarnicion i embarcado veinte toneladas de carbon, i me dirijo a Tolten.

Dia 27.—Avistada a las 10 h. A. M. la barra del Tolten. En

llegar sin mucha dificultad al surtidero», frente al pueblo de San Javier de Maullín, para largar el ancla en cuatro a cinco brazas de hondura, fondo de arena fangosa.

### TERCERA SECCION.

Apuntes climatéricos del litoral i con especialidad de Chiloé.

Con motivo de que hasta el presente no se ha publicado nada sobre la meteorología de Chiloé, capaz de darnos una idea aproximada de su climatología, nos hemos decidido a confeccionar estos apuntes, resultado de algunos años de observaciones practicadas en el puerto de Ancud, i como un complemento a nuestros trabajos.

Si bien las observaciones a que nos referimos no son de una confianza que nada dejen que desear, ellas, sin embargo, se han ejecutado con esmero i de un modo regular; pero carecen las lecturas del barómetro de la observacion del termómetro interno, lo que hace, si no imposible la reduccion de la presión atmosférica a cero de temperatura, al menos muy difícil de obtenerla con bastante aproximacion; mas como esta correccion es siempre negativa, desde que la temperatura rara vez desciende a cero, bien pudiera estimarse sin mucho error en un milimetro, lo que no es notable cuando tratamos de formarnos una idea aproximativa sobre las leyes que rigen la climatología de un país.

Aquel motivo, empero, nos habia retraido de dar a conocer las observaciones hechas en 1863; pero notando que ellas, apesar del defecto indicado, pueden conducir a dar alguna luz sobre los fenómenos que se desenvuelven en el litoral; i, contando, por otra parte, con diez i nueve meses de buenas observaciones hechas desde agosto de 1866 hasta febrero de 1868 en el puerto de Ancud por el capitán del rejimiento de artillería don Baldomero Dublé A., no hemos vacilado en agregar al presente trabajo los resultados climatéricos que ellas arrojan, en la certidumbre de que llenarán parte del gran vacío que hasta ahora se nota con relacion a la meteorología del litoral que nos ocupa. Por otra parte, algunos años de residencia en las aguas del archipiélago de Chiloé i en el litoral de Valdivia, nos permiten avanzar algunos juicios que importan a la navegacion.

Los instrumentos empleados para todas las observaciones a que se hace mérito, han sido los mismos. El barómetro era de cubeta i graduado en pulgadas inglesas i fracciones de éstas; el termómetro centígrado; pero el empleado por el señor Dublé Almeida era de Fahrenheit, i con una ecuacion de

$$1^{\circ} 98,$$

segun comparaciones hechas con otro bien conocido i corregido por el normal del observatorio astronómico de Santiago. —

El pluviómetro era cilíndrico, de cobre, de cuatro decímetros de diámetro i ocho de altura, e igual en su construccion al descrito por M. Ganot en su tratado de física, el cual ha sido espuesto de manera que ningun objeto pudiera afectarlo.

Las observaciones practicadas por el señor Dublé Almeida se ejecutaron a 25 metros sobre el mar, en el fuerte de Aguil, de Ancud; i las correspondientes al año 1863, solo a cinco metros de altitud, tambien en Ancud. De consiguiente, a las primeras hai que agregar la ecuacion de

$$\pm 2,^{\text{mm}} 62$$

i a las segundas

$$\pm 0,^{\text{mm}} 524$$

por altitud, para reducir las al nivel del mar.

Las horas a que se ejecutaron las observaciones correspondientes a 1863, fueron las 8 i 12 A. M. i las 4, 8 i 12 P. M., mientras que las hechas por el señor Dublé Almeida, del 66 al 68, solo fueron cuatro: a las 8 i 12 A. M. i a las 4 i 8 P. M.

En esta virtud, nunca se ha obtenido ni el máximo ni el mínimo, relativos a la presión i a la temperatura; de donde se desprende que el resultado arrojado por las precitadas observaciones no puede ser el verdadero, pero conducente, no obstante, a hacernos formar una idea bastante aproximada sobre la climatología de Chiloé.

#### PRESION.

Los cambios de presión en la atmósfera del archipiélago, así como en el litoral valdiviano, suceden siempre que se anuncian vientos del cuarto i del tercer cuadrante, esto es, del norte al oeste o del sur al oeste. La columna barométrica desciende con los primeros i asciende con los segundos, salvo casos escepcionales que ocurren rara vez, como veremos mas adelante.

Los vientos del cuarto cuadrante, viniendo de las rejiones cálidas del ecuador i saturadas además con los vapores del océano, son menos pesados, hacen bajar la columna mercurial i producen las lluvias. Por el contrario, los vientos del tercer cuadrante, teniendo su origen en las rejiones heladas del polo, son mas frios i densos, circunstancia que causa un ascenso en la columna mercurial, no obstante de que tambien vienen bien saturados por los vapores que recojen al correr el mar del sur.

Los valores estremos de la altura barométrica de que tenemos noticia, se han verificado en los años de 1866 i 1867, i fueron:

máximo: 30° 25 el día 24 de agosto de 1866; —  
mínimo: 28° 30 el día 21 de mayo de 1867,

que dan una *amplitud absoluta* en las oscilaciones barométricas, que alcanza a

$$1^{\circ} 95. = 19^{\text{mm}} 53,$$

valor no sospechado aun, que pudiese tener lugar en el archipiélago de Chiloé, por ser tales cambios propios del vórtice de las tormentas circundantes.

En cuanto a la *amplitud máxima anual*, puede estimarse segun los números siguientes, que son las mayores amplitudes observadas.

En 1857.

máximo: 30.20, en varias ocasiones } p°  
 mínimo: 28.80, en julio ..... } 1.40 de amplitud.

En 1863.

máximo: 30.20, el 3 de agosto }  
 mínimo: 29.16, el 17 de julio. } 1.04 id.

En 1866 (19.)

máximo: 30.25, el 24 de agosto }  
 mínimo: 29.20, el 27 id. } 1.05

En 1867.

máximo: 30.15, el 4 de setiembre }  
 mínimo: 28.30, el 21 de mayo.. } 1.85 d.

De aquí se deduce que la *amplitud máxima del año* es de

$$1^{\text{da}} 335 = 33^{\text{mm}} 91.$$

valor que no debe separarse mucho del verdadero.

La *amplitud media anual*, deducida de la amplitud máxima de cada mes i obtenida de las observaciones correspondientes a 1863, 1866 i 1867, resulta:

$$0^{\text{da}} 732 = 18^{\text{mm}} 593,$$

número que puede tomarse como mui aproximado para representar la amplitud media del año.

La *amplitud diurna* que resulta en los mismos años de observaciones es:

$$0^{\circ} 0669 = 1^{\text{mm}} 115.$$

Este número es talvez el mas defectuoso por cuanto, como antes dijimos, las horas adoptadas para ejecutar las observaciones no eran a propósito para obtener los valores extremos de la columna barométrica. Pero como en la latitud de Ancud (41° 51'), las oscilaciones diurnas solo son notables en los cortos períodos de buen tiempo, i aun entonces difíciles de apreciar a causa de los movimientos accidentales que comienzan con anticipacion a prevenir los cambios del tiempo, nos inclinamos a creer que la amplitud media no debe alcanzar a dos milímetros, i que el número que arrojan las anteriores observaciones no debe estar lejos de la verdad.

La *presion media mensual* arrojada por los años de observaciones citadas es:

(19) Sobre este año, solo tenemos observaciones de los cinco últimos meses

	m. m.
Enero.....	758.575
Febrero.....	758.644
Marzo.....	755.818
Abril.....	755.561
Mayo.....	754.533
Junio.....	755.358
Julio.....	757.098
Agosto.....	756.660
Setiembre.....	758.913
Octubre.....	759.820
Noviembre.....	756.974
Diciembre.....	757.339

[ I de aquí las presiones medias correspondientes a las estaciones:

	m. m.
Verano.....	758.186
Otoño.....	755.303
Invierno.....	756.374
Primavera.....	758.572

Agregando ahora la media de las correcciones indicadas anteriormente para reducir la presion al nivel del mar, tendremos:

$$758^{\text{m}} = 681,$$

valor equivalente a la presion media de' año.

La tabla siguiente contiene todos los resultados anteriores corregidos al nivel del mar i comparados con Valdivia, Melipulli i Punta Arenas, en Magallanes.

LOCALIDADES.	PRESIONES.								OBSERVADOR.	
	Del verano.	Del otoño.	Del invierno.	De la primavera.	Media.	AMPLITUD.				
						Absoluta	Media.	Diaria.		Media mensual
Valdivia...	761.5	762.4	761.7	762.8	762.1	.....	21	3	.....	Gay.
Melipulli...	761.1	761.3	760.4	763.6	761.7	.....	30	5	.....	Geisse.
Ancud.....	759.4	756.5	757.6	759.7	758.7	19.5	34	1.6	18.6	Vidal Gormaz.
Pta. Arena.	752.0	749.5	749.7	752.4	750.9	.....	40	5	.....	Schythe.

