

Act. 681
E. 1
3402

REPUBLICA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE LA DEFENSA
FUERZA AEREA VENEZOLANA
COMANDO AEREO LOGISTICO
SERVICIO DE METEOROLOGIA Y COMUNICACIONES



LA HISTORIA DE LA METEOROLOGIA MUNDIAL

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

CURSO DE EXTENSION EN METEOROLOGIA

INSTITUTO UNIVERSITARIO PEDAGOGICO — CARACAS

40° ANIVERSARIO DE SU FUNDACION

M
16
ej. 3

LA HISTORIA DE LA METEOROLOGIA MUNDIAL

CONTENIDO:

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- CONFLICTO ENTRE RELIGION Y CIENCIA
- 3.- LA METEOROLOGIA COMO CIENCIA
- 4.- LA METEOROLOGIA EN VENEZUELA
- 5.- COOPERACION INTERNACIONAL
- 6.- BIBLIOGRAFIA

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

I N T R O D U C C I O N

La atmósfera es el elemento primario en el medio ambiente físico del hombre; la mayor parte de la historia de la vida del hombre consiste en su empeño de ajustarse a los caprichos de la atmósfera y a sus hábitos, con respecto al clima y al tiempo.

La finalidad de esta disertación es reseñar la influencia que la meteorología (ciencia que estudia las diferentes transformaciones físicas, químicas y matemáticas que ocurren en la atmósfera) ejerce sobre las civilizaciones primitivas y su evolución hasta nuestros días.

Los hechos y acontecimientos que se exponen a continuación constituyen una historia de la cual sacarán sus conclusiones y obtendrán una idea de lo complejo de esta Ciencia, la constancia de los progresos logrados, el entusiasmo, la intuición y devoción de aquellos primeros hombres de diferentes Ciencias; como Física, Química, Matemáticas, Astronomía, etc., en cooperación mútua para encontrar explicación a los fenómenos atmosféricos.

CONFLICTO ENTRE RELIGION Y CIENCIA.

Está demás decir que la historia de muchos pueblos ha estado íntimamente ligada con la religión y algunas de éstas han nacido a la sombra de ideas que giran alrededor del concepto del tiempo. Los aztecas no vacilaron en sacrificar vidas humanas en aras de propiciar y conciliar las fuerzas que gobiernan a la atmósfera.

Tal vez, aún hoy día, una gran parte de la humanidad, siguiendo los ejemplos de los antiguos poetas griegos y hebreos, considera el tiempo como algo sagrado e intangible que está bajo el control omnipotente de una deidad suprema y en cuyo campo sería pecaminoso investigar. En la legislación jurídica inglesa "el acto de Dios" (denominación aplicada a los efectos causados por la caída de rayos, granizo, grandes inundaciones, terremotos, etc.) es aún una causa legítima de exoneración por daños y perjuicios hacia las personas y sus bienes cuando las circunstancias son tan excepcionales como para no poder ser pronosticables. Pequeña es por otra parte la fracción de la civilización que piensa como los filósofos griegos y considera al igual que éstos que las mutaciones de la atmósfera están sujetas a leyes naturales.

Esta diversidad de actitudes fué tan conspícua a los antiguos como lo es para nosotros; ha tenido algunas importantes consecuencias para el estudio, por que la idea del control personal del tiempo por una deidad de primera o segunda magnitud ha llevado a confundir a aquellos que persiguen la verdad científica de la atmósfera con sus peores enemigos - el mago, el hechicero y el fanático que aceptan los sacrificios con tal de aplacar las iras de sus Dioses.

Los precientíficos, es decir, los sacerdotes y adivinos de la civilizaciones de Mesopotamia y Caldea, del Valles de Indo, de la India y de la China dedicaron gran parte de sus actividades al tiempo.

En algunas religiones antiguas, los fenómenos meteorológicos estaban presididos por diversas divinidades, a los que se atribuían métodos del control y modificación del tiempo que hoy envidiarían nuestros meteorólogos profesionales. Entre

estas deidades cabe citar, en la China Antigua, el genio taoista Lin Thien Chiin, Regidor General de las Cosechas y del Tiempo. Mucho antes de que apareciese en el Siglo IV de la era cristiana, este mago de la lluvia y predictor del tiempo, los chinos ya habían escrito tratados agrometeorológicos. En la India mil años antes de Jesucristo, el Rig-Veda contenía numerosas precisiones sobre las condiciones meteorológicas del Punjab y del subcontinente noreste de la India, y en el panteón de las deidades colombianas los magos de la lluvia ocupaban un lugar destacado.

Podemos considerar las prácticas religiosas de la gente como una expresión de su relación con el medio ambiente, que incluye la naturaleza inanimada por un lado y los seres vivientes por el otro y por lo tanto estimar que la historia de la meteorología es contemporánea con las labores de la civilización e íntimamente ligada con sus acaecimientos, sus leyendas y sus religiones.

De acuerdo con las enseñanzas de la moderna antropología, la cuna de la civilización estuvo en el antiguo Egipto y desde allí se esparció por todo el mundo con subsiguientes centros secundarios de difusión en Babilonia y la India. Esta teoría puede muy bien no ser aceptada por todos, pero atrae particularmente la atención por la circunstancia de que Egipto, y especialmente el antiguo Egipto, Tebas, es la parte del mundo más independiente en lo que a tiempo se refiere. Sus necesidades de agua las provee el Nilo y del cielo solo cae rocío, ya que las precipitaciones son prácticamente desconocidas. Su régimen de vientos es tal, que rara vez levanta tormentas de polvo y sirve más bien para atenuar los efectos del sol abrasador. El suelo es maravillosamente fértil y requiere muy poco esfuerzo por parte del agricultor.

Por lo tanto, si nuestra civilización comenzó en Egipto, llegamos a la conclusión que el hombre primitivo encontró la línea del menor esfuerzo para su avance hacía el progreso, en un país que no tenía "tiempo" y gozaba de agua en abundancia, con un cielo tan sereno y genial como para hacer de la vestimenta y habitación, problemas de importancia secundaria.

El profesor Elliot Smith, en su trabajo sobre el antiguo Egipto el origen de las civilizaciones, dice que a pesar de que en los albores de la civilización el mundo estaba lleno de seres humanos, o saturado de "humanidad" tanto como de otras formas de vida, la extensión de la civilización significó el reemplazo de las prácticas autóctonas por los usos y costumbres egipcias. La idea es muy sugestiva por que expresa en los términos más simples, por medio de una analogía física, la relación del hombre con el medio ambiente o sea su ecología. La densidad de población de cualquier región ha sido siempre función de la capacidad de producción de las necesidades para la vida. Esa capacidad se ha incrementado mediante las artes de la civilización a muchas veces la productividad natural del suelo; y es capaz aún de incrementarse en el futuro, pero cuando la población excede a la productividad del área a la cual está ligada, debe necesariamente reducir su número o extender ese área so pena de perecer. La densidad de la población necesaria para saturar una localidad determinada varía según los medios de subsistencia disponibles.

Es difícil imaginar una densidad de población en una región de bosques fríos como la taiga rusa igual a la que podría contener las tierras irrigadas del Nilo.

Un pueblo pastoril puede ser gregario debido a la necesidad de mantener sus rebaños pero los habitantes de un bosque solo pueden ser comparados con ellos como un grupo de familias aisladas.

Si este tipo de experiencia es la condición necesaria o especialmente favorable para el desarrollo de una civilización, la selección de Egipto es singularmente interesante por que ningún otro lugar de la tierra puede ofrecer condiciones tan perfectas. La Mesopotamia y Caldea se aproximan bastante. Palestina y Grecia muestran en cambio un marcado contraste. El Valle del Indo también es apto para la irrigación pero el régimen del río es irregular y sus desbordamientos son aperiódicos y esporádicos. En la década del 20 se construyó un dique en

Sukkur en la Provincia de Sind para irrigar una zona de 6000 Km². superficie és ta que es ligeramente menor que el área cultivada del valle del Nilo.

Los tipos de civilización donde no hay irrigación son bastante diferentes. Pueblos como el Egipcio o el de Babilonia, carentes de tiempo meteorológico y que cultivan sus campos por irrigación deben por fuerza tener un tipo de vida distinto al de aquellos, cuya posibilidad de existencia continuada, como Palestina y Grecia, dependen de la fecha de la primera y última precipitación, tal vez mejor expresado de la duración de la estación seca y de la estación lluviosa.

Pero la independencia del tiempo que ha sido aceptada como una característica de la civilización del antiguo Egipto, no podría representar la experiencia de los egipcios del Delta, lo que, de acuerdo con Elliot Smith y sus colaboradores, iniciaron y perfeccionaron el arte de la navegación mediante el cual establecieron comunicación con Europa, Asia, Africa y tal vez América. El Delta aparece como creador de una deidad cuya adoración fué llevada a Grecia a través de Creta. El escudo en forma de 8 de los minoanos (prehistóricos habitantes de Creta) es una copia del emblema de la Diosa Neith adorada en la región del Delta libio-egipcio. Una estatua de una deidad minoana sosteniendo este escudo encontrada en Micenas (antigua ciudad de Grecia), parece haber sido el antepasado de Atena (Diosa griega del pensamiento hija de Zeus. Equivalente a la Minerva de los Romanos).

Cuando los hebreos emigraron de Egipto se separaron para siempre de la seguridad del Nilo para confiar todo su futuro a la permanencia bajo condiciones meteorológicas de las cuales solo tenían vagas ideas. Moisés no solo debe haber sido un gran estadista sino también un meteorólogo competente, por cuanto la tierra por él elegida es semiárida, sin ríos y ubicada entre dos desiertos, dependiendo sus lluvias estacionales de la cercanía del Mediterráneo y los vientos que soplan de ese sector. Esta zona sería descartada irremisiblemente

por cualquier meteorólogo moderno por constituir una de esas regiones semiáridas sujetas a la hambruna. Aún cuando Moisés aceptó el cambio de sus fuentes de producción del río al aire, despreció al mismo tiempo la repetición del precedente egipcio de personificar y endiosar a los agentes de la abundancia y la miseria. El confió anticipadamente en las condiciones naturales y fué implacable con la gente que adoró a otros Dioses, como nos lo dice el antiguo testamento.

