

82/11

IMPRESA NACIONAL DE LA OFICINA  
DE LA METEOROLOGÍA

ANALES

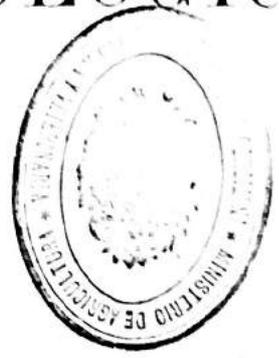
DE LA

# OFICINA METEOROLÓGICA

## ARGENTINA

POR SU DIRECTOR

### BENJAMIN A. GOULD



A.M. Harv., Ph.Dr. Gött.; Miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, Socio extranjero de la Sociedad Real Astronómica de Londres; Corresponsal de la Academia Imperial de San Petersburgo, de la Academia de Ciencias de Paris, de la Sociedad Real de Ciencias de Gotinga, de la Universidad de Chile, de la Sociedad Filomática de Paris; Socio de la Academia Americana de Boston, la Sociedad Filosófica de Filadelfia, etc.; Socio honorario de la Sociedad Científica de Buenos Aires, la Sociedad Nacional de Farmacia, del Instituto Geográfico Argentino, etc.

### TOMO II

### CLIMAS DE BAHIA BLANCA Y CORRIENTES



### BUENOS AIRES

IMPRESA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1881

# ADVERTENCIA

---

*La impresion de la mayor parte de este segundo tomo de los Anales Meteorológicos estaba ya concluida, y lo esencial del resto del manuscrito se hallaba listo para la publicacion, cuando la prosecucion de la obra quedó súbitamente paralizada, á principios de Junio de 1880, por la interrupcion de las comunicaciones postales. Antes de restablecidas estas tuve que ausentarme del país, por disposicion del Gobierno Nacional, para cumplir con otro encargo científico. Al regresar los trabajos astronómicos absorbieron por algun tiempo tanto mis propias fuerzas como los servicios de la prensa, y luego encontré conveniente que tambien los resultados de las observaciones de 1880 en Bahía Blanca y Corrientes se incluyesen en este mismo tomo.*

*De esto resulta una cierta falta de consecuencia lógica, puesto que los datos obtenidos de la série completa de observaciones hechas en Corrientes durante el año 1880 se han introducido en aquella parte de la discusion del clima, que no estaba aun impresa. Es claro que el empleo de una cantidad adicional de datos, para una série demasiado corta, vale mas que el orden de las páginas en que los resultados se imprimen. Las observaciones adicionales hasta fines del año 1880, tanto para Bahía Blanca como para Corrientes, se hallan puestas al fin del volúmen.*

*Los resultados de las observaciones meteorológicas se hallan arreglados y ordenados segun el mismo sistema que en el tomo anterior, con el objeto de economizar el espacio y los gastos de impresion, á la vez que se presentan todos los datos requeridos. Así se dan, en cuanto es posible, en forma de promedios, sean diarios, horarios para las décadas y el mes, ó mensuales. Algunos otros, relativos al movimiento de las nubes, etc., que no caben en la página impresa, se hallan arreglados y archivados en forma debida para el uso futuro.*

*El capítulo sobre la Variacion Diurna de la Temperatura es debido á una crítica algo áspera de la manera como fueron tratadas las variaciones diurnas para Buenos Aires en nuestro primer volúmen, acompañada de la espresion de opiniones que me parecen perjudiciales al adelantamiento de la ciencia y especialmente de los conocimientos climatológicos. La contestacion directa se hizo á su tiempo y en otro lugar, pero he creido que los principios comprometidos valen la pena de ser desarrollados claramente.*

*Deseo espresar mi reconocimiento por el apoyo eficaz del señor Dr. E. Gutermann, quien siempre ha ayudado en los cálculos, prestando servicios de la mayor importancia.*

B. A. G.

# CONTENIDO

	Páginas
<b>I. INFORMES ANUALES DE LA OFICINA METEOROLÓGICA</b>	
Informe correspondiente al año 1876. . . . .	1
Informe correspondiente al año 1877. . . . .	9
<b>II. OBSERVACIONES EN BAHIA BLANCA, POR EL SEÑOR D. FELIPE CARONTI. . . . .</b>	
	19
<b>III. CLIMA DE BAHIA BLANCA</b>	
<b>§ 1. TEMPERATURA</b>	
Arreglo de los resultados análogo al empleado para Buenos Aires . . . . .	178
Termómetros empleados y sus correcciones . . . . .	178
Frecuencia de los cambios en las horas de observacion . . . . .	178
Esto exige un estudio preliminar de la variacion diurna. . . . .	178
Temperaturas medias observadas en diferentes horas de cada año . . . . .	179
Cuadro para la primera década de Enero . . . . .	179
Fórmula general que resulta para la variacion diurna. . . . .	179
Cuadro para la segunda década de Marzo . . . . .	179
Fórmula general que resulta para la variacion diurna. . . . .	180
Cuadro para la tercera década de Junio. . . . .	180
Fórmula general que resulta para la variacion diurna. . . . .	180
Cuadro para la segunda década de Setiembre . . . . .	180
Fórmula general que resulta para la variacion diurna. . . . .	181
Cuadro de las temperaturas medias horarias correspondientes . . . . .	181
Formacion de una tabla interpolada para cada década del año. . . . .	181
Espresiones goniométricas de la variacion diurna, para las cuatro estaciones. . . . .	182
Cuadro de las temperaturas normales horarias, para las cuatro estaciones. . . . .	182
La tabla interpolada proporciona los datos para determinar todos los promedios diarios . . . . .	182
Cuadro de la temperatura media en cada década por 20 años, deducida de las observaciones. . . . .	183
Fórmula correspondiente para la Variacion Anual del Promedio Diario . . . . .	184
Valores y épocas de las temperaturas extremas normales . . . . .	184
Fórmulas independientes de la variacion anual, para seis horas diferentes. . . . .	184
Fórmula general deducida de estas para la variacion del promedio diario . . . . .	184
Notable conformidad entre las dos espresiones generales . . . . .	184
Valores y épocas que resultan para los puntos de maxima y minima . . . . .	185
Cuadro de las temperaturas calculadas y observadas en cada década del año. . . . .	185
Cuadro de las temperaturas mayores observadas en cada década de 20 años . . . . .	186
Cuadro de las temperaturas menores observadas en cada década de 20 años . . . . .	187
Variacion extrema de la temperatura observada en cada década de 20 años. . . . .	188