Por lo que vemos, el máximo de presion tiene lugar en la primavera para los cuatro puntos aludidos; i el mínimo en el otoño para Ancud i Punta Arenas, en el invierno para Melipulli i en el verano para Valdivia.

Manifestaremos ahora de qué manera la presion atmosférica marca las principales faces del tiempo en el archipiélago de Chiloé.

Hemos visto que la presion media del año es de

758<sup>mm</sup>.68.

lo que, como se sabe, corresponde al estado de transición de la atmósfera, o, como se dice vulgarmente, al *tiempo variable*.

Si la altura del mercurio es mayor que la presión media del año, el estado atmosférico tiende a restablecer su equilibrio, alcanzando de ordinario esta condición cuando la altura de la columna barométrica se ha elevado sobre la presión media de una cantidad igual a la mitad de la amplitud media del año; i como este número es de 18<sup>mm</sup>.6, de la presión que debe señalar el *buen tiempo*, es:

767<sup>mm</sup>.98,

Lo contrario se experimenta cuando la columna mercurial descendiendo bajo la presión media. La atmósfera entonces pierde su equilibrio, produce las condensaciones de los vapores que arrastran los vientos del cuarto cuadrante, precipitándolos en copiosa lluvia i causando además los vientos tempestuosos del N. O. La presión que designa esta faz es la media del año menos la mitad de la amplitud media anual; así tendremos:

740<sup>mm</sup>.4,

presión que señala *lluvia i viento*.

Estas tres faces están en todo de acuerdo con la experiencia práctica, como puede verse al examinar los 19 meses de observaciones que adjunto a estos apuntes.

El *temporal o gran lluvia* tiene lugar con una presión comprendida entre la última i la de

718<sup>mm</sup>.8,

no obstante que los temporales son indefectibles con la presión de

737<sup>mm</sup>.0.

La tabla siguiente contiene las presiones con que se verifican los principales fenómenos atmosféricos en Valdivia, Melipulli i Ancud.

LUGARES	Buen tiempo fijo.		Tiempo variable.		Lluvia i viento.		Temporal o gran lluvia.		Tempestad.	
	m.	mm.	m.	mm.	m.	mm.	m.	mm.	m.	mm.
Valdivia.....	772.0	762.1	752.0	749.5	732.00					
Melipulli.....	770.0	761.7	751.5	748.0	731.5					
Ancud.....	767.6	758.3	749.0	737.0	718.8					

Estas indicaciones son, como ya hemos dicho, las que en la práctica nos inducen a juzgar del tiempo con bastante certidumbre; de consiguiente, pueden prevenir al marino i al agricultor sobre las mutaciones de la atmósfera para su gobierno, pero sin salir de los paralelos de 39° i 43°. Fuera de estos límites, se experimentan cambios notables.

TEMPERATURA.

Para el estudio de este importante dato climatérico, hacemos abstracción de las observaciones correspondientes al año 1863, por cuanto el local en que estaba colocado el termómetro era inadecuado i los valores que arrojaría su estudio no podrían ser exactos. Por consiguiente, solo consideraremos las observaciones hechas por el señor Dublé Almeida desde agosto de 1866 hasta febrero del 68.

En cuanto a las amplitudes, si atendemos a las horas de observación, caeremos en cuenta que no es fácil obtenerlas con rigor desde que nunca se han hecho lecturas a las horas adecuadas para encontrar el máximo i el mínimo de temperatura. Sin embargo, indicaremos a la ligera estos datos a fin de que se pueda juzgar aproximativamente sobre tan importantes fenómeno.

La *amplitud extrema* solo alcanza a 20° C., valor que difiere notablemente del que se observa en Valdivia i en Melipulli, que son las localidades mas vecinas a Ancud i de las cuales se tienen datos.

El cuadro siguiente señala los límites entre que oscila la temperatura.

LOCALIDADES.	Máximo.	Mínimo.	Amplitud	Latitud.
Valdivia .....	28°00	-1°0	29°00	39°49'
Melipulli.....	28.25	0 0	28.25	41.29
Ancud.....	20.00	0 0	20.00	41.51

Si se atiende a la posición topográfica de los tres puntos indicados, puede convenirse en que la gran diferencia que se nota en las amplitudes, queda en parte justificada. Ancud se halla a orillas del mar, mientras que Valdivia se encuentra en el valle central, con elevadas tierras por barlovento; Melipulli si bien en la marina, se halla al pié de los Andes i abrigado tambien por elevadas tierras.

La *amplitud diurna* correspondiente a cada mes en todo el año de 67 fué:

En Enero.....	1.44 C.°
" Febrero.....	1.86
" Marzo.....	1.19
" Abril.....	1.88
" Mayo.....	3.01
" Junio.....	2.33
" Julio.....	2.14
" Agosto.....	2.14
" Setiembre.....	2.91
" Octubre.....	1.96
" Noviembre.....	2.29
" Diciembre.....	1.75

De aquí se deduce que la *amplitud diurna* média solo alcanza a 2.° 073 C.°,

valor tan pequeño que no deja duda sobre la regularidad del clima del archipiélago; sucediendo con frecuencia que durante varios días, la amplitud no alcanza a 1.°

La *temperatura média mensual* correspondiente a las observaciones ya citadas es:

1866

Para Agosto.....	8.64 C.°
" Setiembre.....	7.83
" Octubre.....	7.83
" Noviembre.....	7.52
" Diciembre.....	7.79

1867

Para Enero.....	14.97
" Febrero.....	15.87
" Marzo.....	11.48
" Abril.....	11.73
" Mayo.....	11.16
" Junio.....	8.36
" Julio.....	9.61
" Agosto.....	9.56
" Setiembre.....	9.67
" Octubre.....	12.32
" Noviembre.....	14.40
" Diciembre.....	14.53

1868

Para Enero.....	15.18
" Febrero.....	15.07

Resulta, pues, que los meses mas calurosos son los de enero i febre-

ro, i el mas frio el de junio. Tomando ahora el año cabal de 67, resulta para las estaciones:

Primavera.....	12.13 C.°
Verano.....	15.14
Otoño.....	11.46
Invierno.....	9.18

Valores afectados del error instrumental, como se anuncia al principio, i que, corregidos, dan como *temperatura média del año*

10.88 C.°

Resulta tambien que la amplitud entre el verano i el invierno solo alcanza a

5.96 C.°

La tabla siguiente resume los números anteriores comparados con Valdivia i Melipulli

LUGARES.	Máximo.	Mínimo.	Amplitud.	Média.	Temperatura de		Diferencia.	OBSERVADOR.
					Verano.	Invierno.		
	c.°	c.°	c.°	c.°	c.°	c.°	c.°	
Valdivia.....	28.0	-1.0	29.00	11.3	15.1	7.0	7.2	Awadter-
Melipulli.....	28.25	0.0	28.25	9.2*	15.9	8.4	7.5	Geisse.
Ancud.....	20.0	0.0	20.00	10.88	15.14	9.18	5.96	Vidal Gormaz

LLUVIAS.

Este fenómeno es el mas notable i sobre el cual tenemos mayor número de observaciones de confianza. La tabla siguiente detalla este fenómeno:

(\*) Correspondiente a 1861.

insensiblemente mas grande que los lluviosos de Valdivia i de Melipulli.

La tabla siguiente nos pondrá de manifiesto la relacion de las lluvias de Ancud con las de los pueblos vecinos.

FECHAS.	Dias de lluvia.	Dias nublados.	Dias despejados.	Lluvias del mes.	Lluvias del año.	Observadores.
1856 a 1857.	209	74	82	.....	.....	Vidal Gormaz.
1863.				m. m.		
Enero.....	16	2	13	0.1020		
Febrero.....	8	5	15	0.0870		
Marzo.....	20	5	6	0.1600		
Abril.....	24	2	4	0.3170		
Mayo.....	17	10	4	0.2230		
Junio.....	27	0	3	0.6785 m.		
Julio.....	20	7	4	0.3110	2.9455	Id.
Agosto.....	22	4	5	0.3510		
Setiembre....	16	7	7	0.1800		
Octubre.....	13	10	8	0.1250		
Noviembre....	13	7	10	0.1410		
Diciembre....	18	6	7	0.2600		
1864.					3.2050	Id.
1866.						
Agosto.....	21	7	3	0.5200		
Setiembre....	11	7	12	0.2200		Dablé Almeida.
Octubre.....	9	13	9	0.1500		
Noviembre....	25	3	2	0.2400		
Diciembre....	7	5	19	0.0820		
1867.						
Enero.....	5	14	15	0.0130		
Febrero.....	5	10	13	0.0580		
Marzo.....	16	5	10	0.2720		
Abril.....	16	11	3	0.2900		
Mayo.....	27	4	0	0.7100		
Junio.....	21	7	2	0.5600		
Julio.....	18	8	5	0.4210	3.5160	Id.
Agosto.....	20	8	3	0.5510		
Setiembre....	8	5	17	0.1900		
Octubre.....	5	14	12	0.0470		
Noviembre....	15	5	10	0.2070		
Diciembre....	12	9	11	0.1070		
1868.						
Enero.....	14	10	7	0.3500		
Febrero.....	9	10	10	0.2970		Id.

