

II CONGRESO NACIONAL DE ALERGIA

I PONENCIA

(FASCÍCULO I)

INFLUENCIA DEL CLIMA
SOBRE LA ALERGIA

por los Ponentes Oficiales, Dres.

J. CRUZ AUÑÓN

Catedrático de Patología General
SEVILLA

M. DIAZ RUBIO

Catedrático de Patología Médica
SEVILLA

y

F. FARRERONS CO

BARCELONA

Con un capítulo sobre Meteorología y Clima, por el Ingeniero y Meteorólogo

D. JOSE M.^º MANTERO SANCHEZ

JEFE DE METEOROLOGIA DE LA REGION AEREA DEL ESTRECHO
SEVILLA



SEVILLA

NF/60083

INFLUENCIA DEL CLIMA SOBRE LA ALERGIA

II Congreso Nacional de Alergia

I PONENCIA

(FASCÍCULO 1)

**INFLUENCIA DEL CLIMA
SOBRE LA ALERGIA**

por los Ponentes Oficiales, Dres.

J. CRUZ AUÑON

Catedrático de Patología General

M. DIAZ RUBIO

Catedrático de Patología Médica y

F. FARRERONS CO

Con un capítulo sobre Meteorología y Clima, por el Ingeniero y Meteorólogo

D. JOSE M.^a MANTERO SANCHEZ

JEFE DE METEOROLOGIA DE LA REGION AEREA DEL ESTRECHO

OCTUBRE 1951



SEVILLA

SUMARIO

Preámbulo 8

PRIMERA PARTE

Meteorología y clima 9

Meteorología 11

El Clima de la región Sudoeste de España 37

SEGUNDA PARTE

Región de Sevilla y Zonas colindantes. 51

Introducción 53

*Establecimiento del concepto de Alergia como punto de
partida para nuestro estudio* 57

Método de estudio 65

Correlación entre clima meteorológico y asma 73

Clima alérgico 105

Correlación entre clima alérgico y asma. 139

Distribución de nuestros asmáticos según el clima 151

Síntesis final de nuestras ideas. 159

PREAMBULO

Esta ponencia no ha sido hecha con un orden preconcebido, ya que la diversidad de zonas donde trabajamos, y los diferentes criterios de los ponentes, no permitían unificar a priori la investigación y la redacción, por lo que hemos preferido dejar en libertad a la individualidad, para que cada uno, trabajando, llegara a donde pudiera. Y así ha resultado; cada uno ha hecho lo que ha podido. Como entendemos que una ponencia no es agotar un tema, sino un punto de vista sobre una cuestión científica, que razonadamente se pone a la discusión, cada uno de nosotros trae sus estudios, para que independientemente sean discutidos; mas como en esta ponencia había que partir de una base climatológica, para la que no estábamos preparados, hemos creído conveniente empezar con un capítulo de clima, escrito por un meteorólogo competente, que pusiera en claro, puntos que pudieran estar confusos, y a la vez nos sirviera de garantía, cuando saliéndonos de nuestros límites médicos, irrumpimos en el terreno de la meteorología y del clima.

Los Ponentes.

INFLUENCIA DEL CLIMA SOBRE
LA ALERGIA

PRIMERA PARTE

METEOROLOGIA Y CLIMA

POR

JOSE M.^a MANTERO SANCHEZ

JEFE DE METEOROLOGIA DE LA
REGION AEREA DEL ESTRECHO

METEOROLOGIA

CLIMA METEOROLOGICO.—De entre todas las definiciones de «clima» que conocemos, y que atestiguan con su diversidad la dificultad de resumir en unas palabras un concepto tan complejo, no obstante su aparente simplicidad, creemos la más acertada la debida al eminente Meteorólogo y Catedrático Dr. *Fontseré*, que dice:

«Entre el continuo variar del estado del tiempo, es posible imaginar para cada localidad una situación tal que represente mejor que cualquiera otra, el tipo de tiempo que es allí más probable o más frecuente. Alrededor de este tipo fluctúa el tiempo efectivo, entre límites, cuya amplitud es también característica de aquel lugar de la Tierra. Esta situación promedia, juntamente con las circunstancias de amplitud, frecuencia y duración de los apartamientos que con respecto a la misma experimentan los elementos meteorológicos, definen el «clima» de la localidad».

Claro está que el clima en sí, y no como concepto estadístico o de comparación, no es más que el estado del tiempo en un punto dado y durante un tiempo determinado. Pero la expresión de este estado del tiempo, que, para ser correcta, habría de contener no solamente la descripción ponderativa de cada elemento meteorológico, sino la intervención de todos ellos y el efecto combinado de su presencia simultánea, nos llevaría a una enumeración complicadísima de hechos y situaciones, válida a lo mejor para un período de tiempo menor que el preciso para definirla. Para darse cuenta de tal complejidad, basta considerar los factores que según *Flach* integran un clima, y que, extractados son los siguientes:

- 1.—*Radiación solar.*
- 2.—*Temperatura del suelo.*
- 3.—*Temperatura del agua del mar o de los lagos.*
- 4.—*Temperatura del aire.*
- 5.—*Presión atmosférica.*
- 6.—*Tensión del vapor y humedad absoluta del aire.*

- 7.—*Temperatura equivalente del aire (que es la temperatura del aire incrementada con el doble de la tensión del vapor).*
- 8.—*Humedad relativa del aire.*
- 9.—*Días de niebla.*
- 10.—*Clase de nubes.*
- 11.—*Índice o grado de nubosidad.*
- 12.—*Insolación² (su duración efectiva).*
- 13.—*Cantidad de precipitación.*
- 14.—*Fuerza y dirección del viento.*
- 15.—*Poder refrigerante del aire.*
- 16.—*Tormentas.*
- 17.—*Masas de aire.*
- 18.—*Caida de potencial eléctrico del aire.*
- 19.—*Conductibilidad eléctrica del aire.*
- 20.—*Corrientes eléctricas verticales en la atmósfera.*
- 21.—*Pequeños iones.*
- 22.—*Grandes iones.*
- 23.—*Núcleos de condensación en la atmósfera.*
- 24.—*Emanaciones.*
- 25.—*Radiación cósmica o penetrante.*

Pero no es esto solo: el concepto de clima no es el mismo cuando se aplica a grandes extensiones (macroclimas), que cuando se trata de regiones o zonas de varios miles de kilómetros cuadrados, o cuando se quiere estudiar para fines biológicos, el clima local, el que rodea inmediatamente al individuo, o el clima en un punto dado (microclima).

Por otra parte, según la aplicación de que se trate, así puede desvanecerse la importancia del valor absoluto de un elemento en un instante dado, ante su duración, especialmente en los estudios biológicos: por ejemplo, una temperatura muy baja que se mantenga solamente algunos minutos, es menos nociva que otra algo más alta, pero mantenida varias horas seguidas. Además, el factor «frecuencia» y la condición de «simultaneidad» de varios elementos meteorológicos pueden tener influencia decisiva desde dicho punto de vista biológico.

Esbozada así, a grandes rasgos, la complejidad que supone el estudio del clima, y prescindiendo de todo alarde de erudición, vamos, a la ligera a ocuparnos de los elementos enumerados en la relación de *Flach*, con el fin principal de establecer una especie de clave que unifique la terminología meteorológica, y no con propósito didáctico, ya que dada la especialización de los

señores congresistas, sería pueril e incorrecto por nuestra parte, dar carácter instructivo a materias sobradamente conocidas por todos.

Con el conocimiento de tales elementos, de la frecuencia y duración de los mismos, puede determinarse la fórmula climatológica para un espacio dado, y por su relación con la enfermedad o grupo de enfermedades en estudio, se clasificará el clima hallado como «indiferente» o como «activo», y si produce, provoca o excita determinada función fisiológica, será un clima «específico», cuya identificación sería a todas luces de excepcional trascendencia.

En la segunda parte de nuestro trabajo, al referirnos al clima de nuestra Región daremos la clasificación general de los climas y la influencia que sobre el clima ejercen los factores geográficos y topográficos, así como la vegetación y la actividad humana (industrias, aglomeraciones urbanas, etc.).

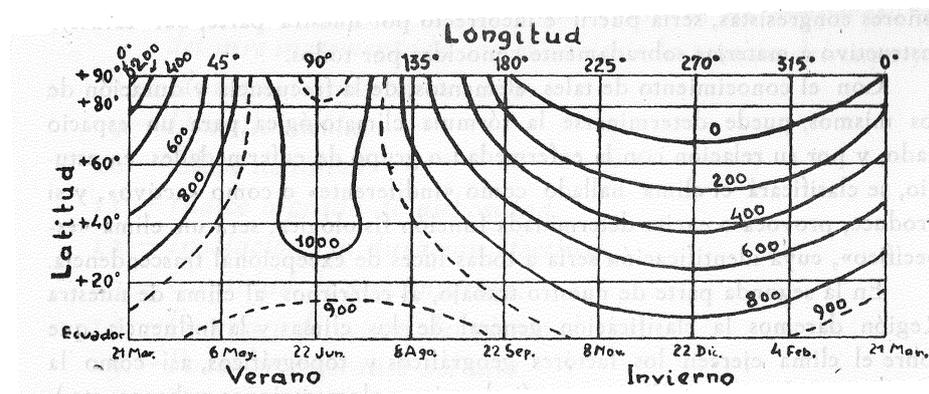
En la enumeración de elementos, nos limitaremos a definir, cuando sea preciso fijar conceptos, y a indicar los procedimientos de medida cuando se trate de elementos ponderables.

ELEMENTO N.º 1.—RADIACION SOLAR.—La cantidad de energía radiada por el Sol, y recibida por la Tierra, no solo depende de la posición de nuestro planeta en el sistema solar, sino de los cambios de actividad del propio Sol: si de la consideración de la Tierra como formando parte de tal sistema, pasamos al estudio del «clima solar», es decir, a la determinación de la radiación solar que recibe un determinado punto de la superficie terrestre, habrá que tener en cuenta el factor geográfico propio (latitud), el cosmográfico (estación del año), el topográfico (horizonte despejado o montañoso) y el meteorológico (nubosidad o nebulosidad).

La cantidad total de radiación que el Sol nos envía está dada por la llamada *constante solar*, que es el flujo de radiación solar que incide normalmente sobre la capa límite de la atmósfera, a la distancia media entre la Tierra y el Sol. El valor de esta constante es de 1,94 calorías por centímetro cuadrado y por minuto.

Prescindiendo aquí de los cálculos astronómicos necesarios y por entender que al biólogo le interesa especialmente conocer los resultados «prácticos», nos limitamos a consignar gráficamente los valores obtenidos por *Milankovitch* para la insolación (expresada en calorías por centímetro cuadrado y por día) recibida por la Tierra, si ésta no tuviera atmósfera; sobre las abscisas están tomadas las épocas del año (eje inferior) y la declinación del Sol (eje superior): las ordenadas nos dan la latitud del lugar de que se trate, y las curvas expresan la insolación en calorías por centímetro cuadrado y por minuto. (Fig. 1).

En el solsticio de verano, en el Hemisferio boreal, el Polo Norte recibe la máxima radiación solar, y el Ecuador la mínima, al contrario de lo que sucede en el solsticio de invierno. Ahora bien, la presencia de la atmósfera

Fig. 1 - Insolución de calorías por cm.² y día

reduce considerablemente los valores de la gráfica anterior: esta reducción o disipación de la radiación solar se produce en dos modos: por absorción y por difusión (difracción y reflexión).

Absorción por la atmósfera.—Observando el espectro solar, se aprecia la existencia de gran número de rayas y bandas de absorción; unas, las tan conocidas de *Fraunhofer*, debidas a la absorción por los gases y vapores de la atmósfera solar, y otras (bandas telúricas) producidas por la absorción en gases de la atmósfera terrestre.

La absorción por el ozono supone más del 5 % de la intensidad inicial de la radiación (*Charney*): la mayor densidad de ozono se encuentra a los 25 - 30 kms. de altura, en la atmósfera terrestre, y a esta absorción se debe en parte, la elevada temperatura de la atmósfera superior. El ozono absorbe precisamente radiaciones contenidas en la zona ultravioleta del espectro (hacia 0,30 u. de longitud de onda), que es la de mayores efectos biológicos (eritema, pigmentación, vitamina D, etc.).

Aparte del ozono, la mayor absorción por parte de los gases de la atmósfera terrestre corresponde al vapor de agua, que según *Fowle*, puede ser hasta del 10 % de la radiación total. El oxígeno presenta varias bandas de absorción, pero tan estrechas que la pérdida de energía que representan es prácticamente despreciable.

Además de los gases, el polvo, el humo y demás partículas sólidas suspendidas en el aire actúan también como elementos absorbentes, pero sin que su efecto tenga importancia cotizable. De los trabajos de *Fowle*, *Mugge y Tanck* se desprende que la radiación solar origina un calentamiento de 0,3 a 0,6° C. por día, según la cantidad de vapor de agua contenido en la atmósfera.

Difusión (por difracción y por reflexión).—Dada la naturaleza electromagnética de la luz, cuando un rayo encuentra partículas cargadas de electricidad, se originan en estas últimas, ciertas fuerzas alternas, que si su inercia es

pequeña, las hace vibrar con la misma frecuencia de la onda incidente, emitiendo a su vez radiación electromagnética de igual frecuencia. Cuando las partículas son muy pequeñas (del orden de la longitud de onda del rayo incidente), las ondas de mayor longitud no quedan afectadas en nada, y se tiene el fenómeno de la difracción: según *Rayleigh*, la difusión de energía producida por difracción, está en razón inversa de la cuarta potencia de la longitud de onda de la radiación incidente.

En la atmósfera se produce la difracción de la luz solar en las moléculas de aire seco y del vapor de agua, así como también sobre las partículas sólidas muy pequeñas. El cielo se ve azul por la luz difundida, que según la ley de *Rayleigh* está compuesta en su mayor parte de ondas de cierta longitud (azul y violeta): en cambio, cuando las partículas son de suficiente tamaño, la dispersión alcanza a todas las longitudes de onda, y entonces se llama reflexión difusa o difusión. La presencia en la atmósfera de partículas sólidas de tamaño relativamente grande, comunica a aquella un aspecto blanquecino lechoso, debido a la luz difusa. En resumen, y como *síntoma* de la pureza de la atmósfera, podemos decir que la intensidad del azul del cielo está en razón directa de su limpidez.

Al biólogo interesa conocer la cantidad efectiva de radiación que llega al suelo, sus variaciones y sus efectos, pero habida cuenta de la superposición de causas, es decir, de la combinación de la radiación solar propiamente dicha, con la reflejada por la Tierra y por las nubes. De aquí la importancia del estudio de las nubes, también bajo este epígrafe de «radiación solar».

La superficie de la Tierra es, en general, un mal reflector, excepción hecha de la nieve reciente, que refleja un 80 % de la radiación que recibe: un campo cubierto de vegetación refleja solo un 20 %, la roca un 13 %, el terreno seco un 14 %, y el húmedo un 8 %: la superficie del agua tranquila apenas refleja radiación alguna.

Según *Aldrich*, una capa de nubes estratiformes, de 200 a 500 metros de espesor, refleja aproximadamente un 78 %; pero según *Hewson*, ésta reflexión es función no solo del espesor de la nube sino también del tamaño de sus gotas de agua y de la concentración de estas (cantidad de agua por metro cúbico).

Para medir la cantidad total de radiación reflejada por la Tierra y por su atmósfera, se recurre al *albedo*, que es la parte de radiación solar devuelta por difracción y por reflexión en la atmósfera, y por reflexión en las nubes y sobre la superficie de la Tierra. La fórmula siguiente, de *Angstrom* expresa la relación entre el *albedo* A, y la cantidad de nubes C:

$$A = 0,17 + 0,53 C.$$

De todo lo expuesto se deduce la extraordinaria importancia que para

los estudios biológicos tiene el porcentaje de partículas y de vapor de agua en el lugar de que se trate, así como la frecuencia y la cantidad de nubes. Enorme disparidad se nota entre observaciones hechas en una ciudad y en el campo, y dentro de estas denominaciones generales, resultados muy distintos se obtienen según la ciudad sea más o menos populosa, más o menos industrial (y según la clase de industria), y según sea el suelo del campo donde se hagan las mediciones de radiación: y todo ello, dependiente del estado del cielo...

Por ejemplo, el meteorólogo *Besson* encontró que en París, el humo rebajaba en un 20 % la iluminación, y resultados análogos hallaron para Viena *Lauscher y Steinhauser*.

Y apuntado así el interés que al biólogo ofrece el estudio de la radiación solar, pasemos al segundo elemento del cuadro de *Flach*.

ELEMENTO N.º 2.—TEMPERATURA DEL SUELO.—Gran interés ofrece, especialmente en los estudios botánicos, el conocimiento de la temperatura del suelo en su superficie, a 10 cm. y a 40 cm. de profundidad. Solo diremos a este respecto, que la medición de estas temperaturas se efectúa con termómetros de mercurio especialmente acondicionados para eliminar influencias de *enmascaramiento*: actualmente se usan pares termoelectrónicos, que se hallan libres de tales influencias.

ELEMENTO N.º 3.—TEMPERATURA DEL AGUA DEL MAR O DE LOS LAGOS.—Su determinación se hace con termómetros de mercurio que se introducen a distintas profundidades.

La temperatura superficial del mar no baja de unos 3° bajo cero, que es su punto de congelación, supuesta una concentración normal de sal. En alta mar, la temperatura máxima no pasa de los 30° C, aunque en los grandes lagos o mares cerrados de la zona tropical llegue a los 35° C.

Durante el día, apenas varía la temperatura de la superficie del mar, e igualmente insignificante es la variación anual; en las zonas templadas la variación es mayor (de 5° a 10° en pleno Océano), y mayor todavía es en los mares interiores.

ELEMENTO N.º 4.—TEMPERATURA DEL AIRE.—Sentado el principio de que la temperatura del suelo, así como la del aire, dependen únicamente de la energía recibida del Sol (por ser despreciable la debida al calor interno de la Tierra), aquélla seguirá aproximadamente las fluctuaciones de la radiación que llega al suelo, y dependerá por lo tanto, de los mismos factores astronómicos, geográficos, topográficos y meteorológicos que influyen sobre esta radiación, incluyendo en estos factores, el origen o procedencia de las masas de aire que llegan al lugar de observación.

Conviene especificar el concepto de temperatura del aire, en cuanto a su

interpretación biológica se refiere: el cuerpo humano, que no se halla, de ordinario, en contacto directo con el aire que le rodea, sostiene una continua «batalla por la paz» con el medio ambiente: entre la tela que forma sus vestidos y su piel, existe una capa de aire que según sea la clase de tela, tiene fácil o difícil comunicación con el exterior; el color de dicha tela, que absorbe o refleja las radiaciones que recibe, influye en tal intercambio, y en resumen, el clima envolvente o de envoltura del individuo no está definido por los datos tomados al aire libre, aún a pocos centímetros de distancia de su persona. Mas para los estudios climatológicos, en general, debe medirse la temperatura del aire, libre de influencias esporádicas, y por ello se recurre al empleo de los abrigo o garitas, que consisten, en esencia, en cámaras por donde circula libremente el aire, y en cuyo interior van dispuestos los termómetros, que así están libres de las radiaciones solares, terrestres o de objetos cercanos. La temperatura que así se obtiene es la verdadera del aire (sin importar que la garita esté al Sol o a la sombra), que puede ser muy diferente de la que a pocos pasos de la garita *siente* un individuo. Confunde el vulgo esta temperatura del aire con la sensible o sentida, y no sabiendo a qué atribuir la diferencia entre ambas, arremete con más o menos originalidad y elegancia contra los Servicios Meteorológicos, que según tal opinión «miden una temperatura *propia*, que no es la verdadera, porque hay veces en que se siente más calor, mientras que los partes meteorológicos acusan menos temperatura». Más adelante (Elemento n.º 15), trataremos del equilibrio térmico entre el organismo y el aire que le rodea. De momento, y como demostración tajante de la inadecuación de los sentidos para estimar la temperatura verdadera del aire, pensemos en el caso de un individuo que introduzca una mano en una cuba con agua muy caliente, y la otra en un barreño con agua muy fría. Si al cabo de un rato de tener así las manos, las introduce a la vez en un recipiente con agua templada, sentirá verdadero frío en la primera, y gran calor en la segunda, no obstante ser igual la temperatura del baño en que ambas se encuentran sumergidas.

La medición de temperaturas entre el suelo y hasta unos metros sobre el mismo (a la altura normal de algunos árboles), se efectúa con termómetros de mercurio y con termógrafos, y las temperaturas extremas se leen sobre termómetros de máxima y mínima convenientemente instalados.

ELEMENTO N.º 5.—PRESION ATMOSFERICA.—La oscilación diaria de de presión, con sus dos máximos hacia las 9 y las 22 horas, y sus dos mínimos, uno a las 4 de la madrugada y el otro más acusado, hacia las 16, poca influencia ha de tener sobre el organismo en general. De más cuidado, por la intensidad y la brusquedad del cambio, son las perturbaciones producidas por el paso de borrascas o de frentes, por lo cual en los estudios bioclimáticos no debe faltar el barógrafo, que va marcando todas las variaciones de

modo continuo. El efecto que la disminucion de presión con la altura, produce sobre el organismo sano (mal de montaña), y debido a la falta de oxígeno (por menor densidad del aire en las alturas) no es en general de consideración, a menos de los 3.000 metros, sobre todo porque el tiempo que se invierte, de ordinario, en pasar de la presión normal a la reducida, es suficiente para permitir la adaptación. Otra cosa sería de verificarse tal cambio en tiempo breve. Solo diremos, respecto a la observación de las presiones, que actualmente la unidad empleada en Meteorología es el *milibar*, que equivale muy aproximadamente a los $3/4$ del milímetro de mercurio. Sobre un centímetro cuadrado, al nivel del mar, el peso de la columna de aire de altura igual a la de la atmósfera es de 1.033 gramos, igual al peso de una columna de mercurio de un centímetro cuadrado de base y 760 mm. de altura; la fuerza (presión) ejercida por tal masa será el producto de 1.033 gr. por 981 (aceleración de la gravedad), o sea, 1.013,373 dinas. Al millón de dinas se le llama *bar*, y a su milésima parte, *milibar*. Por esta razón, la presión al nivel del mar es de 1.013 milibares (en números redondos).

ELEMENTO N.º 6—TENSION DEL VAPOR DE AGUA Y HUMEDAD ABSOLUTA DE LA ATMOSFERA.—De los gases que componen la atmósfera, unos (oxígeno, nitrógeno, etc.) tienen su temperatura crítica muy por debajo de toda temperatura atmosférica, y por eso se llaman propiamente *gases permanentes*: en cambio, el vapor de agua, el dióxido de carbono etc, tienen su temperatura crítica por encima de temperaturas muy corrientes en la atmósfera, por lo cual se llaman *vapores* en la terminología física y meteorológica. La presión atmosférica es la suma de las presiones o tensiones de todos los gases y vapores que componen el aire; la tensión del vapor de agua está dada con gran aproximación por el mismo número que el de gramos de tal vapor contenido en un metro cúbico de aire, que es la humedad absoluta de este último; la cantidad de vapor que puede contener un determinado volumen depende de su temperatura, y se llama tensión máxima del vapor de agua para una temperatura dada a la tensión del vapor cuando el aire está saturado a esa misma temperatura. La relación entre temperatura y tensión máxima del vapor de agua está dada en el cuadro siguiente:

Temperatura — 10° 0° + 10° + 20° + 30° C.

Tensión máxima del vapor de agua en mm. de

mercurio 2,6 4,6 9,2 17,4 31'6

ELEMENTO N.º 7.—TEMPERATURA EQUIVALENTE DEL AIRE.

Se llama así, según la primera definición debida a *Robitzsch*, a la temperatura que tomaría una masa de aire húmedo si se condensase a presión constante el vapor de agua contenido en el mismo, y todo el calor desprendido se empleara en calentar dicho aire. La expresión de este proceso, está formulada en la ecuación siguiente (*Petersen*):

$$T_e = T_h + \frac{w \cdot L}{c}$$

donde T_e es la temperatura equivalente,

T_h es la temperatura del termómetro húmedo,

w es la humedad específica, o sea, la relación entre la masa de vapor y la del aire saturado a la temperatura T_h ,

L es el calor latente de vaporización a la temperatura T_h ,

c es el calor específico del aire seco a presión constante.

Más sencilla es esta otra fórmula:

$$T_e = T + 2 t,$$

donde T es la temperatura del aire ambiente, y t la tensión del vapor de agua.

La importancia que el concepto de temperatura equivalente tiene en bioclimatología reside en que los organismos vivos reaccionan más a la temperatura del termómetro húmedo, que a la del seco, y por ello es de suma utilidad el conocimiento de la temperatura equivalente.

ELEMENTO N.º 8.—HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE.—Se llama así a la relación entre la cantidad del vapor de agua contenido en un cierto volumen de aire a determinada temperatura y la que contendría en estado de saturación a la misma temperatura. También se define la humedad relativa como la relación entre la tensión del vapor realmente existente y la del vapor cuando el aire estuviera saturado.

La humedad relativa se expresa en tanto por ciento.

En Biología se llama «humedad relativa fisiológica» a la de una masa de aire que contuviese la misma cantidad de vapor, a la temperatura de la piel.

Deficit de saturación es la cantidad de vapor de agua que falta a un determinado volumen de aire para estar saturado; y en Biología se llama «deficit de saturación fisiológica» a la cantidad de agua que el aire inspirado por los pulmones (supuesta su temperatura de 37° C.) puede tomar o sustraer del cuerpo.

La humedad relativa se mide con el psicrómetro, que es un aparato compuesto de dos termómetros, uno de los cuales tiene su depósito recubierto con una muselina húmeda, con lo cual su temperatura será tanto más baja que la del termómetro seco, cuanto mayor sea la evaporación, función a su vez de la cantidad de vapor de agua contenido en la atmósfera. De la diferencia de temperaturas se deduce la humedad, haciendo uso de tablas y ábacos de fácil interpretación.

ELEMENTO N.º 9.—DIAS DE NIEBLAS.—El número de días de niebla constituye un importante factor climatológico, no solo en el aspecto puramente meteorológico, sino también en el biológico, ya que, sobre todo en las ciudades, el enfriamiento de las capas bajas de la atmósfera, muy cargadas de núcleos (humo, polvo, etc.) produce una espesa condensación del vapor de agua; estas impurezas dan a la niebla un significado médico muy digno de ser tenido en cuenta. Distinta es la niebla formada por el paso de una masa de aire caliente o fría por encima, respectivamente, de una corriente marítima caliente o fría, como son las conocidas nieblas de Terranova.

Además de esta niebla, propiamente dicha, se tiene la *calina*, que es un enturbiamiento de la atmósfera producido por la presencia en el aire de partículas sólidas de extremada pequeñez.

ELEMENTO N.º 10.—CLASE DE NUBES.—La condensación del vapor de agua a partir de cierta altura sobre el suelo, da lugar a la formación de las nubes. En el apartado n.º 17 («Masas de aire»), al tratar de los *frentes de discontinuidad* especificaremos las distintas clases de nubes que acompañan el paso de los diversos frentes. Aquí nos limitaremos a dar una idea de la forma de las nubes, con su nomenclatura correspondiente.

Cuando sobre una masa de aire frío se encuentra o se desliza otra de aire caliente y húmedo, ésta irradia calor hacia el primero, y se forma una capa de poco espesor y continua, de nubes semejantes a una niebla alta: a esta clase de nubes se las designa en Meteorología con el nombre de *estratos*.

Cuando una masa de aire húmedo asciende en la atmósfera, va enfriándose y llega el momento en que se condensa su vapor, con lo cual hay un nuevo desprendimiento de calor que reanuda la subida de nuevas masas, y así sucesivamente hasta alturas considerables, dando lugar a nubes de desarrollo vertical, que dan la impresión de robustez y consistencia, rematando en conglomerados de formas abultadas, semejando coliflores, columnas de denso humo, etc. Estas son las nubes cumuliformes, o simplemente los *cúmulos*.

Por encima de los cúmulos, la condensación se hace en forma de cristallitos de hielo, y esa especie de niebla helada que así tiene lugar constituye las nubes filamentosas, tenues y blancas, llamadas *cirros*.