	Página
Influencia del viento sobre la temperatura. . . . .	180
Rosa Termométrica de los Vientos para los promedios diarios de cada mes . . . . .	180
Cuadro de la Influencia de los Vientos, para cada mes . . . . .	180
Fórmulas generales correspondientes, para cada mes . . . . .	190
Valores y rumbos correspondientes á la maxima y minima que resultan de estas fórmulas. . . . .	190
Influencia media del viento para cada diez grados en su direccion . . . . .	190
Influencia de las manchas solares . . . . .	191
Expresion algebraica para la temperatura media normal. . . . .	191
Cuadro de confrontacion de los valores correspondientes, y los observados. . . . .	191
§ 2. PRESION ATMOSFÉRICA	
Incertidumbre de las observaciones hechas con aneroides . . . . .	191
Camino seguido en el estudio de ellas. . . . .	192
La variacion diurna puede determinarse con bastante aproximacion. . . . .	192
Con esta se consiguen los promedios diarios para períodos largos, . . . . .	192
Las correcciones se obtienen comparando estos con los análogos dados por barómetros mercuriales. . . . .	192
Las suposiciones inexactas que así se hacen influirán poco en los resultados. . . . .	192
Este procedimiento puede repetirse varias veces, aumentándose así la exactitud . . . . .	192
Cuadro de los datos disponibles para estas investigaciones. . . . .	192
Correcciones preliminares aplicadas . . . . .	193
Cuadro de las correcciones obtenidas por el procedimiento ya espuesto . . . . .	193
Grado de confianza que merecen estas determinaciones . . . . .	193
Cuadro de los promedios que resultan para cada hora de observacion en cada año . . . . .	194
Determinacion de la variacion diurna. . . . .	194
Fórmula general para la variacion diurna de la presion atmosférica media. . . . .	195
Cuadro de la presion media anual en cada hora, observada y calculada. . . . .	195
Valores y épocas de los maxima y minima correspondientes. . . . .	195
Determinacion de la presion media que resulta de las observaciones . . . . .	195
Cuadro de la presion media observada en cada década de 20 años . . . . .	196
Variacion anual deducida de las observaciones hechas con aneroides . . . . .	198
Fórmula general para la variacion del promedio diario . . . . .	198
Cuadro de las presiones medias observadas y calculadas, para cada década . . . . .	198
Valores extremos, y discordancia media entre los observados y calculados. . . . .	198
Variacion anual deducida de las observaciones con barómetros de mercurio . . . . .	199
Fórmulas de la misma, para las horas de observacion y su promedio . . . . .	199
Cuadro de las presiones medias observadas y calculadas, para cada década . . . . .	199
Valores extremos, y discordancia media entre los observados y calculados. . . . .	200
Presiones mayores y menores observadas . . . . .	200
Rosa Barométrica de los vientos, para 8 rumbos, 4 meses y 3 horas . . . . .	200
Cuadro de la relacion entre los vientos y la presion atmosférica . . . . .	201
Fórmulas generales correspondientes para el promedio de las tres horas . . . . .	201
Rumbos correspondientes á las alturas mayor y menor . . . . .	201
§ 3. HUMEDAD ATMOSFÉRICA	
Observaciones disponibles y métodos empleados . . . . .	202
A. Humedad Relativa	
Observaciones con el higroscópio de Saussure . . . . .	202
Cuadro de las indicaciones medias, por años y décadas . . . . .	203
Cuadro de la humedad media deducida de los termómetros, por años, décadas y horas . . . . .	204
Confrontacion de las dos series de determinaciones. . . . .	205
Determinacion de las correcciones requeridas por las observaciones del higroscópio . . . . .	205
Grado de confianza que merecen estas correcciones. . . . .	206
Variacion anual de la humedad relativa, deducida de las observaciones higroscópicas. . . . .	206
Fórmulas de la misma para tres partes del día y su promedio . . . . .	206
Cuadro de la humedad, así observada, y la calculada, por décadas . . . . .	207
Variacion anual de la humedad relativa, deducida de observaciones termométricas . . . . .	207
Fórmulas de la misma, para tres partes del día y su promedio . . . . .	207
Cuadro de la humedad, así observada, y la calculada, por décadas . . . . .	208
Diferencia del carácter del tercer término variable en los dos sistemas de fórmulas. . . . .	208
Explicacion de la misma. . . . .	208
Fórmula para la variacion anual deducida del conjunto de todas las observaciones . . . . .	208
Valores y fechas de los maxima y minima dados por las fórmulas . . . . .	208