Segun esta tabla, el número de dias lluviosos alcanza a 197, valor poco mayor que la suma de los dias nublados i despejados

PUNTOS DE OBSERVACION.	Dias de lluvia.	Pluviómetro en milímetros.	Años de observacion.	OBSERVADOR.
Valdivia.....	134	2.859	10	Anwandter.
Melipulli.....	162	2.576	4	Geisse.
Ancud.....	197	3.222	3	Vidal Gormaz.

Por esto vemos que tanto los dias lluviosos de Chiloé como la cantidad de agua que cae durante el año, son notablemente mayores que en Valdivia i Melipulli, fenómeno que aun crece notablemente al paso que se aumenta en latitud corriendo el litoral.

La mayor cantidad de agua que ha caido en 24 horas en Ancud, durante los años de observacion a que aludimos, ha sido de 125 milímetros, el dia 19 de mayo de 1867; pero el dia del solsticio de verano del año siguiente, cayeron en Corral 147 milímetros.

El cuadro siguiente contiene la distribucion de los fenómenos acuosos, por estaciones, para Ancud, tomando los años 63 i 67.

ESTACIONES.	Dias de lluvia.	Dias nublados.	Dias despejados.	Cantidad de lluvia.
				Milímetros.
Primavera.....	35	21.0	32.0	0.4500
Verano.....	32	21.5	36.5	0.3585
Otoño.....	60	18.5	13.5	0.9860
Invierno.....	64	17.0	11.0	1.4362
En el año.....	191	81.0	93.0	3.2307

El máximo de lluvia tiene lugar en los meses de mayo i junio, el mínimo en enero i febrero, notándose que llueve en todas las estaciones.

Las nevazones en el litoral son desconocidas; mas no así las granizadas, que son muy comunes i repetidas, aunque no de duracion ni de crecido volumen. Este último fenómeno es muy comun en la primavera durante cuya estacion no es raro ver granizar a la media noche, circunstancia que solo tiene lugar en pocas rejiones del globo, segun los meteorologistas. Nunca graniza con vientos del cuarto cuadrante, a no ser en el momento de cambiar al O. o al tercer cuadrante, i es comun en todas las estaciones.

Las heladas son tambien comunes en la primavera; pero nunca en el litoral sino hacia el interior del continente o de la isla Grande de Chiloé.

El fenómeno de las trombas es desconocido en tierra; sin embargo, se nos ha asegurado por un anciano habitante de Ancud haber visto dos en la boca del puerto, en años muy remotos. En la mar no son tan raras: se las ha visto en repetidas ocasiones en la costa de Valdivia i parte occidental de Chiloé; i de ordinario, durante la tregua de los temporales del cuarto cuadrante, i muy especialmente cuando el viento ha jirado al oeste.

VIENTOS.

Los vientos predominantes del litoral de Valdivia i del archipiélago son los del 4.º i del 3.º cuadrante. Los del 1.º solo son brisas húmedas que preceden a los malos tiempos, al paso que los del 2.º son secos i con tiempo hermoso, pero flojos i de poca duracion: la barrera que les ofrecen los Andes rara vez les da paso para que lleguen a la costa con alguna intensidad; sin embargo, se citan casos remotos en que han soplado muy recios i tempestuosos.

El cuadro siguiente da a conocer el procentaje de los vientos que han soplado durante los años 63 i 67.

1863.	N.	NO.	O.	SO.	S.	SE.	E.	NE.	Calma.	OBSERVADOR.
MESES.										
Enero.....	16	26	10	20	11	2	0	8	7	
Febrero.....	16	19	18	15	28	2	0	0	2	
Marzo.....	36	14	18	11	19	0	0	0	2	
Abril.....	24	18	7	9	9	5	5	12	11	
Mayo.....	24	10	12	3	10	6	10	25	0	
Junio.....	25	21	7	13	11	1	1	17	4	Vidal Gormaz.
Julio.....	17	15	10	12	15	17	0	10	4	
Agosto.....	9	14	13	4	6	8	2	26	18	
Setiembre.....	14	13	14	12	9	6	0	6	26	
Octubre.....	16	8	11	35	3	6	2	6	13	
Noviembre.....	10	18	18	15	2	2	0	2	33	
Diciembre.....	26	16	11	10	0	2	0	2	33	

1867.	N.	NO.	O.	SO.	S.	SE.	E.	NE.	Calma.	OBSERVADOR.
MESES.										
Enero.....	10	20	9	61	0	0	0	0	0	
Febrero.....	5	18	10	50	11	0	0	0	6	
Marzo.....	3	6	49	26	6	0	0	0	10	
Abril.....	15	26	20	20	3	0	6	0	10	
Mayo.....	45	32	5	0	0	6	6	6	0	
Junio.....	6	60	13	2	0	3	6	0	10	Dublé Almeida.
Julio.....	13	42	10	13	0	10	3	3	6	
Agosto.....	26	45	19	3	0	0	0	6	1	
Setiembre.....	13	6	13	5	33	20	0	0	10	
Octubre.....	13	5	39	26	13	0	0	0	4	
Noviembre.....	30	23	7	36	1	0	0	0	3	
Diciembre.....	13	45	3	39	0	0	0	0	0	

Del cuadro anterior se deduce que la media del procentaje de los vientos que han soplado en los años que se mencionan, puede distribuirse por estaciones de la manera siguiente:

ESTACIONES.	N.	NO.	O.	S.O.	S.	S.E.	E.	NE.	Calma.
Primavera.....	48.0	36.5	51.0	64.5	39.5	17.0	1.0	7.0	44.5
Verano.....	43.0	72.0	30.5	97.5	25.0	3.0	0.0	5.0	20.0
Otoño.....	73.5	53.0	55.5	34.5	23.5	8.5	13.5	21.5	17.5
Invierno.....	48.0	98.5	36.0	23.5	16.0	19.5	6.0	31.0	21.5
En el año.....	212.5	260.0	113.0	220.0	95.0	43.0	20.5	64.5	106.5

Este cuadro nos hace ver el orden de los vientos prevalecientes durante el año, como asimismo el orden de preferencia de cada uno de ellos.

El N. O. es el mas jeneral i predominante, le sigue el S. O., después el N. i, finalmente, el O. Los vientos del 1.º i del 2.º cuadrante no pueden llamarse sino transitorios; notándose que las calmas prevalecen sobre ellos.

Después de los números que anteceden, entraremos a dar una ligera idea sobre la lei jeneral de los vientos que se experimentan en el litoral de que tratamos, datos que hemos confeccionado después de cinco años de residencia en esas aguas.

Desde principios de marzo, esto es, desde que entra el otoño, los vientos del norte se anuncian con nieblas i abundante lluvia; i te-

niendo su orijen por el N. E. suave, refrescan al paso que se aproximan al norte, hasta hacerse tempestuosos del cuarto cuadrante; sobre todo, cuando llegan a su natural direccion N. O. que, como hemos visto antes, son los que prevalecen. Estos vientos aumentan tan considerablemente la humedad de la atmósfera que la hacen muy desagradable durante toda la época en que predominan.

Desde el N. O. pasan los vientos al S. O. a veces jirando paulatinamente i en otras efectuándolo de salto. Entre el S. O. i el N. O. avanzan i retroceden por algunos dias, segun los casos, antes de dar una vuelta completa al compás.

Cuando del S. O. u O. S. O. pasan al cuarto cuadrante, es seguro que han de sobrevenir malos tiempos i vientos muy duros de esta parte. Se detienen durante su mayor fuerza entre el N. i el N. O. sin pasar jamás de aquí al primer cuadrante (20). En seguida vuelven a retroceder al S. O. a la caída del sol, siendo a veces estos cambios tan súbitos i seguidos de tan recios chubascos que, a no ser conocido el momento en que deben verificarse estos fenómenos, harian peligrar a la embarcacion o causarian su desarbolo.