Estos son los tres tipos fundamentales de nubes, que en su transición dan

origen a numerosas subdivisiones, clasificadas todas en acuerdos internacionales, para dar la debida unificación a los partes del tiempo, que sirven para la información y para la formación de los mapas de previsión.

ELEMENTO N.^o 11.—INDICE O GRADO DE NUBOSIDAD.—Se llama así a la parte de cielo cubierta por las nubes, supuestas todas ellas reunidas, y se expresa en décimas o en octavas partes del cielo. Es decir, que si la mitad del cielo está cubierto de nubes, se dice que el índice o grado de nubosidad es $5/10$ o $4/8$, según el sistema adoptado.

Tiene la nubosidad gran importancia bioclimática, no solo porque la clase de nubes constituye un síntoma de la situación general, o de la proximidad de algún frente, sino por su efecto de tamiz para las radiaciones solares, por la especie de abrigo que supone para la Tierra, oponiéndose a su irradiación; y por la acción directa que puede ejercer sobre el potencial eléctrico de la atmósfera, y por ende, sobre los organismos que viven en el seno de la misma. Las cargas eléctricas acumuladas en las nubes de tormenta (cumulo-nimbos) pueden afectar, aun sin llegar a su descarga, al sistema nervioso de determinadas personas.

ELEMENTO N.^o 12.—INSOLACION (SU DURACION EFECTIVA).—La duración de la insolación se expresa en tanto por ciento de la duración del día verdadero en el lugar de que se trate, y se mide con heliógrafos. Los más usuales son: el de *Campbell-Stokes*, que consiste en una esfera de vidrio, que obrando como lente convergente va quemando, cuando el Sol no está oculto por nubes, una banda de papel dividido en horas y medias horas: el heliógrafo de *Jordan*, no es sino una cámara oscura, con dos rendijas para el paso de los rayos solares (una para la mañana y otra para las horas de la tarde), que inciden sobre un papel sensibilizado, que al ser revelado muestra el tiempo que el Sol ha estado despejado. En la actualidad se emplean más cada vez los heliógrafos eléctricos, en los cuales, un termómetro con el depósito ennegrecido se calienta al recibir los rayos del Sol y hace subir la columna de mercurio, que mantiene cerrado un circuito mientras el Sol está despejado, cortándose la corriente, y cesando por tanto, el registro, al quedar aquel interceptado por nubes.

Dada la extraordinaria importancia biológica de las radiaciones solares fácil es comprender el interés que en sí encierra el estudio de la duración de la insolación.

ELEMENTO N.^o 13.—CANTIDAD DE PRECIPITACION.—Se mide la cantidad de lluvia con los pluviómetros, que consisten en un recipiente de boca ancha donde se recoge el agua caída, que después se pasa a una probeta convenientemente graduada, para leer directamente los milímetros de altura

(litros por metro cuadrado) de agua precipitada. En Biología interesa conocer no solo la cantidad de lluvia, sino la duración y la frecuencia de la misma, utilizándose en muchas ocasiones el *coeficiente pluviométrico* mensual, que es el resultado de dividir la cantidad de agua caída por la que se hubiera recogido si la lluvia total del año se hubiera repartido por igual entre todos los días del año. El interés que la lluvia despierta en el biólogo no se debe solo a lo que pudieramos llamar sus efectos físicos directos (enfriamiento, aumento de humedad, etc.), sino por su acción purificadora, limpiando la atmósfera de gran cantidad de partículas, por arrastre hacia el suelo; pero también la lluvia acarrea a las capas inferiores sus propios núcleos de condensación, principalmente constituídos por partículas de ácido sulfúrico, de carbono, de cloruro sódico, de sílice, cuarzo, y los llamados núcleos neutros, como son las minúsculas partículas de humo y de polvo ordinario. Aparece así la lluvia como agente portador de corpúsculos, procedentes en muchos casos de regiones muy alejadas, y capaces de provocar en determinados organismos, reacciones ante la presencia de elementos, que muy bien pudieran ser verdaderos alérgenos.

ELEMENTO N.º 14.—DIRECCION Y FUERZA DEL VIENTO—En Biología es el viento uno de los elementos meteorológicos de más interés: su dirección, aparte indicar la situación de los centros ciclónicos o anticiclónicos, da una primera idea sobre la naturaleza de las partículas que arrastra, según las regiones por donde haya pasado, y sobre las propiedades específicas de la masa de aire a que corresponda: su papel preponderante en el poder de refrigeración del aire, sus efectos inmediatos sobre el organismo, y su carácter de vehículo de alérgenos, le hace objeto de la más profunda atención por parte de los biólogos. El polvo que acumula en determinado lugar, arrastrado desde otro, hace que se convierta en turbio un aire puro y al contrario, según la posición relativa de tales lugares. Basta recordar los efectos propios y característicos de nuestro *levante* en el Estrecho, para comprender la transcendencia del estudio del viento en todas las cuestiones bioclimáticas.

Como mejor se observa el viento, es por medio de los anemocinémógrafos que dan sobre una misma gráfica, la dirección, la velocidad instantánea (rachas) y el recorrido en kilómetros.

ELEMENTO N.º 15.—PODER REFRIGERANTE DEL AIRE.—Es evidente que entre el cuerpo humano y el aire que le rodea, se ha de establecer un intercambio de calor que tenderá a igualar las respectivas temperaturas, por un efecto de conductibilidad, complicado con la intervención de factores tales como viento, humedad, sudor, etc.

Se llama «poder refrigerante del aire» a la facultad que tiene este de tomar calor del cuerpo humano. Este concepto fue introducido en la Bioclimatología humana por *Leonardo Hill* que empleaba el catatermómetro para de-

terminar la pérdida de calor por el organismo, expresada en milicalorías por centímetro cuadrado y por segundo.

A continuación damos dos fórmulas (variantes de la de *Hill*), una para el enfriamiento seco, es decir, cuando el sudor apenas interviene en el proceso fisiológico de adaptación, y otra para el enfriamiento húmedo, o sea, para cuando el sudor interviene en tal proceso:

$$C = (0,14 + 0,12 v^{0,62}) (36,5^{\circ} - t) \text{ (milicalorías/cm}^2\text{/seg.)}$$

$$C = (0,21 + 0,17 v^{0,62}) (36,5^{\circ} - t') \text{ (")}$$

donde *v* es la velocidad del viento en metros por segundo, *t* la temperatura del aire en grados centígrados, y *t'* la temperatura del termómetro húmedo.

Es difícil expresar en una fórmula la relación entre el poder refrigerante del aire y las sensaciones propias de cada individuo, pero constituyen actualmente un excelente factor para la comparación de las diferentes regiones climatológicas.

Según *Morikópfcr*, se tiene la siguiente relación entre las sensaciones y el poder refrigerante del aire, suponiendo el individuo vestido.

Poder refrigerante	Sensación
De 0 a 5	Calor desagradable.
De 5 a 10	Cómodo o agradable.
De 10 a 15.	Algo frío (fresco).
De 15 a 20.	Frío.
Más de 20	Frío desagradable.

Schmid ha formulado la siguiente escala, para cuerpos también vestidos:

Poder refrigerante		Sensación
seco	húmedo	
Más de 55	Más de 90	Frío riguroso.
de 41 a 55	de 76 a 90.	Muy frío.
de 31 a 40	de 59 a 75.	Frío.
de 22 a 30	de 48 a 58.	Fresco.
de 15 a 21	de 39 a 47.	Templado.
de 10 a 14	de 30 a 38.	Caliente.
menos de 10	menos de 30	Sofocante.

Según *Siple*, el cuerpo humano desnudo experimenta sensación de «calor» cuando el poder refrigerante es menor de 9 milicalorías por centímetro cuadrado y por segundo, y de «frío» para valores superiores a las 23 milicalorías.

Con estas clasificaciones se puede formular para cada lugar, una estadística de días agradables y desagradables, obteniéndose así un índice muy elocuente sobre el valor climático de aquél. También puede formarse con estos datos, los llamados «mapas de trajes o de indumento», que son mapas geográficos, donde se marcan las zonas que requieren más o menos ropa, la clase de éstas y su variabilidad o constancia a lo largo del año.

Los instrumentos más empleados para determinar el poder refrigerante del aire son el «catatermómetro» de *Hill*, el «frigorímetro» de *Dorno*, y el «frigorígrafo» de *Pfleiderer*.

El «catatermómetro» es simplemente un termómetro de alcohol, de petróleo o de toluol, con un depósito de unos 15 centímetros cúbicos de capacidad y un ensanchamiento en la parte superior. La escala de este termómetro solo tiene dos divisiones, correspondientes a los 35° y a los 38° C. Se calienta este termómetro en un baño a 50 o 60°, se seca y se suspende al aire libre, contando los segundos transcurridos entre el paso de la columna termométrica por las divisiones 38 y 35. Llamando z a este tiempo, se obtiene el poder refrigerante H , por la fórmula;

$$H = \frac{K}{z}$$

donde K es una constante propia de cada instrumento. Se repite la operación pero con el depósito envuelto en una muselina húmeda, para conocer el efecto de la humedad y de los tejidos sobre el poder refrigerante del aire.

El «frigorímetro» de *Dorno* consta de una esfera de cobre oxidada, con resistencias eléctricas en su interior, y en la que se mantiene por medio de un par bimetálico, automáticamente, una temperatura comprendida entre 36 y 37°, es decir, a 36,5 + 0,5°. Conociendo la intensidad de la corriente, del tiempo que dure la observación, se deduce el consumo de energía eléctrica en kilovatios, y así se halla el número de calorías proporcionadas a la esfera, que depende evidentemente del poder refrigerante del aire.

Modificado este frigorímetro para el registro automático de sus indicaciones, constituye el «frigorígrafo» de *Pfleiderer-Buttner*.

ELEMENTO N.º 16 —TORMENTAS.—Para que se formen tormentas, es preciso que en una atmósfera inestable con algunas masas de aire sobre 0° C. se produzca un movimiento vertical ascendente. Según la causa inicial de este movimiento ascensional, así se clasifican las tormentas, en *locales* o *frontales*.

Las tormentas locales se subdividen en «tormentas de calor», «orográficas», «nocturnas» e «isentrópicas».

Las tormentas frontales se subdividen en tormentas «de frente frío», «prefrontales», «de frente cálido», «de frente estacionario» y «de frente alto o superior».

Las *tormentas de calor* se deben al movimiento ascensional del aire, provocado por el caldeo de las capas bajas de la atmósfera, por lo cual, «su hora» más corriente es a media tarde o al atardecer: se caracterizan por su rápida evolución, su reducida extensión, la elevada temperatura cerca del suelo, gran humedad específica, su lenta translación, aguaceros intensos (a veces granizada), y su desaparición antes de la media noche.

Las *tormentas orográficas* son producidas por la ascensión de masas inestables de aire a lo largo de elevadas pendientes o laderas de montañas. De ordinario, estas tormentas «se pegan al terreno» en la parte alta de la montaña de que se trate.

Las *tormentas nocturnas* son propias de las mesetas, y se presentan muy diseminadas y en corta duración.

Las *tormentas isentrópicas* se deben al movimiento vertical de una masa de aire convectible e inestable.

Las «tormentas frontales» pueden ser de frente frío o de frente cálido.

La elevación de una masa de aire inestable por irrupción de aire frío, da lugar a la formación de tormentas en algunos puntos o a todo lo largo de un frente frío. Estas tormentas marchan con gran rapidez (unos 50 km. hora), y son más intensas, más extensas y de más duración que las tormentas de calor.

Las tormentas de *frente cálido* son muy poco frecuentes, y tienen lugar generalmente a grandes altitudes: presentan de ordinario su mayor actividad entre el oscurecer y el amanecer, al contrario de lo que ocurre con las de frente frío.

Conviene esmerar la meticulosidad en el registro de las tormentas y en su estadística, por ser fenómeno un tanto *anárquico*, cuyas leyes fijas están aun por establecer.

Los trastornos que sobre el organismo puede producir la alteración del campo eléctrico atmosférico, con caída de potencial millares de veces superior a las normales, hacen de las tormentas uno de los más importantes factores bioclimáticos.

ELEMENTO N.º 17.—MASAS DE AIRE.—Se llaman así, en la Meteorología actual, siguiendo la Escuela Noruega, a grandes porciones de aire atmosférico que presentan propiedades físicas uniformes (especialmente temperatura y humedad), en sentido horizontal. Las regiones de donde proceden las diferentes masas de aire se llaman *origenes* o *manantiales*: al abandonar

estas regiones, salen las masas con las propiedades características de las mismas, pero estas se modifican al trasladarse sobre otras extensiones en que varían su temperatura y su humedad. A este proceso, se llama la *historia* de la masa de aire.

Las masas de aire se agrupan en una primera clasificación, en masas *polares*, y en masas *ecuatoriales*. Las primeras son propias de las regiones subpolares, con muy baja temperatura hasta grandes alturas, y por consiguiente con una humedad relativamente baja. Las masas ecuatoriales, procedentes de estas regiones, donde la mayor superficie corresponde a los mares, son calientes y muy cargadas de vapor de agua. Es decir, que el aire polar es frío y seco, y el ecuatorial caliente y húmedo.

Según *Bergeron*, las masas de aire se clasifican como sigue:

- 1.—Masa de aire ecuatorial (E), procedente de la zona de calmas ecuatoriales.
- 2.—Masa de aire tropical (T), originada en la zona de los anticiclones subtropicales.
- 3.—Masa de aire polar (P), con su origen en los anticiclones subpolares.
- 4.—Masa de aire ártico (A), con su manantial en las zonas árticas de nieve o hielo.

Cada uno de estos cuatro grupos principales se subdivide en, *masas marítimas* (m), y en *continentales* (c), según que su fuente u origen se halle sobre el mar o sobre continentes.

Desde el punto de vista termodinámico, la clasificación de *Bergeron* se reduce a dos grupos:

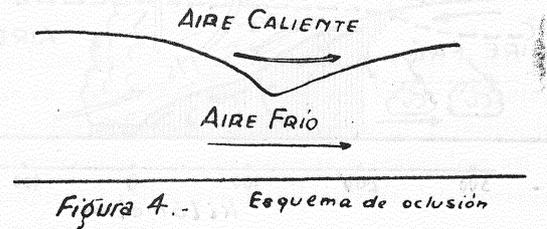
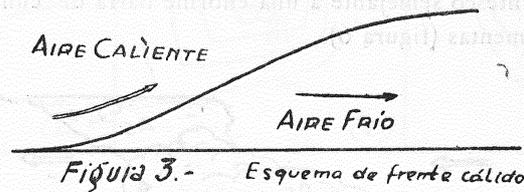
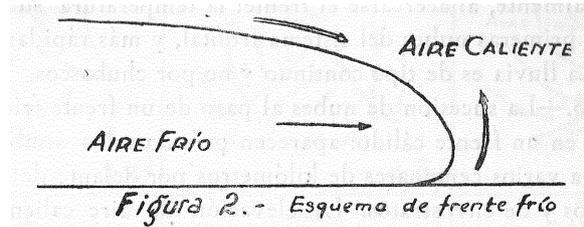
- 1.—Masas de aire frío (cuya temperatura es inferior a la de las masas vecinas).
- 2.—Masas de aire caliente (cuya temperatura es superior a la de las masas de alrededor).

La superficie de separación entre dos masas diferentes, no es un plano geométrico, ni una superficie curva definida, sino que tiene un cierto espesor, por la mezcla de las partes de contacto: estas superficies de discontinuidad cortan a la superficie terrestre según unas líneas llamadas *frentes*. Al pasar un frente por un punto dado, se apreciará en este, el cambio brusco de propiedades físicas del aire, con su cortejo de nubosidad, iones, tensión eléctrica, etc. Las masas de aire se encuentran generalmente, en movimiento: cuando el aire caliente avanza sobre una masa fría, el frente se llama *cálido*, y en caso contrario se dice que el frente es *frío*.

Según *Bjerknes y Solberg*, los frentes pueden ser:

- 1.—Frente frío, que es una línea a lo largo de la cual el aire frío va desalojando al caliente (figura 2).
- 2.—Frente cálido o caliente, a lo largo del cual el aire caliente va desalojando al aire más frío (figura 3).

3.—Oclusión que es un frente resultante de la superposición de uno frío y uno cálido (figura 4).



4.—Frente estacionario, que apenas tiene movimiento horizontal alguno.

Frente cálido.—Las primeras nubes que anuncian el paso de un frente cálido son los cirros, que marchan de 1000 a 5000 kms. por delante del frente: a esos siguen los cirrostratos, después los altostratos, a unos 800 kms. por delante del frente: es frecuente la lluvia procedente de esta capa, hasta llegar a los nimbostratos, característicos de las lluvias abundantes y continuadas. En los frentes cálidos de evolución rápida se forman nieblas, que desaparecen al pasar el frente (figura 5).

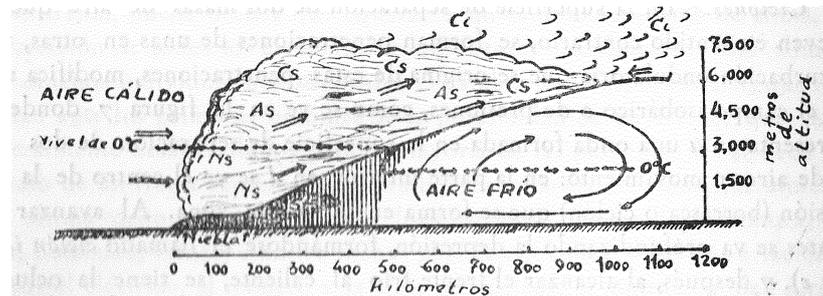


Fig. 5 - Estado del tiempo en los frentes cálidos

Antes de pasar un frente cálido, baja la presión hasta el momento mismo del paso, en que queda estacionaria para subir a continuación. El viento aumenta generalmente, al acercarse el frente: la temperatura sube lentamente al aparecer las primeras nubes del sistema frontal, y más rápidamente al pasar el frente. La lluvia es de tipo continuo y no por chubascos.

Frente frío.—La sucesión de nubes al paso de un frente frío, es inversa a la observada en un frente cálido: aparecen primeros los nimbostratos y la lluvia, a veces a varios centenares de kilómetros por delante del frente, seguida de altostratos y de cirrostratos. La elevación de aire caliente producida por la irrupción de aire frío es, a veces, tan violenta, que se forma una especie de rollo gigantesco semejante a una enorme barra de cumulonimbos, con chubascos y tormentas (figura 6).

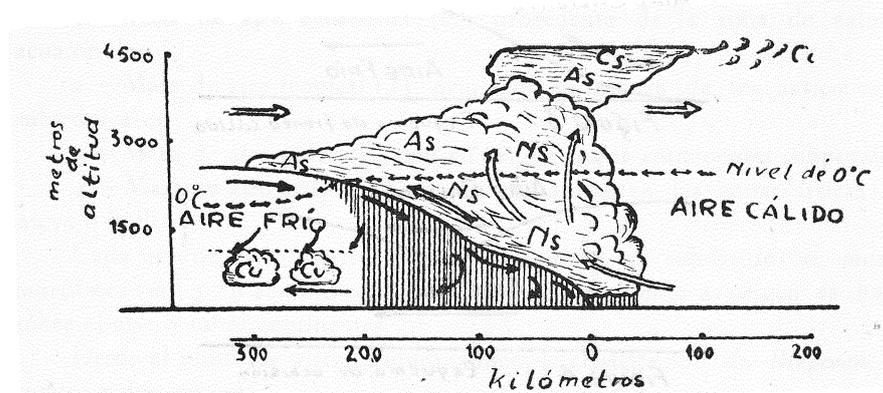


Fig. 6 - Estados del tiempo en los frentes fríos

La presión baja antes de llegar al frente frío, para subir bruscamente al paso de este: el viento aumenta al pasar el frente, la temperatura baja y sigue bajando después del paso: la lluvia o la nieve se presentan en forma de chubascos intensos, y a veces con tormentas.

En las oclusiones se observan los fenómenos propios del frente cálido, inmediatamente seguidos de los característicos del frente frío.

Ciclones.—En la superficie de separación de dos masas de aire que se mueven en sentido contrario, se forman penetraciones de unas en otras, y la perturbación ondulatoria que se origina de estas penetraciones, modifica a su vez el campo isobárico o de presiones, como se ve en la figura 7 donde se representa en *a* una onda formada en la superficie de separación de dos masas de aire en movimiento: en la parte inferior, en *d* se ve el centro de la depresión (borrasca o ciclón) que se forma en la misma zona. Al avanzar los frentes se va profundizando la depresión, formándose el llamado *ciclón ideal* (*b* y *e*), y después, al alcanzar el frente frío al caliente, se tiene la oclusión (*c* y *f*). Se entiende por ciclón o borrasca, el conjunto de una depresión (zona

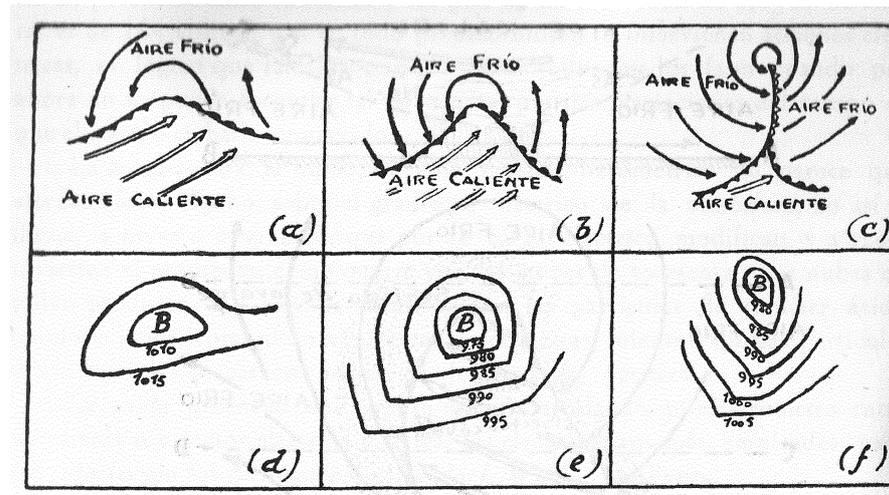


Fig. 7 - Frentes y ciclones

de bajas presiones) con sus frentes frío y cálidos, y sus masas de aire frío y caliente. Como se ve, en un ciclón se tiene un sector caliente, rodeado por masas de aire frío, que van estrechando el cerco al primero, hasta cerrar sus *mandíbulas*, desapareciendo el sector caliente, y teniéndose así la oclusión, en cuyo momento empieza a rellenarse decididamente la depresión, subiendo la presión hasta su valor normal.

En la figura 8 se representa un esquema del ciclón o borrasca, con sus frentes, y tipos de nubes según *Bjerknes*. La parte central de la figura es una proyección horizontal de la depresión, con la zona de lluvias señalada mediante sombreado. La parte superior de la figura es un corte vertical por la línea *AB*, y la parte inferior es otro corte vertical por la línea *CD*.

Existe actualmente la lógica tendencia en los estudios bioclimáticos, a buscar correlaciones entre pasos de frentes y reacciones fisiológicas; y es natural que estas relaciones, sean reales y de valor apreciable, ya que el paso de un frente, puede decirse que equivale a un cambio repentino de clima, por la variación de todos los elementos componentes o definidores del clima; y hay muchos individuos que *presienten* el cambio de tiempo, es decir, que reaccionan ante los primeros síntomas de la proximidad de un frente, que pasan generalmente desapercibidos para la mayoría de las personas. Y al decir que el paso de un frente representa un cambio instantáneo del clima, incluimos en esta última denominación no solo los elementos *clásicos* (temperatura, presión, humedad, viento) sino los menos *populares*, como son, la variación de potencial eléctrico, el número y la clase de núcleos, la ionización del aire, la alteración de las radiaciones cósmica y telúrica, etc. etc.

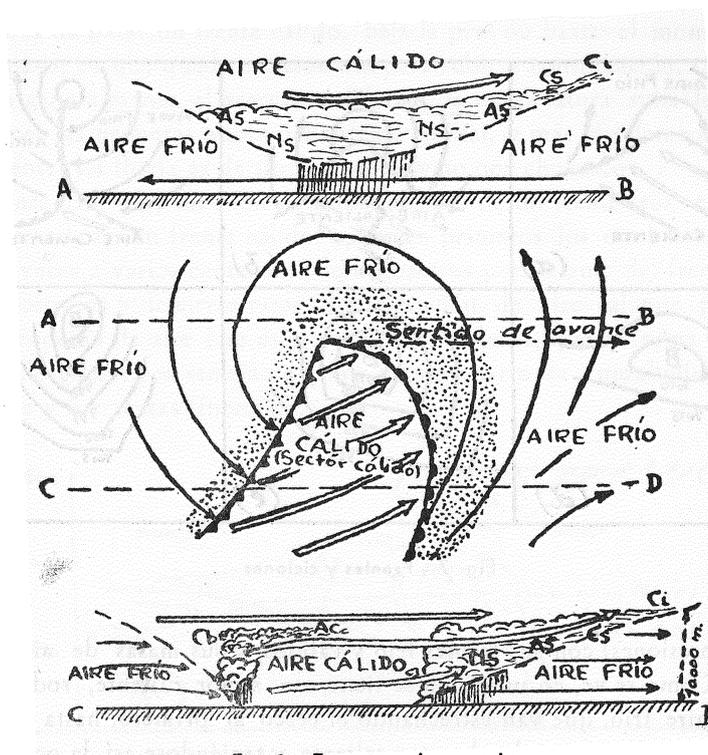


Fig. 8 - Estructura de un ciclón

ELEMENTO N.º 18.—CAIDA DE POTENCIAL ELECTRICO DEL AIRE.—La Tierra se presenta, de ordinario, como cargada de electricidad negativa, mientras que el aire lo está positivamente. En circunstancias normales se tiene así una diferencia de potencial de unos 100 vóltios por metro de elevación, cerca del suelo. Este gradiente eléctrico, va disminuyendo con la altura, desapareciendo por completo a unos 50 kms. de altitud.

Con cielo nublado, y si las nubes son de tormenta, el gradiente eléctrico puede llegar a ser de varios miles de vóltios por metro, dando lugar, en tales casos, a la descarga o chispa eléctrica, que merced a la formación de iones y a la alta tensión existente, pasa de la nube al suelo; esta descarga va seguida de otras en sentido contrario, es decir, de la tierra a la nube. El potencial entre nube y suelo, un instante antes de saltar el rayo, es del orden de 80 a 1.000 millones de voltios.

El campo electrostático creado por una nube cargada de electricidad, induce en el suelo situado debajo, cargas de signo contrario. Estas cargas, así como las gigantescas variaciones de potencial durante las tormentas, han de tener forzosamente repercusión en el organismo humano, colector y detector dentro del campo eléctrico atmosférico. Basta tener en cuenta que la diferen-

cia de potencial entre la cabeza y los pies de un individuo de 1,65 m. de altura, es de 165 voltios; y si en todo proceso biológico intervienen acciones eléctricas, es lógico que tales procesos se vean influenciados (aun cuando por ahora no se pueda formular tal influencia) por las variaciones del campo en que el cuerpo se halla sumergido.

La temperatura, la humedad y la presión barométrica no parece que ejerzan efecto alguno, sobre el gradiente eléctrico de la atmósfera; no así la lluvia, la nieve o el granizo, que por su carga eléctrica modifican y a veces invierten el gradiente, como ocurre con las nubes de tormenta. Las nubes de polvo producen una elevada electrización; las partículas de carácter ácido (como la sílice) comunican al aire cargas negativas, mientras que las partículas orgánicas y las de carácter básico producen cargas positivas.

La caída potencial del aire se mide intercalando un electrómetro entre una sonda o colector eléctrico y tierra; los electrómetros más empleados para este objeto son los de *Thompson, Bendorf, Wulf y Einthoven*.

ELEMENTO N.º 19. — CONDUCTIBILIDAD ELECTRICA DEL AIRE.—Un conductor cargado de electricidad y colocado en el seno del aire, pierde poco a poco su carga, por muy aislado que se le disponga. Esto prueba que el aire es conductor de la electricidad (aunque en muy pequeña escala) gracias a la presencia de iones, que bajo la acción del campo creado por el conductor, se mueven en uno u otro sentido, según el signo de su carga. La conductibilidad se debe casi exclusivamente a los iones pequeños.