Los griegos en cambio no tuvieron tales escrúpulos. Su prosperidad no se basó en un solo elemento el Nilo. Es evidente que ellos dependieron tanto del cielo y del mar como de la madre tierra. La mitología griega expresa claramente la diferencia entre las condiciones meteorológicas de ellos y la de los egipcios. En vez del custodio de las aguas del río, ellos imaginaron que el control y gobierno del universo estaba confiado a tres hijos de Kronos (Dios del tiempo) y de la tierra: Zeus (Jupiter) a cargo del cielo, Poseidon (Neptuno) que reinaba sobre mares y costas y Hados o Pluto señor de las cavernas y los minerales. Por su parte Zeus, Dios de las tormentas, amo de las lluvias y las nubes se rodeó allá en el Monte Olimpo de otras deidades auxiliares: Año lo Dios del día y del sol y Artemis.

No es mi intención y está fuera del propósito de esta charla profundizar en la mitología griega, pero dado que nuestra raíz filosófica nació en Atenas, me siento obligado a cotar que Ruskin en su obra 'Reina del Aires' dice que Palas Atenea es realmente la Diosa del aire y personifica la sabiduría desde que fué concebida directamente del cerebro de Zeus. Este punto de vista mitológico es un testimonio explícito de las complicadas condiciones meteorológicas que imperan en Grecia, que contrastán enormemente con la simplicidad de las que existen en Egipto.

Es particularmente significativo el hecho de que la Patrona de Atenas haya sido ungida Diosa de la atmósfera.

Aparte de las principales deidades que moraban en el Olimpo, había una gran cantidad de personificaciones místicas de los principales agentes que controlan el tiempo, las que son bastante familiares, no solo en la antigua sino también en la moderna literatura.

Las arpias representan muy bien a una turbonada o línea de inestabilidad, caracterizadas por su predisposición para resolver y levantar el polvo. Medusa es igualmente una personificación bastante aceptable del ciclón invernal del Mediterráneo el arrollamiento de las serpientes que formaban sus cabellos representaban muy bien el vórtice de la depresión y el helado viento del norte, expresión final de la energía del ciclón convertía el agua en duro hielo (los ojos de Medusa tenían el poder de convertir en piedra todo lo que miraban).

He aquí una cita de Herodoto: "La tormenta duró tres días; durante su transcurso los magos mediante la ofrenda de víctimas a los vientos y lisonjeándolos con la ayuda de conspiradores amen de los otros sacrificios en honor de Thetis(deida marina) y las Nereidas (ninfas del Mediterráneo), pudieron al fin calmar el temporal que había amainado por si mismo".

Este párrafo nos muestra una curiosa Yuxtaposición del sentido poético y estético de los griegos con el poder de raciocinio, virtudes ambas que son el legado que su cultura nos ha dejado.

Si la civilización como hemos visto comenzó en Egipto, el nacimiento de la meteorología debe haber ocurrido corto tiempo después de los albores de la civilización. El estudio de la historia demuestra que a pesar de que aquellas regiones de clima benigno, abundancia de agua y sin variaciones meteorológicas son las más propicias para la vida humana, aparentemente no son los mejores a lo largo del tiempo.

Las civilizaciones que se desprendieron de los focos originales llevando consigo los descubrimientos para su protección y subsistencia inventadas en la

tierra favorable, se desarrollaron más rápidamente a medidas que tuvieron que arrastrar las variaciones climáticas y las inclemencias del tiempo y aquellas que pasaron del crudo frío de las regiones polares a las más tolerables de los trópicos parecieron haber perdido la fuerza de sus progenitores transformándose en pueblos mansos y débiles que fueron desalojados posteriormente por los nuevos invasores provenientes de las regiones subpolares y así sucesivamente.

Resumiendo, si el nacimiento de la civilización coincide con las regiones donde las depresiones ciclónicas son prácticamente desconocidas, debemos reconocer que las más favorables para el desarrollo de la energía humana estarán allí donde haya un mayor número de ellas.

Pasamos ahora de estos temas mitológicos a considerar los verdaderos servicios que el estudio de la meteorología ha aportado a la humanidad desde tiempos remotos nos viene a la memoria el calendario, la división del año en estaciones, la selección de épocas para arado, siembra y cosecha, la distribución del trabajo de los agricultores y pueblos pastores, el tiempo favorable para la navegación, la contribución de los edificios para la protección contra las inclemencias naturalmente severas del tiempo, el drenaje de pantanos y el trazado de caminos.

Un rápido examen de la literatura antigua es suficiente para permitirnos bosquejar el desarrollo de esta ciencia.

En la *Iliada*, Homero invariablemente atribuye los cambios del viento y del tiempo a la directa interposición de uno u otro Dios, los eventos más destacables son las tormentas de truenos y relámpagos a cargo de Zeus.

Cuando los griegos presionan a los troyanos hacia las puertas de Troya, Zeus, desde el Monte Ida los dispersa con un rayo que levanta el polvo a sus pies. En la *Odisea*, Poseidón quién controla el tiempo en el mar, desató los vientos y agitó a las olas sobre Ulises que estaba a punto de desembarcar en

las costas de Corfú. En la misma obra, se alude a Zeus como el responsable del desencadenamiento de un violento aguacero.

Hesiodo, en su obra "Los trabajos y los días" (Siglos IX ó VIII A.C.) describe maravillosamente bien las primeras instrucciones y doctrinas meteorológicas que se conservan escritas.

Siglos más tarde, en las Escrituras Hebreas "El libro de Job" Dios pregunta a Job si conocía los misterios de la nieve y el granizo, si sabía el origen de la luz, de donde provenían los vientos y la razón de las lluvias. Además establecía que aquellos que observaran el viento se abstuvieran de sembrar y los que miraban las nubes no deberían segar.

El gran Hipócrates, cuyos escritos pertenecen a las postrimerías del Siglo V.A.C. explica en su tratado sobre el aire, las aguas y los lugares, como el conocimiento del clima debiera ser usado y como influyen las diferencias climáticas en los hábitos de vida y carácter entre Oriente y Occidente. Es él el primero en presentar la idea de que el tiempo moldea la vida humana. En la comedia "Las nubes" de Aristófanes se presenta un vivo diálogo entre Strepsias un campesino afincado en Atenas y Sócrates el filósofo racionalista. En esta controversia se ponen de manifiesto una vez más los sentimientos religiosos del primero, que atribuye a Zeus la responsabilidad del desencadenamiento de las precipitaciones, contra el pensamiento científico de Sócrates que suponía acertadamente que la lluvia debía ser necesariamente la consecuencia física del desplazamiento de las nubes.

Leyendo la "Historia" de Herodoto uno se encuentra con vívidas descripciones de tempestades como la que hizo naufragar la Flota de Xerces y dar vientos del desierto conocidos como haboo en Sudán y Simún en Egipto que afectaron las campañas militares de los persas.

En la crónica de la expedición de Alejandro al Asia escrita por Plutarco, hay una discusión sobre clima que mantienen los filósofos Calístenes y

Anaxarco y la reseña que en 440 A.C. hiciera Herodoto acerca de la climatología universal de la península de Crimea y la costa septentrional del Mar Negro, no difiere en mucho de las condiciones más que penosas que tuvieron que afrontar las tropas de ambos bandos en 1854 durante la guerra de Crimea.

El texto más antiguo sobre Meteorología que se conoce es sin duda el 'Meteorológica' de Aristóteles escrito con la colaboración de su discípulo Teofrasto que se dedicó al estudio de los vientos.

Esto demuestra una vez más la aplicación de los griegos al siempre eterno problema del tiempo.

El esquema establecido por Aristóteles permaneció por casi 2000 años como clásico para esta ciencia. Todos los textos de meteorología editados hasta fines del Siglo XVII se basaron exclusivamente en las teorías de Aristóteles. Basta citar para ello que en 1684 en una conferencia dada ante la Royal Society de Londres por el Dr. Martín Lister, éste afirmaba que los vientos alisios se debían a la respiración constante de una variedad de algas llamadas sargassum y debían su persistencia precisamente a la presencia de esa sola especie de plantas en el océano. En los continentes, por el contrario dada la variedad de la flora, los vientos se comportaban de una forma mucho menos ordenada en lo que a fuerza y persistencia se refiere. Estas ideas del Dr. Lister se basaron sin lugar a dudas en la teoría de Aristóteles de la exhalación como causa de los vientos. Desde un punto de vista más moderno, si ese señor hubiese descrito los alisios como una exhalación de un anticiclón en vez de emanaciones vegetales habría hecho sin lugar a dudas una contribución efectiva a la meteorología de su época.

Es precisamente el tratado de Aristóteles de donde se deriva la palabra Meteorología. La aceptación que tenía entonces era mucho más amplia que la que se le dá ahora, ya que en él se trataban todos los asuntos físicos naturales contenidos en la atmósfera, la tierra y el mar.

La obra se compone de 4 tomos y 42 capítulos, de los cuales 15 tratan acerca de la meteorología tal como la entendemos en la actualidad.

Veamos rápidamente algunos de los temas abordados por Aristóteles: Doble naturaleza de la exhalación. Formación de nubes y su altura.