Antes de verificarse un cambio de esta especie, se observa comunmente una claridad entre el O. i el S. O. o una simple abertura en las nubes del tercer cuadrante, cuyo signo es infalible i advierte al marino que debe obrar muy activamente para recibir su accion i no esponerse a experimentar un desarbolo (21).

Cuando el N. O. es muy duro i llueve grueso, pronto debe esperarse un cambio al O. o S. O.; pero como estos cambios son jeneralmente a la caída del sol, como hemos dicho, no es de temer que los buques sean sorprendidos i «tomen por avante impensadamente» (22), salvo muy raras escepciones en que no se anuncia el cambio, o si se nota, la lluvia o la claridad precursora llega al observador sin darle tiempo a prepararse para recibirlo; mas esto no es comun.

Del S. O. los vientos jiran al S. en ocasiones sin disminuir de violencia; hasta que llegan al S. E. endonde se afirman con mucha fuerza, cuando el viento sigue los cambios de los temporales del N. O.;

(20) El sabio español, don Antonio de Ulloa en la *Relacion histórica del viaje hecho de orden de S. M. a la América meridional*, T. III. p. 279; dice: "Si del N. para el viento al N. E. en aquel mar (mar de Chile entre los paralelos de 36°. i 43° de latitud), es señal que ha de ventar mucho; porque nunca se entabla por el N. E.; ni de allí pasa al E.; su vuelta regular es el oeste al sur, contrario a lo que se experimenta en el hemisferio boreal; i en uno i otro es la vuelta ordinaria del viento como el camino del sol." Esta asercion, única que conocemos, no queda comprobada en la descripción que hace este célebre sabio de los temporales que él experimentó en nuestro mar; ni nosotros conocemos un solo caso de que el viento norte haya pasado al N. E. con mal tiempo. Lo único que hemos experimentado han sido oscilaciones del viento del N. al N. E., al principio de los temporales que tienen su orijen por éste último rumbo; fenómeno facil de explicarse en la costa por motivo de las impresiones que puede producir sobre la corriente atmosférica la resistencia de la tierra; mas no así mar afuera, donde ningun obstáculo puede alterar el curso jeneral de los vientos, cuyas leyes son ya bien conocidas para los paralelos de que tratamos.

(21) El Almirante Fitz-Roy en su *Narracion del viaje de la "Aventura" i de "Beagle" en su Apéndice 18*, llama ojo de buey el fenómeno a que nos hemos referido i agrega que es "signo que no deben despreciar los marinos." Este fenómeno, segun Mr. Piddington, solo se ve en el centro de una tormenta jiratoria.

(22) Obra anterior, Apéndice 19.

mas solo suelen espermentarse en los meses de junio, julio i agosto i lejos de la costa.

Del S. E. al E. finalizan; i después de una calma mas o menos larga con buen tiempo i barómetro alto, vuelven a principiar por el N. E.

Rara vez los del N. E. son recios, sino cuando jiran al N. i N. N. O., que son los mas duros que se experimentan (23).

Durante la primavera i el verano, esto es, desde setiembre hasta marzo, predominan los vientos del tercer cuadrante, a veces tempestuosos; pero con atmósfera clara i tiempo hermoso.

Cuando los vientos jiran al S. i S. E. se convierten en brizas galenas con tiempo agradable. El viento finaliza por el S. E. i después de una calma mas o menos prolongada, con cielo claro se entabla la brisa por el N. E., floja. La atmósfera entonces se cubre de nubes i llueve en abundancia, manteniéndose así por uno, dos o mas dias, hasta que jirando por el N. O. vuelve al S. O. i S. con tiempo claro.

Los relámpagos son señal cierta de temporal i jeneralmente preceden a éste; pero durante los meses de agosto, setiembre i octubre, son el preludio de un cambio inmediato de viento del N. O. al S. O. En los meses de invierno son mas comunes i repetidos, con tiempo tempestuoso i siempre anunciando los jiros del viento del cuarto al tercer cuadrante.

Los rayos son raros i puede decirse que se cuentan muy pocos casos en que hayan caido, ejecutándolo aun entonces en los espesos bos-

(23) Cuando soplan estos vientos, las embarcaciones que navegan por el interior del archipiélago no abandonan sus surjideros, porque la experiencia les ha justificado que del N. N. O. soplan los mas recios temporales de viento i de agua.

Hay casos en que los temporales siguen un curso enteramente contrario a la lei jeneral. Al efecto, citaré aquí el unico ejemplo que poseemos relativo a esta escepcion.

El 13 de junio de 1866, dos dias después de la salida de la escuadra chileno-peruana de Ancud, de regreso a Valparaíso, el barómetro descendió rápidamente anunciando un próximo mal tiempo del cuarto cuadrante. A las 6 h. P. M. arreció el viento del N. E. hasta adquirir la fuerza de temporal. Los cables con que remolcábamos la fragata *Apurimac* saltaron, poniendonos inmediatamente a la capa con la mayor mesana con todos sus rizos, procurando no separarnos de la *Apurimac*. A las 2 h. de la mañana del dia 14, el barómetro habia descendido a 29 pulgadas 47 centésimos i el viento saltó al S. E. por el E., contra toda lei, llevándonos la mayor de cuchillo, la canoa que estaba izada sobre estribor, e inutilizando al mismo tiempo el primer bote, izado tambien por barlovento.

Luego que el viento rondó al S. E. el barómetro comenzó a subir lentamente. La mar no era gruesa desde que el viento venia de tierra; pero el buque sufría mucho i nos encontrábamos inundados de agua. El viento era ahuracanado i quebraba las olas haciéndolas pasar por sobre el buque. Al amanecer, el viento cambió al S. i siguió sus jiros al S. O. con mar muy gruesa, donde terminó por completo.

Este último jiro del viento viene tambien a confirmar que el carácter de nuestros temporales de invierno es circundante i con un movimiento de traslacion de N. O. a S. E. El diagrama de la lámina adjunta nos representa la manera cómo el buque [el vapor *Maipú*] cortó la columna atmosférica que produjo tal fenómeno.

El vapor atravesó la tormenta en el sentido de la flecha A B, i solo así podríamos explicarnos el jiro de los vientos del N. E. al E. S. E. i S. O. que experimentamos, concluyendo a las 12 del dia siguiente.

Principió el mal tiempo con brisa del N. E. cuando nos encontrábamos en el punto a i fué arreciando paulatinamente hasta que hallándonos en b, el viento cambió al S. E. rápidamente, concluyendo, por fin, al S. O. cuando nos encontramos en c. Esto demuestra que el vórtice de la tormenta pasó al N. de nosotros, encontrándose el *Maipú* en el costado desfavorable de ella.



ques del continente o de la isla Grande de Chiloé; por consiguiente, no son de temer.

Después de las cortas calmas que se experimentan con barómetro alto i tiempo hermoso, se nota en la atmósfera, por el primer cuadrante, mucha visibilidad i un color ceniciento o verde mate en los estratos del N. E. Entonces el mercurio desciende lentamente i la temperatura del aire es un tanto elevada relativamente, según la estación, i sin experimentar grandes mutaciones. Este fenómeno es signo seguro de un próximo temporal del cuarto cuadrante. Pocas horas después una barda oscura se alza sobre el horizonte por el N.: el cielo se cubre de una densa celajería i la brisa del N. E. refresca al paso que jira al norte. Aquí se afirma hasta alcanzar la fuerza de temporal; i, por fin, sin disminuir de violencia, cambia al N. N. O. i N. O. Sopla por algunas horas oscilando entre el último rumbo i el O. N. O., saltando por último al O. O. S. O. o S. O. de golpe o por jiros paulatinos.

Durante la fuerza de estos temporales, o no llueve o cae lijera llovizna, con atmósfera brumosa i veloz celajería que corre de N. a S. Mas una vez que comienza la lluvia, se hace necesario prestar mucha atención al horizonte por el O. i S. O. para no ser sorprendido por el contraste del N. O. al S. O.

Mientras el barómetro desciende, el tiempo es malo i frío del N. O.; pero si al paso que el viento sopla muy duro se estaciona, conviene estar en continua observación porque el viento se encuentra próximo a cambiar hacia el S. O., debiendo anunciarlo un momento antes con un rápido ascenso del mercurio; mas éste suele ser simultáneo con el jiro del viento.

Con vientos del N. E. al N. O. el barómetro desciende a veces hasta 718 milímetros (24) en los mas grandes temporales; pero es muy comun verlo bajar hasta 736, altura que siempre anuncia fuerte temporal del N. O. Pero tan pronto como el viento salta del O. al N. O. u O. S. O., el barómetro sube rápidamente hasta que alcanza la presión média del año, que es de 758<sup>mm</sup>; mas si el cambio es solo momentáneo para volver luego después al N. O., asciende un poco i se estaciona, bajando tan pronto como el viento pasa del O. al cuarto cuadrante.