	Páginas
Fecha y valor de la menor humedad observada. . . . .	208
Rosa Higrométrica de los Vientos, deducida de la Humedad Relativa . . . . .	208
Cuadro de la Influencia de los Vientos, para cuatro meses. . . . .	209
Fórmulas generales correspondientes. . . . .	210
Cuadro de la influencia media de la dirección, observada y calculada. . . . .	210
Rumbos correspondientes á la mayor y menor humedad relativa. . . . .	210
 B. <i>Presion Elástica del Vapor Atmosférico</i>	
Para la determinacion de esta solo se emplean las observaciones termométricas . . . . .	210
Fórmulas para la variacion anual de la cantidad absoluta . . . . .	211
Cuadro de la presion media deducida de las observaciones hechas en cada década . . . . .	212
Cuadro de las presiones medias observadas y calculadas por horas y décadas . . . . .	213
Rosa Higrométrica de los Vientos, deducida de la Presion del Vapor . . . . .	214
Cuadro de la Presion del Vapor en relacion á los Vientos . . . . .	214
Rumbos correspondientes á la mayor y menor humedad absoluta . . . . .	215
Fórmulas generales de la Rosa de Vientos, para cuatro meses. . . . .	215
Cuadro de la influencia de la dirección, observada y calculada. . . . .	215
 § 4. GRADO DE NEBULOSIDAD	
A. <i>Cantidad de Nubes</i>	
Carácter y escala de las apreciaciones del señor Caronti. . . . .	215
Cuadro del grado medio de nebulosidad observado, por horas y décadas . . . . .	216
Cuadro del grado medio diario de nebulosidad observado en cada década . . . . .	217
Fórmulas generales de la variacion anual, para cada hora de observacion . . . . .	217
Valores y fechas de los maxima y minima correspondientes. . . . .	218
Fórmula general para la variacion diurna . . . . .	218
Valores y horas de los extremos correspondientes . . . . .	218
Rosa Nublométrica de los Vientos . . . . .	218
Influencia de los vientos en la nebulosidad . . . . .	219
Fórmulas generales correspondientes. . . . .	219
Cuadro de la influencia media de los vientos, observada y calculada . . . . .	220
Valores extremos y rumbos correspondientes . . . . .	220
 B. <i>Número de Días Claros, etc.</i>	
Carácter de los datos y forma de su clasificacion . . . . .	220
Cuadros del número de días Claros, para tres horas de cada mes hasta Agosto de 1873 . . . . .	221
Cuadros del número de días Entre-nublados, para tres horas de cada mes hasta la misma fecha . . . . .	222
Cuadros del número de días Nublados, para tres horas de cada mes hasta la misma fecha . . . . .	223
Cuadros de los números anuales y mensuales para las tres horas diarias . . . . .	224
Interpretacion de las cifras de estos cuadros . . . . .	225
Cuadros del número anual de apreciaciones de cada grado de la nebulosidad en seis años posteriores . . . . .	225
Confrontacion de los dos sistemas de enumeraciones . . . . .	226
Relacion de las dos escalas . . . . .	227
Fórmulas generales que resultan de cada uno de los sistemas . . . . .	227
Cuadro final del número relativo mensual de días claros . . . . .	227
Fórmula que representa la distribucion de las apreciaciones . . . . .	228
Cuadro de la distribucion actual de las apreciaciones, y de la que resulta de la fórmula. . . . .	228
Fórmulas generales para el número de días claros . . . . .	228
Conformidad de estas con la fórmula ya deducida para la nebulosidad . . . . .	229
Valores y épocas de los maxima y minima . . . . .	229
 § 5. LLUVIA	
Colocacion del pluviómetro . . . . .	229
Cuadro de la cantidad de agua caída en cada mes, en veinte años seguidos . . . . .	230
No se reconoce ley ninguna en la cantidad relativa de los diferentes años . . . . .	230
Hay poco paralelismo con las cantidades medidas anualmente en Buenos Aires . . . . .	230
Fórmula general de la variacion anual de la cantidad de lluvia. . . . .	230
Cuadro de la cantidad mensual de lluvia, observada y calculada . . . . .	231
Épocas y valores de los maxima y minima . . . . .	231
Cuadro del número de llúvias en cada mes de veinte años. . . . .	231
Cantidad de agua correspondiente á una sola lluvia para cada mes . . . . .	232

## § 6. VIENTOS

Carácter de los datos y forma de su clasificación . . . . . 232

## A. Frecuencia

Arreglo y distribución de las observaciones . . . . . 232

Cuadros de la frecuencia observada, por años y horas del día . . . . . 233

Cuadros de la frecuencia observada, por meses y horas del día . . . . . 233

Cuadros de la frecuencia relativa, por meses y horas . . . . . 236

Fórmulas de la variación anual para ocho rumbos, Mañana . . . . . 237

Confrontación de los valores correspondientes con la frecuencia observada . . . . . 238