- Parte superior de la atmósfera.
- Nieblas.
- Rocío y escarcha
- Lluvias, nieve, granizo, fenómeno que lo acompañan.
- Vientos, teoría general, exhalaciones secas y húmedas.
- Relación entre el viento con las lluvias, sequías.
- Variaciones del tiempo.
- Influencia del sol y la luna sobre los vientos.
- Relación del viento y la configuración de la tierra.
- Extensión de los vientos del Norte y del Sur los monzones.
- Esquema general de los vientos, su clasificación.
- Tormentas eléctricas, rayos y truenos, su relación con los torbellinos y tifones.
- Halos, arco iris y otros fenómenos ópticos.
- Teoría sobre los colores del arco iris y su inversión en los arcos secundarios.
- Teoría de los cuatro elementos, activos: calor y frío; pasivos: sequedad y humedad.

Se nota en la composición de esta obra extraordinaria una similitud notable con la que tienen la mayoría de los textos científicos actuales, es decir se expone la experiencia recogida por terceros, se reconoce el empleo de la observación y experimentación personales, el mismo hábito de acotar teorías ajenas y demostrar su consistencia o falsedad, el mismo tipo de argumentación por analogías en el que la analogía es más bien supuesta que demostrada y que puede no existir, el mismo impulso para dar una explicación de los hechos, que

según todos los autores es siempre simple y completa mediante la elección de ciertos términos y frases que apelan directamente a aquellos a quienes interesa el tema como una rama más del saber pero que nada aportan para el hombre común, en nuestro caso el agricultor, el marino y el aviador. Salvo el resumen final de los hechos que es al fin y al cabo la introducción a todos los estudios científicos, existe la misma apreciación de la libertad que suelen permitirse los poetas y fabulistas con respecto a las ciencias.

Es interesante observar que la Meteorología fué introducida en la Europa medieval por los árabes, que la habían conservado de los griegos.

¿ Qué podría ser más recordativo de los modernos tratados de meteorología que la siguiente nota extraída del Tomo I: "todo lo que es caliente tiende naturalmente a subir" o más sugestivo aún en las más avanzadas teorías que esta otra cita del mismo tono?: "para aquellas cosas que escapan a la apreciación directa de nuestros sentidos, consideramos haberlas demostrado de una manera satisfactoria a nuestra razón cuando hemos tenido éxito en dar a entender que son posibles".

La base principal sobre la que descansan todos sus argumentos meteorológicos reside en que consideró a la atmósfera compuesta por aire seco, una especie de humo y agua.

Ridiculizó a sus predecesores que opinaron que el viento era aire en movimiento y que las lluvias se formaban por condensación del aire y no exclusivamente por el vapor de agua.

Explicó el viento por analogía con los ríos que se forman por la acumulación gradual del agua que fluye montaña abajo, así el viento se debía, según Aristóteles, a la acumulación gradual de emanaciones de la tierra, como la lluvia se originaba también por la acumulación lenta de agua debido a la condensación por frío de las emanaciones del vapor de agua.

Observó que el rocío se formaba a partir del vapor de agua que no pudo ser transferido por flujo turbulento a la atmósfera, condensado luego por enfriamiento nocturno del suelo, que solo era visible en noches claras y calmas.

Estudió la cencellada estableciendo que era vapor de agua congelado sin haber pasado previamente por la fase líquida. En colaboración con Teofrasto estudia la marcha diaria del viento tratando de explicar el mínimo nocturno y el máximo del atardecer, atribuyendo esta variación al derretimiento de la nieve, ya que suponía que también la nieve emanaba aire.

Como Uds. podrán ver, a pesar de que muchas de sus afirmaciones nos parecen hoy ridículas, otras en cambio después de 2300 años son aún científicamente correctas.

Decía Teofrasto, discípulo de Aristóteles que había que tenerle más durante el invierno a las nubes que provenían del mar que a las formadas sobre el continente, razón tenía ya que en invierno el aire es más frío que el agua de mar y por lo tanto se calienta por debajo tornándose rápidamente inestable.

En el Siglo II A.C. se alzó en Atenas la Horologium o indicador del tiempo de Andronikos Kynhestes más conocido por el nombre de la Torre de los Vientos.

Esta torre de mármol octogonal lleva en cada una de sus caras el nombre de un viento con una figura que intenta presumiblemente representar el carácter general del mismo según la rosa de 8 direcciones.

Cada cara lleva además un reloj de sol para dar las horas durante el día mientras que por la noche el tiempo era contado por un reloj de agua odepsidra alojado en su interior.

Aparentemente fué una demostración práctica de la aplicación del conocimiento científico tal como lo vemos hoy día en plazas y paseos públicos.

Dado que la torre está perfectamente orientada y que las esculturas representan como ya dije el carácter del tiempo que acompaña a cada uno de los vientos, puede considerársela como la primera manifestación del pronóstico.

Los pocos consejos realmente aplicables en forma de pronósticos rudimentarios fueron dados mediante la observación de los fenómenos y su relación con el comportamiento de plantas y animales por Arato en su *Diosemea* 278 A.C. y por Theoprasto en su *Tratado de Signos* 300 A.C.

El primero de ellos, poeta, religioso, médico y astrónomo nacido después de Aristóteles, en la obra citada hace frecuentes alusiones a los meteoros correlacionándolos con las fases de la luna y la posición del sol, recomienda a todos aquellos que posean buques a estudiar los signos precursores del invierno y del mar embravecido. Entre otras cosas observó que: cuando las avispas durante el otoño se congregan al atardecer en grupos antes de la aparición de las Pléyades (constelación boreal) el invierno siguiente sería frío y tanto más cuanto más próximos estuvieran los grupos.

Cuando la aparición de las bandadas de grullas se adelantaban en la época normal significaba que el invierno se iniciaría temprano y si en cambio se retrasaban y en vez de volar en conjunto los hacían aisladas, la entrada del invierno seguramente se atrasaba. Los perros rascan la tierra con sus patas delanteras cuando presienten próxima una lluvia y los cangrejos salen del agua cuando se avecina una tormenta.

En el imperio romano, la más notable versión sobre la meteorología es la que da Virgilio (50 A.C.) es el primer tomo de sus "*Georgicas*", en forma de consejos para los agricultores, parece ser que todo este material fué tomado de las obras de Teophrasto, pero la adopción de estas ideas previas formuladas 250 años antes significa que no perdieron actualidad y que los razonamientos expuestos por los griegos eran consistentes a pesar de sus errores y a que en ningún momento fueron negados ni discutidos por los romanos.

En cuanto a la mayor disposición de los animales para presentir con relativa anticipación las variaciones del tiempo con respecto al hombre, cabe decir en términos generales que los sentidos del hombre en el transcurso de su vida se desvían de su simplicidad natural, son oscuros y faltos de energía, dado que al estar distraído por miles de otros objetos, difícilmente sienta las impresiones de la atmósfera y cuando habla del tiempo lo hace para llenar un vacío en su frívola conversación sin pensar en las causas y efectos. Pero los animales que retienen su instinto natural, que tienen sus órganos mejor constituidos y sus sentidos más agudo amén de no variarlos por vicio o hábitos depravados, perciban más rápidamente y son más susceptibles a las impresiones que les producen las variaciones de la atmósfera y por lo tanto exhiben también con mayor antelación las reacciones correspondientes.

Durante el largo período que media entre Aristóteles y Torricelli poco y nada fué lo que se agregó al conocimiento de la meteorología, salvo alguna que otra débil contribución de la astrología, ciencia ésta que cobró gran auge durante la oscura Edad Media.

Los términos "influencia" y "desastre" son un claro ejemplo; el primero refiriéndose al flujo astral y el segundo cuyo significado literal es: so plo de un mal astro.

Actualmente es posible encontrar en libros pseudo científicos y en alma naques alguno que otro esquema de secuencia del tiempo, algo así como un pro nóstico a muy largo plazo basado en el estudio de la posición de los cuerpos celestes en el espacio y la supuesta influencia que ello puede tener sobre la presión y la temperatura de la atmósfera.

Estas predicciones astrológicas se desarrollaron enormemente gracias a la invención de la imprenta. Mientras que las comunicaciones estuvieron limitadas al horizonte de la palabra oral y del manuscrito, el astrólogo dependía enteramente ya fuera de un rico mecenas o de una clientela local, pero

.....///.....

la posibilidad que le brindó la imprenta, de multiplicar la distribución de sus profecías fué tan importante como luego la telegrafía para los meteorólogos.

Así fué como se hizo notorio Miguel de Notredame más conocido por Nostradamus con su volumen de predicciones titulado "Centurias".

Tal fué el auge de estos almanaques o calendarios que en Francia a fines del Siglo XVI se promulgó una ley prohibiendo incluir en ellos profecías políticas, mientras que en Inglaterra, por orden del Rey Jacobo I fueron convertidas en monopolio de las Universidades bajo licencia del Arzobispo de Canterbury.

Asociado con la práctica de la astrología, a pesar de no depender totalmente de ella, están las supuestas influencias de la luna sobre el tiempo. En tiempos pasados se la creyó de primordial importancia y la noción de asociar cambios atmosféricos con fases lunares es probablemente aún hoy día una creencia muy arraigada en la mayoría de las gentes.

Claro está que los pronósticos derivados del color de la luna al salir y al ponerse, o relacionados con su halo y corona tienen relaciones con la atmósfera, pero cuando se le atribuyen influencias meteorológicas a las fases volvemos sin querer a la astronomía. Es por eso que muchos de los proverbios más conocidos sean contradictorios como lo prueban los coeficientes de correlación elaborados para períodos de aproximadamente 50 años y que arrojan valores entre 0.05 y 0.25. El único valor que poseen es que demuestran por lo menos una cuidadosa tarea de observación y compilación desde los ocho signos premonitorios de lluvias dados por Teofrasto hasta los treinta y tres correspondientes a un día húmedo del mes de Junio observados por Erasmo Darwin.

LA METEOROLOGIA COMO CIENCIA.

La invención del barómetro y del termómetro marcan el comienzo del real estudio de la Física de la atmósfera, un estudio cuantitativo mediante el cual estamos en condiciones de formarnos un claro concepto de su estructura en el tiempo y el espacio. A ello, deberíamos agregar el mapa sinóptico y los globos pilotos.