En un principio, *Coulomb* atribuyó la descarga del conductor aislado en la atmósfera de la propagación de la electricidad por contacto de las moléculas neutras del aire y a su consiguiente repulsión. Pero *Linss* y sus seguidores han probado que la descarga del conductor (que varía según las horas del día, según la estación del año y según el signo de la carga) se debe a la neutralización de tal carga por partículas de signo contrario presentes en la atmósfera. Estas cargas elementales, tienen por valor, la de un electrón, o múltiplo de este último

Para medir la conductibilidad eléctrica del aire se determina la caída de potencial en un cilindro cargado de electricidad, colocado en el eje de un ancho tubo por el que circula una corriente de aire (método de *Gerdien*).

La conductibilidad del aire es muy pequeña cuando contiene polvo o niebla, debido a que todos los iones van unidos a masas tan grandes que reducen la movilidad de los mismos, y por lo tanto, la corriente que constituye su traslación. En cambio, en el aire limpio y seco, la conductibilidad es mucho mayor.

La conductibilidad del aire, que es inversa del gradiente de potencial, aumenta rápidamente con la altura: a unos 6 km. de altitud es 20 veces mayor que cerca del suelo.

La conductibilidad varía en el mismo sentido que la visibilidad (transparencia del aire, por la ausencia relativa de núcleos de condensación), en el mismo sentido que la velocidad del viento (por el mayor arrastre de partículas que esto supone), y en igual sentido que la temperatura (por el aumento de movilidad); en cambio varía en sentido contrario al de la humedad relativa (por el mayor número de núcleos)

No parece que haya relación definida entre la conductibilidad eléctrica del aire y la presión barométrica, ni la nubosidad. La dirección del viento influye en cuanto las zonas por donde haya pasado han podido determinar un mayor contenido de núcleos.

ELEMENTO N.º 20.—CORRIENTES ELECTRICAS VERTICALES EN LA ATMOSFERA.—La carga negativa de la Tierra se debe, en gran parte al número de iones negativos que hay en su superficie; en cambio, en el aire preponderan los iones positivos, resultando un intercambio de iones entre suelo y cielo, que constituye verdaderas corrientes eléctricas verticales, unas dirigidas de arriba hacia abajo y otras de abajo hacia arriba.

En la atmósfera existen, por lo menos, cuatro clases de corrientes verticales: dos permanentes y dos eventuales.

Las primeras son dos: la de *conducción*, debida al flujo de arriba abajo de iones positivos, y al reflujó simultáneo de abajo hacia arriba, producido por el gradiente de potencial. La intensidad de esta corriente, es por término medio, del orden de 2×10^{-12} amperios por centímetro cuadrado. Esta corriente es, ordinariamente, menor durante el día que en la noche, y menor en invierno que en verano.

La corriente de *convección*, es producida por el arrastre mecánico de iones que el viento lleva de unos a otros puntos, considerado en su componente vertical. La intensidad de esta corriente es del orden de las diez mil billonésima parte de un amperio por centímetro cuadrado de la sección normal a un viento de 1 metro por segundo de velocidad.

De las corrientes eventuales o esporádicas, la principal es la constituida por el rayo; se estima que sobre la superficie total de la Tierra caen 100 rayos por segundo, cada uno de los cuales acarrea una carga de 10 a 20 culombios. Otra corriente esporádica es la de *precipitación*, producida por la caída de lluvia, nieve, granizo, etc., cargados de electricidad. En lluvias (sin tormenta) se ha encontrado que la intensidad de estas corrientes es, por término medio, de 10^{-16} amperios por centímetro cuadrado de suelo. Tratándose de tormentas, esta intensidad es bastante mayor, hasta de 10^{-12} amperios por centímetro cuadrado. *Chalmers* y *Little* han observado, durante chubascos de granizo, corrientes de $+ 3,8 \times 10^{-12}$ amperios por centímetro cuadrado en un caso, y de $- 7,3 \times 10^{-12}$ amperios en otro.

La existencia de corrientes de abajo hacia arriba es obligada, desde el

momento en que se mantiene constante la carga negativa de la Tierra, no obstante el aumento que suponen las corrientes de conducción y de precipitación.

Se miden las corrientes verticales, intercalando un galvanómetro entre una punta conductora y tierra, estando la transmisión constituida por un alambre de cobre perfectamente protegido por capas de caucho y plomo.

ELEMENTO N.º 21.—PEQUEÑOS IONES.—La radiación solar (efecto fotoeléctrico), la cósmica y la telúrica (radioactiva), pueden arrancar electrones de los átomos, que al quedar así cargados (por desaparecer el equilibrio entre su núcleo y su envoltura) reciben en nombre *iones*: a este fenómeno se llama ionización de la atmósfera. También puede producirse la ionización por el efecto *Lenard* (pulverización de agua).

Los iones así producido, son los *pequeños iones*, llamados así en contraposición a los *grandes iones*, que después estudiaremos. La movilidad de los pequeños iones positivos, es del orden de 1 cm. por segundo en un campo de 1 voltio por centímetro, para las capas bajas de la atmósfera: la velocidad de los iones pequeños negativos es de 1,2 cm./seg. dentro del mismo campo de 1 voltio/cm. Ambos valores aumentan al disminuir la presión, casi en proporción inversa, es decir, que son tanto mayores cuanto mayor es la altitud.

En los estudios bioclimáticos ofrece gran interés la ionización del aire, como ha demostrado *Tchijewsky* en los efectos profilácticos y terapéuticos del aire ionizado. También *Israel* ha estudiado la relación entre la ionización del aire y el llamado «mal del foehn». Digno de la mayor atención es el estudio de las posibles y muy probables relaciones entre la ionización del aire y las afecciones alérgicas de diferentes clases.

ELEMENTO N.º 22.—GRANDES IONES.—Al unirse un ión con un núcleo de condensación se forma un *ión grande*: es decir, que un ión grande supone la desaparición de un ión pequeño, lo cual explica que el aire sea mejor conductor con aire transparente que con aire turbio, pues este segundo estado se debe a la presencia de núcleos, que se han apoderado de gran cantidad de conductor de la electricidad.

El tamaño de los grandes iones, llamados también iones de *Langevin*, es muy superior al de los pequeños (su diámetro es del orden de la cienmilésima de centímetro), y su velocidad es del orden de la milésima de centímetro por segundo, en un campo de 1 voltio por centímetro.

Dado el influjo de la ionización sobre los seres vivos, es natural que el biólogo se interese por las causas modificativas de tal ionización: la lluvia y la nieve disminuyen el número de grandes iones (probablemente por un efecto de arrastre o lavado de las partículas en suspensión) el viento puede producir efectos contrarios según proceda de regiones donde el aire sea más o

menos puros que el que tiene sobre aquella a donde llegue, y según sea su violencia o velocidad.

ELEMENTO N.º 23.—NUCLEOS DE CONDENSACION EN ATMOSFERA.—Observando al microscopio el residuo dejado por las gotas de lluvias o niebla, una vez evaporadas, se ve que está compuesto de partículas minerales y orgánicas. También los gases higroscópicos, como son el óxido de azufre y el de nitrógeno, obran como núcleos de condensación. Sobre los electrones libres se produce condensación, pero se requiere un grado tal de sobresaturación, que raramente se da en la atmósfera libre.

La condensación comienza sobre las partículas más higroscópicas (las de sal marina, por ejemplo), y las gotas así formadas arrastran mecánicamente, en gran parte, las partículas de polvo no higroscópicas.

De gran importancia biológica son los núcleos orgánicos, que pueden ser granos de polen, esporas, hongos, bacterias, etc., tan conocidos de los especialistas en enfermedades alérgicas.

Aitken contó las partículas de polvo (arena, sílice, hollín, etc.), pero en realidad lo que contó fueron los núcleos de condensación: más práctico es el aeroscopo de *Owen*, en el que se proyecta aire sobre un portaobjetos untado con una sustancia aglutinante, contando después los granos con un microscopio.

Con el aparato ideado por *Scholz* se cuenta el número total de núcleos, y el de núcleos desprovistos de carga eléctrica.

Haciendo mediciones de polvo en puntos diferentes del suelo, se estudia la distribución horizontal de aquel, y contando el polvo a distintas alturas se tiene su distribución vertical.

Como era de esperar, la mayor densidad de polvo se tiene cerca del suelo, especialmente en las ciudades, a causa del tráfico, de las construcciones, etc., además del humo producido en las industrias, en las cocinas, calefacción, etc. A alturas mayores se encuentra, a veces, gran cantidad de polvo arrastrado por el viento desde regiones desérticas o costeras muy alejadas. Estos granos de polvo, obrando como núcleos de condensación, dan lugar, en determinadas ocasiones, a las llamadas lluvias de barro. Otras veces, las partículas arrastradas son de sal, procedentes de la evaporación del agua del mar, y en ocasiones, tales partículas tienen su origen en los gases desprendidos en los volcanes.

También constituyen núcleos de condensación ciertas bacterias flotantes en el aire que penetran así en nuestros pulmones.

El número de núcleos es variadísimo: de 300.000 por centímetros cúbico en poblaciones industriales, a 265 en montañas a 2.000 metros de altura. Esta variación ha sido puesta de manifiesto, para las diferentes épocas del año, en los trabajos del *Dr. Cruz Auñón*, referentes a la oscilación del número y clase de aerosoles, en función de diversos elementos meteorológicos.

De los experimentos de *Wast-Washington* se deduce que el hombre produce, sobre todo por la respiración, más de 2.000 millones de núcleos por minuto. Un cigarrillo produce unos 300.000 millones de núcleos; considérese el efecto que esta cifra de corpúsculos puede ocasionar en un organismo, en relación con la cifra normal en el aire puro, y como aquel ha de *encajar* o *repeler* tales insultos.

La Medicina, con sus investigaciones sobre alergia, y la Meteorología con sus estudios fenológicos, trabajan incansablemente para fijar el papel que las partículas minerales contenidas en el aire (que constituyen el «abioseston»), y el que los corpúsculos vivos (constituyentes del «bioseston»), desempeñan en la vida del hombre, de los animales y de las plantas. Los granos de polen y los hongos, son verdaderos *monstruos* de la flora microscópica atmosférica y atacan principalmente las mucosas, con reacciones respiratorias bien conocidas por los asmáticos.

Burchhardt y *Flohn* han estudiado con todo detalle la acción de los núcleos sobre nuestro organismo, tanto en el campo como en la ciudad, y dentro de las habitaciones; no conocemos actualmente otro trabajo más completo sobre esta materia.

ELEMENTO N.º 24.—EMANACIONES.—Dado el efecto que producen sobre los organismos vivos las emanaciones radioactivas, no puede faltar su estudio en la definición del clima de una región o de una localidad. Naturalmente, el origen principal de esta clase de emanación se encuentra en los manantiales que desprenden gases radioactivos y en las minas o lugares donde el suelo es rico en minerales de esta clase; su mayor densidad se tiene cerca del suelo, y de aquí es diseminada por el viento.

Bumstead ha aprobado que la substancia radioactiva de la atmósfera está compuesta, esencialmente, de emanación de radio (radón) y de torio (torón), cada una de las cuales produce, por término medio, cerca del suelo, y en campo abierto, unos 2 iones de cada signo por centímetro cúbico y por segundo.

La cantidad de emanación varía en razón directa de la humedad y de la temperatura, y en razón inversa de la presión de la nubosidad y de la lluvia poco intensa.

ELEMENTO N.º 25.—RADIACION COSMICA O PENETRANTE.—Se llaman rayos cósmicos o radiación penetrante, a una radiación procedente de las alturas siderales (es mayor a medida que aumenta la altitud), de longitud de onda pequeñísima, que atraviesa capas de agua de varios centenares de metros de espesor, y de plomo de algunas decenas de metros, por lo cual el hombre se halla continuamente *bombardeado* y *atravesado* por tales rayos, sin encontrar protección alguna contra sus ataques. Las opiniones sobre el

efecto biológico de tales rayos son tan opuestas, que unos les atribuyen nada menos que la conservación de la vida y la propulsión de nuestros órganos básicos, mientras que otros les achacan la destrucción y la muerte.

Desde luego, es evidente, y está comprobada su acción sobre la ionización de la atmósfera, pero no se sabe, a la fecha, si sus efectos fisiológicos son beneficiosos o perjudiciales, leves o graves, si mitigan o activan la proliferación de agentes propagadores o causantes de enfermedades, etc.

Quien sitúa el origen de los rayos cósmicos en la energía de constitución de la materia; quienes, en la energía de desintegración de la misma; otros, en el bombardeo de la capa superior de la atmósfera por átomos de helio cargados positivamente, procedentes del Sol, y por electrones heliocatódicos.

En las altas montañas, en que la radiación cósmica es varias veces más intensa que al nivel del suelo, su efecto sobre el organismo incluye *por derecho propio* su estudio, en el catálogo de los elementos climatológicos a considerar por los biólogos.

EL CLIMA DE LA REGION SUDOESTE DE ESPAÑA

Expuesto, en la Primera parte de nuestra intervención, el concepto general de clima, con la descripción, siquiera somera, de sus factores integrantes, vamos a tratar ahora de la clasificación de climas, cada uno con sus propias características, para dentro del cuadro general resultante, ver si cabe encajar nuestro clima regional, o por el contrario, si éste, no responde a ningún tipo concreto de los clasificados. No creemos en la oportunidad de consignar en este modesto apuntamiento, los datos numéricos que como elementos normales definen nuestro clima: en primer lugar, porque la extensión que ello supone, desquiciaría el carácter de este trabajo; después, porque no abundando, desgraciadamente, las Estaciones Meteorológicas completas, tales datos habrían de referirse a las capitales de provincia, que si dan una idea sobre la marcha general de determinado elemento climatológico, no cubren evidentemente, el interés intrínseco de los demás puntos de la región; es más, en muchos casos, se prestaría a serios errores el operar con datos de una ciudad para estudios biológicos, aún a pocos kilómetros de la misma.

Por estas razones, hemos estimado como más conveniente, el estudiar los climas en general, para asignar a nuestra región aquellos tipos mejor definidos en la misma, exponiendo la influencia que sobre tales tipos ejercen los factores geográficos, los topográficos, la proximidad de mares, la vegetación y la actividad humana.

Así llegamos de nuevo al planteamiento del problema, que como cuestión previa se presenta en los estudios bioclimáticos: el conocimiento del clima, pero no del clima instantáneo en determinados puntos, que basta para el trazado de mapas del tiempo y para la previsión a corto plazo; estos datos y estas previsiones sirven perfectamente las necesidades de la Aviación, que precisa conocer el *tiempo* que hace y el que va a hacer en una determinada ruta y durante un tiempo también determinado; pero no bastan para las exigencias biológicas, donde se necesita conocer para cada individuo su clima de envoltura, y para ello hay que disponer de datos que definan, no el microclima en un punto

más o menos alejado, sino los más próximos posible al en que radica tal individuo: y no siendo esto hacedero, al menos hay que establecer el clima propio de cada lugar, y no pretender barajar por ejemplo los ataques de eclampsia en la sierra de Aracena, con la frecuencia o la intensidad del *levante*, deducida de datos del Estrecho, o de Sevilla, que es el Observatorio más próximo a aquella.

Con la vuelta del médico a Hipócrates, tenemos la esperanza de que en día no lejano, se establezcan estaciones meteorológicas en todos los lugares biológicamente estratégicos, de modo análogo a como ya están establecidas en todos los Aerodromos, en las Granjas de experimentación agrícola, y en todas las bases navales.

Rezagada ha quedado la Medicina en esta estrategia: la época, tan dilatada, en que se ha desenvuelto casi de espaldas a Hipócrates, ha dado lugar a que tomaran posiciones adelantadas aquellas otras ciencias aplicadas, cuyo concepto fué adquirido por el hombre posteriormente al de la Medicina, excepción hecha de la Agricultura. Es indudable que el hombre, antes de preocuparse de curar sus enfermedades, se ocupó en buscar y asegurar su alimentación: el hombre fué agricultor antes que médico; pero fué médico (valga la licencia) antes que marino o aviador: aprendió bien pronto a exponerse o a resguardarse de los rayos solares según reclamara su propia economía animal; poco tardó en dejar su papel de simple espectador ante la lluvia, las nubes, el viento, y aprovechaba o esquivaba tales fenómenos, todo con relación a su fisiología, antes que en relación con navegación de ninguna clase.

No puede el hombre actuar sobre los meteoros según convenga a su aplicación; los utiliza o los soslaya, los busca o los rehuye, pero no puede producirlos ni alterarlos. Otra cosa será el día, que creemos cercano, en que el hombre pueda producir artificialmente la lluvia, pueda despejar un cielo nublado o nebuloso, nublar un cielo despejado, alterar el potencial eléctrico atmosférico a voluntad, etc., pero mientras tanto, el papel humano ante el elemento meteorológico es puramente defensivo, o cuando más, *lucrativo*, y como tanto la defensa como la utilización requieren el conocimiento del fenómeno o agente de que se trate, no solo en el espacio, sino en el tiempo; de ahí que el hombre se haya preocupado, a fuerza de observación y de estadísticas, de situar en cada punto su clima (conjunto de valores atmosféricos). Con estos valores, obtenidos como medias de muchas observaciones, se opera como si se tratara de valores rígidos, y de aquí los grandes aciertos, pero de aquí también los grandes fracasos, al considerar como ley de carácter extensivo lo que no pasa de ser un catálogo de ocurrencias. Esto es lo que hasta poco se llamó «Meteorología clásica», aunque mejor fuera llamarle «Meteorología estática». Actualmente ha desaparecido esta concepción estática, para dar paso a la dinámica; pero el fenómeno en sí lo que más interesa, sino su estado en el tiempo, su variabilidad, su influencia: no se concibe un fenómeno

propio de cada sitio, como planta nacida en él: el clima, en un lugar y momento dados, es ya la resultante de un conjunto de fenómenos coactuantes, nacidos algunos a millares de kilómetros, que al pasar por aquel punto ocasionan, en un momento dado variaciones características. El mismo vulgo decía antes. ¡Cómo ha subido el termómetro!, significando algo local; hoy dice, «Ha llegado una ola de calor», dando movilidad y carácter exótico a lo que antes consideraba indígena.

Habrà de perdonàrse nos este largo preàmbulo, necesario para dejar bien sentada la dificultad de establecer, en la actualidad, lo que llamamos nuestro clima regional.

Abordaremos, pues, el tema de la Climatología en la zona que abarca gran parte de las provincias de Sevilla, Huelva y Cádiz, a que se constriñe el estudio de los Dres. *Cruz Auñón* y *Díaz Rubio* definiendo el clima deducido de observaciones en Sevilla, Huelva, Córdoba, San Fernando (Cádiz), y detallando la influencia que sobre el clima así definido, o sobre los elementos que lo constituyen, ejercen los factores locales al principio apuntados. Lo heterogéneo de esta zona, topográficamente considerada, hace que no se pueda hablar con propiedad de clima regional: más acertado es llamar clima local al correspondiente a cada extensión reducida de clima homogéneo.

La clasificación de climas depende de la clase de estudios a que se aplique el conocimiento del clima; no es igual el clima biológico que el aeronáutico, ni que el agrícola; es indudable que constituiría una zona perfectamente definida, para fines aeronáuticos, aquella en que fuera muy escasa la variación de vientos, visibilidad, altura de nubes y altura de la isoterma de 0° (formación de hielo); pero no coincidiría esta zona con ninguna región biológica, que no tiene en cuenta la altura de la formación de hielo en la atmósfera, ni el techo de nubes, y muy poco la visibilidad, y que en cambio está definida por la relativa constancia de temperatura, humedad, presión, radiaciones, cantidad y naturaleza del polvo atmosférico, etc.; una región climatológica, en Agricultura, se definirá principalmente por los valores de temperatura, lluvia e insolación.

Se han clasificado los climas de Aeronáutica y en Agricultura, pero hasta ahora no sabemos que se haya logrado tal clasificación en Biología; en España resulta todavía muy difícil el conseguirlo, por la escasez de datos copiados sobre elementos específicos del clima biológico, como son la radiación solar, la cósmica, la ionización, la insolación, la emanación, la transparencia de la atmósfera, la caída de potencial eléctrico, etc. etc.

El cuerpo humano pierde una milicaloría por centímetro cuadrado y por segundo, estando en reposo, y siete veces más, cuando realiza movimientos bruscos; si es menor la pérdida de calor, el cuerpo se calienta y siente malestar; si la pérdida es mayor, se enfría, a menos que se proteja con abrigo. Esta pérdida de calor está regulada por el estado de la atmósfera envolvente, en

su temperatura, humedad, radiación y velocidad del viento. Con arreglo a estos elementos podría hacerse una clasificación de climas, en *cálidos* y *fríos*, todo ello modificado por las circunstancias topográficas, y no digamos, por la individualidad propia de cada sujeto.

De todas las clasificaciones generales, actual y universalmente aceptadas, las más conocidas son la de *Koppen* y la de *Thorntbwaite*: las once zonas de la primavera (provincias climáticas), están caracterizadas por sus peculiaridades geográficas, térmicas y pluviométricas, como se ve a continuación:

Clasificación de climas según *Koppen*

Tipos principales	Zonas climáticas	Temperatura media	
		Mes más frío	Mes más caliente
1.—Clima tropical lluvioso	Bosques con mucha lluvia.	> 18°	
	Sábanas.	> 18°	
2.—Clima seco	Estepas.		
	Desiertos.		
3.—Clima húmedo templado	Moderado, oceánico.	< 18° > 3°	
	Id., inviernos fríos .	< 18° > 3°	
	Id., veranos secos. .	< 18° > 3°	
4.—Clima húmedo frío.	Boreal oceánico . .	< 3°	> 10°
	Boreal continental. .	< 3°	> 10°
5.—Clima polar.	Tundras.		< 10° > 0°
	Nieves perpetuas. .		< 0°

Cada una de estas zonas se subdivide en otras varias, según la cantidad y frecuencia de lluvias y según la duración de las épocas de igual temperatura.

En la clasificación de *Thorntgwaite*, se atiende principalmente a la precipitación eficaz, que es la relación entre la cantidad de lluvia y la evaporación:

Clasificación de climas según *Thorntgwaite*

Zonas climáticas	Vegetación
Muy húmeda	Bosque con mucha lluvia.
Húmeda	Bosque.
Poco húmeda	Prados.
Semiárida	Estepas.
Arida	Desierto.

También se pueden clasificar los climas por el *factor de pluviosidad*, de *Lang*, que es la relación entre la lluvia anual en milímetros, y la temperatura media anual en grados centígrados: tomando, para cada lugar en un sistema coordinado, las temperaturas como abscisas y las precipitaciones como ordenadas, se obtienen los llamados «climogramas» de *Taylor*. Con arreglo a este criterio, los climas se clasifican como sigue:

CLASIFICACION DE CLIMAS, SEGUN SU COEFICIENTE PLUVIOMETRICO

Zona climática	Vegetación espontánea	Factor de pluviosidad
Muy húmeda . . .	Prados y tundras	> 160
Húmeda.	Bosques espesos.	100 a 160
	Bosques claros.	60 a 100
	Estepas y sábanas	40 a 60
Arida	Semidesértica.	20 a 40
	Desiertos.	0 a 20

También *Martonne* ha clasificado los climas según su grado o índice de aridez, que es la relación entre la lluvia anual en milímetros y la temperatura medio anual, incrementada en 10; se refiere esta clasificación más que nada a la clase de cultivo más apropiado para cada zona.

Por último, la clasificación geográfica más natural, es la que divide los climas en «Ecuatoriales», «Tropicales», «Subtropicales», «Templados» y «Fríos», cada uno de los cuales corresponde a una zona geográfica de igual nombre. En el hemisferio boreal, la zona ecuatorial llega hasta unos 15° de

latitud, la tropical de 15° a 23°, la subtropical de 23° a 40°, la templada de 40° hasta el círculo polar ártico, y la fría, desde éste hasta el polo. Cada uno de estos tipos se subdivide en variedades oceánica, continental y monzónica.

Con lo expuesto se ve claramente la dificultad de encajar una región tan poco homogénea como la nuestra, en algún grupo o tipo concreto de los antes citados. Prescindiendo de las alteraciones puramente topográficas, podemos, no obstante decir, que el clima medio de la zona Sevilla-Huelva-Cádiz, entra en los grupos de «húmedo» de *Koppen* y de *Thorntwaite* y *Taylor*, es de tipo subtropical en cuanto a su latitud, en su variedad oceánica y de transición a continental en cuanto a su situación geográfica, y de tipo templado en cuanto a su temperatura. Caracteres generales de la región, son sus veranos calurosos y largos, sus inviernos más bien cortos y benignos en las tierras bajas y crudos en las altas; nubosidad media, relativamente escasa, con elevada duración de insolación; estaciones de transición (primavera y otoño) de temperatura agradable, con abundante precipitación, escasas tormentas, y localizadas generalmente en Mayo, Junio y Septiembre; vientos normales moderados, en el invierno, de tierra hacia el mar y en verano, del mar al interior.

Veamos ahora la influencia que sobre el clima en general, ejercen los factores geográficos, topográficos, de vegetación y de actividad humana. En realidad, dentro de lo geográfico habría que comprender, no solo la latitud y la altitud, sino toda variación dependiente de la Tierra en su posición en el espacio y en sus movimientos propios como tal cuerpo celeste: su mayor o menor distancia al Sol (de 147 millones de km. en 1.º de Enero, a 151 en 1.º de Julio), la inclinación de su eje sobre la eclíptica (causa de las estaciones). Pero el estudio de la relación entre estos factores astronómicos y el clima, nos llevaría muy lejos del tema a que debemos limitarnos. Nos ceñiremos, pues, a los factores geográficos más inmediatamente activos, como son la latitud y la altitud.

La latitud obra por la diferente inclinación de los rayos solares sobre el terreno, y por la diferente duración de días y noches. Mientras mayor es la latitud, mayor es la inclinación con que inciden los rayos, y menor es la energía recibida, no solo por esta mayor inclinación, sino por el mayor espesor de atmósfera que los rayos han de atravesar. Poca influencia tiene la diferencia de latitud, tratándose de una zona de extensión relativamente pequeña como la que estamos considerando, por lo cual no hemos de insistir en ello.

Más importancia tiene en este estudio de clima local, la diferencia de altitud; mientras mayor sea la altura sobre el nivel del mar, menor será la presión, mayor la radiación solar, mayor la irradiación, menor la temperatura, etc. Y no solo influye en el clima la altitud por su efecto directo, sino por su posición respecto a las corrientes de aire, ya que pueden dar lugar a efecto *foehn*, y a las llamadas brisas de montaña, que modifican localmente el

clima que de no haber tales alturas existiría en aquellos lugares. En la sierra de Aracena, por ejemplo, se observa de manera muy acusada la brisa diurna (de abajo hacia arriba), y la nocturna (en sentido inverso), que refresca, a veces, con exceso, el ambiente *natural* del lugar situado en la base. Por otra parte, la orientación de tal sierra hace que cuando sopla el viento del sur, se tenga en su vertiente meridional un efecto de estancamiento y detención, que produce aumento de nubosidad y lluvia, y en cambio, en la vertiente septentrional se observa un efecto foehn, aunque moderado, caracterizado por un aumento de temperatura y una disminución de humedad. Análogamente, en las sierras de Algodonales y de Grazalema, se observa efecto foehn muy pronunciado sobre la vertiente norte cuando el viento sopla del sudeste.