Fórmulas de la variación anual para ocho rumbos, Mediodía . . . . . 238

Confrontación de los valores correspondientes con la frecuencia observada . . . . . 239

Fórmulas de la variación anual para ocho rumbos, Anochecer . . . . . 239

Confrontación de los valores correspondientes con la frecuencia observada . . . . . 240

## B. Dirección Media

Manera de calcularla. Fórmulas empleadas . . . . . 240

Cuadros de la dirección media y frecuencia correspondiente, por meses . . . . . 241

Fórmulas para las variaciones anuales de la dirección y frecuencia . . . . . 242

Cuadro de la dirección y frecuencia medias, por años . . . . . 242

Influencias de Monzon . . . . . 242

Cuadro de las Influencias de Monzon, por meses . . . . . 243

Fórmulas para la variación anual de las Influencias de Monzon . . . . . 243

Valores y fechas de la mayor y menor influencia . . . . . 244

Fórmula general de la variación diurna de la dirección media del viento . . . . . 244

Valores calculados y observados de la dirección media horaria . . . . . 244

## C. Fuerza

Datos disponibles, y escala de las estimaciones . . . . . 244

Cuadro del número de observaciones de cada grado, en la escala de 4, por años . . . . . 245

Cuadros del número de observaciones de cada grado, en la escala de 4, por meses . . . . . 245

Cuadros del número de observaciones de cada grado, en la escala de 10, por años . . . . . 246

Cuadros del número de observaciones de cada grado, en la escala de 10, por meses . . . . . 246

Fórmulas para la variación anual deducidas de las observaciones en una y otra escala . . . . . 248

Cuadro de los valores observados y calculados, por ambos sistemas . . . . . 248

Fórmulas para la variación diurna deducidas de las observaciones en una y otra escala . . . . . 248

Cuadro de los valores observados y calculados, por ambos sistemas . . . . . 248

Cuadro de la Fuerza Media anual . . . . . 249

Cuadro del número anual de vientos fuertes . . . . . 249

§ 7. RESÚMEN . . . . . 249

IV. OBSERVACIONES HECHAS EN LA CIUDAD DE CORRIENTES POR EL SEÑOR D. EDUARDO FITZ-SIMON . . . . . 254

## V. CLIMA DE CORRIENTES

## § 1. TEMPERATURA

Cuadros de las temperaturas medias observadas en Corrientes, por décadas . . . . . 333

Fórmulas generales para la variación diurna . . . . . 334

Cuadro de la temperatura media horaria normal, para cuatro meses y el año . . . . . 335

Épocas y valores de las temperaturas extremas dadas por las fórmulas . . . . . 335

Correcciones para reducir el promedio de las tres observaciones diarias al promedio diario . . . . . 336

Fórmulas generales para la variación anual . . . . . 336

Cuadro de las temperaturas medias observadas y calculadas para cada década . . . . . 336

Épocas y valores de las temperaturas extremas y medias dadas por las fórmulas . . . . . 337

Cuadro de las temperaturas extremas observadas en cada década de la serie . . . . . 337

Rosa Termométrica de los Vientos . . . . . 338

Cuadro de la influencia de los vientos sobre la temperatura . . . . . 339

Fórmulas generales correspondientes, para cuatro meses y su término medio . . . . . 339

Valores y rumbos correspondientes á los maxima y minima que resultan de estas fórmulas . . . . . 340