Sin las mediciones que proveen el material para la Física de la Atmósfera, estaremos restringidos a las mismas condiciones a las que estuvo Herodoto, es decir: Observar vientos y nubes.

El tiempo no es más que una serie ininterrumpida de procesos físicos y químicos, que deben cumplir con las leyes establecidas por experimentos de laboratorios; leyes de los gases y vapores, de la dinámica, de calor y radiación, óptica y sonidos, leyes de electricidad y magnetismo, etc. Pero los procesos atmosféricos se diferencian de los llevados a cabo en el gabinete, en que son de mucho mayor envergadura y no pueden ser reproducidos, tan solo ilustrados.

La Física está controlada por instrumentos, siendo las condiciones esenciales de progreso los nuevos métodos de medición. En Meteorología, las cosas son diferentes, los instrumentos y las medidas son necesarias para poder realizar observaciones mediante las cuales se deducen las leyes que rigen esta ciencia, pero que no son suficientes por si mismas.

El primer instrumento basado en las propiedades de una substancia reactiva fué probablemente el construido por el Cardenal de Cusa en el Siglo XV, quién determinó la humedad pasando ovillos de lana de diferentes condiciones. Por el año 1,500, Leonardo Da Vinci construyó un modelo perfeccionado de veleta y un indicador mecánico de la humedad. En 1,597 Galileo ideó un termoscopio, que más tarde fué convertido en un instrumento de medida agregándosele una escala arbitraria. Con esta transición de las observaciones visuales a las observaciones con instrumentos se dió el primer paso para ha

cer de la Meteorología una ciencia exacta.

La obra de Galileo y de sus discípulos determinaron una época de trascendental importancia en la historia de la Física y de la Mecánica.

Se cree que los primeros registros sistemáticos del tiempo local datan de principios del Siglo XIV, cuando Willian Merle, Rector de Drilby (Inglaterra) estableció registros diarios durante siete años. Sin embargo, todavía no existían las condiciones necesarias para que la meteorología rompiera sus cadenas milenarias. Este acontecimiento se produjo más tarde, gracias al renacimiento, a los viajes de Colón y la apertura de nuevas rutas marítimas entre Europa y el Lejano Oriente. El gran auge de la industria y del comercio europeo creó, a su vez, la necesidad de disponer de información objetiva sobre las condiciones y fenómenos meteorológicos que afectaban estos dos sectores.

Se piensa que la primera red de estaciones de observación, materialmente rudimentaria, fué la creada por Fernáudo II de Toscana, en 1.653. Su "Academia del Cimento" (Academia de Experimentación), con su interesante lema "No cejar nunca en nuestros intentos", creó siete estaciones meteorológicas en Italia Septentrional y cuatro fuera de Italia. La reciente invención de varios instrumentos de medida de los elementos físicos hizo posible los trabajos de la Academia y confirió a la Meteorología un carácter de auténtica ciencia.

El anemómetro de molinete fué inventado hacia el año 1.600, probablemente por Santorio (aunque Galileo reclamó su paternidad). Su discípulo y leal colaborador durante su persecución, Castelli, inventó un pluviómetro en 1.639. (Sin embargo, no cabe duda de que muchos siglos antes ya se habían utilizado pluviómetros en China, India, Corea y Palestina). Otro de sus discípulos, Evangelista Torricelli, inventó el barómetro, probablemente en 1.644. También en este tiempo aparecieron diversos tipos de higrómetros y anemómetros y el físico inglés Robert Hooke inventaba en 1.664, un

tipo especial de anemómetro que medía la presión del viento.

A su vez, el desarrollo de los instrumentos permitió que otra generación de científicos, en los siglos XVII y XVIII, establecieran ciertas leyes físicas fundamentales, sin las cuales no se hubieran podido conseguir muchos progresos en la comprensión de los fenómenos meteorológicos. Se pueden citar aquí algunos de estos científicos: Robert Boyle anunció en 1.699, su famosa ley sobre la relación entre el volumen y la presión, primer paso para el estudio de la dinámica de la atmósfera, Hadley, en 1.735, explicó la relación existente entre los vientos alisios y la rotación de la tierra; Franklin, en 1.752, dedicó gran parte de sus trabajos a la electricidad atmosférica; Lavoiser, en 1.783 y Ralton, en 1.800, establecieron los fundamentos físicos de la meteorología como ciencia, gracias a sus descubrimientos sobre el carácter, condición y composición del aire. El genial Lavoiser que utilizó por vez primera la palabra oxígeno, fué víctima de la Revolución Francesa. Al día siguiente de su ejecución, su amigo el gran matemático Lagrange comentaba "Ha bastado unos segundos para segar esta cabeza. Pero quizás un siglo no sea suficiente para producir otra como ella".

La "Societas Meteorológica ^APalestina" (Sociedad Meteorológica de Mannheim) inició sus actividades en 1.780 y creó una red de treinta y nueve (39) estaciones de observaciones meteorológicas, catorce (14) en Alemania y el resto en otros países entre ellos los EE.UU., equipadas todas ellas con instrumentos comparables y equilibrados - barómetros, termómetros e higrómetros, y algunos con una veleta y un pluviómetro y con instrucciones normalizadas para su utilización. El sitio u la toma de Mannheim, en 1.755, interrumpieron estos interesantísimos trabajos. Sin embargo, gracias a estos estudios, a principios del Siglo XIX, la Meteorología empezó a ser una verdadera ciencia que hacía posible la predicción científica de las condiciones meteorológicas. Aunque las primeras recopilaciones internacionales fueron probablemente efectuadas por Lamarck, el primer intento sistemático para

confeccionar un mapa meteorológico lo realizó H.W. Brandes, en Leipzig, - en 1.820. Su primer mapa meteorológico se fundaba en los datos reunidos por la Societas Meteorológica Pal^{est}ina" en 1.783. Ulteriormente, en los años 1.820 y 1.821, también preparó mapas de las tormentas en Europa. Al otro lado del Atlántico, casi en las misma fecha, W.C. Redfield, de Nueva York, confeccionaba la primera serie de mapas de huracanes, mostrando su movimiento rotativo y progresivo. Como complemento de estos trabajos, en los veinte años siguientes, J.P. Espy, de Filadelfia, y los científicos británicos Piddington y Reid pudieron establecer, según frase del meteorólogo P.A. Sheppard, "la existencia de distribuciones características de la presión, del viento y de las condiciones meteorológicas (depresión, anticiclón), etc. y reglas empíricas de su desarrollo, movimiento y subsiguientes cambios del tiempo". Sin embargo, todas estas investigaciones se fundaban en datos e informaciones reunidas mucho después de la fecha de las observaciones y, por lo tanto, demasiado tarde para poder utilizar las predicciones con fines prácticos.

La invención del telégrafo eléctrico por Samuel Morse en 1.843, por una línea establecida entre Washington D.C. y Baltimore revolucionó las posibilidades de la predicción meteorológica, especialmente en lo que respecta a los avisos de tormenta.

Los primeros mapas del tiempo fundados en datos meteorológicos transmitidos por telégrafo se mostraron al público en Washington D.C. en 1850 y en Francia en 1855. La rapidez que el telégrafo imprimió a las comunicaciones despertó el interés del público por las predicciones, signo evidente de las necesidades de aquella época. Algunos historiadores de la Meteorología han deplorado que se haya insistido tanto en "saber lo que será", y estimar el olvido "del por qué" del tiempo frenó considerablemente el progreso científico durante la segunda mitad del Siglo XIX y los primeros años del Siglo XX.

El desarrollo de la ciencia y de la tecnología en Europa Occidental durante el Siglo XIX fué rápido e importante, en parte a causa de la revolución industrial y en parte como consecuencia de la misma. La revolución industrial trajo consigo una gran expansión del comercio internacional y la apertura de mercados mundiales, lo que a su vez exigió un mayor número de buques. La seguridad y eficacia del transporte marítimo requería información precisa, segura y regular sobre el tiempo. Existían, pues las condiciones necesarias para una aplicación masiva de la ciencia y de la tecnología.

Durante la Guerra de Crimea sucedió una vez que un violento temporal que azotó el Mar Negro, causando considerables daños a las naves de guerra, en particular al buque francés Henri IV. Fué la época cuando el astrónomo Leverrier había adquirido fama universal anunciando la existencia de un nuevo planeta hasta entonces desconocido. Basándose en la ley de la gravitación de Newton y en las órbitas de los planetas ya conocidos, Leverrier infirió que debía existir en nuestro sistema solar otro planeta más, y sus cálculos le permitieron predecir el lugar donde en un momento dado debería encontrarse. Se enfocó este sitio con los telescopios, y efectivamente, se logró descubrir el astro en el lugar indicado, dándosele el nombre de Newtuno.

El Emperador Napoleón III juzgó que la ciencia, si era capaz de formular semejantes pronósticos, debería también encontrarse en condiciones de predecir las tormentas y el tiempo en general. Por esto encargó a Leverrier la tarea de organizar un servicio de predicción, empresa que resultó más difícil de lo que se había creído.

En ese entonces no existían las oficinas de los servicios meteorológicos a que se podía recurrir para solicitar informes, ni la red de estaciones con su bien organizado sistema de telecomunicaciones de que disponemos hoy. Sin embargo, de las universidades, observatorios y de las po

cas estaciones meteorológicas que entonces funcionaban, pudo Leverrier ;
recopilar un número suficiente de datos que le permitieron trazar unas
primitivas cartas del tiempo, conteniendo todo lo necesario para un aná-
lisis "póstumo" de aquella tempestad del Mar Negro, Descubrió así que la
tormenta podría seguirse en toda su evolución de un mapa al otro y que
había avanzado sobre el Mar Negro en una trayectoria bien regular y a
velocidad casi constante. Llegó así a la conclusión de que sería posible
determinar por extrapolación el camino futuro de una tormenta con solo
observar los fenómenos en un gran número de estaciones, transmitir los
datos con la rapidez necesaria de una oficina central, trazar y analizar
los respectivos mapas y procurar de identificar en ellos las tormentas
de un día al otro.