Sucede a veces que ventando recio del tercer cuadrante, el barómetro empieza a descender lentamente. En tal caso, debe tenerse por seguro que muy pronto debe esperarse su jiro al N. O. i N. N. O., para convertirse en temporal de esa parte, con bastante lluvia; sobre todo, al retroceder en sus jiros al O. i S. O. Estos temporales se verifican con una temperatura notablemente mas baja que la de los que comienzan por el N. E. al N., circunstancia por la cual podría suponerse que su origen tiene talvez una causa contraria a la

(24) Este gran descenso del mercurio solo se observa en nuestro hemisferio, en el centro de los huracanes circundantes. De 17 huracanes estudiados en la isla de Mauricio desde 1786 hasta 1866, solo tres han hecho bajar la columna mercurial, algo mas de 718<sup>mm</sup>. — *Revue Maritime et Coloniale*, de junio de 1868, t. 23, p. 429.

que motiva los que tienen su origen por el primer cuadrante. Estos temporales son recios, de corta duración, concluyendo por el O. al S. a la caída del sol. (25)

La duración de los temporales que principian por el N. E. al N. no tienen regla fija. Comunmente se prolongan por 24 horas; pero hai muchos casos, i son frecuentes, en que han durado 2, 3, 4 i hasta diez dias.

Citaremos aquí el gran temporal de mayo de 1867. — Comenzó por el N. E. i se afirmó al N. el día 14; soplando de esta parte hasta el 21, que rondó al N. O. ahuracanado i haciendo descender la columna mercurial a 28 pulgadas inglesas i tres décimos, o sean, 718<sup>mm</sup>. El día 23 volvió al N. con recios chubascos i abundante lluvia, hasta que el 27 retrocedió al N. O. De aquí comenzó a amainar paulatinamente i el 31 rondó al O. con duras turbonadas; continuando así aun por algunos dias mas, pero con fuerza manejable.

Citaremos tambien el temporal de julio de 1868 que experimentó la barca salvadoreña *Adela Martinez*, en la costa de Valdivia. (26)

El 3 de julio, después de brisas variables del tercer cuadrante, calmó del todo, estableciéndose por el E. N. E. en la tarde del día 4. Desde aquí comenzó a refrescar al paso que se aproximaba al norte. En la tarde del 5, hallándose el buque a 9 millas del morro Bonifacio, el viento saltó del N. N. O. con fuerza de temporal i atmósfera muy cargada. La barca se puso a la capa de la vuelta de afuera, i forzando de vela para zafarse de la costa, perdió alguna de aquellas. La mar era muy gruesa de N. O. El 6 sopló constantemente del N. O., i el 7 a las 8 h. 45 m. de la mañana «se dió vista a una manguera de agua muy grande al O. del buque i como a dos millas de distancia, en circunstancia que estábamos diez millas distante del morro Gonzalo. La manguera pasó por la popa a dos cables de ella, obligándonos a arribar para desviarla. Se desbizo diez minutos después de su aparición.» En la tarde del mismo día, hubo muchos relámpagos por el N. O. i el barómetro descendió hasta 29<sup>mm</sup> 3. (27)

En la madrugada del 8 continuaron todavía los relámpagos, cambiando el viento al oeste, siempre tempestuoso, hasta el día 9, en que rondando al O. S. O. aflojó un poco; continuando sus jiros al S. i S. E. frescos, i calmando, finalmente, por el E. el día 10. El temporal, pues, duró cinco dias.

(25) Fitz Roy, en su obra ya citada, *Apéndice 19*.

(26) Extractamos el diario del capitán don Juan G. Vazquez.

(27) Esta es la única lectura del barómetro que encontramos en el diario.

Seria de desear que un decreto supremo mandase observar el modelo de diario acordado en la conferencia de Bruselas para llevar a bordo de los buques i a que se adhirió nuestro Gobierno; ofreciendo además cooperar con su contingente a los progresos de las ciencias físicas. Al recordar este serio compromiso de 1853, nos mueve el conocimiento práctico que tenemos de cómo se lleva el diario a bordo de nuestros buques mercantes. Al presente, no conduce a resultado alguno: tal vez lo demuestran mas de cien libros de diarios que poseemos, los que hemos estudiado pretendiendo sacar algunos antecedentes sobre la jeografía física de nuestro mar. Todos ellos, salvo tres o cuatro que debemos a distinguidos oficiales de la armada, son inconducentes para cualquier clase de estudio: el abandono i la incuria es lo que resalta en la mayor parte de ellos. Cuentan de ordinario con los aparatos para observar; pero no se acuerdan de ellos, sino en muy raras ocasiones.

El orden en que jiran o mas bien en que ejecutan sus cambios los vientos tempestuosos que visitan las costas de que tratamos, nos permiten avanzar la opinion de que ellos están subordinados a las leyes de los vientos circundantes, ya tan conocidos, que se experimentan en las rejiones tropicales i templadas de ambos hemisferios.

No entraremos por nuestra parte a hacer una disertacion sobre las leyes que rijen tales tempestades, ni cómo pudo arrancarse sus secretos a la naturaleza, desde que los excelentes trabajos de Rid, Redfield, Maury, Keller, Piddington, Thom i otros, son tan conocidos i útiles que nada dejan que desear para el uso práctico de la navegacion, permitiéndolo así burlar los furios de las tempestades en la mayor parte de los casos que se presentan en la práctica. Solo nos concretaremos a manifestar cómo la manera de cambiar de nuestros vientos tempestuosos corresponde a los jiros de las tormentas circundantes de nuestro hemisferio.

Segun ha sido demostrado por los autores antes citados, el sentido de la traslacion de la columna tormentosa para nuestro hemisferio se verifica de oriente a poniente cerca del ecuador, inclinándose paulatinamente hácia el trópico i los 30° de latitud. De aquí se dirige al polo oblicuando al S. E. al paso que gana en latitud. Bajo este último rumbo corta la costa de Chile ordinariamente.

El diagrama I manifiesta que los vientos tempestuosos jiran de izquierda a derecha, como los punteros de un reloj, abarcando una gran columna atmosférica, i llevando además en la zona templada un movimiento de traslacion en el sentido de la flecha C D, con una velocidad que cambia de 2 a 40 millas por hora; pero que al chocar contra nuestra costa i los Andes, cualquiera que sea su movimiento de traslacion, se paraliza o torna al sur muy alterada.

Hemos visto antes que nuestros temporales tienen de ordinario su origen por el N. E. suave, al paso que el barómetro desciende i la atmósfera se impregna de humedad. Al mismo tiempo que el viento jira al N. O. el barómetro sigue en su descenso, alcanzando su minimo con estos vientos; pero tan pronto como comienza sus jiros paulatinos hácia el O. o efectúa su cambio al O. S. O., el barómetro principia un rápido ascenso. La temperatura se hace mas baja, el cielo se aclara, entablándose el buen tiempo cuando el viento llega al tercer cuadrante i calmándose comunmente al llegar al S. o S. E.

En otras ocasiones, i es bastante comun, el viento salta de golpe del N. O. al S. O., de contraste. Cuando esto sucede, se experimenta momentos antes del cambio una corta calma o tregua del viento, seguida de copiosa lluvia, tras la cual salta el viento al tercer cuadrante, tan de súbito i duro, como cuando se atraviesa el vórtice de una tormenta jiratoria.

Durante la corta calma que suele preceder al contraste, se experimentan grandes granizadas, copiosa lluvia, truenos i relámpagos que, como hemos dicho antes, son los fenómenos precursores del cambio de tiempo. Si esto sucede en la noche, suelen verse chispas eléctricas que brillan por toda la atmósfera, el horizonte del mar i hasta sobre la superficie de las aguas, oyéndose en algunos casos, fuertes

detonaciones como el disparo de un fusil; mas todo esto es solo durante la tregua del temporal i momentos antes de efectuar sus cambios del cuarto al tercer cuadrante, notándose en seguida su continuidad por el S. S. E. o S. E.

Todos estos fenómenos propios del vórtice de una tormenta i de sus inmediaciones, entran a atestiguar que los temporales de nuestra costa austral son circundantes, así como los del cabo de Hornos, cabo de Buena Esperanza, costas de Australia etc., sobre los cuales no cabe duda en cuanto a las leyes que los rijen.

Entraremos ahora a manifestar que lo que observamos en la práctica en cuanto al orden en que jiran los vientos, concuerda con la ley ya conocida de las columnas tormentosas de nuestro hemisferio.