CONTENIDO

IX

Páginas

Influencia de las manchas solares sobre la temperatura media . . . . .	340
Expresion algebraica para la temperatura media normal. . . . .	340
Cuadro de comparacion de los valores observados con los dados por la fórmula . . . . .	340
<b>§ 2. PRESION ATMOSFÉRICA</b>	
Cuadro de las presiones medias observadas en cada década . . . . .	341
Fórmulas generales de la variacion diurna, para cuatro meses y el año . . . . .	343
Valores y épocas de los maxima y minima correspondientes. . . . .	343
Cuadro de la presion media correspondiente, para cada hora en cuatro meses y en el año . . . . .	344
Correccion para reducir el promedio de las tres observaciones al promedio diario. . . . .	344
Fórmulas generales de la variacion anual . . . . .	345
Cuadro de las presiones medias observadas y calculadas, para cada década . . . . .	345
Valores y épocas de las presiones estremas y medias que resultan de la fórmula . . . . .	346
Cuadro de las presiones mayores y menores observadas en cada década . . . . .	347
Rosa Barométrica de los Vientos . . . . .	347
Cuadro de la relacion entre la presion atmosférica y los vientos . . . . .	348
Fórmulas generales correspondientes, para cuatro meses y su término medio . . . . .	348
Valores y rumbos de los maxima y minima que resultan de las fórmulas . . . . .	348
<b>§ 3. HUMEDAD ATMOSFÉRICA</b>	
Métodos empleados, y carácter de los resultados . . . . .	349
Cuadros de la humedad relativa media en cada década de las observaciones . . . . .	349
Fórmulas de la variacion diurna de la humedad relativa, para cuatro meses y su término medio . . . . .	350
Valores y épocas de los maximas y minima que resultan . . . . .	351
Correcciones para convertir el promedio de las tres observaciones diarias al promedio diario . . . . .	351
Fórmulas de la variacion anual de la humedad relativa para las tres horas de observacion y su término medio . . . . .	351
Valores y fechas de los maxima y minima que resultan. . . . .	351
Cuadro de las diferencias entre la humedad relativa media observada y calculada. . . . .	352
Rosa Higrométrica de los Vientos deducida de la humedad relativa . . . . .	352
Cuadro de la Influencia de los Vientos sobre la Humedad Relativa, para cuatro meses . . . . .	352
Fórmulas generales correspondientes, para cuatro meses y su promedio . . . . .	353
Valores y rumbos que resultan para la mayor y menor humedad media. . . . .	353
Cuadros de la presion media del vapor atmosférico en cada década de observacion . . . . .	354
Fórmulas de la variacion diurna de la presion media del vapor. . . . .	356
Valores y épocas de los maxima y minima que resultan. . . . .	356
Correcciones para convertir el promedio de las tres observaciones diarias al promedio diario . . . . .	356
Fórmulas de la variacion anual de la presion media del vapor . . . . .	356
Cuadro de las diferencias entre las presiones medias observadas y calculadas . . . . .	357
Valores y fechas de las cantidades mayor y menor de vapor atmosférico . . . . .	357
Rosa Higrométrica de los Vientos deducida de la Presion del Vapor atmosférico . . . . .	357
Cuadro de la Influencia de los Vientos sobre la Presion del Vapor atmosférico . . . . .	358
Fórmulas generales correspondientes, para cuatro meses y su promedio . . . . .	359
Valores y rumbos que resultan para las cantidades mayor y menor del vapor atmosférico. . . . .	359
<b>§ 4. NEBULOSIDAD</b>	
Cuadro de la nebulosidad media en cada década de las observaciones. . . . .	360
Fórmulas generales de la variacion diurna, para cuatro meses y su término medio. . . . .	362
Valores y épocas de los maxima y minima diurnos que resultan . . . . .	362
Fórmulas generales de la variacion anual . . . . .	362
Valores y fechas de los estremos correspondientes . . . . .	362
Cuadro de los valores de la nebulosidad media observada y calculada. . . . .	363
Rosa Nublométrica de los Vientos . . . . .	364
Cuadro de la influencia de los vientos sobre la nebulosidad . . . . .	364
Fórmulas generales correspondientes, para cuatro meses y su promedio. . . . .	365
Cuadro de los valores observados y calculados. . . . .	365
Valores y rumbos que resultan para la mayor y menor nebulosidad media. . . . .	365
<b>§ 5. LLUVIA</b>	
Observaciones disponibles relativas á la cantidad de lluvia. . . . .	366
Cuadro de la cantidad de agua caida mensualmente durante el período de las observaciones . . . . .	366
Comparacion de la cantidad anual con la caida en Buenos Aires y Bahía Blanca . . . . .	366

Distribucion de esta cantidad por estaciones del año . . . . .	367
Cuadro estadístico del número mensual de lluvias en todo el período . . . . .	367
Cuadro de la cantidad media de agua correspondiente á una sola lluvia, por meses . . . . .	367

## § 6. VIENTOS

## A. Frecuencia

Cuadros del número de observaciones de cada viento en cada año, para ocho rumbos . . . . .	368
Cuadros del número de observaciones de cada viento en cada mes, para ocho rumbos . . . . .	369
Cuadros de la frecuencia relativa de cada viento, por meses . . . . .	371
Cuadros de la misma para el promedio de las tres observaciones diarias, por meses y estaciones del año . . . . .	372
Rosas de Viento para la frecuencia, según ocho rumbos. . . . .	373
Fórmulas generales correspondientes, para las tres horas de observacion y su término medio . . . . .	373
Estas fórmulas pueden convertirse fácilmente en otras correspondientes á otro número de rumbos . . . . .	374
Rumbos para la mayor y menor frecuencia, que resultan de la fórmula . . . . .	374
La variacion diurna es notablemente pequeña . . . . .	374
Fórmulas para la variacion anual de los vientos desde cada uno de los puntos cardinales . . . . .	374
Grado probable de exactitud de estas expresiones generales . . . . .	374
Cuadro de la Frecuencia Relativa Mensual, observada y calculada, para los rumbos cardinales. . . . .	375
Valores y fechas de la mayor y menor frecuencia, que resultan, para los rumbos cardinales. . . . .	375

## B. Direccion Media

Manera en que se han hecho los cálculos. — Datos disponibles. . . . .	375
Cuadros de la Direccion y Frecuencia medias, por años . . . . .	376
Cuadro de la Direccion y Frecuencia medias, observadas y calculadas, por meses . . . . .	377
Fórmulas generales para la variacion anual de estos elementos . . . . .	377
Valores y fechas de los maxima y minima de la frecuencia media . . . . .	377
Influencias de Monzon . . . . .	378
Cuadro del efecto de estas para las horas de observacion y para el dia, por meses . . . . .	378
Fórmulas generales de la variacion anual de las influencias de Monzon . . . . .	378
Valores y fechas de la mayor y menor influencia. . . . .	378
Las observaciones del anemómetro no se han empleado para estas determinaciones . . . . .	378

## C. Fuerza

Para el conocimiento de este elemento hay dos clases de observaciones, totalmente distintas . . . . . 379