Factor geográfico muy importante es la proximidad al mar, y no solo por las corrientes marítimas que comunican al aire su temperatura, sino por el efecto regulador que produce en la temperatura de las zonas costeras, aparte el aumento de humedad en las mismas; además, las masas de aire que pasan sobre el mar pierden sus propiedades iniciales y adquieren las del agua situada por debajo. Y no solo influyen sobre la temperatura las grandes masas de agua (oceanicidad) o de tierra (continentalidad), sino también sobre la evaporación, la nubosidad, la insolación y la precipitación. Según *Wust*, la evaporación sobre todos los mares alcanza la cifra de 325.000 kilómetros cúbicos por año, mientras que la de los lagos, los ríos y el suelo húmedo es solo

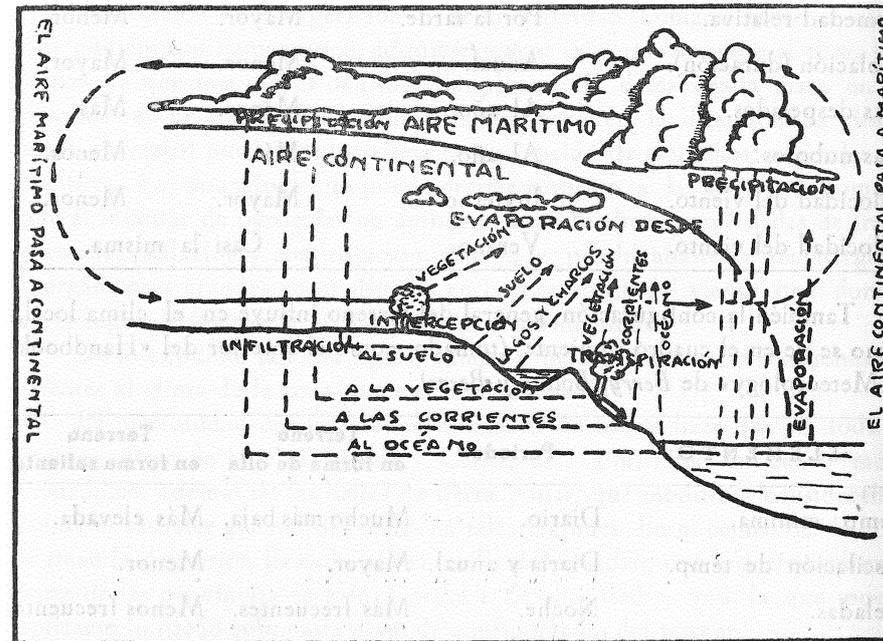


Fig. 9 - Ciclo hidrológico de evaporación, precipitación y corriente superficial.
(según Holtzman)

de 63.000 kilómetros cúbicos. Gran parte de la evaporación continental es arrastrada en forma de nubes al mar, donde se precipita, mientras que parte de la evaporación oceánica es descargada en forma de lluvia sobre los continentes (unos 100.000 kilómetros cúbicos por año). En la figura adjunta se representa el ciclo seguido por el agua en su paso de mar a continente y al contrario. (véase fig. 9)

Las montañas, pueden, además, impedir el acceso de determinadas corrientes de aire a lugares situados a sotavento, llevando en cambio masas de aire, por reflexión o encauzamiento, a lugares a que de otro modo nunca hubieran llegado.

Damos a continuación un cuadro en que se resume la diferencia de clima entre el lado de barlovento y el de sotavento en una montaña:

ELEMENTO	Estación o periodo	Barlovento	Sotavento
Temperatura media.	Invierno.	Mayor.	Menor.
Temperatura media.	Verano.	Menor.	Mayor.
Oscilación de temperatura.	Diaria.	Menor.	Mayor.
Oscilación de temperatura.	Anual.	Menor.	Mayor.
Precipitación.	Anual.	Mayor.	Menor.
Humedad relativa.	Por la tarde.	Mayor.	Menor.
Insolación (duración).	Anual.	Menor.	Mayor.
Días despejados.	Al año.	Menos.	Más.
Días nubosos.	Al año.	Más.	Menos.
Velocidad del viento.	Invierno.	Mayor.	Menor.
Velocidad del viento.	Verano.	Casi la misma.	

También la configuración general del terreno influye en el clima local, como se ve en el cuadro siguiente (tomado, como el anterior del «Handbook of Meteorology» de *Berry, Bollay y Beers*).

ELEMENTO	Periodo	Terreno en forma de olla	Terreno en forma saliente
Temp. mínima.	Diario.	Mucho más baja.	Más elevada.
Oscilación de temp.	Diaria y anual.	Mayor.	Menor.
Heladas.	Noche.	Más frecuentes.	Menos frecuente
Velocidad del viento.	Noche.	Menor.	Mayor.
Mala visibilidad y niebla.	Madrugada.	Muy frecuente.	Menos frecuente

Con un mapa de la región a la vista, pueden determinarse las zonas de barlovento, sotavento, cóncavas (ollas o valles), y convexas (salientes), y aplicar a las mismas las correcciones convenientes.

Aparte estos efectos geográficos, hay que tener en cuenta los producidos por la vegetación y por la actividad humana. El arbolado ejerce su principal influencia en el ciclo hidrológico representado en la figura anterior; los árboles interceptan parte de la lluvia, que se evapora antes de llegar al suelo; también la evaporación aumenta por la transpiración de las plantas. Por otra parte, el suelo de los bosques absorbe de ordinario el agua que llega al mismo, impidiendo su evaporación o su curso sobre el terreno; además, dentro de las zonas con mucho arbolado, la temperatura máxima es menor y la mínima es mayor que en campo raso; la velocidad del viento es mucho menor en los bosques, y la humedad es bastante mayor que en campo abierto.

La actividad humana obra de modo indirecto sobre el clima, por el aumento de partículas en suspensión en la atmósfera (polvo, humo, etc.), que altera la intensidad de la radiación, desviando de modo especial los rayos ultravioletas del espectro solar. También el calor producido en las ciudades tiende a aumentar la temperatura del aire. El viento en las ciudades experimenta grandes desviaciones por los edificios y las calles, y sufre un verdadero frenado, por lo cual en el campo se registran menos calmas que en las poblaciones.

Esta acción de la vegetación y de la actividad humana sobre el clima que pudieramos llamar físico, adquiere mayor importancia sobre el clima biológico, ya que una mayor densidad de plantas de determinada clase en las cercanías de un punto (o a mayor distancia, pero en la dirección de donde sople el viento) puede producir una concentración de alérgenos vegetales específicos, y cosa análoga que puede decirse respecto a la actividad humana, que al inundar de partículas un ambiente, no solo altera propiedades de transparencia, radiación y condensación, sino que puede abastecer de alérgenos inorgánicos a grandes zonas situadas en la trayectoria del viento que domine en el lugar de formación de las partículas consideradas.

De lo expuesto tan a la ligera, vamos a deducir algunas conclusiones referentes al clima de la zona que estamos estudiado.

La proximidad de la parte meridional al Atlántico, hace que en toda la región costera de Huelva, Sevilla y Cádiz, el régimen sea en cierto modo monzónico, además de las brisas de tierra y mar, que modifican considerablemente el carácter general del clima en tales regiones. En el centro de la zona se tiene la depresión llamada bética (orilla del Guadalquivir), que comprende parte de las provincias de Jaén, Córdoba, Sevilla, Cádiz, y a la que puede aplicarse lo dicho sobre esta clase de configuración del terreno.

Todos los datos numéricos correspondientes al clima de la zona en estudio, figuran en el trabajo del Dr. Cruz Auñón. Con estos datos y el conoci-

miento de la influencia de los factores antes reseñados, puede ya formarse la idea concreta del clima de esta zona, quedándonos solo por pasar revista, por encima, a la diferenciación, dentro de la misma zona, de los elementos principales observados:

PRESION.—Poca diferencia hay entre las presiones, reducidas al nivel del mar, entre los distintos puntos de la zona; no así la presión absoluta, que depende de la altura, siendo menor en las sierras de Aracena, Algodonales y Grazalema, que en el resto de la misma.

VIENTOS.—Ya hemos indicado que el régimen general de vientos, es de tipo monzónico; a saber, durante el invierno, el anticiclón estacionario sobre la meseta central de la Península, da lugar en el sudoeste de España a vientos del interior, relativamente fríos y secos; en cambio, las altas presiones del Atlántico lanzan masas de aire húmedo y templado, como procedentes del mar que son. Este régimen normal se ve perturbado por el paso de borrascas que siguiendo su marcha general en nuestro hemisferio, penetran por el sudoeste de la Península Ibérica, en dirección al nordeste, con todos los cambios inherentes a los frentes y a las oclusiones, de que ya tratamos en la primera parte de este trabajo, y cuyo catálogo ha servido al Dr. *Cruz Auñón* para establecer correlaciones con las crisis de asma en la zona sudoeste a que se refiere su estudio.

En invierno y en verano, en que son poco frecuentes los pasos de ciclones, el régimen general en esta zona es de un tipo monzónico como acabamos de decir, y en la parte de la costa, este régimen coexiste con el de brisas de mar y de tierra. En primavera y otoño es cuando se registran más perturbaciones, y cuando el viento se *anarquiza*, pero siempre con una tendencia bien marcada a no *salirse* del tercero y del cuarto cuadrantes, con períodos muy apreciables de intenso, seco y molesto *levante*, tan conocido en la baja Andalucía, especialmente en el Estrecho, donde también son conocidos sus efectos fisiológicos, aunque estos no se hayan estudiado (que nosotros sepamos) de modo sistemático hasta el presente.

Los vientos del Este producen nubosidad y lluvias en la vertiente oriental de las elevadas sierras de Algodonales y Grazalema, y mientras que los del Sur dan lugar a aumento de nubosidad y de precipitaciones en la vertiente meridional de las sierras de Aracena y Cazalla.

INSOLACION.—Ninguna diferencia apreciable hay en la duración teórica o astronómica de la insolación para los diversos puntos de la zona, dada la escasa diferencia entre las latitudes extremas. Pero la insolación real dependiente del estado del cielo, varía en razón inversa a la nubosidad; y no solo la duración, sino el efecto mismo de la radiación solar está afectado por

la presencia de las nubes que impiden la llegada al suelo de los rayos solares, difundiendo la luz en todas direcciones, con lo cual también influye en la luminosidad de cada lugar. En términos generales, y según *Morikopfer*, la intensidad de la radiación solar en las montañas, oscila muy poco durante el día en el invierno, pero bastante (en un 30 por 100) en verano. En las llanuras, esta oscilación es de un 60 ‰ en invierno y un 100 ‰ en verano. La oscilación anual es reducida en las montañas; en la llanura esta oscilación es casi constante en el verano, y disminuye en invierno. La radiación aumenta con la altitud en verano y otoño (en un 25 ‰); en primavera e invierno, este aumento es de un 55 ‰ (40 ‰ para el sol alto y 70 ‰ para el bajo).

En general, el aumento es de un 2 a un 4 por 100 por cada 100 metros de altitud.

Dignas de tenerse en cuenta son estas variaciones, en los estudios bioclimáticos, y las reglas anteriores, proporcionan un medio suficientemente aproximado para rellenar las lagunas que forzosamente existen en las observaciones actínicas en nuestra región.

NUBOSIDAD.—En los datos facilitados al Dr. *Cruz Auñón* figura la estadística de los días despejados, nubosos y cubiertos en esta zona, así como la clase de nubes en cada caso, por lo cual no creemos prudente alargar la extensión de este apartado, con la repetición de tales datos. Solo diremos, como prueba de la magnífica iluminación que en general goza nuestra región, que la variación del número de días despejados, nubosos y cubiertos en los diferentes puntos de la región, es la siguiente:

Número de días cubiertos	De 50 a 80
Número de días nubosos	De 150 a 190
Número de días despejados	De 120 a 140

LLUVIA.—En la parte sudoeste de la Península se registran normalmente en el año dos épocas sin lluvias: una, bastante prolongada, en el verano, y la otra, más corta, en invierno. Ello es debido a que las lluvias en nuestra región son producidas por los ciclones procedentes del Sudoeste y del Sur, propios de las estaciones intermedias (primavera y otoño): pero la distribución de estas lluvias (prescindiendo de las de origen térmico convectivo o lluvias de verano, por su escasa frecuencia) está influida por la configuración del terreno y por su distancia relativa al mar. Podemos decir, como resumen, que las lluvias máximas se tienen en las sierras de Grazalema y en las de Cazalla y de Aracena, y que las mínimas tienen lugar en las marismas y en el Condado.

En cuanto al número de días de lluvia, el máximo es de unos 90 en la

sierra de Grazalema, con otro máximo relativo de 80 días en la de Aracena y otro de 70 en la de Cazalla.

TEMPERATURA.—Si consideramos la temperatura con independencia de la humedad, y a la vista de datos de 50 años, podemos decir, que la temperatura media se mantiene con poca variación (alrededor de los 18°) y a lo largo de la costa atlántica y en toda la faja de marismas, presentando su máximo en el Valle inferior del Guadalquivir (20°), y su mínimo en el noroeste de la provincia de Huelva (16°). Más para fines biológicos, es más conveniente considerar la temperatura equivalente, que tiene en cuenta el efecto que la humedad ejerce en la temperatura sentida por el organismo: ya dijimos en la primera parte, que la temperatura equivalente es igual a la leída en el termómetro más el doble del valor numérico de la tensión del vapor de agua. La falta de datos en todos los puntos necesarios, y sobre todo, la premura en la redacción de estas notas, no nos permiten deducir conclusiones sobre la distribución de la temperatura equivalente en nuestra región, ya que los mapas de *Knoche*, por referirse a toda la Península Ibérica no detallan esta distribución con la *atomización* que sería precisa para hacerla prácticamente utilizable.

HUMEDAD.—La humedad relativa media va disminuyendo desde la costa (valor medio anual del 70 al 75 %), hacia el norte (un 58 % en Córdoba). Sus variaciones locales dependientes del relieve de terreno y de la orientación de las sierras ha quedado apuntada al tratar del efecto de los factores geográficos sobre el clima en general.

Insistimos en la imposibilidad de consignar datos sobre potencial eléctrico, emanación, radiación solar y terrestre, radiación cósmica, que juntamente con los datos *clásicos* de temperatura, humedad, etc., definen y caracterizan un clima desde el punto de vista biológico, por no disponer de dato alguno de tal clase en la zona objeto de nuestra consideración.

* * *

Terminamos estas notas haciendo votos por la más estrecha colaboración entre médicos y meteorólogos, como estrecha es la relación entre sus cometidos; ambos diagnostican, y ambos pronostican, y si bien al meteorólogo no le es dado, en la actualidad el *curar* más de alguna que otra «enfermedad» (diposición de nieblas, lluvia artificial), podemos decir que es el verdadero médico hipocrático del tiempo, así como el médico, y especialmente al investigador en campo alérgico, es el auténtico «meteorólogo» del cuerpo humano.

De este II Congreso, aparte las consecuencias y deducciones de orden puramente médico, cabe esperar el estrechamiento de lazos entre Biología y Meteorología, con el estrechamiento de estaciones meteorológicas sanitarias

y de investigación, no solo en condiciones «naturales», es decir, en campo o en recintos *ad hoc* para la comparación de resultados, sino en las ciudades mismas, para determinar su clima urbano, muy diferente del regional a que pertenece cada ciudad; la mayor cantidad de polvo en las poblaciones, la mayor frecuencia de nieblas (con posible acumulación de gases tóxicos), la diferente temperatura provocada por el aumento debido a la industria y a la simple aglomeración de casas (con sus chimeneas, cocinas, etc.), la desviación en la dirección del viento producida por los bloques de edificaciones, la disipación de la radiación ultravioleta del Sol por el polvo y el humo, etc., etc., hacen del estudio del clima urbano una cuestión fundamental en la bioclimatología absoluta de un determinado lugar.

En Hospitales, Clínicas, y en varios puntos «estratégicos» de cada ciudad pueden instalarse, al menos, aparatos registradores de temperatura y humedad, y realizar análisis de polvo por equipos volantes, en diversidad de puntos y horas. Todo ello, centralizado en un gabinete de investigación, donde médicos y meteorólogos, operando sobre los mismos datos, deduzcan consecuencias que quien sabe si pueden pasar de una simple enunciación de simultaneidad de fenómenos, a una específica relación de causa a efecto. Nada se opone a que, como apunta el *Dr. Cruz Auñón*, exista el alérgeno meteorológico o climatológico en sí mismo, pero su identificación no se ha de verificar sin una previa investigación a fondo de las reacciones fisiológicas ante el espectáculo climatológico, que no otra cosa es hoy *el tiempo* para la mayoría de los enfermos y también para gran número de profesionales,

INFLUENCIA DEL CLIMA SOBRE
LA ALERGIA

SEGUNDA PARTE

REGION DE SEVILLA Y ZONAS
COLINDANTES

POR

J. CRUZ AUÑON

CATEDRÁTICO DE PATOLOGÍA GENERAL

CON LA COLABORACION DE LOS DRES.

C. ALVAREZ NAVARRO

J. BOLINCHES DE LA ROSA

F. MOLINÍ DEL CASTILLO

Y

J. M.^a MANTERO, JN.

BIBLIOTECA
Dr. C. JIMÉNEZ
Ayda. General Mola. 9

INTRODUCCION

No es la fuerza de la costumbre, ni mucho menos la necesidad de acotar un concepto, ya que definir es limitar, lo que nos ha decidido a escribir esta primera parte, que si bien nos reporta indudables ventajas, como la de servir de disculpa, ya que no de justificación, a lagunas o huecos que quedarán por exponer, numerosos a juicio de unos, o trascendentales y básicos en opinión de otros, como tampoco lo es el deseo de defender y justificar el camino seguido, para de esta manera dar a la ponencia un marchamo de seriedad científica o de exactitud en sus resultados.

No es el momento de repetir cosas ya dichas y sintetizadas en el discurso de uno de nosotros en la Sesión de Apertura del curso Académico 1949-1950 en la Universidad de Sevilla, pero si es necesario que expongamos nuestro concepto sobre las ciencias, la investigación y los problemas, en suma, que diga quienes somos, para de esta manera definir y expresar de manera bien patente los errores que podamos cometer, los horizontes que cerremos o abramos a la investigación, para así aquilatar mejor los resultados a que lleguemos.

En ciencias, aun en las experimentales y exactas más puras, nunca se puede aspirar a conseguir un concepto real y exacto de un problema, por mucho que en él se investigue y por muy exacto que sea el método de investigación y hasta por muy desposeído que estemos de influencias que puedan adulterar los resultados, pues siempre el investigador se encuentra ligado con sus resultados, a través de dos puentes que lo condicionan intimamente, que vienen a ser como, dos premisas, que a priori se toman como verdad: la una, el concepto básico del cual se parte, y la otra, el método elegido para el estudio de lo que se pretende.

Son estos dos hechos básicos, concepto de partida y método elegido para el estudio, los fundamentales, de los cuales dependen los resultados que se obtengan. Pero el camino que se sigue en la investigación, nunca es seleccionado al azar, por el contrario, quiérase o no, consciente o inconscientemente, siempre es una resultante obligada del concepto del cual se parte en la investigación, del prejuicio con que entramos a estudiar el resultado más probable entre los muchos posibles que podamos obtener, siendo despues modi-

ficado este método elegido, por circunstancias, la gran mayoría de las veces completamente ajenas a la voluntad, que se nos escapan por completo a nuestro dominio y que mixtifican el resultado que obtenemos. Quisieramos dejar bien sentado aquí, que en ciencias, los resultados de una investigación nunca están exentos de estos factores personales, como son concepto inicial y método a seguir, que son íntimos y propios del investigador, aun cuando este los haya plagiado de otros; estos dos conceptos cabe aceptarlos o no, pues solo se puede discutir cuando se trata de esclarecer el punto de partida, o esencia del problema; tenemos nuestro concepto de alergia con el cual nos movemos entre nuestros enfermos, y nuestras sospechas sobre la influencia del clima sobre la alergia; para aquellos que no tengan los mismos conceptos que nosotros, este estudio es incongruente y no tienen necesidad de discutirlo, ya que nuestro trabajo cae por su base, pero en cambio, estamos seguro que sufrirá los embates y las críticas de aquellos que, en alergia partan del mismo concepto básico que nosotros. Pero los conceptos científicos, al basarse en los resultados de la investigación, que siempren cambian por ser diferentes los métodos y los hombres que lo hacen, nunca son conceptos firmes y estáticos, que solo demostrarían nuestra muerte científica o incapacidad para seguir evolucionando, sino que por el contrario son conceptos cambiantes, dinámicos, que unas veces evolucionan a la perfección y otras, bien a nuestro pesar, en sentido opuesto. Para nosotros, todos estos conceptos científicos, aunque los llamemos básicos, no son más que esquemas provisionales, que hemos de tomarlos como especies de máquinas de pensar, mientras que no tengamos otras mejores. Más el experimento o la observación no podemos escamotearlo, podremos hacerlo o no, pero siempre quedarán ahí y representarán un eslabón en la cadena de la ciencia, que tendrá su significado, pero sin pretender con ello haber llegado a solucionar el problema que nos propusimos.

Si cuando queremos describir un panorama hemos de hacerlo tomando diferentes puestos de observación, utilizando varios instrumentos, también cuando queramos estudiar un problema científico, hemos de tomar diferentes conceptos básicos o puntos de partida, y diferentes métodos de estudio, para que entre todos, podamos dar una visión esquemática del problema que queremos resolver, solo que cada investigador no puede utilizar mas que su concepto básico y su método de estudio, y rara vez un mismo estudioso vé los problemas desde diferentes puestos y con diferentes métodos.

Nuestra ponencia ha de verse como un esquema de la influencia del clima en la alergia, partiendo del concepto de alergia y clima que hemos utilizado y el método de observación que hemos desarrollado. Como en nuestro estudio los conceptos tenéis, en vuestro sentido tan exactos como nosotros, y como todos disponéis de instrumentos para estudiar el problema, no nos extraña oír las más variadas críticas que os hagan, pues si nuestra ponencia

cia no es más que la exposición relativa de los hechos que hemos observado, muy pocos entre los muchos que pudimos ver, también así veremos vuestras opiniones, como hechos observados por vosotros al recorrer el mismo panorama, desde puntos de observación y con instrumentos diferentes a los nuestros; pero una verdad quedará aquí patente: todos, hemos observado el panorama de la influencia del clima en la alergia; todos, lo hemos observado desde observatorios diferentes y con instrumentos también diferentes, y por consiguiente, todos hemos de llegar a resultados también diferentes; pero que ninguno se empeñe en poseer la verdad, ya que cada uno ha visto, lo que ha podido ver y entre todos trataremos de esclarecer este problema difícil.

Nosotros solo vamos a contar lo que hemos observado con nuestro concepto y con nuestros métodos y esperamos de vosotros, que contéis también lo que habeis observado con vuestros conceptos y vuestros métodos, y de esta manera, la ponencia que empezó a ser redactada por nosotros los ponentes, quedará terminada con el concurso de los concurrentes, en el único sentido real y aceptable de las ciencias, que es la de dar un esquema, o una especie de máquina al pensamiento, con el que podamos trabajar y creer que comprendemos una faceta de la complicada vida biológica.

Como es natural, esta ponencia no la hemos podido hacer solos, sino que hemos tenido que ser ayudados de nuestros colaboradores, que constituyen parte integrante de nuestra diaria vida científica. Así descuellan *Bolinches* y *Moliní* con los estudios de hongos y levaduras, colaborando con *Cruz Auñón*; *Moliní* con el mismo en los estudios de polvo atmosférico; *Prats Montalbo* con *Cruz Auñón* en todo lo concerniente a las polinosis; *Alvarez Navarro* con *Cruz Auñón* en las correlaciones de asma con clima meteorológico; *Jiménez Orta* con *Díaz Rubio* en los hongos en Cádiz y los dos con *Garrachón* en toda la parte clínica.

Mención especial merecen el Observatorio Astronómico de San Fernando (Cádiz), y los Sres. *Mantero Sn.* Jefe de los Servicios Meteorológicos de la Región Aérea del Estrecho y *Mantero Jn.* que no solo han puesto a nuestra disposición todo el fichero meteorológico, sino que además, sus consejos, interpretaciones y guía en las cartas meteorológicas, han sido fundamental para poderlas aplicar a nuestros asmáticos.

A todos, nuestro agradecimiento, y a vosotros, paciencia y condescendencia con nuestro trabajo, que si bien es incompleto, está lleno de entusiasmo y de fé, y a nuestro querido maestro solo le pedimos que no salga defraudado, y quede contento.

ESTABLECIMIENTO DEL CONCEPTO DE ALERGIA COMO PUNTO DE PARTIDA PARA NUESTRO ESTUDIO

Al desarrollar el tema «Influencia del clima en la alergia» los fenómenos que condicionan nuestros resultados son los conceptos que tengamos de alergia y clima, que son los observatorios desde donde miramos, y el método de estudio que utilicemos, que es como el instrumento a través del cual hacemos la observación, por lo que empezaremos por establecer estos conceptos, antes de pasar a exponer nuestro estudio y resultados, que sería equiparable a decir lo que hemos visto.

Tomar la alergia en el primitivo concepto de *v. Pirquet*, en el sentido de reacción modificada, tanto cuantitativa como cualitativamente, es un concepto demasiado exagerado y amplio, que nos llevaría a tener que desarrollar los efectos del clima sobre diversos estados de resistencia e hipersensibilidad, poniéndonos en contacto con los más distantes estados patológicos, por reconocer factores etiológicos, cuadros clínicos, y métodos de investigación, los más diversos que se puedan imaginar. Nos alejamos de tomar como puesto de observación la atopía de *Coca*, por considerar que dista mucho de nuestro concepto de unidad fundamental de reacción biológica, ya que al separar la alergia de la anafilaxia, como dos hechos reales y existentes por igual, que definen dos estados biológicos diferentes, se separa de nuestro criterio, de considerar la alergia como el único fenómeno real y existente en la clínica, mientras que la anafilaxia, hoy para nosotros, no es más que la reunión de una serie de hechos experimentales, ordenados y orientados por la mano del hombre, con el único fin de llegar a comprender los hechos que se dan en la alergia clínica humana.

En nuestro estudio, partiremos del concepto de alergia hipersensitiva, como la llamada *Urbach*, y que nosotros llamaremos simplemente alergia, exigiéndole que cumpla con el postulado de *Doerr*: 1.º, respuesta hipersensitiva diferente a la normal; 2.º, especificidad mono o polivalente; 3.º, independen-

cia de la acción farmacológica del agente determinante y 4.º, demostración de anticuerpos, aún cuando éstos no siempre haya sido posible; lo que nos lleva a considerar la alergia como las consecuencias de una reacción específica entre antígeno y anticuerpo.

El desarrollo de este concepto nos ha llevado, en la época actual, a considerar la alergia como una manera de ser, que constituye la personalidad alérgica de un ser vivo, a la que ha llegado por mecanismos que no discutiremos y que puede ser descubierta por métodos exploratorios especiales. Así, el sujeto alérgico tiene una personalidad propia, profunda, que lo define y separa de los no alérgicos y a la que le corresponde dos maneras de estar: una en estado actual de manifestación, poniendo en evidencia su manera especial de responder con sus crisis típicas y características, y la otra, en estado potencial, con capacidad para actualizarse, que lo hará cuando se lo exija su respuesta, que será en la forma suya y característica de sus crisis o para utilizar la nomenclatura de *Jiménez Díaz*, alergia compensada y descompensada. Puesto que una cosa es ser alérgico y otra es padecer y sufrir la alergia habría de estudiarse la personalidad y las crisis alérgicas, pues efectivamente el clima, en su acción, puede actuar indistintamente sobre cualquiera de ellos.

La unificación del hecho clínico de la alergia, y el considerar que los experimentos de la anafilaxia, conforme se han desarrollado, nos han ido aclarando muchos problemas de la alergia, y lo que tiene más importancia, que nos ha abierto cada vez horizontes más amplios en la investigación, nos han conducido al concepto ya clásico de considerar la alergia como una manera especial de responder, por poseer el hombre anticuerpos especiales, que eventualmente pueden estar en los humores, que reaccionan específicamente con el alérgeno si penetra en el organismo; en este concepto, la personalidad alérgica queda identificada por la presencia de anticuerpos específicos, y el choque alérgico queda definido como una reacción antígeno-anticuerpo desencadenada al penetrar aquél.