En efecto, la flecha C D nos representa el curso de la tormenta marchando próximamente de N. O. a S. E. (diag. I). Si suponemos que el vórtice ha de pasar por el punto de observacion  $d$ , es claro que el primer viento que experimentaria el observador seria del N. E., el cual iria aumentando de fuerza al paso que el centro de ese gran torbellino se aproximase a  $d$ . El viento seria mas o menos fijo hasta que  $e$  llegase hasta el punto  $d$  del observador. Luego sobrevendria una calma mas o menos prolongada mientras el vórtice V pasaba por  $d$ ; pero luego que  $f$  tocase a  $d$ , el viento seria diametralmente opuesto, o S. O.: el barómetro comenzaria a subir i el viento a declinar hasta la calma cuando  $g$  llegase a  $d$ . Esta es una de las fases de nuestros vientos cuando el vórtice o centro de la tormenta pasa por el buque o el punto de observacion; como asimismo cuando el buque gobernando hácia el occidente o N. O. experimenta viento fijo i tempestuoso del N. E. al N.

Si suponemos ahora el caso de que el vórtice pase al sur del punto de observacion, como en  $d'$  de la flecha  $d'g'$ , el primer viento que se experimente será del N. E. al N., el cual irá aumentando de fuerza en proporcion a la caída del azogue del barómetro, cambiando a la vez hácia el cuarto cuadrante, como sucederá en el punto  $e'$ . Aquí el temporal será recio i los jiros paulatinos hácia el O. i tercer cuadrante se verificarán con mayor prontitud, hasta afirmarse por el S. O. i extinguirse cuando  $g'$  pasase por el punto de observacion. Este fenómeno es el mas comun de cuantos suelen experimentarse i está en todo de acuerdo con lo que, como antes hemos dicho, se observa en nuestras costas australes; solo así que las travesías o vientos próximos al O. suelen ser de uno hasta dos días de duracion; mas esta circunstancia esplica claramente la paralización que debe experimentar la columna atmosférica en su movimiento de traslacion, debida a la barrera que le presentan la costa i los elevados Andes. Este mismo fenómeno viene tambien a esplicarnos las oscilaciones de los vientos tempestuosos entre el O. S. O. i el N. O., en la costa o cerca de ella, que a primera vista parece destruir la teoría que tratamos de aplicar a nuestros temporales de invierno.

La masa circundante de la atmósfera al chocar contra la costa es rechazada por ésta, circunstancia que, haciendo retroceder al vórtice, hace bajar al barómetro i volver los vientos del O. al cuarto cua-

drante. Mas como este rechazo o bote no puede imprimir un movimiento retrógrado, sino una paralización en su marcha, resulta confirmado así el motivo que hace mas duradero los vientos de la travesía. Esto mismo nos hace ver que los vientos del S. O. u O. S. O. al retroceder hácia el cuarto cuadrante, jamás llegan al primero; pues para que esto pudiese tener lugar, seria necesario aceptar que el torbellino, al chocar con la barrera que le ofrecen los Andes i la costa, experimentase un movimiento retrógrado i prolongado, lo que no es admisible desde que la columna atmosférica choca la costa con grande inclinacion; por otra parte, la esperiencia tampoco comprueba tal retroceso.

Si a la flecha  $d'g'$ , como secante del círculo tormentoso, la suponemos colocada en cualquiera posicion, ya sea paralela a la  $CD$  o inclinada a ella, siempre obtendremos los jiros naturales que hemos observado en nuestros vientos tempestuosos, tanto sobre la costa como a sus inmediaciones.

Lejos de la costa puede observarse en algunas ocasiones que los temporales dan principio por el N. E., jirando paulatinamente al E., S. E., S. i S. O., en sentido inverso de la lei que antes hemos indicado como los jiros naturales de los vientos. Esto, que a primera vista parecería contrario, es, sin embargo, mui natural siempre que el observador se encuentre en el mar i corte al círculo tormentoso por el suroeste de su vórtice.

Sobre esta último caso poseemos un solo ejemplo i es el descrito en la nota de la páj. 321., ocurrido el día 13 de junio de 1866. Para esplicar este fenómeno, nos bastará decir que navegábamos la N. N. O. 5° O. i como a 50 millas de la costa cuando se dejó sentir el primer viento tempestuoso por el N. E. De manera, pues, que entramos al torbellino por el punto  $a$  (diag. I.) i en la direccion de la flecha  $A. B.$  El viento sopló recio del N. E. la columna barométrica descendia al paso que aumentaba de fuerza. Después de diez horas el viento comenzó sus jiros al E. i S. E.; el barómetro entonces comenzó a subir; pero el viento no mitigó su fuerza hasta tanto que rolando al S. i al S. O. comenzó a amainar, terminando por el último rumbo. Este ejemplo pone de manifiesto que el carácter de nuestros temporales es, como ya hemos dicho, en todo conforme a la lei de los vientos circundantes de nuestro hemisferio.

Bien hubiéramos querido presentar algunos casos prácticos de observaciones simultáneas hechas en la costa i en el mar; pero aunque poseemos numerosos diarios de mar de los buques que recorren esas aguas, no hemos encontrado un caso de temporal recio, con observaciones hechas simultáneamente en tierra u otro buque, para que de una manera fehaciente, hubiese quedado demostrado lo que ahora damos como una mera suposicion.

#### OBSERVACIONES SIMULTÁNEAS.

No es necesario encarecer la utilidad de las observaciones simultáneas desde que la Oficina central meteorológica de Santiago trabaja activamente por plantear algunos observatorios.

Cuando se posea algun número de observatorios i se disponga de un buen acopio de diarios de mar, será fácil demostrar matemáticamente la lei de los jiros de nuestros vientos tempestuosos del noroeste, lo que al presente no nos es posible verificar.

El hecho de haberse despertado el gusto por las ciencias físicas i el haberse organizado la Oficina a que hemos hecho referencia, nos mueve a indicar en este lugar algunos puntos de nuestra costa, donde, con preferencia, seria de suma importancia se instalasen observatorios meteorológicos; tales son Lebu i Tolten.

Daremos sucintamente los motivos que nos mueven a esta indicacion.

La esperiencia ha demostrado que el paralelo de Lebu es la zona donde principian a esperimentarse los grandes temporales que azotan las costas australes, i, por consiguiente, una de las mas dignas de llamar la atencion de los meteorologistas.

Tolten, por su posicion marítima i libre de tierras altas, se presta tambien a un observatorio, preferible al que existe en el faro del Corral; pues este punto se encuentra entre elevados cerros i colocado en el final del embudo que determinan las costas donde se vacia el Valdivia. Esta circunstancia lo hace inadecuado para el estudio de los vientos, dando resultados puramente locales que talvez no se presten al estudio jeneral de la costa. Por otra parte, encontrándose casi siempre cubierto de nieblas o de espesas nubes que no dejan pasar los elevados cerros, el Corral es un punto excepcional si se le compara con los puntos adyacentes de la costa. En nuestros repetidos viajes al puerto del Corral, hemos notado siempre el fenómeno aludido, en circunstancia que las costas vecinas se encontraban bajo un cielo despejado i hermoso, al paso que sobre el puerto gravitaba una atmósfera llena de espesos vapores. Estos motivos son los que nos fuerzan a rechazar las observaciones que se hacen en Corral para juzgar por ellas el clima de la costa, aceptando como mas ventajoso un observatorio en el pueblo de Tolten, situado tres millas escasas al oriente de la playa.

La zona tempestuosa i cargada de vapores que comienza en el paralelo de Lebu, marcha hácia el sur adquiriendo mayores proporciones al paso que gana en latitud. De manera, pues, que con los observatorios indicados i los que deben instalarse en Ancud i en Melinka, de la isla Guaiteca, formarian una red utilísima para el estudio de nuestros temporales, si se les acompañase con observaciones simultáneas practicadas en el mar por los numerosos buques que viajan a los puntos aludidos i a Melipulli.

Solo cuando tengan efecto las observaciones así combinadas, podremos entrar a demostrar las leyes que rijen la climatología de esa procelosa costa, donde se cuentan tantas víctimas todos los años.

#### SECCION CUARTA.

##### Causas que influyen en el clima de Valdivia.

No desconocemos que pueden hacernos objeciones que nos sean

desfavorables al tratar aquí de una materia tan estraña a la hidrografía; mas hai motivos que nos autorizan a no pasar por alto ciertos hechos que afectan las circunstancias meteorológicas de la rejion que nos ha ocupado por cuatro años consecutivos.

Antes de abandonar, i talvez por mucho tiempo, el litoral de que nos hemos ocupado, es justo nos sea permitido emitir nuestra opinion sobre las causas que pueden modificar la climatología de aquel, i mui especialmente de los campos del valle central comprendido entre los Andes i la cordillera de la costa.