## 1. Apreciaciones

Escala en que estas se han hecho . . . . .	379
Cuadros del número de apreciaciones de cada grado, por años . . . . .	379
Cuadros del número de apreciaciones de cada grado, por meses . . . . .	381
Cuadro de las sumas del número total, por horas de observacion . . . . .	382
Valor de la Fuerza Media que resulta para cada una de las tres horas y para el dia. . . . .	382
Pequeñez de la diversidad de los términos medios de las apreciaciones en diferentes horas. . . . .	383
Imposibilidad de deducir la variacion diurna de ellas . . . . .	383
La amplitud de la variacion anual que resulta de las apreciaciones es tambien mucho menor de lo esperado . . . . .	383
Esfuerzos largos y estériles para determinar las fuerzas correspondientes á la escala de apreciaciones . . . . .	383
Fórmula deducida para la variacion anual de la fuerza media estimada . . . . .	383
Fuerzas y fechas que resultan para los valores extremos. . . . .	383
Cuadro de la fuerza media, apreciada y calculada, para cada década del año. . . . .	383

## 2. Anemómetro

Arreglo y explicacion de los cuadros de resultados . . . . .	384
Cuadros del número medio de kilómetros recorridos en cada intervalo diario por el viento, en cada mes . . . . .	384
Cuadro de la velocidad media del viento, en kilómetros por hora, para los tres intervalos diarios, por años. . . . .	386
Cuadro de la misma, ordenada por meses . . . . .	386
Velocidad media registrada en los tres intervalos diarios y en el total. . . . .	386
Grado de exactitud que debe atribuirse á las cifras conseguidas . . . . .	386
Para el estudio de las variaciones sistemáticas la unidad empleada puede quedar desconocida . . . . .	386
Método empleado para determinar la marcha diurna . . . . .	387
Fórmula general obtenida para la variacion diurna de la velocidad del viento . . . . .	387
Cuadro de las velocidades medias horarias que resultan. . . . .	387
Variacion anual de la velocidad registrada . . . . .	387
La determinacion de la fórmula ha sido con una prolijidad desproporcionada á los datos. . . . .	387
Esfuerzos para determinar la escala de apreciaciones, confrontando las fluctuaciones anuales. . . . .	387
Fórmula para la variacion anual de la velocidad registrada . . . . .	387

	Páginas
Cuadro de las velocidades registradas y observadas, para cada década del año . . . . .	383
3. <i>Relacion entre la fuerza apreciada y las indicaciones del Anemómetro</i>	
Observaciones especiales hechas por el señor Fitz-Simon para determinarla . . . . .	388
Valores que resultan para cada grado de su escala . . . . .	388
Otros procedimientos empleados . . . . .	380
Estimacion grosera de la correccion que debe aplicarse á las indicaciones del anemómetro . . . . .	380

§ 7. RESÚMEN

VI. SOBRE LA ESPRESION ALGEBRAICA DE LA VARIACION DIURNA DE LA TEMPERATURA

Los principios generales de que se trata se aplican á todas las variaciones meteorológicas cíclicas . . . . .	393
Estas tienen que regirse por leyes generales y fáciles para deducirse de observaciones suficientes . . . . .	393
Rigiéndose la variacion diurna por una ley general, esta podrá espresarse mediante una fórmula cíclica . . . . .	393
La mas conveniente es la que progresa segun los senos y cosenos de múltiplos del tiempo . . . . .	393
Esta es de generalidad absoluta siendo continúa la curva . . . . .	393
Razon porque los meteorólogos la llaman Fórmula de Bessel. . . . .	393
La espresion general algebraica da el resultado de muchas observaciones en la forma mas concisa. . . . .	394
Palabras de Bessel sobre este punto . . . . .	394
El único objeto legítimo de la investigacion científica es el descubrimiento de principios y leyes . . . . .	394
La acumulacion de meros datos que no pueden generalizarse no conduce á tal fin . . . . .	394
Declaraciones estrañas del señor Dr. Wild sobre el empleo de la fórmula mencionada. . . . .	394
Citas de varios escritos suyos, relativos á este particular . . . . .	394
Objetos en hacer estas citas . . . . .	394
Para ejemplificar la facilidad con que se pueden iniciar pasos retrógados aun por sabios muy ilustrados. . . . .	394
Para combatir las ideas que contienen, creyéndolas perjudiciales al adelanto de la ciencia . . . . .	394
La fórmula referida no es solamente un instrumento para la interpolacion. . . . .	394
Es la espresion sucinta, completa y general de una ley cíclica . . . . .	394
No es el uso, sinó el frecuente abuso de ella, que debe reprobarse . . . . .	394
Motivo aparente de las reprobaciones, é irracionalidad de las inferencias . . . . .	395
No hay límite al número de observaciones diarias que pueden representarse absolutamente con ella . . . . .	395
Parece sin embargo que no hay quien recomiende que se practiquen mas á menudo que horariamente . . . . .	395
Consideracion rudimentaria de las aplicaciones legítimas de la fórmula. . . . .	395
Las exigencias de la meteorología no requieren la representacion absoluta de cada determinacion horaria . . . . .	395
Consiguiendo esto se reproducirian todos los errores de observacion que quedaran en los datos . . . . .	395
Nota marginal sobre el orfjen de una equivocacion estraña . . . . .	395
El efecto del dibujo á mano libre puede conseguirse mejor omitiendo de la fórmula sus últimos términos . . . . .	395
Una espresion que represente suficientemente la temperatura horaria bastará, por lo pronto, para momentos intermedios. . . . .	395
Grado de exactitud requerida en la representacion de las observaciones . . . . .	396
Apenas podria conseguirse durante una vida resultados medios que careciesen de error apreciable . . . . .	396
Es mal aplicada la prolijidad de calcular errores supuestos menores que los que probablemente quedarán . . . . .	396
Carácter del problema que usualmente se presenta en la práctica . . . . .	396
La solucion es fácil en razon de la rapidez con que la série converge . . . . .	396
Representándose los datos dentro de sus errores probables por medio de pocos términos, la fórmula da la ley verdadera. . . . .	396
Muy á menudo se conseguirán valores buenos para un número de constantes mayor que el de las observaciones . . . . .	396
Esto resulta del conocimiento ó de alguna condicion ó de la forma general de la curva buscada . . . . .	396
La época ó el valor de uno de los extremos puede servir en lugar de una observacion adicional. . . . .	396
Temperatura media diaria. . . . .	396
Esta puede deducirse con mucha aproximacion de un pequeño número de observaciones . . . . .	396
Los términos variables que no dependen de múltiplos de $nh$ se eliminan del promedio de $n$ valores equidistantes . . . . .	397
Determinaciones aproximadas por medio de valores no equidistantes . . . . .	397
Estas determinaciones prestan importante servicio al averiguar los términos variables. . . . .	397
Forma en que el problema se nos presenta generalmente para las estaciones Argentinas . . . . .	397
No hay sinó tres puntos donde se han hecho regularmente mas de tres observaciones diarias . . . . .	398
Las tres horas elegidas para las observaciones no son las mas convenientes para determinar el promedio diurno . . . . .	398
Sin embargo hay otras condiciones favorables que preponderan . . . . .	398
Para una gran parte del país las curvas diurnas deben asemejarse mucho . . . . .	398
La curva media diaria no debe tener mas que un punto de flexion contraria . . . . .	398
La forma de la curva seria poco modificada por errores considerables en las épocas de sus extremos . . . . .	398
Ecuaciones de condiciones disponibles para determinar las constantes de la fórmula . . . . .	398
La condicion de que no habrá mas de un punto de flexion contraria ayuda mucho . . . . .	398
Nota marginal sobre la existencia de maxima y minima secundarios . . . . .	398