Al aceptar los anticuerpos o sensibilización como un fenómeno de fondo o de esencia de la personalidad alérgica, nos abre dos caminos posibles en la acción del clima sobre la alergia: uno activo y otro pasivo. El primero estaría representado por una acción del clima sobre las barreras, permitiendo una mejor penetración del alérgeno, o por una acción del mismo clima sobre los mecanismos formadores de anticuerpos, o sobre los órganos de choque facilitando la respuesta; pero en todo caso, la acción climática siempre se haría a través del alérgeno, por lo que el clima jugaría siempre un papel muy secundario. El segundo camino o pasivo, significaría el que las condiciones climatológicas o telúricas de una región, determinara la presencia en el aire de alérgenos específicos de esa zona, no existentes en otras diferentes, pero sin que el clima tuviera efecto directo sobre el paciente. Su más fiel representante podrían ser las polinosis, si no fuera porque las plantas asmógenas más frecuentes

(graminaceas) no estuvieran tan difundidas al extremo de no faltar en ninguna zona terrestre, pero por este camino quedan bien definidas las polinosis estacionales que pudiéramos llamar climáticas en un amplio sentido, si consideramos las artemisias y ambrosias como propias del clima americano. Se daría también la mano con los asma profesionales (harineros de *Jiménez Díaz*) o locales, por la presencia de ciertos alérgenos específicos de una profesión o de un local, como ocurre con la casa de los asmáticos.

La existencia de alérgenos climáticos en el sentido de existir en el aire sustancias de poder alérgico, propias y específicas de cada clima, queda demostrado por *Storm v. Leeuwen* al estudiar el asma climático en Holanda, identificando definitivamente estos alérgenos con los hongos del moho y podemos decir que todas las ulteriores investigaciones tan numerosas, parece que no han hecho hasta ahora más que confirmar y reforzar cada vez con más intensidad la existencia de alergias climáticas, debida a la presencia de hongos atmosféricos. Según todo esto, el concepto de considerar la alergia como una sensibilización, no abre al clima más posibilidad que una acción pasiva, actuando sobre el alérgico solo a través de los hongos atmosféricos, propios de cada clima, ya que el camino activo de acción sobre las barreras o sobre los órganos de choque, se confundirá pronto con lo que a continuación desarrollaremos.

En las ponencias de *Jiménez Díaz*, *Laboz C.* y *Laboz F.*, así como en la de *Arjona* y *Alés*, en el Congreso pasado, fueron revisados suficientemente todos los detalles concernientes al choque anafiláctico y alérgico, y fueron suficientemente expuestos todos los experimentos de la escuela de *Jiménez Díaz*, quedando aceptado como un hecho fundamental que, tanto durante la crisis anafiláctica, como en la alérgica, existe una movilización de S. H. de *Lewis*, de S. R. S. de *Kellaway*, de esteroides acetil-colínicos, de heparina, y por último, de la albumosa de P. de *Oriel*. El carácter amínico de estas sustancias y el estar dotadas de un importantísimo papel en los diversos procesos de correlación biológica, me inducen a reunir las todas con el denominador común de aminas biógenas, como hace *Guggenhein* en su interesante obra.

La revisión de todos los trabajos resumidos por *Guggenhein* y los de *Jiménez Díaz* con *Arjona*, *Alés*, *Perianes*, *Morán*, *Scimone*, etc., nos obligan a aceptar a pesar de las diferencias en el contenido de histamina en los diferentes animales y órganos, que todo el organismo posee un fino mecanismo de regulación para mantener constante el nivel de estas aminas, como corresponde al importante papel que desempeñan en la correlación; los valores encontrados en las crisis anafilácticas y alérgicas, están lejos de ser constantes, pero si consideramos la extraordinaria constancia en las concentraciones de estas aminas biógenas para cada órgano y cada animal, apropiadas al momento funcional, gracias a un fino mecanismo de regulación por liberación celular y por destrucción por fermentos específicos en cantidad y ritmo adecuados,

hemos de ver, tanto en el schok anafilactico, como en el alérgico, una rotura de estos mecanismos de regulación, al que no por desconocido, hemos de negarle existencia e importancia. Así que nosotros, nos moveremos ahora partiendo del supuesto, que el schok alérgico es una movilización de sustancias de choque o aminas biógenas, solo en parte conocidas, en una cantidad y ritmo diferentes del fisiológico, aun cuando todavía desconocidos y consideraremos la personalidad alérgica como la posesión de esa capacidad. Queda por aclarar ahora el papel del alergen.

La experimentación nos ofrece los choques anafilactoides cuyo estudio fué comenzado por *Friedberger* y seguidos por *Goltz* y *Dargstedt*, *Roche Silva*, *Kreschmer*, *Cesar Bianchi*, *Doer*, *Ritz* y *Sachs* y otros muchos, que no son más que choques anafilácticos producidos por mecanismos distintos a la conocida reacción antígeno-anticuerpo, que llevados al campo de la alergia clínica nos plantea la pregunta, si también hay choques alérgicos en los que la movilización de estas sustancias de choque, se hacen por un mecanismo distinto a la citada reacción. No podemos negar la trascendencia del alergen en la clínica de la alergia, son muchos los casos demostrativos, los experimentos y los brillantes resultados obtenidos con los tratamientos desensibilizantes específicos, para poner en duda que en toda alergia existe uno o varios alergenos de trascendencia fundamental. Pero el que el alergen sea de importancia extraordinaria en el desencadenamiento de la crisis, no quiere decir, según mi leal saber y entender, que sea el único desencadenante, ni mucho menos que sea el fenómeno básico o la esencia de la crisis alérgica, y por consiguiente, que la sensibilización sea lo sustantivo en esa personalidad.

Que en un alérgico no responden todas las crisis a la reacción alergen-anticuerpo, lo demuestra el hecho que obligó a *Coca* a crear su concepto de atopía, cuando se creía que la anafilaxia solo podía ser desencadenada por la reacción antígeno-anticuerpo, y también la necesidad que tuvieron *Dujardin* y *Deschanp* de crear el término heteroalergia, que culmina con las exigencias de *Moro* y *Keller* con la paralergia y la de *Urbach* con la metalergia. Bien dice *Jiménez Díaz* que no es cuestión de nombres sino de comprender los fenómenos, pero la necesidad de crear estos nombres demuestra que los investigadores se encontraron con hechos no explicables con el concepto ortodoxo que dominaba. *Jiménez Díaz* señala bien, los hechos de desencadenar (mecholy) y de frenar: (fiebre, ACTH, cortisona, mostaza nitrogenada) las crisis por mecanismos muy distantes a la reacción antígeno-anticuerpos y nosotros estamos convencidos que las crisis en las polinosis no coinciden con la presencia de los pólenes sensibilizante, que hay sensibilizaciones a pólenes (maiz y centeno entre otros) en enfermos que nunca tuvieron contacto con ellos, que los sensibilizados a hongos pueden estar en contacto con éstos y no tener crisis, que los bacterianos llevan siempre sus bacterias y en cambio no siempre tienen sus atope que hay crisis cuando no se ve el contacto

con su alérgeno. Es bien cierto, que mientras no podamos conocer bien a fondo el mosaico antígeno, la cantidad de alérgeno actuante y otros muchos puntos más, quedarán sin respuestas esas preguntas, y mientras tanto esto ocurra, nos veremos obligado a echar mano del estado de los mecanismos de respuesta, metiéndonos en los conceptos de alergia compensada, para explicarnos muchos fenómenos aberrantes.

Pero en el hecho de la descompensación de la alergia, en el hecho de desencadenarse o frenarse las crisis con independencia del alérgeno, el tener que echar mano de los fenómenos endócrinos-vegetativos, que modifican la reacción del sujeto, nos conduce a obligarnos a aceptar el concepto de *Fiménez Díaz* de considerar la sensibilización como un fenómeno secundario y aditivo, y de ninguna manera como un hecho básico, primordial y sustantivo.

En nuestro estudio, partimos del hecho que la alergia no es más que la movilización de sustancias de choque, de aminas biógenas, en un sujeto genotípicamente predispuesto a ello, que se pone en marcha por infinidad de circunstancias, entre las cuales descuella el alérgeno sensibilizante como la más fundamental, a la que hay que añadir otras muchas más, con una trascendencia que es precisamente la que queremos averiguar. Indudablemente, los factores endócrinos-vegetativos son de gran interés, pero estos han caído de momento fuera de nuestra inquietud, y en cambio, hemos dirigido nuestras ansias de saber al papel que el clima pueda desempeñar en el desencadenamiento de las crisis.

Es indudable o al menos repugna a nuestra conciencia aceptar lo contrario, que el clima no puede ser factor integrante constitutivo de la personalidad alérgica, pero sí puede actuar sobre esa personalidad ya constituida, poniendo en marcha sus mecanismos de respuesta, y este es nuestro cometido, el que sentando a priori que el clima no puede construir la personalidad alérgica, averigüemos si él puede desencadenar las crisis características de esa personalidad. En estas condiciones el clima toma una parte mucho más activa que antes, pues no solo puede actuar pasivamente a través de los alérgenos climáticos a que antes nos referíamos, sino que cabe preguntarse si los factores del clima pueden influir sobre el organismo predispuesto, movilizan-do estas sustancias de choque y tomando por consiguiente todo el valor que corresponde a un factor desencadenante directo.

Este concepto no puede extrañarnos, pues hace ya mucho tiempo que fueron descritas las alergias físicas, muy distantes de los que pudieramos llamar alergias químicas, y es de esperar que en su mecanismo, los alérgenos físicos estén también muy distantes de los químicos. Estos últimos penetrando en las barreras, reaccionan específicamente con los anticuerpos, probablemente en la misma membrana celular, liberándose entonces las aminas de choque. El alérgeno físico no penetra en la barrera, sino que actuando en su superfi-

cie puede tener dos vías de acción: una inespecífica, independiente de su naturaleza física, liberando de las células las sustancias de choque, que actuando localmente producirían los efectos focales, o difundiendo producirían los fenómenos a distancia; y la otra vía, la específica, que significaría la liberación de una sustancia específica al agente físico, contra las cuales crearía el enfermo anticuerpos. Este último fué mi primer punto de vista hace ya muchos años, cuando creía haber conseguido la transmisión pasiva en casos de urticaria al roce y al frío; pero más tarde, tuve que desecharlo al ver que en la transmisión pasiva había cometido errores y que constantemente fracasaba en casos nuevos, y especialmente cuando poco a poco me fuí convenciendo que en cualquier urticaria por alergia química se demostraba una hipersensibilidad a los agentes físicos; por último, hoy estoy ya convencido que las urticacias físicas no son específicas de un agente físico, sino que son desencadenadas por cualquiera de ellos y que el término de urticaria al frío o al golpe no deben ser tomado en el sentido estricto de la especificidad, sino solo en el sentido de ser el agente físico que la despierta con mayor facilidad. Este razonamiento, además de los importantes trabajos de *Lewis* me obligan a aceptar la acción del alérgeno físico como algo diferente al químico; este necesita un anticuerpo específico con el que reacciona para después provocar la liberación de las bases amínicas, mientras que el físico no necesita de anticuerpos, le basta la predisposición celular para que determine en el acto la liberación de las sustancias de choque.

Si recordamos ahora la esencia de los fenómenos del asma bronquial, tan bien estudiados por *Jiménez Díaz* y expuestos en su ponencia, no podemos menos de reconocer un extraordinario parecido entre el aparato broncovascular del asmático y el aparato dermo-vascular del urticárico y si sobre la piel de los urticáricos los agentes físicos son capaces de movilizar la histamina y determinar esos fenómenos, no podemos menos de entrar en sospecha que los agentes físicos determinen esas reacciones en los bronquios de los asmáticos; este hecho no es nuevo en el árbol respiratorio, pues son conocidos los corizas vasomotores, la reacción de los cuerpos cavernosos de las fosas nasales y del hilio pulmonar al frío, al calor y a la humedad, y conocidas son las crisis de estornudos seguidas de corizas por el solo hecho de pasar de un local caliente a otro frío o viceversas, y de un ambiente húmedo a otro seco. Tampoco hemos de olvidar que en todos los sujetos y en cierto número, con más intensidad, la temperatura y humedad del ambiente determinan una variación en el agua imbibida de la piel, originando esas manos hinchadas y pastosas tan diferentes de las manos enjutas, y hemos de esperar que la humedad relativa del aire determine en los bronquios variaciones en la imbibición acuosa de la mucosa bronquial, siendo un hecho clínico conocido la diversa consistencia del moco bronquial según la humedad relativa del ambiente. Esto nos conduce a considerar que si en la piel existe una urticaria desencadenada por

el mecanismo alérgico por los agentes físicos, en los bronquios, es de esperar también reacciones asmáticas alérgicas desencadenadas por esos mismos agentes.

La existencia de una influencia climática sobre las asmas, no podemos ponerla en duda desde los maravillosos trabajos de *Storm v. Leeuwen*, como tampoco podemos negar la transcendencia que tiene la sensibilización a hongos, por lo que desde él, el asma de clima se hace equivalente a asma por hongos; pero no podemos olvidar que su cámara libre de alérgenos no solo es libre de ellos, sino que además es una cámara de clima artificial en la que se inyecta un aire libre de irritantes anespecíficos, con una humedad, temperatura y renovación, que ya se conoce hoy como ambiente confortable e ideal para el organismo y esto ha de tener su efecto protector sobre las crisis asmáticas, y si es cierto que en esas cámaras provocaba las crisis con solo pulverizar hongos a los que estaban sensibilizados, faltaron los experimentos de modificación de humedad y temperatura para ver si también los factores climáticos podían ser responsables de ciertas crisis.

Mas no olvidemos, que en el clima hay algo más que hongos, pólenes y substancias irritantes, pensemos que si es cierto que el hombre vive sobre la tierra, también es cierto que vive en el fondo de un inmenso oceano de aire, y a una profundidad que rebasa en decenas de kilómetros a los grandes abismos marinos; este oceano está muy lejos de tener constancia en sus características físicas de temperatura, humedad, presión, cuyas oscilaciones bruscas pueden ser tan grandes como las que podamos desarrollar en cualquier prueba en nuestros pacientes con alergia física, y que si hay una urticaria a frigore, esta es penosa, no porque el enfermo tenga que bañarse en agua fría, sino porque tiene que salir a un medio ambiente que es frío, y si la humedad perjudica, es precisamente la humedad atmosférica; así es que hemos de esperar que las cualidades del clima puedan ser en ciertos casos los desencadenantes directos de crisis asmáticas y alérgicas, aun cuando en general, las oscilaciones bruscas del clima, la mayoría de las veces, no llegan a ser tan intensas como las que necesitamos reproducir en nuestras pruebas, para convencernos de la eficacia de los agentes físicos en las alergias físicas.

Pero en el clima, hay algo más de lo que se ha dicho; no podemos olvidar que el hombre está sometido constantemente a la acción de radiaciones de ondas electromagnéticas; unas, infrarrojas; otras, del espectro visible; más allá, las ultravioletas, y así a longitudes de ondas cada vez más pequeñas hasta llegar a las radiaciones cósmicas tan poco conocidas hoy, cuya transcendencia para el organismo no podemos ni sospechar; es el momento de recordar un enfermo que en la época de restricciones de luz, al citarlo para más tarde, para verlo a Rayos X con los otros, me rogó que fuese el primero, pues si penetraba en una habitación donde durante algún tiempo se había radiado con los Rayos X se le desencadenaba su crisis asmática, aún cuando no

hubiera olor a ozono; y hecho el experimento así sucedió. No podemos olvidar que el hombre vive en un campo eléctrico y magnético cuyos efectos son desconocidos, pero hoy sabemos los efectos del campo magnético sobre la orientación de los animales. *Mantero* conoce bien, y ha comprobado varias veces, que las palomas mensajeras se desorientan por completo cuando están en las proximidades de una tormenta. *Geagly* en un experimento con 20 palomas, 10 provistas de una barra de metal electro-magnético y otras 10 provistas de una barra exactamente igual en tamaño y peso, pero de material no electro-magnético, mostró que las primeras fracasaban rotundamente en la orientación mientras que las segundas se orientaban perfectamente, demostrando así la trascendencia que el campo magnético tiene en la orientación de las palomas mensajeras.

Deducimos de todo esto que bien podemos sospechar que el clima pueda actuar sobre los alérgicos, no solo por el camino pasivo a través de los alergenos climáticos, sino también de una manera activa actuando directamente sobre los mecanismos de respuestas, desencadenando o liberando *per se* las aminas de choque.

Nos vemos obligados a considerar el clima en sus relaciones con la alergia como algo diferente al concepto de los meteorólogos, pues para nosotros el clima no solamente ha de comprender las características físicas de este, sino que además tiene que comprender los alergenos existentes en la atmósfera, por lo que es necesario que utilicemos una nomenclatura para nuestro trabajo, al fin de no dar origen a confusiones.

Con el nombre de clima meteorológico expresaremos siempre los factores físicos de la atmósfera; con el nombre de clima alérgico comprenderemos nosotros los alergenos atmosféricos propios de ese clima y con el nombre sencillo de clima comprenderemos la reunión del clima meteorológico y clima alérgico.

Las premisas que sentamos como verdad, de la que partimos en nuestra investigación, son: la personalidad alérgica es una cualidad genotípica que permite movilizar las substancias de choque a un ritmo y una cantidad anormales; el alergenno es una de las causas fundamentales para desencadenar las crisis; el alergenno físico no necesita anticuerpos para actuar, y funciona actuando sobre las células que liberan las substancias de choque; el clima meteorológico no puede crear ni modificar la personalidad alérgica y nos proponemos saber si el clima meteorológico es capaz de poner en marcha la personalidad alérgica sacándola del estado compensado, llevándola a la descompensación provocando sus crisis.

METODO DE ESTUDIO

El plan de investigación planeado para estudiar un determinado fenómeno es de capital importancia, no porque se pueda seguir un camino que conduzca a resultados falsos, ni porque sea más o menos adecuado al fin que uno se propone, sino porque aun siendo el método ideal desde cualquier punto que se mire, este no es nunca un hecho pasivo, sino activo a través del cual el investigador se encuentra intimamente ligado con el objeto de la investigación y según las condiciones del experimento, así serán los resultados; mientras dos observadores estudien el mismo objeto con los mismos medios y métodos, lo probable es que saquen resultados muy parecidos y los resultados concordantes tienen mucho más valor si han sido estudiados por métodos diferentes. Ahora bien, el plan de trabajo a seguir depende mucho del concepto básico que a priori se tenga de los fenómenos que se vayan a investigar, por lo que es fundamental dejar sentado aquí, que los resultados estarán siempre afectados por el presentimiento del concepto que se tenga en el momento de comenzar a investigar.

No pretendo que el método aquí seguido sea el mejor, como tampoco permito que se considere como el peor; creo que es uno de los muchos métodos a seguir, que dará respuestas que no se pueden escamotear, que quedarán ahí para siempre y que habrá que interpretar, siendo otra cosa totalmente diferente, el que en el momento actual de nuestros conocimientos sean o no prácticas y útiles, que resuelvan o no problemas y que abran o no horizontes a la investigación. No invito a nadie a que siga este camino, pues es probable que si hubiera seguido el plan de investigación de *Storm v. Leeuwen*, hubiera obtenido resultados semejantes a él, pero como he entrado en el problema con un prejuicio, con un concepto de alergia diferente, es probable que los resultados que aquí se presenten sean también diferentes.

Al estudiar este problema se nos presentaban dos caminos fundamentales a seguir: uno el experimental y otro el observador; es difícil de contestar cual de los dos sería superior ya que de ambos pueden salir resultados de interés, aunque ninguno de los dos resuelva por completo el problema, y abordar simultáneamente ambos métodos lo he considerado como una empresa superior a mis fuerzas

El método experimental se manifestaba a priori como el mejor; parecía lo mejor construir una cámara donde se produjera un clima artificial modificando a voluntad los elementos meteorológicos del clima y los alérgenos, y en ella, estudiar los mecanismos de respuestas de animales y hombres sanos, o de hombres asmáticos y animales anafilactizados. Sin embargo, la construcción de una cámara climatológica, alcanzaba, unos precios prohibitivos a las posibilidades económicas; por otra parte, siempre se presentaba el problema de elegir los elementos climáticos que habrían de modificarse con más frecuencia, intensidad y atención, pues son muchos los factores para poder decirlo de antemano, y elegirlos al azar, era problemático, además de conducir fácilmente a una confusión y pérdida de tiempo. Por otra parte, esta observación exigía un número no despreciable de enfermos, sometidos a una constante experimentación, sin tratamiento durante muchos días, para así poder salirnos fuera de la probabilidad de error de cualquier observación, teniendo que contar además con las situaciones psíquicas del paciente en estas condiciones, que también hubiera tenido que tener en cuenta. Este método lo considero ideal para utilizarlo cuando se sabe lo que se quiere comprobar y para estudiar ciertos mecanismos.

Eliminado por estas circunstancias el método experimental, no quedaba más que el observatorio y a éste he recurrido, pero debo hacer constar que no he llegado a él solamente por el camino pasivo de la exclusión, sino que lo he seguido consciente de lo que hacía, razonándolo y conociéndolo. La observación de asmáticos en su medio ambiente, quitaba toda influencia psicógena sobre sus crisis, y siguiendo el método estadístico matemático podría correlacionar su estado con la presencia y cantidad de alérgenos, así como con las fluctuaciones continuas o discontinuas de los factores del clima meteorológico, pudiendo llegar a la sospecha de que un factor meteorológico, como humedad, temperatura, nubes, campo eléctrico, frentes, etc., influyeran sobre las crisis alérgicas y en un tiempo ulterior, yo u otro mejor dotado, pudiera poner en marcha el método experimental que aclarara los problemas planteados por el observatorio.

Para este estudio tenía que elegir entre los muchos alérgicos, un grupo que fuera el mejor conocido por mí, y entre todas las alergias, la manifestación asmática era la que reunía esas condiciones, ya que el número de jaquecas, urticarias, alergias digestivas, etc., en mi fichero es verdaderamente ridículo, si se compara con el número de asmáticos que poseo, y como tenía que manejar el método estadístico, cuya certidumbre matemática aumenta en proporción directa a la raíz cuadrada del número de observaciones, me decidí hacer el estudio en los asmáticos, así que, todo cuanto se diga en general, se refiere a este proceso.

Dos caminos se nos ofrecían ahora: uno, el deductivo de las historias clínicas, y el otro, el selectivo de asmáticos; cabría tener un número de asmá-

tics encamados en mi clínica y otro número ambulatoriamente, a los que observara diariamente y de los que casi a diario tuviera noticias, para llevar las directamente a los resultados que me comunicaran los observatorios meteorológicos. Tampoco me ha sido posible esto; no podía tener paralizado un número tan grande de camas, ni los enfermos se prestaban a una observación tan larga; por otra parte, no era conveniente tener a los enfermos sin tratamiento solo por el gusto de observarlos, y los tratamientos que impusiera, forzosamente habrían de influir notablemente en la observación; los enfermos ambulatorios no llegaban a diario, y los datos tardíos venían llenos de errores respecto a los datos meteorológicos que ellos mismos no sabían interpretar; los datos de calor, humedad, viento, etc., no eran suficientemente estimados para sacar conclusiones. Por otra parte, los factores meteorológicos eran tantos, sus variaciones tantas y tan grandes, que para aplicarle el método estadístico, exigía un número muy grande de asmáticos sometidos a la observación, y en todo caso, muy superior al que podía manejar; con uno, dos, o veinte enfermos, no podía saber más que lo ocurrido en ellos, siempre dado al error de la casualidad y si llegaba a una conclusión no podría nunca generalizarla, por lo que he eliminado este sistema.

Puesto que hemos podido fundamentar la ponencia en un número total de 1.300 asmáticos seleccionados, que significa una casuística bastante notable, y material suficiente para esta observación, he basado este trabajo en la revisión de las historias clínicas de estos enfermos. Veamos como hemos enjuiciado las historias. Aun cuando en el primer apartado, al alergeno no le hemos dado valor de fondo, y solo lo hemos supuesto como un factor desencadenante más, en nuestro estudio le hemos concedido siempre a priori, un valor fundamental y primordial en el desencadenamiento de las crisis, por lo que hemos tratado de resolver los siguientes problemas: 1.º, si el enfermo padecía crisis sin estar en contacto con el alergeno; 2.º, si había contacto con el alergeno sin crisis; 3.º, si la evolución y duración de las crisis, cursaba paralelamente a la correspondiente del alergeno; estos datos obtenidos se trataban de correlacionar con los factores meteorológicos correspondientes.

Aun cuando a primera vista estos puntos parecen fáciles de dilucidar, la realidad no es así; para aquellos que ponen un valor ciego en las cutirreacciones, el problema no tiene grandes preocupaciones, pues los alergenos desencadenantes quedan identificados con las cutis positivas. Pero nosotros estamos muy lejos de considerar el problema de una manera tan simple, y además, creemos que no se podrá aclarar fácilmente, mientras no conozcamos mas a fondo todo lo concerniente al mosaico antigénico. En el I Congreso Nacional de Alergia, presenté tres comunicaciones referentes a las Polinosis en la zona donde me muevo, dedicados por separado a la flora asmógena y terreno, al polen de la atmósfera, y a los pólenes cuya sensibilización habíamos encontrado entre nuestras polinosis; en ellos deducía y demostraba

bien claramente, que en los polinósicos había cutirreacciones positivas a pólenes, con los cuales, el enfermo nunca había podido tener contacto, bien fuera porque se tratara de plantas que no se daban en nuestra región, o fueran autofecundables, o por que se tratara de pólenes que no volaran, pero a mi juicio, quedaba fuera de dudas que había reacciones positivas a pólenes, que en ciertos casos no podían tener valor como desencadenantes; es bien cierto, que por medio de las transmisiones pasivas, podemos resolver las cuestiones concernientes a las dermorreacciones específicas, pero los restantes problemas quedan planteados. Ahora bien, como nos consideramos conocedor de la cantidad de polen existente en el aire, así como del terreno de nuestra zona, de la flora asmógena, y de la época de polinación, pronto tenemos conocimiento del estado de polinación de la época y creemos que hemos trabajado con mucha seguridad en lo que se refiere a la relación entre las crisis de los polinósicos y los pólenes.

Parece más obscuro el valor deseecadenante del alimento; hay casos en los que el alimento queda facilmente interpretado, como ocurre cuando su acción es tan violenta y típica que el enfermo facilmente lo reconoce, pero quedan otras sensibilizaciones débiles, muy difíciles de interpretar, si queremos enjuiciar las cosas con más rigorismo estricto; sin embargo, como la alergia alimenticia desempeña tan escaso papel en el asma bronquial, pues en la enorme casuística de *Jiménez Díaz* solo figura un 0,07 %, y nosotros cuando hemos encontrado una cutirreacción positiva hemos controlado su valor con las pruebas de eliminación y de adición, creo que hemos estado siempre al abrigo de este error de interpretación, con un valor casi absoluto.

Los polvos y productos epidérmicos tampoco ocupan un número muy notable en las casuísticas de *Jiménez Díaz*, y en la mia, se han ido transformando poco a poco en sensibilizaciones a hongos, es decir, que estas sensibilizaciones generalmente no han sido específicas al producto, sino a hongos que lo parasitaban. Sin embargo, como estos hongos están parasitando los polvos que son fáciles de discernir en el ambiente del enfermo, creo poder conocer con una probabilidad muy próxima a la certeza las relaciones entre estos alérgenos y sus crisis.

Algo completamente diferente y en extremo difícil es el problema de la alergia bacteriana y micógena. Raro es el asmático que no tiene una serie de dermorreacciones positivas a un número de bacterias bastante considerable, y en esta sensibilización ni la titulación de microprecipitinas en el suero sanguíneo, ni las trasmisiones pasivas pueden resolver el problema de la especificidad de las dermorreacciones, ya que ambas fracasan siempre; ahora bien, una reacción positiva a bacterias no quiere decir que ésta tenga siempre papel desencadenante, pues hemos hecho intradermorreacciones bacterianas en muchos individuos que no son asmáticos y que además en su interrogatorio no se descubriría nada sospechoso que fuera alérgico, y rara vez hemos encontrado un

sujeto cuya piel no haya reaccionado a algunas bacterias. De éstas, las del grupo entérico, colibacilos, enterococos y fecalis, han sido las que han dado más reacciones positivas; Friedländer, Pfeiffer, y catarralis le han seguido en importancia, y por último estafilococos, estreptococos y pneumococos, los que han dado menos.