Las opiniones de personas respetables que han viajado recorriendo el litoral, es mui vária. Los unos, juzgando por las bellezas naturales que ofrecen los rios, predicen a Valdivia i a la parte austral del territorio araucano, un porvenir risueño; i los otros, por el contrario, mal impresionados por las quejas de la desidia i de la parte marítima que les ha sido dado examinar, no alimentan esperanza alguna. Ambas opiniones, creemos, son erróneas; los primeros son arrastrados por la poesia i el sentimiento de lo bello, i los segundos por juzgar de lo desconocido.

Nosotros, a nuestro turno, hemos participado de ambos sentimientos; mas ahora, cansados de admirar la belleza que ofrecen bosques sin animacion i mui poco variados, i después de haber cruzado estensos campos i pisado la base de los Andes, creemos puedan merecer alguna atencion las siguientes reflexiones referentes al porvenir climatérico de Valdivia. Sentimos, sin embargo, que el corto acopio de materiales que poseemos no nos permita estendernos sobre tan importante asunto; pero confiamos en que mas tarde nos será posible verificarlo de una manera mas práctica i positiva.

La antigua cuestion de si cambia la climatología de un lugar con la desaparicion o incremento de los bosques, ha sido ya debatida i dilucidada por autoridades respetables, resultando sus decisiones sancionadas por los hechos prácticos; no obstante de esto, entraremos por nuestra parte a manifestar algunas apreciaciones que nos han sido sugeridas durante nuestros repetidos viajes a las rejiones boscosas del sur, auxiliados por fenómenos desarrollados dentro de esos mismos puntos.

Ante todo, creemos necesario notar lo que es la preocupacion vulgar, que hace consistir el fenómeno en el hecho de la lluvia, sin tomar en cuenta para nada las amplitudes de la temperatura, o sea, la diferencia entre el máximo i el mínimo del calórico en un dia dado, cuyas diferencias, puede decirse, constituyen el cambio efectivo i útil a la agricultura. Se dice que los desmontes afectan poco o nada al fenómeno de las lluvias, lo que aceptamos como un hecho, en atencion a que las leyes que rijen las lluvias en las diferentes rejiones, son independientes del punto en que se verifica la condensacion de los vapores acuosos que conducen las corrientes aéreas; tal sucede al menos en la parte sur de Chile, endonde las copiosas lluvias son tan abundantes, debidas solamente a la posicion topográfica del terreno, con relacion a los fenómenos físicos que en ella se producirian si se hiciese desaparecer la cordillera de los Andes.

Las evaporaciones son, pues, independientes de las lluvias para un mismo punto, desde que las corrientes de la atmósfera arrastran con aquellas para conducir las i precipitarlas en lugares bien remotos. La teoria de la circulacion atmosférica nos demuestra que las evaporaciones producidas en el sur de Chile son conducidas por los vientos jenerales hácia el trópico de capricornio, endonde, arrastradas por los alisios, son llevadas al ecuador o sus inmediaciones. Asimismo, las evaporaciones de la línea equinocial, arrastradas por la contracorriente superior de la atmósfera i que descienden en el trópico o al sur de él, son conducidas por los vientos cálidos del N. O. sobre las costas chilenas, condensándose al chocar con la corriente fria que viene del sur i la barrera que le oponen los Andes, i producen las lluvias tan copiosas que se experimentan desde el paralelo 38 hácia el sur. En virtud de esta lei, cualquiera que sea la reserva con que pueda aceptarse, no sería posible imaginar que la rejion austral del territorio chileno, pudiese llegar jamás a ser menos lluviosa, a no ser que, como se dijo antes, se hiciesen desaparecer los Andes, única barrera que interrumpe el libre curso de los vientos del N. O., i motivo tambien que los obliga a despojarse de la humedad que llevan consigo. Sentado este principio, entraremos a estudiar cómo puede mejorarse la climatología de Valdivia por medio de los desmontes.

Segun las noticias que antes hemos dado i los números que arroja la seccion anterior, la lluvia es mui abundante en las cuatro estaciones del año, aumentando paulatinamente al paso que ganamos en latitud, lo que es un hecho incontestable para todos los puntos situados al occidente de los Andes; siendo, por el contrario, mui poco lluviosa la parte oriental de los mismos, segun opiniones contestes de todos los viajeros que han podido estudiarla.

En las provincias centrales de la República, con motivo de los desmontes i la gran cultura que en ellas existe, los campos se han despojado de sus antiguas humedades i ciénegas, que se conservaban al abrigo de la vejetacion, circunstancia que, debilitando las fuentes que daban origen a las corrientes de agua, por motivo de la mayor evaporacion producida por el calor solar, ha reducido el caudal de los rios i arroyos. Estas mismas causas han hecho crecer las amplitudes diurnas de la temperatura, alterando el clima, antes mas húmedo i uniforme que al presente; mas no así las lluvias que, sin grande alteracion, continúan siendo las mismas. Esto demuestra tambien que los desmontes producen notables cambios en el estado higrométrico de la atmósfera i ocasionan una mayor temperatura durante el dia, lo que hace, como hemos dicho, se produzcan mayores amplitudes.

Bien pudiéramos citar numerosos ejemplos que corroborasen lo que dejamos sentado, sacándolos de los excelentes estudios de Mr. Boussingault i A. de Humboldt; pero sin salir del campo que nos ocupa, hallaremos ejemplos, aunque en pequeño, de la influencia ejercida sobre el clima i sobre las corrientes de agua, por el desmonte de los campos. Nos ocuparemos de la primera, pues para la segunda nos bastará recordar las diversas providencias tomadas por las autoridades provinciales, tratando de evitar los desmontes en las fuentes

que alimentan los ríos i esteros, i muy especialmente sobre las vertientes pobres que sirven de aguada a los pueblos o para el regadío.

En cuanto a la influencia climática i a su relación con los productos agrícolas, reproduciremos aquí lo que decíamos en 1867 hablando del litoral araucano. «El clima del Imperial, puede decirse, se encuentra veinte días o un mes mas adelantado que el de Tolten, a juzgar por sus producciones, i el de éste algo menos que el de Queuli. Diferencias tan notables entre localidades situadas en un mismo llano i que difieren muy poco en latitud, solo pueden atribuirse al mayor cultivo del terreno o a los desmontes que se encuentran en el Imperial i en Tolten, sobre todo, en aquel, donde solo se ven praderas i colinas peladas o cubiertas en partes con bosques nuevos. En Queuli, saliendo de los médanos de la playa i de los pocos retazos que se cultivan en la actualidad, se cae luego en bosques impenetrables.» (28). Esto que notamos en aquella época, tenía por fundamento el haber observado en Queuli, a fines de enero, que las menestras se hallaban verdes, sazonadas en Tolten i maduras en el Imperial. Tan notable fenómeno no pudo menos de llamar nuestra atención; i buscando la causa que pudiera producirlo, no encontramos otra que hiriese nuestra vista, sino los desmontes graduales que pueden verse desde Queuli hácia el norte. La colonia militar fundada en Tolten en 7 enero de 1867, podrá manifestar a la fecha la alteración producida en su clima, merced a los grandes desmontes ejecutados en estos últimos tiempos.

En cuanto a Valdivia, podemos citar también a Cutipai, que no hace mucho tiempo lo formaban pantanos, mientras que hoy, con motivo del desmonte del terreno i de las sangrías dadas al suelo para su desecación, los pantanos i gualves han desaparecido convirtiéndose en hermosas campiñas fructíferas sus contornos. De la misma manera puede citarse a Chihua, a orillas del Piehoi, como asimismo a otros diversos puntos de la provincia. Mas, como desgraciadamente lo reducido de la población no ha permitido aun el desmonte en grande escala, no es posible se haga sentir la influencia benéfica que reportaría a la agricultura por el mayor grado de calor que adquiriría el terreno en la época del verano, permitiendo así el sazonamiento de las frutas i acelerando la cosecha de los granos.

El terreno de la provincia de Valdivia, cultivado i desboscado por el hombre, si bien no aumentaría de una manera notable la temperatura média del año, falso dato de que algunos suelen partir para juzgar de la climatología de un lugar, ganaría en el aumento de sus amplitudes estivales e invernales; beneficio real que favorece a la agricultura por cuanto proporciona en la época de la jermación i de la maduración de los frutos, una temperatura capaz de sazonarlos antes de la llegada de las lluvias invernales, cosa que no sucede al presente.

«La duración de la vejetación, dice Mr. Boussingault, será mas corta o mas larga, a medida que es mas o menos fuerte el calor

(28) Exploración hidrográfica sobre la costa i ríos de la Araucanía, hecha de orden supremo por F. Vidal Gormaz. 1866—67.

medio del ciclo en que se completa la vejetación. En otros términos, la duración de la vejetación parece estar en razón inversa de las temperaturas médias.» (29). Esta respetable opinión viene a corroborar lo que dejamos sentado: procurando el aumento de temperatura para la época del desarrollo i maduración de los frutos, habremos alcanzado el objeto deseado; mas solo puede adquirirse por medio de los desmontes.