	Página
La forma conocida de las curvas diurnas para tres puntos del país presta servicios importantes . . . . .	399
Así no es difícil conseguir muchas veces valores para los tres primeros términos. . . . .	399
El paso primero y mas molesto es hallar el valor del promedio diurno . . . . .	399
Conociendo las épocas ó temperaturas del maximum ó minimum, esto es fácil. . . . .	399
Las primeras aproximaciones pueden facilitarse empleando métodos gráficos. . . . .	399
Maneras de obtener una primera determinacion . . . . .	399
Es fácil obtener un valor de M del cual se habrá eliminado cualquiera de los términos desconocidos . . . . .	400
Aun mas conveniente es la determinacion de un valor para el cual los coeficientes de varios términos son pequeños. . . . .	400
Fórmulas para estos objetos . . . . .	400
Con el valor del promedio diario debe combinarse la época aproximada del maximum . . . . .	400
Lá época media verdadera no podrá determinarse sinó de las observaciones de muchísimos años . . . . .	400
Tambien es muy incierta, y su determinacion siempre es insegura : . . . . .	400
Las minuciosidades están fuera de lugar en tales cálculos. . . . .	400
Careciendo de medios para conocerla con mas exactitud, puede adoptarse provisoriamente la hora 2 p.m. . . . .	401
Verificacion de las determinaciones numéricas por medio de aproximaciones sucesivas . . . . .	401
El valor de este método depende del grado de la convergencia de estas aproximaciones . . . . .	401
Pueden comprobarse los resultados, por un procedimiento análogo, empleando la época del minimo . . . . .	401
Habiendo observaciones de la temperatura minima, estas proporcionan un criterio mas delicado . . . . .	401
Ejemplos de la determinación numérica de la curva diurna por medio de las tres observaciones diarias . . . . .	401
Se han elegido puntos para los que existen séries de observaciones horarias que sirvan de criterio . . . . .	401
Los tres puntos elegidos difieren mucho en sus relaciones geográficas y climatéricas . . . . .	401
Pertencen tambien á la clase mas difícil, por carecer de toda indicacion agena . . . . .	401
En estos ejemplos se ha prescindido de la ayuda de aproximaciones gráficas. . . . .	402
Las diferencias, entre los valores horarios que resultan y los observados, incluyen todos los errores y omisiones. . . . .	402
1. Cálculo para el mes de Enero en Santa Elena, de las observaciones de cinco años seguidos . . . . .	402
2. Cálculo para el mes de Enero en Hobart Town, de las observaciones de ocho años seguidos . . . . .	403
3. Cálculo para el año entero en Upsala, de las observaciones de once años seguidos. . . . .	404
Advertencia sobre esta clase de procedimientos y la seguridad de sus resultados . . . . .	406
Es claro que los valores obtenidos serán solamente aproximados . . . . .	406
Pero es importante que se consigan estos, no pudiendo conseguirse otros mejores . . . . .	406
Luego que haya datos adicionales, pueden deducirse las constantes del tercer término . . . . .	406
Con este motivo se consideran nuestros conocimientos acerca de las épocas diarias . . . . .	406
Incertidumbre de las épocas diurnas, é imposibilidad de determinarlas generalmente con exactitud . . . . .	406
Carácter de las varias influencias que producen las fluctuaciones de ellas . . . . .	406
Duracion larga del período necesario para que se consigan valores medios fidedignos. . . . .	406
La curvatura en la cercanía de los extremos es á menudo tan suave que estos apenas existen prácticamente . . . . .	406
Querriéndose valores medianamente seguros, tienen que deducirse separadamente para distintas clases de tiempos . . . . .	406
Aun estos serían de poca utilidad sinó se determinan los límites y leyes de sus variaciones normales. . . . .	407
Falsedad de la suposicion de que puedan resultar errores del empleo legítimo de una fórmula general . . . . .	407
Explicacion de las cifras que parece que han dado origen á tal idea. . . . .	407
Crítica de los datos adoptados para conseguir los resultados aludidos. . . . .	407
Inseguridad de los valores obtenidos para las épocas referidas . . . . .	407
Lo notable en el ejemplo citado (Tiflis, Mayo) consiste en la forma excepcional de la curva . . . . .	408
Discrepancia entre los resultados numéricos y los obtenidos gráficamente . . . . .	408
Equivocación relativa á los límites del error en los resultados gráficos. . . . .	408
Los métodos gráficos exigen mayor frecuencia de observacion que la horaria . . . . .	408
Pequeñez de las discrepancias entre los valores observados y los dados por la fórmula con pocos términos. . . . .	408
Magnitud del efecto producido en la época por un error exíguo en los datos . . . . .	408
Elijiéndose otros meses de la misma série no se encuentra el fenómeno citado . . . . .	408
Los resultados obtenidos para Katharinenburg conducen á inferencias semejantes y aun mas pronunciadas . . . . .	408
Ilustracion de la variabilidad de las épocas medias diurnas tomada de las observaciones hechas en Upsala. . . . .	409
Existen muchos datos aproximados relativos á las épocas observadas, de los que escogimos algunos de los mas seguros. . . . .	409
Para algunos puntos hemos hecho las determinaciones aquí . . . . .	409
Todos con una sola excepcion se han deducido de observaciones horarias . . . . .	409
Para la conveniencia de los computadores se agregan dos tablas astronómicas . . . . .	409
Tabla de la Ecuacion de Tiempo y Declinacion del Sol . . . . .	410
Tabla de las horas de Salida y Entrada del Sol en diferentes latitudes . . . . .	411
Épocas medias observadas de los extremos diurnos. . . . .	412
Cuadro de Épocas Medias del Maximum, observadas para 22 puntos, por meses . . . . .	412
Cuadro de Épocas Medias del Minimum, observadas para 22 puntos, por meses . . . . .	413
Inferencias generales . . . . .	413
Épocas de maximum observadas en siete puntos Argentinos en Abril y Mayo de 1880 . . . . .	414