Pero razonando con lógica, podemos llegar a darle al problema una solución práctica. Si por un momento negamos a las bacterias todo papel desencadenante en las crisis, queda planteado el problema de averiguar porqué las otras sensibilizaciones tienen crisis sin estar en contacto con su alérgeno. Pero si ahora a la alergia bacteriana le damos todo el extraordinario valor que corresponde a la frecuencia de sus reacciones positivas, y consideramos que las bacterias van constantemente en el organismo, siempre quedará planteado el problema de la razón, por la cual estos enfermos tienen periodos, a veces grandes, libres de ataques, que son fáciles de precisar y que es precisamente lo que interesa estudiar. Ahora bien, el alérgico bacteriano es un enfermo con una evolución especial; suele comenzar con un catarro vulgar que entre el primero y tercer día se transforma en una crisis de asma prolongada, que dura días, semanas, meses y rara vez año; sin embargo, ni en el mismo enfermo todas las crisis duran siempre igual, ni todos tienen la misma modalidad y para mí es un enigma, que la alergia bacteriana no aclara, el tiempo de duración de las crisis, y las épocas de presentación de estas; dentro de la crisis, los asmáticos tienen días que su asma apenas si les molesta, en cambio hay otros días en los que su situación es verdaderamente catastrófica; por consiguiente, al lado del problema de aclarar las razones de los periodos libres de ataques de los bacterianos, nos queda planteado el problema de porqué comienza la crisis, porqué termina y porque varía su intensidad; estas circunstancias: periodo libre de ataque, comienzo y terminación de las crisis y variación de su intensidad, son las que hemos correlacionado con el clima; ahora bien como los polinósicos, los alimenticios, y los sensibilizados a polvos y productos epidérmicos al fin y al cabo, todos tienen una sensibilización cutánea bacteriana, para el caso, las crisis habida fuera del contacto con esos alérgenos, han sido consideradas siempre como correspondientes a bacterianos.

En el grupo de la sensibilización micógena consideramos aquellos enfermos con intradermorreacciones positivas a los hongos que hemos utilizado. Aun estamos en la fase de duda si esta alergia se transmite o no pasivamente; casos ha habido en los que a pesar de haberse conducido en su evolución y resultado del tratamiento como una alergia a hongos no hemos conseguido su transmisión pasiva, y en cambio sí lo hemos conseguido en otros en los que clínicamente dudábamos del valor de su alergia micógena, por no citar más que las discordancias; pero este es un punto que no discutiremos aquí, pues nos moveremos en el campo de darle valor a todos los hongos cuyas reacciones han sido positivas con el fin de tratar de correlacionar la duración y evolución de sus crisis con la presencia de los hongos en el

No sabemos si en realidad el polvo atmosférico debe ser tratado en este capítulo en un sentido estricto, dada la gran complejidad de este factor, pero puesto que en él aparecen hongos, residuos epidérmicos, productos orgánicos en descomposición, productos minerales y hasta los pequeñísimos núcleos de condensación, se nos presenta como un puente de tránsito entre el clima alérgico y el clima meteorológico y ha sido, otro punto con el que hemos tratado de correlacionar las crisis.

Con este criterio se ha procedido a clasificar las crisis eliminando aquellas de las que son responsables los pólenes, los alimentos y productos específicos o ambientales. Con las crisis restantes, que alérgicamente pueden ser consecuencia de una sensibilización bacteriana o micógena se ha procedido a correlacionarla con la presencia del polvo atmosférico, con los hongos atmosféricos y con los factores climatológicos; en las polinosis se ha hecho también un estudio de correlación entre la intensidad de las crisis, la presencia de polen en el aire, y también con los factores meteorológicos.

En todo paciente existen dos tipos de estados: uno actual o sea el correspondiente a la situación del enfermo, cuando personalmente nos consulta y otro estado retrospectivo que son las situaciones pasadas por el enfermo, que nosotros no presenciábamos, y que podemos enjuiciarlas solo a través de lo que ellos nos informan.

La situación actual del enfermo nos ha dado gran rendimiento y su estudio se ha hecho siempre separando en cada enfermo sus épocas con y sin crisis, correlacionándolas luego independientemente con las características climáticas de la época respectiva, y para ello, hemos tratado de aclarar la influencia de los tratamientos a que estaba sometido el enfermo cuando nos visitaba, desechando siempre aquellas situaciones que habían sido modificadas por éstos; cuando nos convencíamos que la situación era realmente espontánea, y clasificado el enfermo con ataque o sin él, por un interrogatorio intencionado, se trataba de averiguar con la mayor exactitud posible la fecha de comienzo de éste; entre todos los enfermos que han llegado a nosotros en plena crisis asmáticas, no hemos utilizado más que aquellas crisis que venían sin más tratamiento que el sintomático, desechando las que venían con un tratamiento etiológico que pudiera haber modificado la situación del paciente; el efecto de la medicación sintomática, nunca fué un obstáculo, pues este y la necesidad de la medicación, nos informaba sobre la intensidad de las crisis que como no llevaban demasiado tiempo en evolución, la gran mayoría de los enfermos nos daban datos interesantes para correlacionarlos con facilidad, y teniendo en cuenta el día que nos visitaba y el tiempo que hacía que estaban con las crisis, acumulando varios enfermos, podíamos establecer fácilmente las épocas del año en las que teníamos más crisis. Así a vía de ejemplo momentáneo, citaré que este año hemos podido ver que desde San José (Martes Santo) hasta el Domingo de Resurrección, ha habido un acúmulo de urtica-

rias, época en las que hubo un clima de extraordinario calor seco y en cuestión de dos días se nos vino una intensa polinación de gramíneas. También hemos sabido así que las lluvias torrenciales habidas este año dos semanas antes de la Semana Santa, que provocaron inundaciones en los alrededores de Sevilla no originó un aumento notable del número de padecimientos asmáticos, mientras que por el contrario, las lluvias que comenzaron la semana siguiente a la Semana Santa, coinciden con la puesta en marcha de los síndromes asmáticos, y por último, que cada año, a fines de Mayo, tiempo en el cual ya estamos acostumbrados a ver que los asmáticos desaparecen de nuestras consultas, aun persisten.

Es bien cierto, que no todo lo que no es explicable por los alérgenos, no podemos achacarlo a los factores meteorológicos, pues hemos de contar con situaciones endócrino-vegetativas y estados psíquicos de los pacientes capaces de desencadenar las crisis; hay situaciones, como el embarazo y época menstrual en la mujer, que fácilmente pueden ser eliminadas, pero hay otros disturbios que pasan totalmente desapercibidos al enfermo y a nosotros; pero siempre cabe hacer la pregunta si precisamente estos desequilibrios en las correlaciones son originados por fallos en el mecanismo de adaptación del sujeto a las modificaciones meteorológicas, y en fin de cuenta estas últimas no perderían su valor, pues solo quedaría por resolver el camino por el cual se haría ostensible.

Los factores meteorológicos podrían modificar las infecciones por virus, podrían modificar los mecanismos de respuesta del árbol bronquial, que no serían más que catarros banales en los sujetos normales, pero que en los asmáticos pondrían en marcha sus crisis; pero todo esto, al final de cuenta, no sería más que un intento de explicación del mecanismo a través del cual influiría el clima meteorológico, que siempre quedaría presente. Los datos suministrados por los enfermos, referentes a épocas pasadas con mucha anterioridad a la correspondiente cuando el paciente nos consultaba, no nos han dado grandes detalles, pues muchos se confunden, otros no interpretan bien nuestras preguntas, no comprenden bien los matices de los factores meteorológicos y nos hemos convencido, que en cuanto nos alejamos de la época actual en el interrogatorio y queremos precisar, demasiado fácilmente conseguimos que el enfermo nos conteste lo que más nos agrada; solo hemos valorado aquí, aquellos datos concretos y que casi espontáneamente nos ha contado el enfermo. Los cambios de residencia han sido también estudiados desde el punto de vista del clima alérgico y del clima meteorológico.

Con todo esto, no he querido expresar más que las grandes dificultades con que hemos tropezado y las lagunas que tiene nuestro trabajo, que no nos permite llegar a unas conclusiones definidas, pues el problema del clima y la alergia no pueden hacerlo tres personas solas, sino solo con la concurrencia en el trabajo de otros hombres que lo estudien también en otras zonas; por

lo que si esta ponencia es capaz de abrir un camino a la investigación del problema, recibiremos un premio superior al que pudiéramos aspirar, a pesar de todas las críticas que esperamos recibir, y que si no se hacen ostensibles, más será debida a vuestra benevolencia, que no a la calidad de nuestro trabajo, y para nosotros, el mayor galardón que podría recibir esta ponencia, sería el que otros compañeros interesados en este asunto y de otras regiones de España fueran encargados de esta misma ponencia para otros Congresos.

Nuestro estudio comprende las siguientes partes: 1.^o Influencia de los factores meteorológicos sobre las crisis asmáticas agudas y recortadas, y sobre el sostenimiento de las crisis crónicas; 2.^o Influencia de los factores meteorológicos sobre el contenido alergénico atmosférico; 3.^o Correlación de las crisis asmáticas agudas y crónicas con el contenido alergénico atmosférico, y 4.^o Zonas climáticas y asmógenas en la región que dominamos.

CORRELACION ENTRE CLIMA METEOROLOGICO Y ASMA

En un capítulo anterior quedaron expuestas todas las razones que nos habían obligado a priori a rechazar el estudio experimental de la influencia del clima sobre el determinismo de las crisis asmáticas.

Hoy, al estudiar los datos existentes en nuestro protocolo, al reunirlos y estudiarlos, nos alegramos de haber seguido otro camino; en realidad estábamos convencidos de ello mucho antes de haber emprendido la redacción y estudio de este trabajo; en una cámara de clima artificial bien construida, hubiéramos conseguido modificar la temperatura, la humedad y hasta la presión interior, colocando a los enfermos en las condiciones que me hubieran parecido convenientes y así ver sus respuestas; si esto hubiera hecho, no hubiera conseguido con ello más que demostrar el concepto tan pequeño que tenía del clima, y mis pobres conocimientos en los complicados fenómenos físicos que constituyen la meteorología, como así era en mis principios; y no es que hoy los tenga mejores, pero mis conversaciones con *Mantero*, la parte que le habéis oído, y por último mis lecturas, no es que me hayan enseñado lo que ignoraba y creía saber, sino que por fin, me han enseñado a saber bien que es lo que ignoro y a conocer mejor aquello que por mi falta de preparación nunca podré saber; y esto no es aprender poco, ya que saber, en fin de cuentas, es conocer el límite que no se puede pasar, a causa de la ignorancia de uno.

Como hemos elegido el estudio de la correlación entre presencia de crisis asmáticas y presencia simultánea de los factores meteorológicos, hemos caído de pleno en el cálculo estadístico; a pesar de recurrir constantemente a ella, es la estadística el horror del médico por estar bastante desacreditada entre nosotros, pero es necesario hacer la salvedad, que el único culpable de ello es el médico, por no manejar el cálculo estadístico con el debido cuidado y conocimiento de sus errores; siempre recuerdo aquella estadística que demostraba que el 100 % de estupradores pertenecían a una determinada profesión; si el que hizo la estadística se hubiera detenido en calcular su error, hubiera visto que su cálculo tenía el 100 % de error. Prescindo por comple-

to de la teoría y fórmulas del cálculo estadístico, por largo y complicado, que supongo conocido por muchos, recomendando los tratados especiales al que le interese, pero expongo (no por lucimiento) sin omitir ni uno, todos los números, sin miedo a que sean muchos, que he creído necesario para llevar al más exigente, al convencimiento de la extraordinaria seriedad y precisión de todo cuanto a continuación se expone, que es tanto como exponer los errores, ya que en última instancia el cálculo estadístico no es más que el cálculo de errores; no vienen más gráficas que las imprescindibles, o sea, aquellas que ayudan a comprender lo que expongo.

Antes de entrar en el problema, considero necesario refrescar la memoria con unos conceptos que manejo. La media o valor medio de una estadística, no es nada, sencillamente nada; pretende, sin conseguirlo, ser el valor más probable, pero no lo es, y la diferencia entre estos valores, no expresa más que el error de esa estadística; sin embargo, es necesario calcularla, por ser la mejor manera de expresar que representa el valor hacia el cual tiende la estadística, si fuera prácticamente tan exacta, como pudieramos aspirar en teoría. Si la media de toda estadística está afectada de un error, este error hay que medirlo, siendo este la significación de su error probable (e. p.), número que obligatoriamente tiene que acompañar a toda media y que en mi estadística no falta nunca; representa la garantía, y quiere decir que sumado y restado de la media, limita un intervalo en el cual estará comprendida las medias del 50 % de las estadísticas que se hagan como esa, independientemente del número y orden de sus observaciones; el error probable expresado en tanto por ciento de la media, es el que garantiza y nos permite darle valor. Cualquier media si no va acompañada de su error probable, no puede ser tomada en serio.

También aparece el error probable de la observación (E. P.) o de la estadística, que no hay que confundir con el anterior; este valor sumado y restado de la media, señala un intervalo en el cual deben estar comprendidos el 50 % de los casos, de esa misma estadística; un error probable grande, señala los valores muy dispares con la media, y si es muy pequeño, valores muy acumulados; lo interesante es que los valores de la estadística comprendido dentro de esos límites, son tan frecuentes que son los que consideramos como normales; el error medio cuadrático (E. M. C.) en la misma forma aplicado, señala el límite de la frecuencia del 68,3 % y representa valores menos frecuentes; el doble del error medio cuadrático (2 E. M. C.) es otro intervalo que señala los casos raros o patológicos, ya que señala los límites del 95,4 % o valor práctico y los casos que caen por fuera, han de considerarse como altamente rarísimo.

El índice de correlación que en fin de cuentas no es más que otra estadística, tiene que llevar también su error probable, para darle su garantía y exige una explicación. Este índice expresa la correlación que existe entre

dos variables en el momento de su variación; si queremos saber como varía el número de crisis de asma con la temperatura ambiente, hemos de correlacionar crisis de asma a temperatura y el número que expresa su correlación, es el llamado índice de correlación (R); este índice, no es un índice de proporción, sino de correlación, y puesto que nosotros usamos la representación lineal en correlación, R es la derivada de una recta; pero como a R hay que corregirlo de su error, quien funciona en la correlación es un índice diferente; la fórmula es la siguiente:

$$C = M_c + R_{ct} \frac{E. P. (c)}{E. P. (t)} (V_T - M_T)$$

que significa: C = crisis asmáticas; M_c = media de crisis asmáticas en el tiempo que se considera; R_{ct} = índice de correlación entre crisis asmática a temperatura; el quebrado que corrige el error del índice, es la relación entre los errores medio cuadráticos de la estadística de crisis y de temperatura; el paréntesis es la diferencia entre la temperatura media y la temperatura que se considera; ni que decir tiene que las sumas son algebraicas. He considerado necesario exponer todo esto, para que se pueda formar un juicio de cuanto aquí se dice. Y una última advertencia, hay que saber que, todos los números tienen un valor relativo; un R del valor que sea, no quiere decir que eso ocurra forzosamente, sino que lo más probable es que sea eso lo que ocurra, y con una probabilidad que la marca su error probable y así todo, ya que todo es probabilidad y no obligación.

Empezaré por revisar la garantía de mi estadística.

Para el estudio que aquí se expone se han revisado 1.900 historias clínicas con el diagnóstico de asma bronquial; de ellas se han separado aquellas historias de asmáticos que tenían además un componente cardíaco que pudiera afectar la duración de la crisis, que computábamos en el estudio; se han eliminado también aquellas otras historias de polinosis, y otras sensibilizaciones que pudieran conducir a error de interpretación, a menos que tuvieran crisis sin contacto con el alergen; en suma nos hemos quedado única y exclusivamente con 1.300 historias clínicas de asmas bacterianos y a hongos, completamente puras para hacer el estudio estadístico que a continuación exponemos, resumiendo; en nuestro trabajo se han manejado varias decenas de millares de números, que se han elevado al cuadrado; varios millares de sumas y otros tanto de multiplicaciones; que se han extraído varias centenas de raíces cuadradas; se han manejado 1.300 historias clínicas de asmáticos; se han estudiado 19 años y después de un análisis, solo hemos manejado once años, por creer, tras un razonamiento estadístico, que los restantes carecen de garantía. Como la exactitud matemática varía con la raíz cuadrada de las observaciones y yo he trabajado con 1.300 enfermos, para presentar una estadística

de doble garantía que esta, se exige el estudio de un mínimo de 5.200 enfermos; y como se refiere a 19 años, para duplicar la garantía se exige un estudio durante un mínimo de 76 años; pero también he de tener en cuenta que en estadística, el error del resultado nunca es menor al error de una observación y aquí es donde mi estudio puede tener el fallo, en el que no haya sido capaz de interpretar suficientemente los hechos y no los números manejados.

* * *

Es el momento de manifestar mi agradecimiento a *Mantero Sn.* Jefe de todos los Servicios Meteorológicos de la Región Aerea del Estrecho, que ha puesto a mi disposición todo el archivo meteorológico, dándome orientaciones muy valiosas en la interpretación de los estados para correlacionarlos con las crisis; igualmente a *Mantero Jn.* colaborador más directo aun en el problema meteorológico y a *Alvarez y Molini*, colaboradores estrechos en la parte clínica.

* * *

La correlación meteorológica del asma está basada en dos subdivisiones clínicas: *a)* determinismo de las crisis agudas; *b)* sostenimiento del estado asmático.

CRISIS AGUDAS Y CLIMA METEOROLOGICO

En este apartado hemos incluido, no solo las crisis agudas recortadas, sino también las agudizaciones violentas de los estados asmáticos, que han sido tan agudas sobre su estado de fondo, que bien puede ser equiparados a una crisis aguda más o menos recortada. La recolección de estas crisis agudas y agudizaciones intensas, proceden de dos fuentes; una, son las Casas de Socorro de Sevilla, y la otra la constituyen nuestros enfermos hospitalarios y particulares.

Hemos creído conveniente hacer una estadística de las crisis tratadas en las Casas de Socorro de Sevilla, por si su distribución en las diferentes épocas del año, así como también la comparación de unos años con otros, pudieran darnos alguna luz, y a este efecto *Alvarez Navarro* se ha ocupado de hacer esta revisión; después de haber estudiado los protocolos de todas las Casas de Socorro, desde 1931 al actual, nos hemos quedado unicamente con los datos pertenecientes a la Casa de Socorro de Triana y solo durante los años 47, 48, 49 y 50, por ser los únicos que constan en los libros con la suficiente garantía para tener la seguridad que todos los asmáticos que han llegado para ser tratados, han quedado registrados en los libros.

El diagnóstico de asma bronquial tiene suficiente garantía; bien entendido que no todo lo que es ahogo es asma bronquial, pero el hecho de constar en los libros otros diagnósticos, la frecuencia con que se han presentado los enfermos y las personas que los han visto, etc., nos inducen a considerar que debe ser muy pequeño, prácticamente despreciable, el error diagnóstico que puede suponerse en el de asma bronquial; lo que no hemos podido discernir con mayor facilidad y certeza, es si se trataba de crisis asmáticas recortadas o agudizaciones de un estado asmático, pero para nosotros, este problema no encerraba gran interés ya que lo mismo dá que se trate de una crisis recortada, como de una agudización violenta, lo que se correlacione con el estado meteorológico; por consiguiente debe entenderse el término de crisis asmática de la Casa Socorro en el sentido de una crisis asmática aguda que obligó al enfermo a buscar el auxilio del médico, bien se tratara de una crisis recortada o de una agudización.

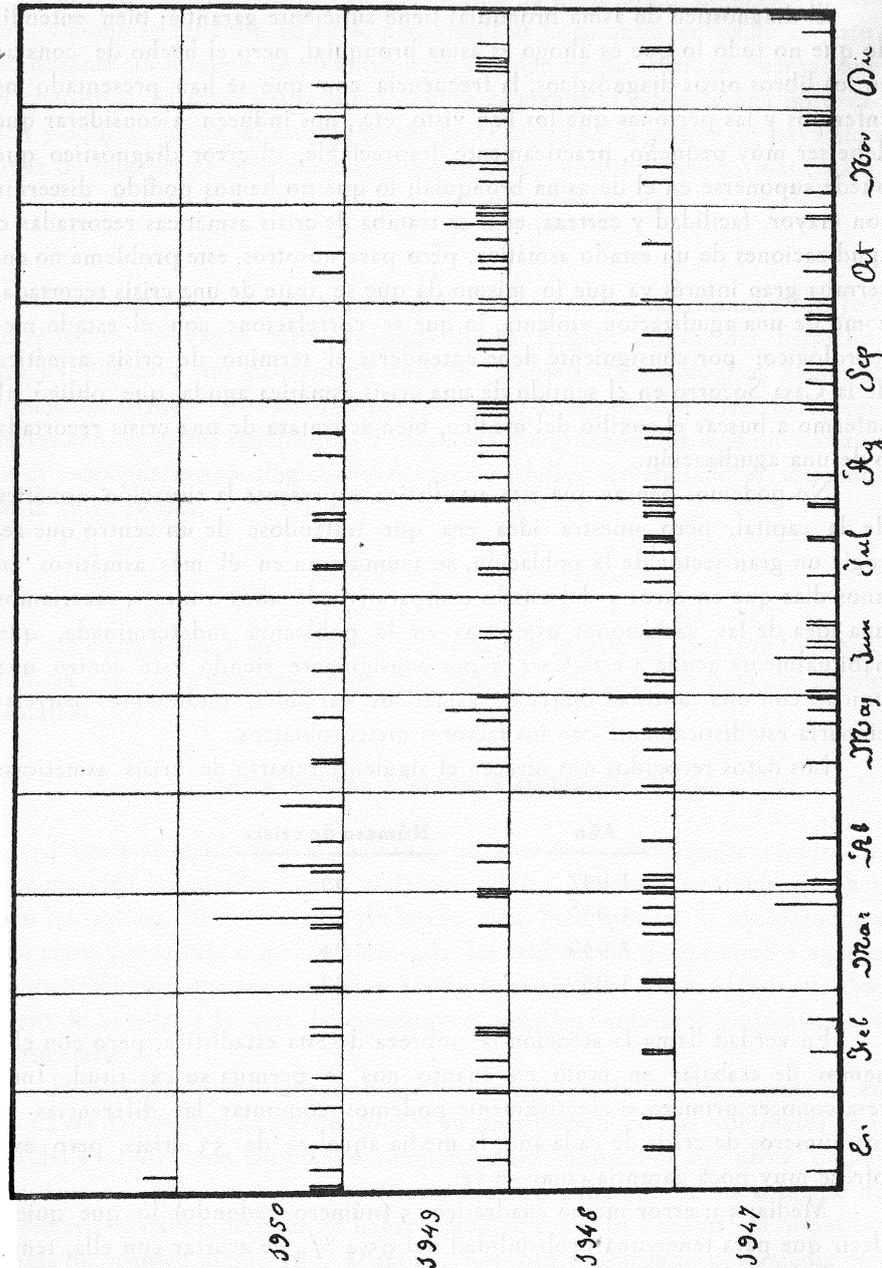
No podemos pensar que esta estadística represente la situación asmática de la capital, pero nuestra idea era que tratándose de un centro que recogía un gran sector de la población, se acumularan en él más asmáticos en unos días que en otros y del estado comparativo de años o meses, sacaríamos una idea de las variaciones asmáticas en la población indeterminada, que habitualmente acude a esta Casa, y por consiguiente siendo este centro una unidad con una cantidad diaria de asmáticos variables, pudieramos correlacionarla estadísticamente con los factores meteorológicos.

Los datos recogidos nos ofrecen el siguiente reparto de crisis asmáticas:

<u>Año</u>	<u>Número de crisis</u>
1.947	55
1.948	50
1.949	64
1.950	43

En verdad llama la atención la pobreza de esta estadística, pero con ella hemos de trabajar en tanto en cuanto nos lo permita su exactitud. Interesa conocer primero si efectivamente podemos computar las diferencias de los números de crisis de cada año; la media anual es de 53 crisis, pero esta ofrece muy poca garantía como se vé:

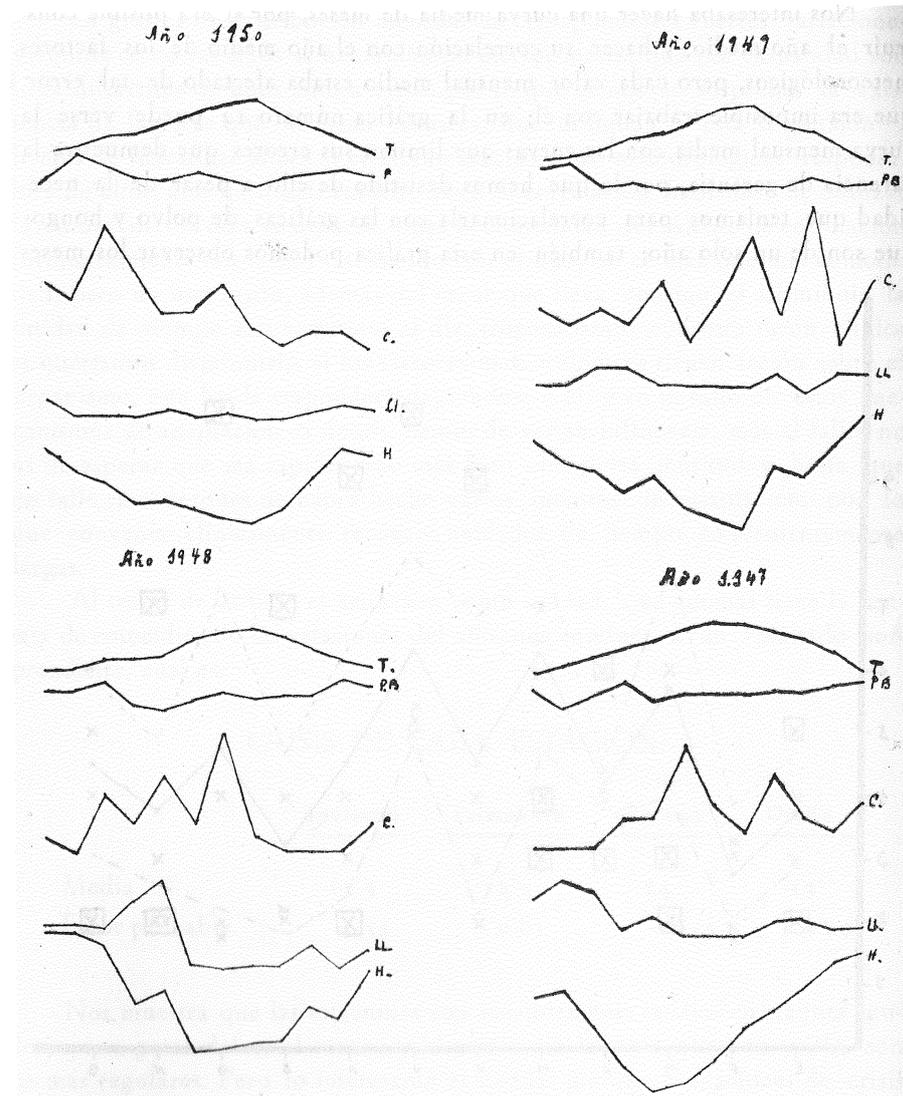
Media: 53; error medio cuadrático: 5 (número redondo) lo que quiere decir que para tener una probabilidad del 95,4 % de acertar con ella, tengo que darle un límite de variación marcada por $53 + 10 = 63$ y $53 - 10 = 43$; por consiguiente la media anual de esta estadística está comprendida entre 63 y 43 ataques al año; como se ven los años están prácticamente incluidos dentro de este margen, razón por la cual creemos inexacto buscar las causas que motivan el diferente reparto de las crisis entre estos cuatro años. Este



Gráfica n.º 10.—Crisis asmáticas tratadas como agudas en la Casa de Socorro de Triana.

mismo error de la media nos ha impedido hacer correlaciones y probabilidades con las medias anuales de los factores meteorológicos, ya que cualquier índice que hiciéramos estaba afectado del grave error inicial de la media;

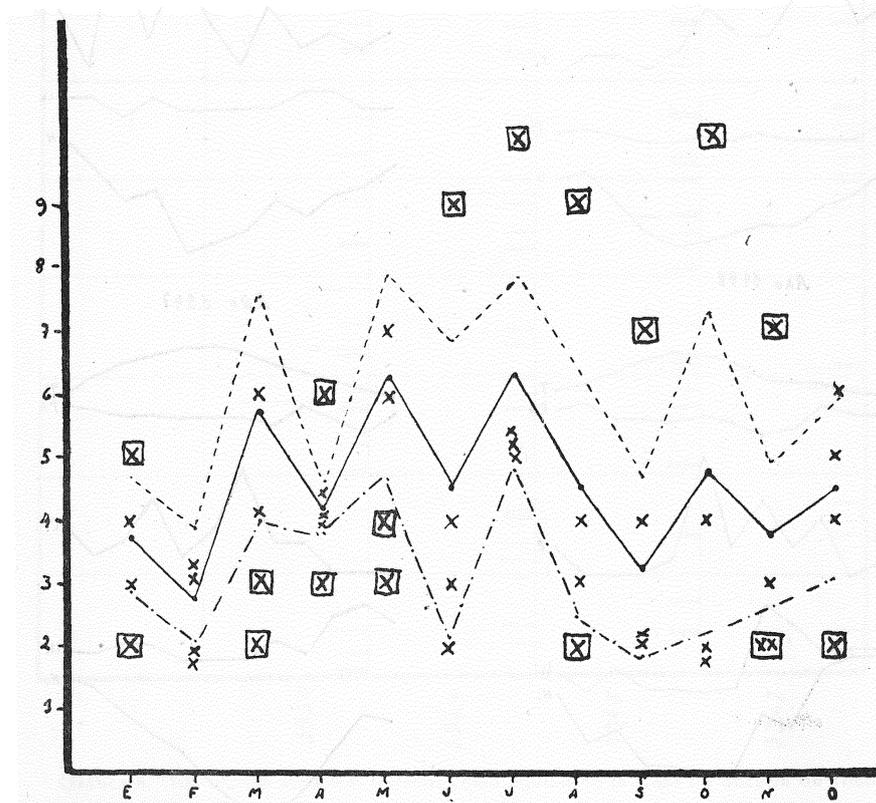
indudablemente son demasiados pocos años, y para duplicar la garantía hubiéramos necesitado 16 años por lo menos, o 448 crisis en el mismo tiempo. Además, nos enseña que los fenómenos meteorológicos, si tienen algún efecto, no lo tienen a tan largo plazo. La distribución mensual de las crisis ofrece ya más garantía (gráficas núms. 10 y 11); da una media de 4'4 crisis mensuales, con un error medio cuadrático de 0'343, lo que redondeando, conduce a que aceptemos la media mensual entre 5 y 3 crisis, con una



Gráfica n.º 11.—Curva mensual de las crisis asmáticas tratadas en la Casa de Socorro de Triana durante los años 1947-48-49-50 acompañadas de las respectivas de humedad, temperatura, presión barométrica y días de lluvia.

probabilidad del 95'4 % de haber acertado con ella; como por otra parte, el error probable de la observación es de 1'585, tenemos que el 50 % de los meses tienen que estar comprendidos entre 6 y 3 crisis anuales, y como en las gráficas de distribución mensual se observan que hay meses con valores que se salen de estos límites, y por otra parte, la curva mensual de un año difiere tanto de cualquiera de los otros, nos decidimos por estudiar el reparto mensual de las crisis.