Con estos sus trabajos, Leverrier no había resuelto, por cierto,
ninguno de los problemas físicos o dinámicos que plantea la teoría de
las tormentas; lo único que había hecho fué demostrar que con una simple
extrapolación gráfica, a pulso levantado, era posible obtener resultados
de valor práctico,

Estos resultados despertaron un entusiasmo extraordinario; a los po
cos años la mayoría de las naciones tuvieron sus servicios meteorológi--
cos organizados e instalada la red de estaciones, comenzando con los en-
sayos para un servicio de prevención de tormentas y pronósticos del tiem
po. Sin embargo, pronto se vió que el problema de la predicción del tiem
po era más intrincado de lo que se había previsto. Es que la tempestad
que le cupo investigar a Leverrier representaba un caso muy característi
co y poco complicado; pero en muchas otras oportunidades la situación si
nóptica se presentó harto confusa; los fenómenos meteorológicos pare --
cían a veces desarrollarse hacia un estado de equilibrio inestable en
que un impulso ínfimo podría traer cambios trascendentales, y resultó
por ello difícil escudriñar en cada caso la causa primitiva de determi-

nados fenómenos, o siquiera una de las causas primitivas. Además, ha de tenerse presente que era todavía muy poco lo que se sabía acerca del estado medio o normal de la atmósfera, y menos podía entonces esperarse conocer a fondo las perturbaciones superpuestas a ese estado medio.

A partir de 1.863 aparecen en Francia las primeras cartas sinópticas con trazado de isobaras en forma sistemática.

Los métodos de pronóstico que se desarrollaron en estas condiciones fueron casi todas fundadas en reglas estadísticas o simples experiencias empíricas. Estas reglas no tenían, por lo general, más que un alcance local o regional, de modo que un pronosticador en Londres podrá aprender bien poco de su colega en Washington y viceversa.

Fué así el optimismo despertado en un principio por el informe de Leverrier cedió a una visión pesimista de las cosas, y el problema de fundamentar el pronóstico sobre una base científica racional no fué abordada seriamente sino poco antes de la primera guerra mundial.

La falta de progresos en el campo del pronóstico fué, sin embargo, compensada por una actividad intensa en meteorología descriptiva y estadística, y muchas de las reglas empíricas descubiertas en este período sirvieron más tarde de base para investigaciones teóricas.

En 1.860 Buys-Ballot, profesor de Física de la Universidad de Wrecht formuló la llamada ley bórica de los vientos, la cual establece una relación entre el viento y la distribución de la presión y organizó en Holanda el primer servicio de avisos de temporal para la navegación. Este se basaba en los datos de presión de seis estaciones europeas seleccionadas y la intensidad del viento se calculaba en función del gradiente bórico.

El primer mapa mundial con la distribución de la presión fué el que en 1.869 dibujó Buchan, siguiéndole en 1.870 en atlas de tempestades por Monh. En los años subsiguientes (1878 a 1882) Jackson, Koppen, Van Bebbber y otros publicaron representaciones cartográficas de las trayectorias de

ciclones. En 1.882, Loomis preparó el primer mapa mundial de precipitaciones; al mismo tiempo numerosos autores estudiaron las variaciones periódicas y aperiódicas de los distintos elementos meteorológicos, y en 1.887 Hann dió a publicidad el primer atlas meteorológico. Fué en esa época cuando las ideas sobre las condiciones normales de la atmósfera cerca del suelo y sobre la distribución de las zonas climáticas empezaron a tomar forma definitiva.

Ya por el año 1.803 Charles había realizado en París la primera ascensión en un globo aerostático, emprendida exclusivamente para fines científicos, y Gleisher, entre 1.862 y 1.866, también llevó a cabo varias de esas ascensiones. A partir de 1.890 se instalaron diversos observatorios de montaña con el fin de registrar las condiciones imperantes en la atmósfera libre, y al propio tiempo se lanzaron globos y cometas dotados de instrumentos registradores, en número cada vez mayor, también a explotar la atmósfera superior. En 1.901 Suring y Berson alcanzaron la altura de 10.800 metros (32,594 pies) con un globo aerostático, y un año más tarde Teisserenc de Bort y Assmann descubrieron la estratósfera; Gold y Humphreys, a su vez, lograron pronto indicar las razones teóricas que explican la formación de la tropopausa. Sin embargo, solo después de generalizarse el uso de los aeroplanos y de la radio fué posible contar con observaciones simultáneas hechas en un gran número de puntos y abarcando zonas extensas.

Las vastas regiones inhabitadas de las zonas árticas y antárticas suscitaron la curiosidad de los exploradores, y las numerosas expediciones polares (en particular las de Nansen, Scott, Amundsen y Sverdrup) trajeron a su regreso un gran caudal de datos valiosísimos que todos contribuyeron a ampliar nuestros conocimientos de la meteorología de las regiones polares.

En el período que precedió a la primera guerra mundial se llevaron

a cabo numerosas investigaciones teóricas de fundamental importancia. Entre los que aportaron contribuciones teóricas para nuestro conocimiento del movimiento de la atmósfera deben mencionarse Buys Ballot (1860) Guldberg y Mohn (1877), Sprung (1885) Helmholtz (1888), Ferrel (1889), Margules (1903), Ekman (1905), V. Bjerknes (1898 y 1912), Hesselberg y Sverdrup (1914) y Exner (1917). A la vez, se destacaron con importantes trabajos sobre la termodinámica de la atmósfera Hertz (1884), Helmholtz (1889), Von Bezold (1889), Emden (1907) y otros.

Al hechar una ojeada retrospectiva sobre ese período nos encontramos con que no solamente formaban los investigadores teóricos la minoría, sino también que sus trabajos no fueron acogidos con la atención que merecían. Tal es el caso, ante todo, de los trabajos de Helmholtz sobre el movimiento en la atmósfera, estudios que contienen numerosas conclusiones aún no aprovechadas debidamente. Lo propio puede decirse del teorema de la circulación que Bjerknes publicara en 1.898. No obstante haber contribuido mucho al progreso de la oceanografía dinámica, debió transcurrir cierto tiempo hasta que se reconociera la importancia que ese teorema tenía también en meteorología dinámica.

Igualmente interesante resulta seguir la evolución de las ideas que tenían los investigadores acerca de los movimientos ondulatorios de la atmósfera. Entre las fuerzas capaces de producir oscilaciones se estudiaron en un principio la gravedad y la fuerza tangencial del viento (ondas de Helmholtz), llegándose a la conclusión de que las ondas podían ser estables o inestables. Solo en estos últimos diseños se incluyó en estas consideraciones también la fuerza de inercia debida a la rotación terrestre (Solberg, 1928), y gracias a estos estudios se han podido profundizar considerablemente nuestros conceptos acerca de la evolución de los ciclones. Con ello ya entramos en el período más reciente y más próspero de la historia de la meteorología.

Hasta 1,914 podemos afirmar que la Meteorología ha vivido su infancia, el comprendido entre las dos guerras debería denominarse el de la adolescencia de la ciencia meteorológica. Durante este período, los dos grandes descubrimientos tecnológicos, la radio y la aviación, iniciaron una especie de revolución permanente de la meteorología.

La Meteorología supo aprovechar rápida y eficazmente los progresos técnicos para perfeccionar los sistemas internacionales de observación y de transmisión. La primera vez que se utilizó el aeroplano para realizar sondeos en altitud fué a principios de este siglo, aunque los aerometeorógrafos, no llegaron a la realidad hasta la década de los años 20 y de los años 30. Ulteriormente, fueron gradualmente sustituidos por el radiosonda, cuyo primer modelo fué creado por Bureau e Irac en Francia en 1.922.

Aún no es el momento para escribir la historia de este último y más reciente capítulo de la historia de la meteorología. Entre los progresos de los últimos 50 años merecen ser mencionados en un lugar destacado el descubrimiento del frente polar, la teoría ondulatoria de los ciclones y los métodos de pronósticos basados en el concepto de las masas de aire y de los frentes, innovaciones éstas que debemos a V. Bjerknes y sus colaboradores de la escuela noruega y la teoría de las ondas en altura de los estes, postulada por Rosbby veinte años más tarde.

Pero también en otras ramas de la meteorología este período resultó muy fértil, así por ejemplo, se hicieron grandes adelantos en la teoría de la turbulencia y de la transmisión del calor, de la convección, de la radiación, de la condensación, de los procesos de precipitación y en otros aspectos; un hecho que merece ser destacado particularmente es la rápida evolución en la técnica de observación, Desde el primitivo meteorógrafo montado en aviones, a los satélites meteorológicos pasando por los radiosondas, radares aerológicos y de tormenta y los cohetes sonda, complementado con las ultramodernas computadoras electrónicas han permitido obtener observa-

ciones simultáneas de la atmósfera libre, las que contribuyen mucho a ampliar nuestros conocimientos de los procesos atmosféricos y a perfeccionar la predicción del tiempo.

LA METEOROLOGIA EN VENEZUELA

Con la época colonial se inicia el período de observaciones en Venezuela. Comprende anotaciones particulares de algunos elementos meteorológicos que de una manera sistemática se hicieron en algunas regiones, sin llegar a complementarse series que pudieran tomarse como base para determinar las normales de dichos elementos, las cuales no obstante éso, dan idea del clima regional y van despertando el interés por el estudio de la Meteorología.

Desde 1.535 hasta 1.780, Oviedo y Valdés, Pimentel, Lact, Herrera, Gumilla, Cisneros, Caulín, y Gilij describen en sus crónicas las condiciones meteorológicas de ciertas regiones.