CONTENIDO

XIII

	<i>Page</i>
Explicacion de la tendencia general á mayor importancia de los términos ulteriores de la fórmula en el invierno. . . . .	414
Abuso de la fórmula, deduciendo la de observaciones del dia, para emplearla en determinar temperaturas nocturnas. . . . .	414
Resúmen de las principales conclusiones obtenidas . . . . .	414
1. La fórmula, llamada de Bessel, ofrece la mejor manera de espresar una variacion cíclica de esta clase. . . . .	414
2. La existencia de una ley cíclica general se manifiesta por ser poca la importancia de los términos ulteriores . . . . .	415
3. Una espresion que represente absolutamente las observaciones horarias no da necesariamente los valores mas ciertos. . . . .	415
4. Tres observaciones convenientes, con buena época de maximum, darán la espresion general con dos términos variables . . . . .	415
5. La época aproximada del minimum, ó la temperatura mayor ó menor, añadirán cada una una constante. . . . .	415
6. Solo en casos rarísimos pueden determinarse las épocas medias diurnas con exactitud . . . . .	415

VII. OBSERVACIONES ADICIONALES HECHAS EN BAHIA BLANCA, DURANTE EL AÑO 1890. . . . . 417

Observaciones del maximum de la irradiacion solar. . . . .	431
--	-----

VIII. OBSERVACIONES ADICIONALES HECHAS EN CORRIENTES, HASTA FINES DE 1890. . . . . 435

Observaciones del maximum de la irradiacion solar. . . . .	442
--	-----

ERRATAS. . . . . 443

PLANCHAS

BAHIA BLANCA

1. Variacion diurna de la Temperatura
2. Variacion anual de la Temperatura
3. Rosa Termométrica de los Vientos
4. Temperatura media anual observada y calculada
5. Variacion diurna de la Presion Atmosférica
6. Variacion anual de la Presion Atmosférica
7. Rosa Barométrica de los Vientos
8. Variacion anual de la Humedad Relativa
9. Variacion anual de la Nebulosidad

CORRIENTES

10. Variacion diurna de la Temperatura
11. Variacion anual de la Temperatura
12. Rosa Termométrica de los Vientos
13. Variacion diurna de la Presion Atmosférica
14. Variacion anual de la Presion Atmosférica
15. Rosa Barométrica de los Vientos

FIN DEL CONTENIDO