Nos interesaba hacer una curva media de meses, por si era posible construir el año medio, y hacer su correlación con el año medio de los factores meteorológicos, pero cada valor mensual medio estaba afectado de tal error, que era imposible trabajar con él; en la gráfica número 12 puede verse la curva mensual media con las curvas que limitan sus errores que demuestra la carencia de garantía, por lo que hemos desistido de ello a pesar de la necesidad que teníamos para correlacionarla con las gráficas de polvo y hongos que son de un solo año; también en esta gráfica podemos observar los meses



Gráfica n.º 12. — Curva de media mensual de crisis asmáticas de la Casa de Socorro de Triana, con su correspondiente curva de error probable y situación relativa del número real de crisis registradas.

que se salen del límite de variación permitido a la media y que son los únicos que pueden ser tomados en consideración, es decir, meses cuyo exceso o defecto de ataques no pueden ser obra de la casualidad, sino por una causa que ha influido en ello. No queda más camino que trabajar cada mes aisladamente, que es lo único que ofrece garantía. El tomar otra unidad de tiempo, como el día o la semana, no hacía más que conducirnos a aumentar los errores de la media y en consecuencia a aumentar la inexactitud.

La gráfica de distribución mensual de crisis, muestra fuertes variaciones viéndose como las crisis se acumulan en ciertos meses, que por casualidad son muy diferentes de unos años a otros, por lo que hemos de sospechar la existencia de factores que no sean casuales, que obliguen a esta dispersión y hemos de investigar ahora si efectivamente son los meteorológicos responsables de ellos; aun no queda resuelto si en la correlación habíamos de utilizar la unidad mes u otra cualquiera, pues la comodidad del cálculo de correlación (ordinariamente tan largo) trabajando con el mes, no es más que una comodidad, pero no una razón; además del error que lleva consigo el disminuir la unidad de tiempo a la semana o al día, tropezábamos con otra razón clínica si queríamos disminuirla; si los factores meteorológicos tienen acción sobre el organismo, este ha de responder adaptándose a él, y en el fallo de estos mecanismos de adaptación es donde hemos de ver su influencia; más el fallo, no es de esperar que sea rápido, sino más bien con cierta lentitud y hasta que no falle sino despues de haber hecho varios intentos de adaptación, por lo que convenía clínicamente recoger unidades de tiempo convenientemente largas.

Al tratar de utilizar el trimestre como unidad, que además tiene la ventaja de coincidir con las estaciones del año, nos conduce a un resultado sorprendente, cual es:

CRISIS DE CADA ESTACION:

	<u>Invierno</u>	<u>Primavera</u>	<u>Verano</u>	<u>Otoño</u>
Media	11'5	14'5	14	13
Error probable. .	1'33	0'81	0'835	2'29

Nos muestra que las estaciones son sensiblemente iguales en ataques agudos; que a pesar de ser el verano y la primavera las más altas en crisis, son las más regulares. Pero lo interesante es que las grandes oscilaciones de crisis en las estaciones, son siempre debidas a la influencia de un solo y único mes, como se comprueba viendo sus gráficas, por lo que interesa solo el mes como unidad.

Correlacionando medias mensuales se obtienen los siguientes índices de correlación mensual:

INDICE DE CORRELACION DE CRISIS A:

	<u>Indice</u>	<u>Error probable</u>
Temperatura media mensual	— 0'311	± 0'0127
su variación " "	— 0'262	± 0'0126
Presión barométrica, media mensual	+ 0'02	± 0'0021
su variación " "	+ 0'024	± 0'002
Humedad relativa " "	— 0'0895	± 0'004
Recorrido del viento " "	— 0'362	± 0'095

Los índices positivos indican que la intensidad del fenómeno intensifica la frecuencia de las crisis, y el índice negativo un efecto inverso. Estos índices son válidos exclusivamente para esta estadística y deben ser estudiados independientemente en otras regiones, especialmente el del viento por las razones que diremos.

Llama la atención el índice tan bajo de la humedad relativa y en especial su negatividad, que indica que a mayor humedad menos crisis y viceversa; en este punto los datos de los enfermos son discordantes, pues mientras uno se quejan del tiempo seco, otros se quejan del tiempo húmedo, problema este del que hablaremos al estudiar el sostenimiento del estado asmático; sin embargo, las confusiones son fáciles, pues completamente diferente es que en Sevilla aumente la humedad, a que un enfermo vaya a otra ciudad donde todo el mundo dice que es más húmedo el clima, sin que exista un centro donde se hagan esas medidas.

Este índice tan bajo y negativo indica que la humedad influye solo en situaciones extremadamente secas como ocurre en verano en Sevilla cuyas humedades relativas son tan bajas que alcanza valores de 30 y 25, y el que los enfermos presenten crisis estivales no hemos de achacarlas siempre al ambiente seco, sino que hemos de buscar otros factores; solo una sequedad atmosférica muy persistente en enfermos muy predispuestos explica que la sequedad del verano pueda ser causante de las crisis. Estos valores deben ser revisados en otros climas, que tengan otros valores de humedad.

La temperatura tiene un índice negativo que expresa que el frío facilita el desencadenamiento de las crisis agudas invernales, y el que un simple golpe de frío sea capaz de desencadenar una crisis; el índice negativo de la variación diurna de la temperatura expresa que no solo interesa el frío en intensi-

dad, sino su persistencia, pues mientras en invierno, época fría, encontramos variaciones de 4 a 10°, en el verano, época caliente, encontramos variaciones de 20 a 30 y más grados.

No creemos que la cantidad de agua llovida interese en este problema, sin contar ya que la media mensual está sometida a tal error que no permite ninguna correlación; por lo que para estudiar su influencia hemos hecho el siguiente índice comparativo de probabilidad:

$$\frac{\text{Núm. de crisis}}{\text{Núm. días de lluvia}} = 0'15 \text{ y } \frac{\text{Núm. de crisis}}{\text{Núm. días que no llueve}} = 0'143$$

que demuestra que el número de ataques que hay lloviendo es sensiblemente igual a los que hay cuando no llueve; estos índices habrán de ser controlados con otras estadísticas, pues bien pudiera ser que los enfermos modestos de la Vega de Triana no encontraran facilidad de transportes a la Casa de Socorro los días de lluvia.

La dirección del viento no ha mostrado ningún dato de interés; los vientos del 2.º y 3.º cuadrante son los que presentan más insistencia en nuestra zona de Sevilla; el acúmulo de ataques en ellos es natural, pero si hacemos un índice de coincidencia, veremos que el índice de 0'121 de los vientos del primer cuadrante está muy próximo del índice de 0'116 de los vientos del tercer cuadrante; indudablemente tanta culpa como los enfermos les echan al solano no está justificada, y he podido comprobar que los errores de los profanos en la apreciación de la dirección del viento es considerable. Es de interés, que la diferencia de estos índices quede explicada por el índice de humedad, dado que los vientos del primer cuadrante son más secos. Los vientos de otros cuadrantes apenas tienen interés en nuestra región.

Es notable el índice tan alto, precisamente negativo que presenta el viento; es el índice de mayor garantía en la observación, si bien no sabemos la garantía que la observación pueda presentar; este índice tendrá que ser revisado en otras estadísticas, pero de momento se opone mucho a que los productos arrastrados por el viento puedan ser culpable de las crisis asmática.

Los índices de la presión barométrica son muy pequeños y en realidad no pueden ser tenidos en cuenta.

Hemos considerado de interés el estudio de las influencias del aparato eléctrico meteorológico sobre el determinismo de las crisis, cuyos datos reunimos en el siguiente cuadro:

T o r m e n t a s					
N.º de días.	N.º de crisis.	Cercanas.	Lejanas.	Relámpagos.	Total.
1.401	226	26	6	11	43

cuyas relaciones con la presencia de ataques se reune así:

		Índice de coincidencia	
		Real	Teórico
Cercanas	26	antes del ataque = 3	0'11
		durante " = 5	0'19
		después del " = 2	0'075
		} 0'835	
Lejanas	6	antes del " = 1	0'16
		durante " = 1	0'16
		después del " = 0	0
		} 0'32	
Relámpagos	11	antes del " = 0	0
		durante " = 0	0
		después del " = 1	0'09
		} 0'09	
Total del aparato eléctrico	43	antes del " = 4	0'09
		durante " = 6	0'14
		después del " = 3	0'07
		} 0'33	

El cuadro muestra que el índice real de coincidencia está muy por debajo del teórico, por lo que deducimos que el aparato eléctrico enjuiciado de esta manera, carece de influencia sobre las crisis de esta estadística.

Construyendo las líneas de referencia con sus índices de correlación ya referidos según los errores de cada índice, podemos calcular el número teórico de ataques que debe haber en cada mes según la media de temperatura, humedad, recorrido del viento que le corresponda, que transportados a una gráfica nos dará la curva teórica de ataques, con un error que es la suma de los errores probables correspondientes a cada elemento meteorológico.

De la gráfica de índice, se deduce que es precisamente la humedad la que tiene menor pendiente negativa, por lo que sus modificaciones son las que se hacen menos patente en el número de ataques, y en la gráficas comparativa de la obtenida con la teórica, vemos como esta última pretende imitar la curva real y hasta se aproxima a ella, cuando los valores no se apartan mucho

de la media, pero nunca puede explicar las grandes desviaciones, es decir aquellos meses que más se desvian por lo que creo que hasta ahora hemos resuelto solo una pequeña parte del problema.

Aunque en mi estadística dispongo de muchas más crisis y de muchos más años, ya que importan nada menos que once años con 542 crisis registradas, no he hecho este cálculo con ella por varias razones: 1.^a mientras los enfermos de la Casa de Socorro son de Sevilla, donde tenemos la estación meteorológica, los míos son de una zona extensa, como se verá en su momento, donde no disponemos datos meteorológicos y al mezclarlos he temido involucrar el problema; 2.^a aun cuando toda nuestra zona esté correlacionada meteorológicamente, hay diferencias lo suficientemente notable para no correlacionarla entre si en el espacio de tiempo que dura una crisis recortada y su estudio he procurado hacerlo de otra manera.

Un dato que hasta ahora no hemos querido tener en cuenta ha sido la información de los enfermos sobre los efectos meteorológicos; son pocos desde luego los que dan informes claros, por lo que facilmente podemos interpretarlos a nuestro gusto, y como muchas veces vienen en plena crisis, en un interrogatorio intencionado, facilmente creemos ver la respuesta que nos conviene; sin embargo poco a poco me fui convenciendo que los factores meteorológicos tenían influencia sobre las crisis; los informes me hicieron ir rechazando el viento y la temperatura; creí encontrar relación con la lluvia, sin embargo me fallaban muchos informes, y pronto me quedé con el dato que el enfermo acusaba más netamente: relacionar las crisis con el cambio de tiempo; no precisamente con el mal tiempo, sino con el cambio de bueno al mal tiempo; difícil me era precisar esto, pero llegué a la conclusión, que la aparición de las crisis estaba ligada a la presencia de esas nubes llamadas de mal tiempo y en su busca dirijo mis pasos.

Las nubes en el cielo, a las que el profano dá una rápida interpretación propia de su irresponsabilidad, es de una extraordinaria complejidad, muy superior en interpretación a la que puede ofrecernos una fórmula leucocitaria, y poner orden en ese caso aparente, era lo primero; la cantidad de nubes en el cielo es de una importancia muy secundaria, siendo su distribución lo verdaderamente importante y como clasificar y contar los sistemas de nubes habidos en el año era difícil, hicimos una primera división entre días con nubes y días despejados o de muy pocas nubes, estudiando la distribución de los ataques.

Hasta ahora no hemos trabajado más que con la estadística de la Casa de Socorro, porque hemos correlacionado factores meteorológicos muy propios de una pequeña zona, y como la correlación exige homogeneidad no podíamos comparar regiones dispares en temperatura, humedad y recorrido del viento; aunque la presión sea un fenómeno tan general que abarca a toda España, no se ha ampliado su estadística por que su índice de correlación es tan

pequeño, que las diferencias de presiones que puedan haber de una zona a otra en un momento dado, que se traducen en pocos milímetros, quedan sin efecto como tales. Este razonamiento me permite establecer la pregunta, si puedo unificar la estadística de la Casa de Socorro con la mía, o puedo pasar de una a otra en el estudio que voy a hacer.

Ya hemos dicho que la cantidad de nubes no es el índice de mayor trascendencia, sino que su distribución o fórmula nubosa es lo que expresa fielmente la situación meteorológica, o expresado ya en el término que me conviene, la fórmula nubosa anuncia el paso de los frentes con una gran fidelidad y hasta puede predecir la distancia a que está. Ahora bien el frente caliente se anuncia ya con los primeros cirrus en penacho, a 500 kms. de la zona lluviosa, que tiene una extensión de 200 a 300 kms. y el frente frío se anuncia con los cirrus-cúmulus 200 kms. antes de su zona lluviosa, lo cual quiere decir que trazando en un mapa una circunferencia de 500 kms. tenemos la zona de influencia del frente y como este se traslada con una rapidez de cerca de 50 kms. por hora, no cometo ningún error grave al utilizar mi estadística que solo comprende una circunferencia de 120 kms. de radio medio; por consiguiente podemos considerar que los efectos del frente se están marcando simultáneamente en toda mi zona con una variación de unas horas, que es un error bastante menor al que podemos apreciar por interrogatorio del momento en que los enfermos comienzan con sus crisis.

Mi estadística procede de enfermos distribuidos en una zona cuyo mapa se estudiará en el momento oportuno, y que ahora no afecta para nada nuestro estudio; tiene la ventaja de referirse a 11 años y de tratarse de 542 crisis lo que permite mayor exactitud. Se trata igualmente de crisis agudas o agudizaciones sobre estados asmáticos tan débiles que no pueden tenerse en cuenta por que la calidad de los enfermos es la misma. En esta acumulación de crisis hemos de tener en cuenta que en una estadística se trabaja con cuatro años y en la otra con once lo que no se puede olvidar al unificar.

Antes de pasar a la fórmula nubosa conviene ver si el número de crisis en los días nubosos es diferente al que hay en los días despejados; puesto que no disponemos aquí de intensidades o fenómenos que se puedan medir, no podemos hacer índices de correlación, sino que tenemos que calcularlo por coincidencias, es decir, saber cuantos días nubosos coinciden con las crisis, y cuantos días despejados coinciden también con las crisis asmáticas, pero teniendo muy en cuenta antes de sacar deducciones que estos índices tienen que ser superiores a los que marque la casualidad. Los datos van en los siguientes cuadros:

CRISIS Y ESTADO DEL CIELO

	CASA DE SOCORRO			PROPIA		
	Nubosos	Despejados	Totales	Nubosos	Despejados	Totales
Días	731	531	1.262	1.402	2.616	4.018
Crisis . . .	150	68	212	484	60	542

COINCIDENCIAS

	CASA DE SOCORRO		PROPIA
	Teórica	Real	
Nuboso . . .	$\frac{731}{1.262} \times \frac{212}{1.262} = 0,097$	$\frac{150}{1.262} = 0,119$	Este cálculo conduce a un valor algo mayor, cuyo índice final es de <u>16,3</u>
Despejado .	$\frac{531}{1.262} \times \frac{212}{1.262} = 0,070$	$\frac{68}{1.262} = 0,054$	

Relación de índices nubosos a despejados

$$\frac{0,097}{0,07} = 1,4 \qquad \frac{0,119}{0,054} = 2,2$$

Relación final $\frac{1,4}{2,2} = 0,64$

lo que demuestra el efecto claro de las nubes.

Como se puede ver el número de ataques en días nubosos rebasa en mucho al número de ataques en días despejados.

Una vez convencidos que hay más ataques los días nubosos que los despejados, interesa conocer si los diferentes sistemas afectan por igual al determinismo de las crisis. Hemos podido clasificar las nubes según los frentes, pero el problema no es nada fácil y aparentemente llevaba implícito clasificar las crisis según los frentes, cosa que podremos hacer después directamente con los mismos frentes; por otra parte, los frentes se identifican o se diagnostican, como diríamos los médicos, no solo por las nubes, sino por la concurrencia de una serie de factores entre los que dominan la distribución y camino de las líneas isobáricas, ayudados de la temperatura y de las nubes, y al objeto de no prejuiciar, hemos preferido clasificarlas en nubes altas y nubes bajas, que para nosotros tiene la ventaja de no coyuntar nada con los frentes,

orientándonos hacia ellos, y por último darnos una orientación de su influencia, ya que las nubes altas influyen poco sobre las capas atmosféricas próximas a la tierra, y las bajas influyen mucho más.

A continuación vienen por separado las dos estadísticas:

Sistemas nubosos	Número de crisis	
	Casa Socorro	Estad. propia.
Bajas	99	359
Altas	59	183
TOTAL	158	542

Relación de crisis con nubes $\frac{\text{bajas}}{\text{altas}} = 1'6 \dots \dots 1'9$

Esto tiene para nosotros un extraordinario interés, pues nos demuestra que las crisis agudas asmáticas coincidan en frecuencia con las nubes bajas, sin que discutamos por ahora, si esto es consecuencia de la casualidad o por un efecto determinado, ya que nosotros no paramos en este punto, pues esta estación solo nos sirve de entronque; el hecho que las nubes bajas correspondan más al paso de los frentes calientes y de las oclusiones, y que sus efectos sobre las crisis coincidan con la manifestación espontánea de los enfermos, nos obligan a ponernos en busca de los frentes. El otro hecho de tanta trascendencia para nosotros es que teniendo ambas estadísticas prácticamente el mismo índice, podemos unificarla y aumentar la casuística respecto los frentes.

Para situar los frentes, hemos dispuesto de los avances que envía diariamente a Sevilla el Servicio Meteorológico Nacional del Ministerio del Aire, que nos ha cedido *Mantero* para su estudio, y para relacionarlo con nuestras crisis hemos tenido en cuenta las siguientes normas: 1.^a Sabemos la situación de los frentes a las 6 h. (T. M. G.) de cada día, y como no sabemos la hora del ataque, situamos éste en la carta meteorológica correspondiente a su día; consideramos, no el frente que pasa, sino aquél frente que tiene influencia sobre la zona nuestra en una circunferencia de 500 kms., ya que a esta distancia se tiene ya noticias meteorológicas de su aproximación. En el estudio de sus relaciones, computamos no solamente la situación meteorológica del día de la crisis, sino también el día antes y el siguiente, ya que todo es cuestión de tenerlo en consideración al calcular la probabilidad. No se puede hacer una curva de valores absoluto de crisis habidas durante determinadas situaciones meteorológicas, pues la casualidad exige que al aumentar estas últimas, aumente su probabilidad de coincidencias y no se elimina la casualidad, por lo que hay que hacer una tabla de índices que expresen la relación

que hay entre las crisis y su situación meteorológica correspondiente, cuyos valores numéricos van a continuación:

	<u>N.º de estados</u>	<u>N.º de crisis</u>	<u>Índice</u>
Frente caliente	93	100	1'07
Sector »	52	41	0'85
Frente frío	232	198	0'79
Sector »	37	28	0'75
Oclusión	18	27	1'5
Baja presión	71	82	1'15
Alta »	64	149	2'32
Nada	581	342	0'581

Estos números son muy poco favorables a la casualidad, pue si así fuera, es decir, si todo fuera pura coincidencia, el índice debería permanecer constante; pero lo que resuelve el problema definitivamente es que si se trata de correlacionar el número de crisis, al número de situaciones, nos dá un índice de 0'168 con un error probable de $\pm 0'336$ lo que significa que no porque aumente el número de situaciones de una clase, aumenta el número de crisis que con ellas coinciden. Si calculamos la media de estos índices y valiéndonos de él, la desviación que cada índice tiene con la media, tenemos:

Índice medio 1'126

Desviación de los índices de:

Frente caliente	- 0'056
Sector »	- 0'336
Frente frío	- 0'276
Sector »	- 0'340
Oclusión	+ 0'340
Baja presión	+ 0'027
Alta »	+ 0'994
Nada	- 0'545

Siendo la nada lo que más se desvía y precisamente en sentido negativo, lo que constituye un cálculo más en contra de la casualidad, y que estas relaciones tienen que obedecer a una causa.

El cálculo de probabilidad tampoco es completamente favorable a la casualidad; dividiendo el número de situaciones de cada clase por el total de situaciones, nos dá un índice de frecuencia, el cual, multiplicado por el total de crisis, nos dá el número teórico de crisis que debería presentarse en esa situación citada, si todo fuera obra de la casualidad; así tenemos:

	N.º de crisis teóricas	N.º de crisis real
Frente caliente	78	100
Sector »	50	41
Frente frío	222	198
Sector »	35	28
Oclusión	17	27
Baja presión	68	82
Alta »	62	149
Nada	560	342

Resultando que en unos casos hay más y en otros menos, lo que prueba que su distribución es difícil concebirla como obra del azar, siendo lo que más nos interesa que las crisis que hay cuando no se presenta alteración meteorológica, es bastante menor que el correspondiente solo a la casualidad; pero si hemos de tener honradez científica hemos de reconocer que todos los números aquí expuestos indican que salvo los días en que no hay alteración meteorológica que se desvía de lo previsto, los restantes están muy próximos y la pregunta inmediata es si habremos desviado el camino.

Estamos exigiendo al organismo que distinga entre un frente caliente y otro frío, entre oclusión fría y oclusión caliente, hechos estos que pueden ser de gran interés para la meteorología, por la distribución de nubes, predicción de tormentas, etc., pero puede ser que al organismo no le interese nada de esto y para él sea indiferente un frente caliente o frío, como una baja o una alta presión y que todo sea para él una alteración a la que tenga que adaptarse y en el fallo de este mecanismo de adaptación es donde hemos de buscar la respuesta patológica del enfermo; distingamos pues solo entre días con alteraciones meteorológicas y días sin ellas; pero como no hemos de esperar que el fallo de los mecanismos de adaptación sea en el primer ataque, sino que solo sea después de repetidos insultos, y hasta hemos de aceptar gradaciones en la intensidad de los insultos, hemos de introducir en nuestro estudio el factor tiempo y puesto que en una estadística anterior se nos mostró el mes como el lapso de tiempo ideal, hacemos una correlación entre el número de no existencia de alteraciones meteorológicas, habidas en el mes, como se expresa en la siguiente tabla:

MESES	1947		1948		1949		1950	
	Días sin alterac.	N.º de crisis						
Enero...			3	3	20	4	11	9
Febrero...			11	7	14	8	14	14
Marzo...			20	11	12	9	19	9
Abril...			10	7	19	5	11	8
Mayo...			9	11	18	7	17	5
Junio...			10	4	21	2	17	9
Julio...			14	12	12	6	21	8
Agosto...			15	3	19	7	19	3
Septb. ...	20	14	18	10	17	9	19	1
Octub...	18	14	6	6	17	14	23	3
Novb...	12	22	15	3	15	20	11	3
Dicbre...	6	10	6	8	21	8	15	1

Este cuadro expuesto, no tiene más objeto que se puedan repetir los cálculos a continuación hechos, pero si se construye el cuadro de correlación, veremos que debe existir una correlación negativa entre el número de días mensuales sin alteraciones y el número de crisis mensuales; puesto que se trata de 40 meses y números pequeños, podemos hacer el cálculo de correlación aplicando el cálculo llamado de correlación directa y entonces encontramos que el número de crisis mensuales tiene al número de días sin alteración meteorológica mensual un índice de correlación de:

$$R = -0.271 \pm 0.099$$

de error probable, que si bien no son de una garantía extraordinaria son más que suficientes en ciencias biológicas, y más todavía cuando se trata de mecanismos reaccionales de respuesta de los seres biológicos a los elementos de la naturaleza. Si tenemos un valor absoluto notable como es el índice de 0.271- que demuestra una correlación muy seria entre la no existencia de esos elementos climatológicos citados y las reacciones del organismo, lo que más trascendencia tiene, es su índice negativo que quiere decir que a menos presencia de nada y por consiguiente, a más presencia de estas alteraciones, mayor número de crisis.

Estos estudios han sido hechos como se ven, sobre el concepto de acción del clima sobre el organismo y respuesta de éste, en plazo corto; ahora estudiamos el número de días con alteraciones meteorológicas habidas en el año y el número de crisis de respuesta habida en ese mismo año, tendremos la siguiente estadística:

<u>Año</u>	<u>Días con alteraciones meteorológicas</u>	<u>Crisis totales</u>	<u>Crisis Casa Socorro</u>
1948	229	85	49
1949	170	99	65
1950	170	73	43

Sin recurrir a ningún cálculo se vé que no existe correlación entre el número de alteraciones anuales y el número de crisis también anuales.