Don José de Iturriaga formó parte de una comisión que desde 1.754 hasta 1.758, hace observaciones termométricas en Cumaná, Pampatar, Puerto España, Guayana, Misión de Raudal, Moitaco y Cabruta.

El brigadier Don Cosme Churruca con el Bergantín "Descubridor", en 1792 estudia las costas venezolanas los vientos reinante en diferentes meses del año.

A partir de 1.779, Alejandro de Humbolt, utilizando instrumentos de los mejores para la época inicia un período de observaciones de temperatura, presión atmosférica, humedad, etc., en las regiones exploradas, con los cuales saca interesantes conclusiones que publica en "Ensayos sobre la Geografía de las Plantas y Cuadro Físico de las Regiones Ecuatoriales".

Determinó las temperaturas medias de los sitios explorados, A base de observaciones barométricas determinó las alturas sobre el nivel del mar de varios lugares. Calculó el gradiente altotérmico para el trópico. Realizó las primeras observaciones en forma sistemática a diferentes horas en Caracas.

De esta manera, aunque con anterioridad se habían llevado a cabo observaciones meteorológicas, debemos considerar a Humbolt como el iniciador de la Meteorología en Venezuela.

Para la misma época, el médico José María Herrera recopilaba datos termométricos de la Guaira, los cuales se prolongaron por 9 meses.

A Humboldt le sucede en sus trabajos, el sabio francés J. B. Boussingault quién realizó observaciones termométricas, barométricas, etc., hasta el año 1,880.

Es digno mencionar una serie de estudios que han contribuido a la estructuración de la historia de la Meteorología en Venezuela:

Don Faustino Rubio hace observaciones de temperatura durante los meses de Enero y Mayo de 1.800, en la ciudad de Cumaná.

En Caracas, el Agente de Gobierno Francés, Francois Raymond Joseph Depous, efectúa observaciones meteorológicas y hace algunas publicaciones entre los años 1.801 y 1.804.

En la Guaira, durante el mes de marzo de 1.822, el Coronel Lanz hace observaciones barométricas.

El Dr. José Joaquín Hernández publica en 1.829, un trabajo sobre el "Clima de Caracas".

El Ingeniero John Hawkshaw, hace observaciones termométricas durante los años 1.832 y 1.833 en Puerto Cabello, Aroa y Tucacas.

En la silla de Caracas durante el 31 de agosto y el 1ro. de septiembre de 1.833, el Coronel de Ingenieros Juan Manuel Cagigal efectúa observaciones meteorológicas.

Durante los años 1.830 y 1.835, Cagigal y José María Vargas hacen anotaciones de observaciones meteorológicas efectuadas en Caracas.

En 1.835 aparece la publicación "Resúmenes de la Geografía de Venezuela" por Agustín Codazzi, para lo cual tuvo que efectuar observaciones termométricas en todos los sitios visitados.

La "Escuela Elemental de Ciencias y Artes" de Caracas, realiza durante el año 1.855 observaciones termométricas, barométricas e higrométricas.

En 1.856, Olegario y José Meneses hacen observaciones por un período de

cuatro meses, en la Guaira.

El señor Augusto Fendler de la "Smithsonian Institution de Washington" instala un pequeño Observatorio Meteorológico en la Colonia Tovar y efectúa observaciones meteorológicas durante los años de 1,856 y 1,858, el Lic. Agustín Aveledo en Caracas, inicia un curso particular de observaciones meteorológicas, iniciativa que es imitada por los señores Adolfo Ernest y Juan M. Urbaneja en Tazón, y Daniel Graterón en San Pedro,

El señor D.J. Sosa hace lecturas termométricas en Santa Rosa (Puerto Cabello) durante el mes de marzo de 1,869, A bordo de la fragata "NIOBE" anclada en la Guaira, se llevan a cabo lecturas termométricas y barométricas durante el mes de marzo de 1,870, El Dr. Garl Sanchs en 1,876, inicia en Calabozo una serie de observaciones barométricas y las continúa hasta Ciudad Bolívar, pasando por San Fernando de Apure, lo cual permite publicar hacia 1,877, algunos estudios sobre climatología de los llanos.

Durante los meses de marzo y diciembre de 1,877, el Dr. Bergholz, efectuó observaciones meteorológicas en Puerto Cabello.

Entre los años de 1,884, y 1,893 el Profesor Wilhelm, toma datos termométricos en las Cordilleras de Mérida, los cuales publica más tarde en un interesante trabajo.

El señor José J. Lares observó y publicó semanalmente algunos datos meteorológicos en la ciudad de Mérida durante el año de 1,885,

Con motivo de la construcción del rompeolas del Puerto de la Guaira, se hacen observaciones de presión, temperatura, velocidad y dirección del viento durante los años 1,888 y 1,889. Hasta esta fecha ninguna de las observaciones meteorológicas acusa continuidad y menos aún, normas específicas para efectuarlas, pero ya ha comenzado a hacerse latente su utilidad, y las esferas gubernamentales parecen ser receptivas en el sentido de prestar ayuda a todo cuanto se refiera al beneficio e incremento de la ciencia, y es así como el 8 de septiembre de 1,888 el Dr. Rojas Paúl en su condición de Presi-

dente de la República, decreta la creación del Observatorio Astronómico y Meteorológico "Cagigal", en la ciudad de Caracas,

En 1.891, el Dr. Caracciolo Parra funda en la ciudad de Mérida una Estación Meteorológica,

El Dr. Alfredo Jahn desde el año 1.885 hasta el año 1.904 efectúa ininterrumpidamente observaciones meteorológicas en La Victoria (Edo. Aragua).

También efectuó observaciones en 1.887 en una exploración por el Alto Orinoco, tomando datos de presión, temperatura y humedad de las regiones exploradas.

Por decreto del Gobierno Federal, fechado el 14 de marzo de 1.913, se crean las Estaciones Meteorológicas de Mérida, Ciudad Bolívar, Maracaibo y Calabozo, todas adscritas al Observatorio Cagigal, el cual quedaba constituido en centro de esta pequeña red nacional.

Es de valor, el aporte del Ferrocarril Caracas-La Guaira, cuya empresa efectuó observaciones pluviométricas y recopiló datos, desde 1.891 hasta 1.914, en su Estación de Caracas. También ha hecho una contribución inmensa a la Meteorología Nacional, el gran Ferrocarril de Venezuela que instaló una red pluviométrica a lo largo de su línea entre Caracas y Valencia. Información que constituye una de las más antiguas y completas de la parte norte del país.

Empresas como la de la Electricidad de Caracas y Valencia, también efectuaron observaciones meteorológicas en una forma más o menos sistemáticas.

En la historia de la meteorología del país no pueden faltar nombres como el de los señores Vollmer, quienes han realizado observaciones pluviométricas de manera continua, desde el año 1.915, en su hacienda "Santa Teresa" en el Consejo (Edo. Aragua), y también el Reverendo Padre Cornelius Vogl, quien instaló una Estación en el Colegio "La Trinidad" en Maracay ,

con cuyas observaciones pudo preparar un valioso trabajo en 1,936.

En Ciudad Bolívar y durante muchos años el Dr. Ernesto Sifontes hizo observaciones meteorológicas y publicó unos cuantos trabajos, producto de sus anotaciones y acuciosidad.

Ya hacia el año 1,940, el Observatorio Cagigal centralizaba las informaciones de 22 Estaciones Meteorológicas Nacionales, 7 Estaciones Meteorológicas de la Mene Grande y cerca de 48 Estaciones Pluviométricas colaboradoras.

Nos encontramos en los años más recientes de nuestra historia, y es en esta época cuando comenzamos a ver que los grandes proyectos van dejando de ser facultad de un solo grupo de especialistas, y la programación en equipo toma cuerpo rápidamente en todas las actividades, con lo cual el concurso de la meteorología en la integración de grupos de trabajo, se hace cada vez más frecuente. En consecuencia se crea en 1,939 la Sección de Meteorología Agrícola dependiente del Ministerio de Agricultura y Cría. Se crea en 1,940 la División de Hidrología de la Dirección de Obras de Riego. En 1,948, el Instituto Nacional de Obras Sanitarias, instala con propósitos especiales una red pluviométrica.

Después de algunos años de existencia, la Fuerza Aérea Venezolana se perfila como un cuerpo técnico de ilimitadas proyecciones, lo cual hace necesario la creación de Servicios de ayuda operacional. Dentro de ellos se prevee un Servicio de Meteorología, el cual fué creado según disposición del Artículo 4to. de la Orden General nro. 34, de fecha 10 de octubre de 1,947, con la denominación de Servicio de Meteorología y Comunicaciones, el cual ahora centraliza las Estaciones que tenía el Observatorio Cagigal y rápidamente mejora y amplía la red de Estaciones Meteorológicas. mediante un proyecto cuidadosamente elaborado que cubre todo el Territorio Nacional.

La Escuela de Aviación Militar tiene a su cargo la formación de los Observadores de Meteorología, egresando en 1,948 el primer grupo de 20 -

Observadores, con los cuales se procedió a poner en funcionamiento la red de Estaciones del Servicio de Meteorología y Comunicaciones de la Fuerza Aérea. Dicha red se estableció en la siguiente orden:

| <u>Estaciones</u> | <u>Fecha de Instalación</u> |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1) Maracay..... | 03 de Febrero de 1948 |
| 2) San Fernando de Apure..... | 12 de Julio de 1949 |
| 3) Maiquetía..... | 26 de Julio de 1949 |
| 4) Maracaibo..... | 04 de Agosto de 1949 |
| 5) Coro..... | 02 de Agosto de 1949 |
| 6) San Antonio del Táchira..... | 08 de Agosto de 1949 |
| 7) Mérida..... | 06 de Agosto de 1949 |
| 8) Ciudad Bolívar..... | 15 de Agosto de 1949 |
| 9) Tumeremo..... | 18 de Agosto de 1949 |
| 10) Santa Elena de Uairén..... | 19 de Agosto de 1949 |
| 11) Guiría..... | 25 de Agosto de 1949 |
| 12) Maturín..... | 26 de Agosto de 1949 |
| 13) Barquisimeto..... | 01 de Agosto de 1949 |

En diciembre de 1,949, la Escuela de Aviación Militar ve egresar el segundo grupo de Observadores de Meteorología, con el cual se amplía la Sección de Climatología y se mejora la red de Estaciones; a partir de esta fecha la formación de Observadores, pasó a ser responsabilidad de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea.