Las arboledas i sementeras de Valdivia ocupan pequeños retazos entre el bosque, llamados *huapis* por los indígenas, i con mucha propiedad. Esto hace que los rayos solares, evaporando las humedades del bosque, neutralicen sus influencias sin permitir al cultivo poder alcanzar el aumento de temperatura que necesita para acelerar su desarrollo. Por otra parte, el estado higrométrico de la atmósfera que envuelve las plantas, siempre sostenido por la corriente determinada por la evaporación, no puede permitir al aire el grado de calor que debe hacerlas crecer i sazonar.

En el valle central, las transiciones de la temperatura son muchas mas notables, debidas probablemente a los mayores desmontes que se encuentran en sus terrenos. En él hemos notado, a fines de enero del año próximo pasado, temperaturas de 25 a 30 grados centígrados, mientras que a pocas millas de distancia i entre el bosque, corría un ambiente fresco, acusando un clima de 12 a 15 grados solamente, calor que no permitiría la madurez del durazno i solo sí de pésimas manzanas.

Ordinariamente se cree que el clima de Valdivia no se presta para el fomento de la arboricultura, i afirman, sin embargo, que al principio del presente siglo eran tan abundantes los duraznos en Cruces i otros puntos de la provincia, que sobraban para secarlos i exportarlos como *huesillo*. Esto es un contrasentido; pues, o hai que aceptar un cambio en el clima, o convenir en que los campos han ido incrementando en sus bosques, por el decrecimiento de la población indígena. Lo primero no es aceptable, al paso que lo segundo está a la vista del viajero que observa los campos con algun interés i recuerda sus antecedentes históricos.

Al recorrer nosotros el territorio del litoral i parte del interior, comprendido entre el río Imperial i el archipiélago de Chiloé, por el espacio de cuatro años consecutivos, hemos podido notar el incremento rápido de los bosques. Por todas partes se notan vestijios de *rucas* (casas indígenas) e inmensos retoñales, al paso que los desmontes modernos, o mas propiamente contemporáneos, son mucho mas reducidos i limitados, fenómeno que hace ver la disminución de la población indígena i con ella el incremento de los bosques. En esta virtud, no es de estrañar que el durazno no alcance a sazonar en Cruces, donde es con mucho superior el incremento de la vejetación: todos sus campos vecinos se encuentran cubiertos de bosques nuevos, i solo de trecho en trecho se dejan ver retazos que atestiguan largos años a la vejetación que cubre el terreno; mas nunca se ve un árbol que cuente un siglo de existencia, si esceptuamos los cerros del occiden-

(29) Viaje científico a los Andes ecuatoriales etc. p. 159.

te que forman la cordillera de la costa. Por otra parte, la paralización o dejeneración de la cultura de las jentes radicadas en Cruces, identificándose al indijena en su manera de ser, es otro poderoso agente de retroceso para la agricultura: se abandonan los campos a la activa influencia de la naturaleza, esperando de la labranza de maderas, de la ganadería o de sus relaciones con los indijenas del norte, los recursos para atender a sus necesidades, apelando finalmente a la surtida plaza de Valdivia para sus cambios i en busca del alimento.

La ciudad de Valdivia, por el contrario, así como Quita-Calzon, Cutipai, Chibuaio i algunos otros puntos, son testigos de lo que pueden esperar con el progreso de los desmontes. En Valdivia, como en Quita-Calzon, se encuentran higueras cuyas primeras frutas (la breva), que sazonan a fines de febrero, alcanzan una dulzura poco inferior a las que se producen en Santiago, i el árbol un desarrollo i corpulencia notables. Esto puede demostrar que la latitud no excluye el progreso de arboricultura. Las ciruelas, de varias clases, sazonan bien, alcanzando un tamaño i bondad envidiables, superior al que adquieren en las provincias situadas mas al norte, notándose lo mismo en Llanquihue i aun en Melipulli, clima marítimo i con mucho inferior al de los llanos situados mas al norte.

En Ancud (41° 52' de latitud) hemos visto en este año, que ha sido bien lluvioso, brevas excelentes cosechadas en una quinta de don Narciso Sanchez, a orillas del mar; pero si bien no alcanzan la madurez i dulzura que adquieren en Valdivia, es debido mas bien a su posición marítima que a la diferencia de latitud. Estos hechos pueden demostrar de una manera evidente que lo que se necesita es el aumento de la población i con ella el acrecentamiento de los desmontes, afin de que tengan lugar amplitudes mayores en la temperatura estival.

La vid suele madurar sus frutas en la rejion de que tratamos, cuando el año ha sido seco, es decir, cuando el estio ha podido alcanzar mayor temperatura conservándola por largo tiempo. La uva de Fontainebleau, que es la mas precoz, alcanza una regular sazón en Valdivia, perdiéndose ordinariamente en los años lluviosos. La planta carga mucho i obtiene un gran desarrollo; pero la falta de conocimientos especiales para su cultivo hace no le presten el cuidado debido, apareciendo, por consiguiente, mas notables los defectos del clima.

Es muy posible se ocurra observar que habiendo sido notable la inmigración europea en esas rejiones, no se hayan puesto en planta los recursos del arte; pero para toda persona medianamente ilustrada i que haya visitado esos puntos, no quedará duda sobre que los inmigrados son jentes dadas a la industria i que desconocen el arte de la arboricultura, exceptuando únicamente un sujeto de Melipulli, único ejemplo que se nos ha presentado durante nuestro estudio sobre el terreno que nos ocupa. Por otra parte, habiéndose dedicado la mayor parte de los colonos a las diversas industrias de que carecía Valdivia a la llegada de éstos, como la mejor

fuerza en que debían basar sus especulaciones, la agricultura no ha podido hacer progresos de ninguna especie, por lo que se encuentra atrazada i únicamente en vías de progreso, segun informes, en el departamento de Llanquihue i otros puntos de Osorno i de la Union.

Aquí debemos hacer notar que en la provincia de Valdivia, el departamento de la Union es el único que produce cereales en abundancia; pues no solo abastece las necesidades de su población, sino que surte al de Valdivia; mas esto es solo debido a los grandes desmontes que se notan en él, prueba palpable de lo que antes hemos dicho, no obstante de hallarse al sur de Valdivia.

Segun lo que llevamos espuesto, no es la latitud la dificultad mayor que se opone al desarrollo de la agricultura en la rejion comprendida al sur del rio Imperial i que podemos estender hasta el archipiélago de Chiloé: son los inmensos bosques que, tapizando el terreno, temperan el clima estival sin permitirle alcanzar el calor suficiente para que maduren los granos en tiempo oportuno i las frutas alcancen su desarrollo i sazón. Los ejemplos ya citados de la higuera, demuestran con evidencia lo que puede esperarse del clima con el fomento de la inmigración agrícola i el desbosque de los campos, i muy especialmente en la rejion que ocupa el valle central del territorio.

Los desmontes no pueden producir una disminucion considerable en las lluvias que frecuentan la rejion que nos ocupa, si hemos de atender a las leyes de la circulación atmosférica i a la posición topográfica de las provincias australes, pudiendo lograr, por el contrario, un considerable aumento en las amplitudes de la temperatura que permitan el aceleramiento de la madurez i el mejor desarrollo de las plantas. Fomentando la inmigración, podremos lograr los bienes que hoy poseemos en pequeño i que brindará la naturaleza cuando se la auxilie con el poderoso elemento del calórico.

La ignorancia sostiene aun hoy día que los frutos no se pueden producir en las rejiones situadas al norte de Valdivia; pero si hubiésemos de juzgar por los plantales que se dejan ver en las misiones, el juicio de las personas que nos han informado ha sido demasiado ligero i erróneo; pues no hemos visto arboledas ni plantel alguno que nos autorice para aceptar tales informes. Por el contrario, la carencia de todo árbol frutal, salvo el manzano i el membrillo silvestre, solo nos ha confirmado la desidia de los informantes i la conformidad que experimentan con la suerte que les depara la naturaleza, sin poner nada de su parte para variarla i auxiliarse con aquellas regalías que el terreno produciría espontáneamente cuando se sintiese apoyado por la industria del hombre.

Esperamos que las personas agraciadas con las dádivas del comandante Señoret en el Imperial i en Tolten el año próximo pasado, correspondan al celo que este jefe manifestó conduciendo a esas rejiones diversas plantas frutales propias de aquellos climas, durante su importante estudio del rio Imperial. Ellas, estamos seguros, llegarán a justificar lo que dejamos espuesto, respecto a las aptitudes del clima cuando el hombre pone algo de su parte para ayudar a la naturaleza.