La red Aerológica es ampliada con un criterio científico que ha dado oportunidad de llevar a cabo importantes investigaciones y a elaborar programa de envergadura para su desarrollo posterior en varias etapas.

Siendo un Servicio Meteorológico relativamente joven ha tomado bajo su responsabilidad una serie de tareas que cumple sistemáticamente obedeciendo a las normas establecidas por la Organización Mundial y según los requerimientos de los usuarios, entre los cuales se cuentan entidades pú-

blicas y privadas, instituciones científicas, etc., tanto en el marco nacional como en el ámbito internacional.

En la actualidad el Servicio de Meteorología y Comunicaciones cumple normalmente con las siguientes actividades técnicas:

- 1) Presta Servicio Aeronáutico de carácter nacional e internacional a través de una oficina Meteorológica Principal, localizada en el Aeropuerto Internacional de Maiquetía y una Oficina Meteorológica Secundaria ubicada en la Base Aérea "El Libertador", en Maracay. Dentro de muy poco tiempo estarán prestando servicio las Oficinas Meteorológicas Secundarias del Aeropuerto Internacional de "Grano de Oro" en Maracaibo, la Oficina Meteorológica Secundaria de Barcelona y Base Aérea "Vicente Landaeta Gil" en Barquisimeto.
- 2) Elabora pronósticos diarios:
 - a) Para la prensa.
 - b) Para la radio.
 - c) Para la televisión.
 - d) Para fines operativos.
- 3) Suministra a través de su Sección de Climatología, datos climatológicos de cualquier zona del país, a los interesados que lo soliciten.
- 4) Suministra asesoramiento técnico a los diferentes organismos que con frecuencia solicitan.
- 5) Elabora publicaciones técnicas que son suministradas a entidades nacionales e internacionales.
- 6) Elabora Manuales en todos los aspectos de la Meteorología, los cuales son para el uso de su personal, pero que también se distribuyan a los interesados que los soliciten, comprobándose una inmensa demanda de ellos, tanto dentro como fuera del país.
- 7) Efectúa investigación meteorológica particularmente en el aspecto de Meteorología Tropical y con detenimiento en fenómenos regionales

Nuestro país ingresa a la Organización Meteorológica Mundial el 15 de junio de 1.950, desde entonces ha estado representado en todos los eventos internacionales que realiza dicha organización.

La puesta en servicio en América del Sur del sistema Mundial de Telecomunicaciones de la Vigilancia Meteorológica Mundial, dió origen a la creación de un Centro Regional de Telecomunicaciones (C.R.T.), en Maracay.

Este C.R.T. está enlazado con los Centros Meteorológicos Nacionales (C.M.M.) de Bogotá, Paramaribo, Perú y Quito, intercambiándose asimismo información con los Centros Meteorológicos Nacionales de Cayena y Georgetown a través del circuito regional de Maracay -Paramaribo. Además, el C.R.T. de Maracay está enlazado con el C.R.T. de Brasilia para el intercambio de información meteorológica procedente de sus zonas respectivas.

En 1.957, se celebró en Venezuela, que actuó como país anfitrión, la Segunda Reunión de la Asociación Regional III (América del Sur), y en otras ocasiones se ha cedido la sede del Servicio de Meteorología de la F.A.V., en Maracay para la celebración de reuniones de grupos de trabajos y de seminarios regionales, tales como el Seminario Inter-regional sobre Agrometeorología Tropical (Septiembre de 1.960) y la Conferencia Técnica sobre Telecomunicaciones Meteorológicas en la Asociación Regional III (Noviembre de 1.964).

El Servicio participó también en el proyecto de investigación conocido como VIMHEX (Experimento Internacional Venezolano de Meteorología e Hidrología), dirigido con la cooperación de la Universidad del Estado de Colorado, para el estudio de sistemas de Cumulonimbus y su relación, con movimientos a escala sinóptica.

En febrero de 1.975 se celebra en Venezuela un "Simposio sobre Enseñanza y Formación Meteorológica", patrocinado por la O.M.M., donde participaron organismos nacionales tales como Universidad Central de Venezuela, Ministerio de Obras Públicas, Fuerza Aérea Venezolana, Cordiplan, etc., en conjunción con representantes de los países de América del Sur.

En esta síntesis debemos resaltar la importancia de la Meteorología - como instrumento para el desarrollo y la utilización racional de los recursos naturales del país, para el suministro de información básica necesaria en las actividades operativas y de planificación.

Es urgente la necesidad del ulterior desarrollo y la unificación de los Servicios Meteorológicos de nuestro país para encauzarlos en los recientes avances científicos y tecnológicos en esta actividad, dando así a la nación un servicio que nos permite beneficiarnos en las numerosas aplicaciones de la Meteorología, encaminadas al desarrollo nacional, social y económico.

COOPERACION INTERNACIONAL.

La primera Conferencia Meteorológica Internacional, celebrada en Bruselas en Agosto de 1853, consiguió reunir a los más destacados Meteorólogos del mundo quienes pudieron llegar en gran parte, a un acuerdo sobre los métodos normalizados de observación y análisis, con la inclusión de la utilización de una serie única de símbolos.

La Meteorología ya había comenzado a tener un carácter universal, como consecuencia de las mayores demandas de concentración y difusión de las observaciones.

Las economías nacionales exigen la creación de una red de estaciones meteorológicas y el perfeccionamiento de los métodos de observación.

El desarrollo del telégrafo eléctrico facilitó enormemente el intercambio de datos meteorológicos e hizo posible su transcripción en mapas sinópticos, los que constituyó el fundamento de las predicciones meteorológicas.

En Septiembre de 1873 se reunió en Viena, el Primer Congreso Meteorológico Internacional. Participaron 52 directores de Institutos Meteorológicos y otros hombres de ciencia dedicados al estudio de los problemas de la atmósfera. En todas las discusiones siempre se tiene presente la necesidad de crear un organismo permanente que garantizase la continuidad de las actividades en la Organización de la Meteorología.

Esta conciencia del carácter global y universal de la Meteorología estaba evidentemente muy presente en los pensamientos de las preclaras mentes de aquel tiempo. En una reunión de una sociedad meteorológica constituida en Londres algunos años después John Ruskin, de veintidós años de edad, que más tarde sería el mejor crítico de arte de Inglaterra, manifestaba lo siguiente: "El Meteorólogo nada puede hacer por sí solo. Sus observaciones carecen de utilidad, ya que se efectúan en un solo punto, mientras que los

cálculos que han de deducirse a partir de las mismas deben referirse a todo el espacio. En consecuencia, la sociedad meteorológica no ha sido creada para una ciudad, ni para un reino, sino para todo el mundo. La sociedad desea ser el punto central, la fuerza motriz de un gran sistema, y estima que si no puede llegar a conseguir estos objetivos no será de ninguna utilidad. Si no hace todo esto, no hará nada.

La sociedad desea imponer, en fechas determinadas, de sistemas perfectos, de observaciones meteorológicas y simultáneas. Desea que su influencia y su poder estén presentes en todo el mundo, de forma que pueda conocer, en cualquier momento dado, el estado de la atmósfera en todos los puntos de su superficie.

La conferencia de Viena dejó bien claro, la necesidad de crear un organismo en el plano internacional para conjugar las diversas aplicaciones de la Meteorología. Algunas de las principales reuniones celebradas por la OMI fueron las que tuvieron lugar en Barna en 1880, en París en 1885, en Munich en 1880, en Upsala en 1894, nuevamente en París en 1900, en Sputhport en 1903, en Berlín en 1810 y en Roma en 1913.

En este período se celebró el año Polar Internacional. Impulsados por su creador, el oficial naval austriaco Weyprecht, varios países enviaron un total de 13 expediciones al Artico, y dos al Antártico, para realizar observaciones de fenómenos meteorológicos y magnéticos durante todo un año.

El informe de esta extraordinaria empresa, durante la cual varios participantes sufrieron grandes desgracias materiales, fué editado por el profesor Wild y publicado por la Academia de Ciencias de San Petersburgo.

En víspera de la guerra de 1914 se crean las comisiones técnicas.

Incumbían las comisiones las siguientes materias y actividades:

....///...

Magnetismo terrestre y electricidad atmosférica
Radiación solar.
Exploración de la atmósfera superior.
Información meteorológica sinóptica.
Meteorología marítima.
Meteorología agrícola.
Aplicaciones de la meteorología a la navegación aérea.
Estudio de las nubes.
Climatología.
Año polar.

El segundo período de vida de la Organización Meteorológica Internacional abarca desde 1919 a 1939, y se caracteriza principalmente por una expansión muy grande de sus actividades. Se logró en este período aprovechar las ventajas de los métodos de las Telecomunicaciones, cuya aplicación se había extendido gradualmente durante la guerra. El desarrollo del Tránsito Aéreo plantea un sin fin de problemas que fueron encarados por la organización, la que aconsejó las medidas más importantes a tomarse adoptando al mismo tiempo una reglamentación técnica que permitió informar las claves de uso meteorológico a la luz del crecimiento de la Meteorología Sinóptica. Se creó un secretario de la organización que desde entonces tiene a su cargo las publicaciones técnicas y la redacción de los estatutos, por las que establecen distintas comisiones de trabajo, que investigan técnicos y hombres dedicados a esta disciplina científica en todo el mundo.

En Salzburgo en 1937, se realizaron planes de radiodifusión meteorológica y se dejaron sentados principios generales a seguir por la Comisión de Meteorología Aeronáutica predecesora de la actual organización de Aviación Civil Internacional para la preparación de normas generales destinadas a regularizar la actividad meteorológica en el ámbito aeronáutico y darles intervención más o menos directa a las empresas independientes de líneas aéreas conocidas que operaban a través del Atlántico Norte.

Se ratificó en esa reunión la creación de la Asociación Regional, III (Sudamérica) que había sido establecida por correspondencia. Una nueva etapa, la más significativa se inicia para la Organización Meteorológica Mundial a partir de 1946 una vez finalizada la II Guerra Mundial.

Una de las pocas observaciones útiles de la última gran Guerra fué el progreso extraordinario que alcanzó la Meteorología.

Esta ciencia experimentó a partir de 1938, un desarrollo sumamente amplio; esta revolución continuó en el ritmo creciente en los años de la post-guerra y se extendió desde los países más importantes del hemisferio norte, hasta la casi totalidad del planeta.

La aviación se había desarrollado enormemente y los vuelos internacionales o transoceánicos se habían convertido en práctica corriente.

Paralelamente los esfuerzos realizados en el mundo entero para asegurar la paz dieron nacimiento a la organización de las Naciones Unidas.

De inmediato se tuvo la certeza de que la creación de las Naciones Unidas llevarían implícito el que la Organización Meteorológica Internacional sería uno de los organismos especializados y satisfacería su ambición de adquirir estado legal internacional.

En 1945 se celebra en Londres una muy importante reunión en la que se establece que la O.M.I. debería continuar colaborando con otras Organizaciones Internacionales vinculadas a problemas meteorológicos tales como la O.A.C.I., la Unión Internacional de Telecomunicaciones y la Unión Geofísica y Geodésica Internacional. Se establecieron las comisiones regionales:

| | | |
|-------------------|-----|--------------|
| Comisión Regional | I | (Africa) |
| " | II | (Asia) |
| " | III | (Sudamérica) |

.....////.....

Comisión Regional IV (América del Norte y América Central).

" " V (Sureste del Pacífico)

" " VI (Europa).

El objetivo principal de la O.M.M. es solicitar la cooperación mundial - para establecer redes de estaciones de observación meteorológica, favorecer la creación de centros que puedan prestar servicios meteorológicos, fomentar el intercambio rápido de información meteorológica y la normalización de las observaciones meteorológicas y su publicación, intensificar la aplicación de la meteorología a las actividades humanas y fomentar la investigación y la enseñanza de la meteorología.

La contribución de la O.M.M. al Año Geofísico Internacional y la organización de no pocas misiones de asistencia técnica dieron como resultado toda una serie de mejoras muy estables en las redes de estaciones meteorológicas - de muchos países. Los sistemas mundiales de telecomunicaciones meteorológicas, auxiliares importantes de la meteorología sinóptica, progresaron enormemente o durante ese período se introdujeron y divulgaron muy ampliamente los métodos de radioteletipo y facsímil que constituyeron un factor importantísimo para la realización de los proyectos de telecomunicaciones de la O.M.M., tales como el plan de telecomunicaciones meteorológicas del hemisferio norte, que facilitó la implantación de estaciones de transmisión de radioteletipo en Frankfurt, Nueva Delhi, Tokio, Moscú y Nueva York. Todo ello permitió la realización rápida y completa de mapas meteorológicos hemisféricos, tan necesarios para la predicción e investigación.

El enorme desarrollo de los servicios aéreos comerciales durante ese período inicial pusieron de manifiesto la importancia de la meteorología aeronáutica. Las redes que acaban de mencionarse hubieron de hacer frente a nuevos problemas y demandas relativas a datos meteorológicos de los niveles superiores de la atmósfera. Una mejor comprensión de las condiciones de la

atmósfera superior permitirán perfeccionar las técnicas de predicción para los niveles superiores que utilizan los aviones de reacción.

La participación de la O.M.M. en el Año Geofísico Internacional, menciona da al aludir a las mejores de las redes fué muy notable. El Año Geofísico In - ternacional fué uno de los programas de investigación científica mundial más amplios que se haya emprendido jamás. Especialistas de casi 70 países inicia - ron toda una serie de investigaciones en común consistente en observaciones y estudios del interior de la tierra, de su corteza de los océanos, de la envol - tura atmosférica de la capa terrestre y del sol. La O.M.M. aceptó encargarse - del desarrollo del programa meteorológico del Año Geofísico Internacional así como de la recopilación, reproducción y distribución ulterior de los datos.

Ello constituyó una de las contribuciones más importantes que jamás se ha - yan hecho a la investigación meteorológica.

La participación de la O.M.M. en este gigantesco proyecto científico se inscribe en el espíritu de la colaboración tradicional heredado de la O.M.I. - Esta organización había desempeñado un papel importante en dos programas de in - vestigación anteriores relativos al estudio del medio ambiente físico al Pri - mer Año Polar Internacional (1882-1883) y cincuenta años más tarde el Segundo Año Polar Internacional (1932-1933).

Durante este período, un número creciente de gobiernos reconocieron las aplicaciones importantes de la meteorología a sectores distintos de los rela - cionados con la aviación y la navegación, particularmente la agricultura y el desarrollo de los recursos hídricos.

El tema del desarrollo de los recursos hídricos se puso de manifiesto - cuando la importancia dada al desarrollo económico reveló la función fundamen - tal que desempeña en ese proceso la planificación y utilización adecuadas de los recursos hidrológicos en general.

Puede afirmarse que la completa y nueva evolución de la función de la meteorología en el mundo actual y venidero ha sido catalizado por dos factores tecnológicos; los satélites artificiales y las computadoras electrónicas de alta velocidad, esta es la razón por la cual se ha creado un programa de Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM), sistema meteorológico mundial sin precedentes basado en técnicas y procedimientos relacionados particularmente con el empleo de datos obtenidos mediante satélites artificiales, en la preparación de los mismos por medio de computadores electrónicos de alta velocidad y en la utilización de técnicas matemáticas en meteorología teórica.

Las investigaciones fomentadas por la V.M.M. han de mejorar la precisión y alcance de las predicciones meteorológicas y permiten, asimismo, la modificación artificial del tiempo y del clima.

La principal actividad de la O.M.M. en materia de investigaciones está constituida por el Programa de Investigación Global de la Atmósfera, dedicado al estudio de los procesos físicos de la atmósfera que son esenciales para la comprensión:

- a) Del comportamiento transitorio de la atmósfera que se manifiesta por las perturbaciones en gran escala que dan origen a las modificaciones del tiempo, lo que permitiría una mejor precisión en materia de predicciones para períodos desde un día hasta varias semanas.
- b) De los factores que determinan las propiedades estadísticas de la circulación general de la atmósfera, lo que facilitaría una mejor comprensión en los fundamentos físicos del clima.

A modo de conclusión de esta reseña histórica sobre cooperación internacional en meteorología, parece conveniente echar una ojeada a lo

.....///.....

que el futuro nos reserva, por ejemplo, se puede prever con seguridad que el carácter fundamentalmente universal del tiempo exigirá, en toda época, que las naciones del mundo entero mantengan un tipo u otros de organización internacional dedicada a la meteorología y que, por consiguiente, siempre será necesario contar con un organismo tal como la O.M.M.

Parece no menos cierto que la importancia práctica de la meteorología en asuntos humanos irá en aumento y probablemente de forma muy acelerada. El desarrollo económico de todo tipo y la utilización ideal de los recursos naturales tienden todos a depender, en mayor o menor grado, de los procesos atmosféricos y de los fenómenos asociados por los mismos.

Por otra parte los peligros que para el medio humano pueden suponer la utilización indebida de los recursos naturales están presentes en las mentes ahora, y el reciente despertar de la conciencia humana, en lo que respecta a esos peligros, obligará, entre otras cosas, a llevar a cabo mayores esfuerzos en el sector de la meteorología internacional.

Se puede afirmar, sin temor a equivocarse, que la cooperación internacional en materia de meteorología, será en el futuro, más necesaria aún que durante el pasado, y que es muy posible que tanto su naturaleza como su alcance hayan de ampliarse.

Para terminar, permítaseme repetir el comentario formulado por el Secretario General de la OMM. en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo el 5 de Junio de 1972, de que en verdad "tan solo tenemos una tierra" y las palabras de John Strechey, pronunciadas en la Conferencia de Directores de la OMI, celebrada en Londres el 25 de Febrero de 1946.

...../////.....

" La Meteorología será una de las ciencias claves de nuestro mundo, y ustedes todos, como meteorólogos, tendrán que desempeñar un papel mucho más importante del que hasta la fecha han desempeñado en los asuntos humanos " .

ooo

B I B L I O G R A F I A

- 1.- CIEN AÑOS DE COOPERACION INTERNACIONAL EN METEOROLOGIA
(CENTENARIO OMO - OMM).
- 2.- HISTORIA DE LA METEOROLOGIA EN VENEZUELA,
Dr. EDUARDO ROHL.
- 3.- HISTORIA DE LA METEOROLOGIA MUNDIAL,
BY Dr. NAPHER SHAW.
- 4.- EVOLUCION DE LA OBSERVACION METEOROLOGICA,
Dr. PIERRE MORRET.
- 5.- LAS OBSERVACIONES METEOROLOGICAS EFECTUADAS EN VENEZUELA,
POR ALEJANDRO HUMBOLDT. (TRABAJO ESPECIAL REALIZADO, POR
EL BACHILLER PORFIRIO RIVEROS ANTE LA U.C.V.)
- 6.- EINFUHRUNG IN DIE SYNOPTISCHE WETTERANALYSE,
S.P. CHROMOW.
- 7.- HISTORIAL DEL SERVICIO DE METEOROLOGIA Y COMUNICACIONES
DE LA F.A.V.