El caso que acabamos de dar es verdaderamente gigantesco; hicimos una primera estadística en la que distinguimos a duras penas los efectos que cada alteración meteorológica causaba sobre el número estadístico de crisis y llegamos a la conclusión que las crisis tenían coincidencias con la presencia de frentes, sectores ciclónicos y alteraciones barométricas; creíamos que no era todo una simple casualidad, pero no podíamos medirlo; ahora con una nueva agrupación estadística conseguimos demostrar que existe correlación y hasta conseguimos darle un valor numérico: ¿que significa esto? 1.º que el organismo no distingue entre frente frío o caliente, ni entre sector caliente ni frío; ni entre alta ni baja presión, para él todo son alteraciones a las que tiene que acomodarse y 2.º el efecto a largo plazo. La primera estadística exigía que el organismo respondiera inmediatamente con una crisis a la alteración meteorológica habida el día de la crisis, o el día antes o despues; si esta estadística hubiera permitido el cálculo de un índice de correlación, hubiera sido eso suficiente para dudar de su veracidad, pues entonces hubiera resultado un organismo con una sensibilidad equivalente a una balanza de precisión; si con la estadística anual hubieramos obtenido algo, siguiendo el simil, el asmático hubiera sido una báscula; ahora, al introducir el mes como unidad de medida del tiempo, descubrimos la correlación, y es que el organismo responde a las alteraciones meteorológicas no con un retraso, sino adaptandose a ella y cuando en un lapso de tiempo hay una serie de insultos seguidos a los que el organismo tiene que responder, por fin fallan los mecanismos de adaptación y viene la respuesta patológica. Pero lo más importante es que a los insultos que ya conocemos, que todos unidos determinan la crisis asmática más o menos fuerte, hay que unir por fin los insultos climatológicos expresados en las modificaciones de frentes ciclones y sus sectores, con la temperatura ambiente, cada uno con su índice correspondiente.

A vía de ejemplo voy a citar dos hechos muy recientes ocurridos, mientras se recibían las cartas de frente en este mes de Junio y Julio; se trata de dos ulcerosos de estómago muy cercanos a mí, con los que tengo contacto diario; los dos están en una fase muy corta libre de molestias, especialmente el día 19 de Julio; la noche del 19 al 20 se despierta uno con dolores de estómago que siguen todo el día 20, mejorando la noche del 21 a costa de Bellafolina y el 21 está todavía con molestias; el otro a medio día del 20 empieza con molestias; ¿que ha ocurrido meteorológicamente?; hasta el 19 estamos en tranquilidad y con tiempo agradable; el 21 es un día de calor bochornoso y se ven cirrus anunciadores de frente caliente que no entra; pero la noche del 19 al 20 entra aire caliente por la costa oeste de la Península que sube en dirección a Inglaterra; sobre el S. O. de España hay una masa fría que no deja pasar el aire caliente, y este se remonta por encima del frío en dirección E., descendiendo brutalmente sobre Sevilla, la mañana del 20, produciendo un efecto de Foehn; es el único Foehn que se da en Sevilla; lo cito para los que dominan la zona de Grazalema donde se da algún Foehn, y para los de la zona de Cataluña donde se da con más constancia; pronóstico: el centro depresionario de las Azores que se ha corrido hacia arriba es culpable de este fenómeno; no siendo raro que penetre en España, hace posible que se alargen unos días las molestias gástricas de estos dos enfermos.

El segundo caso es un asmático que está bien; el 15 de Junio empieza por la mañana una crisis y aquella tarde se registra en Sevilla el paso de un frente frío; el sábado 16 mejora y el domingo 17, lunes 18 y martes 19, está bien no acusándose ninguna alteración meteorológica; pero el miércoles comienza una nueva crisis coincidiendo con un centro depresionario en Sevilla; el día siguiente sigue mal y pasa primero un frente caliente y pronto uno frío el viernes, estabilizándose la situación meteorológica el día siguiente y el enfermo mejora rápidamente. Sobre las cartas se ven mejor los efectos. Son dos casos traídos como muestras en las que cualquiera podría pensar en la casualidad si no fuera por la estadística anterior.

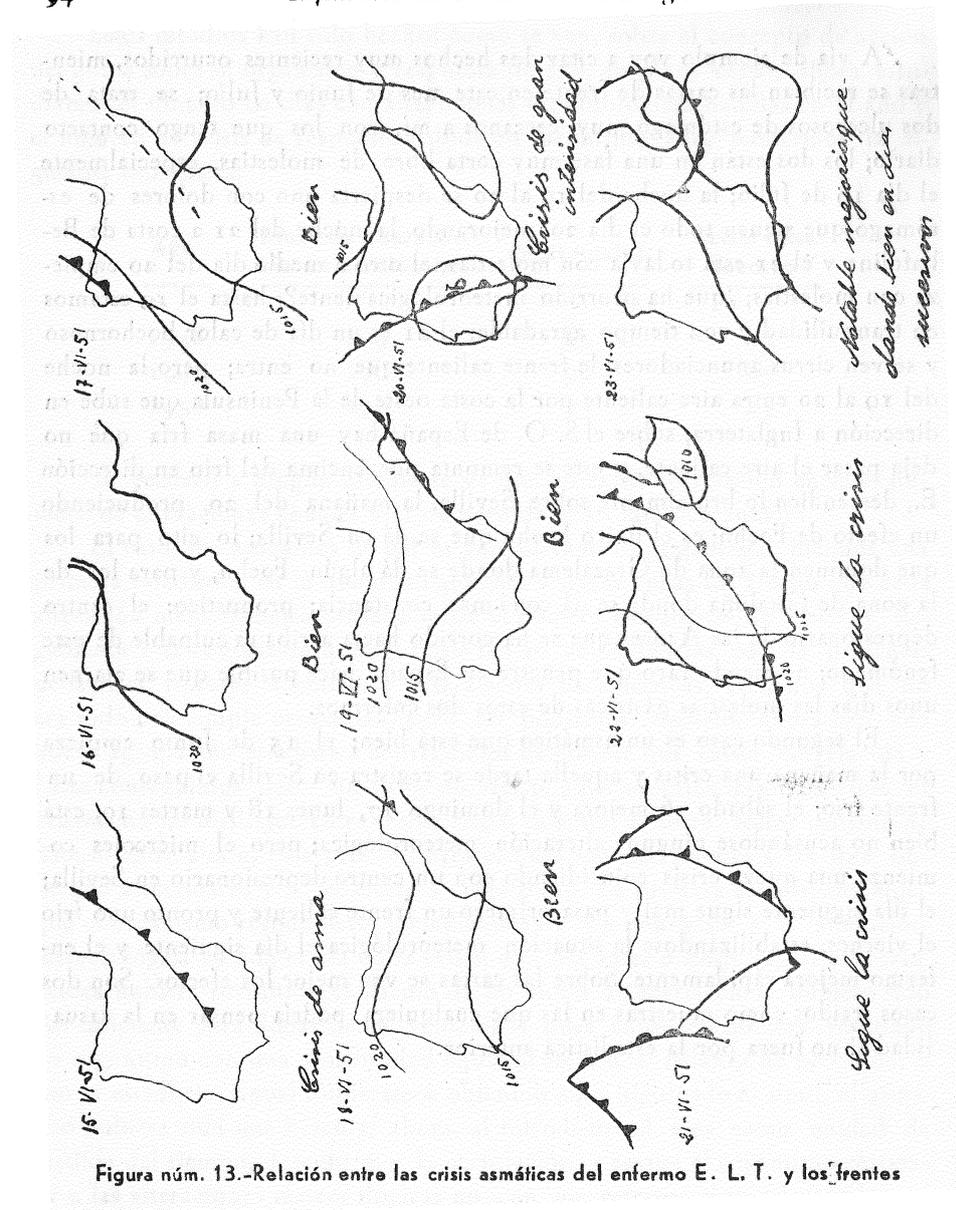


Figura núm. 13.-Relación entre las crisis asmáticas del enfermo E. L. T. y los frentes

CLIMA METEOROLOGICO Y CRISIS PROLONGADAS

Nos interesa conocer ahora cuanto pone el clima, o mejor sus factores meteorológicos en el sostenimiento de las crisis crónicas, o mejor expresado, en el sostenimiento de los estados asmáticos; al objeto de simplificar el problema, nos hemos quedado con aquellas crisis que no han sido sometidas a más tratamiento que el sintomático, y desechado las que venían suficientemente modificada por la medicación, al extremo de desorientarnos en su

estado; se han eliminado los que tenían componente cardiaco, que involucra ban la comprensión del problema y aquellas sensibilizaciones como polinosis y ciertas otras cuyos alergenos se podían hacer responsables fácilmente de su crisis, por su presencia continua en el ambiente; nos hemos quedado solo con los bacterianos y a hongos puros.

Nuestra estadística está hecha en la forma siguiente: el día que el enfermo viene a consultarnos, se precisa su estado asmático y se interroga sobre el día de comienzo, valorando lo mejor que se puede la intensidad de su estado y sobre el juicio clínico se establece la época de comienzo; quedando en la ignorancia lo que ocurre desde el día que le vemos en adelante, pues esto corresponde ya a enjuiciar los efectos del tratamiento; aun cuando en consultas posteriores pudiéramos deducir cuando cesó la crisis, no lo hemos hecho constar por estar modificado el fenómeno por el tratamiento puesto y por no tener datos de las fechas con la debida exactitud.

Pero mi estadística lleva dos errores que no he podido compensar bien, que corresponde al comienzo del estado y a su duración; el tiempo que un enfermo soporta su crisis hasta venir a consultar, es influído por multitud de factores económicos-sociales y psíquicos, que no tienen nada que ver con su asma, independientemente de la confianza que haya depositado en mí. El segundo error está en el cómputo retrospectivo del tiempo ya que éste no dá una fecha fija, sino periodos de tiempo que mide en días, semanas o meses; sin embargo, es costumbre mía de preguntar como estaba ya en tal fecha notable del año; interrogando sobre su estado por Pascuas o por el Corpus y días así; a este tiempo así computado le hemos señalado un error medio del $\pm 15\%$; de esta forma se ha calculado la fecha de comienzo del estado asmático; pero esta fecha así marcada tiene un error demasiado grande para decir si su comienzo coincidió con el paso de un frente o de una baja presión, de aquí que queda en la ignorancia si fué algún fenómeno meteorológico el que desequilibró al paciente, siendo este un punto que no intentamos ni siquiera esclarecer. Pero dentro del error del $\pm 15\%$ tenemos confianza en el número de días que ha estado el enfermo en crisis. Estos detalles nos imponen correlacionar en el tiempo medio mensual y trimestral. Para establecer la correlación se ha tenido en cuenta el número de días crisis, que es la suma de los días que todos los enfermos han tenido crisis durante un plazo de tiempo; puesto que se trata de once años con 132 meses o 4.017 días, que exigía dos o tres días de cálculo para hacer la correlación directa, se ha seguido la correlación por grupos que abrevia mucho, pues cada correlación queda calculada en una hora aproximadamente.

La media anual de días crisis es de 1.683 con un error probable de ± 66.5 días que le dá mucha garantía siendo el error probable de la observación de + 262 días; lo que hace que entre 1.945 y 1.921 días-crisis estén comprendidas el 50% de los años como se vé en el cuadro siguiente:

AÑO	1.º trimestre	2.º trimestre	3.º trimestre	4.º trimestre	TOTAL
1950	271	200	83	448	1.002
1949	434	401	357	440	1.632
1948	732	515	278	277	2.002
1947	383	481	355	412	1.631
1946	352	445	403	683	1.883
1945	665	349	290	487	1.791
1944	492	591	204	457	1.684
1943	638	602	406	671	2.317
1942	305	447	254	570	1.576
1941	305	193	147	234	879
1940	592	692	345	202	1.831

que demuestra que considerando el año como unidad, son muy parecido unos a otros, siendo muy pocos los que se salen de la norma, por lo que el año resulta un tiempo demasiado largo; el mismo cuadro demuestra que la diferencia está en el trimestre, pues los 18.228 días de crisis dan una media de 415 días-crisis trimestrales mostrando valores dispersos que deben justificarse.

La correlación de días-crisis de los asmáticos con los días que no hay alteraciones meteorológicas, de frentes, presiones y ocluciones está en el cálculo mensual y anual sometido a un error probable de tal tipo que lo hace inaceptable; solo la correlación trimestral da un mejor índice:

Correlación trimestral de días-crisis a días nada. . . - 0'15 ± 0'18.

pero que tampoco tiene garantía; y hasta el signo negativo puede ser erróneo, por lo que si estas alteraciones meteorológicas ponen algo en la duración de crisis hemos de convencernos que es muy pequeña su acción.

La media trimestral acusa una fuerte desviación en el trimestre de verano como se vé:

	1.º trimestre.	2.º trimestre.	3.º trimestre.	4.º trimestre.
Medias de días crisis.	470	481	284	460

La correlación anual dá los siguientes índices:

a temperatura media anual:

+ 0'039
(despreciable)

a humedad media anual:

+ 0'125 ± 0'19
(demasiado error)

en cambio si la hacemos trimestral los resultados son:

a temperatura media trimestral:

- 0'271 ± 0'053

a humedad media trimestral:

+ 0'728 ± 0'027

con unos errores probables de la máxima garantía.

Acabamos de recorrer el camino que nos habíamos propuesto, y sentados en el sillón del asma bronquial, utilizando la estadística como catalejos, hemos visto el panorama de la meteorología, porque hemos tenido que estudiar la patología general del clima, es decir estudiar los síntomas por los que se manifiesta el clima y hora es de convertir en flexibilidad clínica, la extraordinaria rudeza e intransigencia de los números; ¿que quiere decir en clínica todo lo que hemos escrito?

En estadística, la unidad es ella misma, lo que presupone que el individuo se pierde en ese laberinto y deja de ser uno para convertirse en la décima o centésima parte de una estadística y si esta tiene pocos errores matemáticos puede intentarse su traslado y comparación con otras, pero no predice el camino ni la suerte de la individualidad, del sujeto enfermo que interesa, a lo sumo dice el camino más probable que puede seguir un sujeto, diciendo que tiene una probabilidad del 50 % para seguir este u otro camino. Si nosotros decimos que días-crisis está correlacionado a humedad, con un índice de $+0.728 \pm 0.0272$ queremos decir que un asmático cogido al azar tiene una probabilidad del 50 % para modificar sus crisis con la humedad, con un paralelismo de 0.728, oscilante entre los límites que le impone la suma y la resta de su error probable; pero todavía queda un 50 % de probabilidad para seguir otro camino, siendo el de 0.728 el más probable entre los muchos posible; si un caso tipo seguirá ese camino u otro, solo puede predecirlo la sagacidad clínica y toda la rigidez de un número está dispuesta a doblegarse ante la sensatez del clínico; esta estadística no excluye la experimentación, muy al contrario, con ansias espera al clínico que sentado en el sillón del asma bronquial, use la experimentación como catalejos para mirar el panorama de la climatología, ya que con dos catalejos no puede mirar a la vez, y este último nos podrá hablar de la individualidad, siempre que tenga en cuenta el postulado de *Richard Koch* que la individualidad no se repite, por lo que no es cognoscible.

Nos vimos obligados por razones clínicas a separar las crisis agudas o recortadas del asma, de las crisis prolongadas o crónicas, y la estadística nos ha enseñado a distinguir la influencia que el clima ejerce sobre su determinismo; las alteraciones meteorológicas caracterizadas por formaciones locales de bajas o altas presiones, lo que se llama ciclón y anticiclón, el paso de frentes fríos o calientes y las oclusiones tienen influencia decisiva para originar las crisis agudas; en cambio carece de interés su influencia sobre la duración del estado asmático, pero como este tiene también sus agudizaciones, que en cierto modo se asemejan a las crisis agudas, hemos de aceptar que en estas agudizaciones influyen estos factores meteorológicos. El índice negativo de correlación que tiene la temperatura con las crisis agudas, precisamente de un valor absoluto bajo, índice que demuestra que sin ser un factor meteorológico decisivo, tiene un papel coadyuvante, que facilitará la producción de crisis en los meses

frios; la humedad que tiene otro índice de correlación bajo y negativo es un factor que dificulta la determinación de las crisis pero su pequeño valor absoluto hace que solo se manifieste en sus oscilaciones extremas; en los días de cierta humedad, esta compensará el papel favorable del frío y en los días de sequedad, su influencia para provocar crisis, será vencida por el efecto protector de la temperatura caliente sobre los ataques. Como las oscilaciones de la humedad en el invierno son pequeñas, el paso frecuente de frentes, ciclones, anticiclones, y oclusiones encontrará en los meses fríos la ayuda de la baja temperatura para producir crisis, sin que sean beneficiados los pacientes por la mayor humedad. En cambio, en verano la humedad sufre grandes variaciones y el paso de esos fenómenos meteorológicos se encontrará ayudado por la sequedad del ambiente y muchas veces la temperatura no será suficiente para proteger a los pacientes contra las crisis. No podremos aquí hablar de meses o trimestres favorables, pues lo que sea el mes, dependerá de la frecuencia del paso de frentes, de su temperatura y de su humedad que varía todos los años.

Hemos visto que los índices de correlación de estos factores con las crisis agudas, no se podían hacer por días, ni por semanas ni por años, pero sí por meses; esto nos prueba que el frente o el ciclón, no constituye un insulto inmediato al paciente, sino un insulto que exige de él su adaptación y solo después de sufrir varios seguidos, es cuando hemos de esperar el fallo de los mecanismos de adaptación y las respuestas de las crisis, pero este fallo no necesita un plazo demasiado largo, sino relativamente corto, ya que todo se hace ostensible en el mes. Ahora bien, aun cuando se reúnan todas las condiciones meteorológicas favorables, para determinar las crisis, sus respectivos índices de correlación, dejan todavía margen más que suficiente para que puedan actuar los alérgenos, así como los mecanismos reaccionales para decidir si el organismo insultado meteorológicamente tendrá o no una crisis.

En las crisis crónicas, el fenómeno es algo diferente; sus agudizaciones están sometidas a las mismas normas que las crisis agudas y el comienzo de las crisis crónicas debe tener un cierto parecido con el fenómeno de agudización y determinación de crisis agudas, pero el sostenimiento de la crónica es algo diferente; aquí los frentes no presentan correlación alguna, mientras que temperatura y humedad están correlacionadas con índices notables, lo que determina que ambas tengan gran influencia; la temperatura sigue con signo negativo y la humedad lo ha cambiado convirtiéndose en positivo, lo que quiere decir que los meses invernales de temperaturas bajas y humedad alta son muy favorables a la producción de las crisis, mientras que los meses estivales de temperatura alta y poca humedad, son poco favorables a la coincidencia de las crisis. No podemos decir que exista un trimestre decididamente predilecto para la producción de los ataques, pero sí se puede asegurar que el tercer trimestre que corresponde al verano es de menos crisis; el invierno

en nuestra región es demasiado corto y todo el interregno restante es primavera y otoño, por lo que según las condiciones meteorológicas del año, los trimestres restantes aparecen diversamente sobrecargados; los valores de trimestres medio correspondientes al 1.º, 2.º y 4.º son muy parecidos, y las variaciones anuales indican que cada año, según sus condiciones meteorológicas, así se carga uno u otro. El hecho que la correlación no se haya podido hacer más que con el trimestre, indica que los factores meteorológicos influyen sobre las crisis crónicas a más largo plazo que en las agudas, y el sostenimiento durante un cierto tiempo del factor meteorológico influyente, es más necesario que en las agudas.

Mis resultados estadísticos no son nada dispares a otros ya conocidos, pues la bibliografía contiene ya varias proposiciones de nombres, para catalogar los individuos que reaccionan patológicamente a las acciones meteorológicas y existen publicaciones que relacionan las alteraciones bruscas de ciertos factores meteorológicos, con variaciones bruscas de ciertas constantes biológicas, como glicemia, resistencia globular, cantidad de sangre circulante, tono arterial y capilar, etc. etc.; también están señaladas por *Galvagno* y *Martínez Marchetti* el aumento de las crisis asmáticas, durante los descensos bruscos de temperatura, en especial si esta es sostenida durante varios días; *Petersen* en Chicago encuentra más muertes de asmáticos durante las bajas presiones ciclónicas; *Rappaport*, *Nelson* y *Welkers* observan la presencia de crisis, coincidiendo con variaciones bruscas barométricas, que presentaron unos asmáticos ingresados en cámara libre de alérgeno; *Evers* y *Schultz* que relacionan las crisis de los asmáticos con grandes diferencias de temperatura entre el día y la noche y entre nosotros, *Frouchtman* señala el frío como elemento predisponente para las crisis, pero es *Rudder* el que centra en el paso de los frentes toda la influencia meteoropática, con el que coinciden nuestros estudios.

El mecanismo de acción de estos factores meteorológicos ha correspondido al Dr. *Farrerons*, el que lo estudiará a fondo, pero aquí hemos de hacer unos breves comentarios. No es difícil captar el efecto de la temperatura determinando fáciles catarros bronquiales que pongan en marcha el mecanismo asmógeno; tampoco veo difícil comprender el papel de la humedad, modificando el turgor de la mucosa bronquial, pero es más difícil comprender el efecto de los frentes; es bien cierto que estos traen modificaciones en la temperatura y humedad atmosférica, pero no debe ser este el camino por donde ha de ejercer su influencia nociva al asmático, pues si así fuera, los respectivos índice de correlación habrían de ser mayor, por lo que hemos de buscar otro camino para comprender sus efectos.

Los frentes en última instancia no son más que la superficie de separación entre dos masas de aire de diferente temperatura; pero esta superficie de separación no es un fenómeno estático, sino dinámico, pues si una masa de aire caliente tiende a desplazar otra masa fría, la primera, asciende resbalando

sobre la segunda, en forma tal, que su superficie de separación hace una pendiente, produciéndose una serie de choques y remolinos, origen de fenómenos eléctricos; si es la masa fría la que intenta penetrar en la masa caliente, aquélla lo hace por debajo, levantando violentamente la masa caliente, lanzándola hacia arriba, siendo igualmente origen de fenómenos eléctricos; pero entre el frente caliente y el frío hay diferencias, pues mientras los fenómenos eléctricos de este último son violentos con tormentas y similares, los de frente caliente son mucho más suaves y tenues; los ciclones o centros de bajas presiones a donde en forma de remolinos llega el aire, y los anticiclones de donde sale también en forma de remolinos, son origen de fenómenos eléctricos; las nubes que acompañan a estos fenómenos de variación de presión atmosférica y a los frentes, significan variaciones en el reparto de las cargas eléctricas o gradientes de tensión atmosféricas, y en estos fenómenos hemos de buscar las influencias del clima sobre el organismo vivo; mas las modificaciones de estos gradientes eléctricos no se producen solo a consecuencia de estos fenómenos, sino también independientemente de ellos a consecuencia del bombardeo electrónico del Sol y, en general de todos los rayos cósmicos cuyo estudio está iniciado.

Para mí, en estas alteraciones del gradiente eléctrico de la atmósfera, producidos por las causas que sean, es donde hemos de buscar las influencias climáticas más decisivas sobre la alergia. Es bien cierto que nosotros no hemos registrado ninguna influencia notable de tormentas y relámpagos sobre las crisis asmáticas, pero estas no son más que las consecuencias sonoras y visibles de la puesta en equilibrio de una diferencia de potencial y es con mediciones exactísimas, con las que hemos de trabajar y nó con estos fenómenos excepcionales. Por último hemos de recordar, que la tierra se encuentra envuelta en un campo magnético que dista mucho de ser uniforme y homogéneo, produciéndose verdaderas tempestades magnéticas. Estas tempestades eléctricas y magnéticas han de colocar al organismo en una situación especial, al cual ha de adaptarse, poniendo en movimiento la totalidad de su aparato de correlación y en este fracaso es donde hemos de ver su manifestación, según la forma típica y característica de manifestarse el fracaso en cada enfermo.

Para mí, es una verdadera desgracia el que falten estos detalles en la ponencia, ya que no hemos podido realizar ni una sola medición, pero aquí no podemos más que lamentar que los esfuerzos de *Mantero*, *Moliní* y míos hayan sido inútiles; las técnicas no se improvisan y menos los aparatos, y puesto que el observatorio meteorológico carece de estos medios de investigación y no hemos podido adquirir ni improvisar los aparatos, nuestro estudio contiene esta grave laguna. Pero tanto *Mantero* como yo, creemos que con esta ponencia conseguiremos llevar las personas competentes al convencimiento, que el estudio de la electricidad atmosférica y el campo magnético, tiene una transcendencia mayor de lo que parece en los fenómenos bio-

lógicos, y consigamos que el observatorio sea dotado de los aparatos convenientes, pero mientras tal cosa no ocurra no está de más que traigamos aquí algo de lo estudiado.

El estudio de la esencia fundamental de los fenómenos eléctricos y magnéticos de nuestra atmósfera, así como la posible existencia del clima ambiente radioactivo de *Gerke* es problema que toca al físico y al meteorólogo, por lo que ha sido ya estudiado y expuesto por *Mantero* con la competencia que le caracteriza, y a mi solo me toca llevar a la clínica lo que ellos encuentran; entre lo poco que hay sobre estas cuestiones, descuellan los estudios de *Brandran* en Córdoba (La Argentina), y el que por periodos cortos de tiempo ha podido estudiar las coincidencias de las crisis asmáticas con la ionización atmosférica y campo magnético.

Muy interesante resulta el estudio de un asmático que le coge ingresado, el paso del sol por el equinocio de otoño, para ellos de primavera, que coincide con una grave alteración de las manchas solares, registrándose una grave alteración magnética en la tierra, al mismo tiempo que el enfermo acusa una leucopenia con eosinofilia seguida de una reacción asmática; en varios asmáticos lleva la curva leucocitaria diariamente y anotación de su estado y observa que las tempestades magnéticas provocan leucopenia y eosinofilia, fenómeno este que se produce también, durante las variaciones de la dispersión electrónica del aire; tanto la dispersión positiva como la negativa producen esta alteración leucocitaria, mientras que solo la dispersión negativa es la que produce asma en cantidad suficientemente notable. Señala también *Brandran* como hecho notable, que una vez puesto en marcha el mecanismo asmático a causa de una tempestad eléctrica, las crisis asmáticas continúan dos o tres días más, aun cuando haya desaparecido la desviación del índice eléctrico, pero si en estas circunstancias se repiten las modificaciones cualitativas de estos índices, sumándose sus efectos, son capaces de mantener un estado asmático durante cierto tiempo.

Sin embargo, difiero por completo con *Brandran* cuando se trata de buscar su mecanismo de acción; para él la dispersión eléctrica modificaría la estabilidad de las partículas en suspensión aérea, y entre ellas los alérgenos, facilitando su contacto con el paciente; para mí, la acción de estos fenómenos es directa, sin que tengan que intervenir los alérgenos para nada; no concibo una partícula pequeñísima, sin su carga eléctrica y el predominio de las negativas sobre las positivas dá el signo eléctrico negativo de la ionización y viceversa; las partículas y moléculas de oxígeno tienen sus cargas y la absorción del oxígeno a través del endotelio pulmonar no es un simple fenómeno de paso de moléculas sino de moléculas o partículas con su carga y si es cierto que a través de un pulmón se hace un intercambio gaseoso entre sangre y mundo exterior, hay obligación de aceptar que por los pulmones un organismo respira iones, unas veces de sobrecarga positiva y otras de sobrecargas negativas, que ha de traer

sus consecuencias en el equilibrio iónico de los plasmas, que ha de corregir el organismo si es que no quiere fracasar en sus mecanismos de adaptación, pero como no es el momento de traer a colación el estudio de los mecanismos de adaptación, dejamos aquí este punto, que será desarrollado por otro.

La condensación del vapor acuoso tiene también su interés pues es el acoplamiento de moléculas de aguas que se condensan al mismo tiempo que se cambia la distribución de sus cargas y el depósito sobre la mucosa bronquial de este vapor ha de suponer modificaciones en los cambios de ionización. Para más detalles de los fenómenos eléctricos se pueden estudiar las publicaciones de *Brandran*.

Al dirigir los efectos del paso de frentes y ciclones a las consecuencias que pueda tener sobre el organismo la acción del estado de ionización de las partículas y moléculas atmosféricas, se abre el camino a la presencia de crisis no coincidentes con el paso de estos frentes ni a la presencia de nubes, cuyos efectos modificadores sobre el estado de carga eléctrica de las capas inferiores de la atmósfera son ya muy conocidos. El movimiento de una partícula o molécula en un campo electromagnético, modifica su carga eléctrica, pero también es altamente influenciada como consecuencia de los efectos de las radiaciones de ondas electromagnéticas y por el bombardeo electrónico de las radiaciones cósmicas y solares; no soy yo el indicado para el estudio de estos problemas, pero sí me atrevo a decir, que el estado de la actividad solar, y el de las radiaciones cósmicas tienen que ser altamente influyentes sobre el estado eléctrico atmosférico; así como también las alteraciones que sufren por encima de la estratosfera las capas de polvo finísimo, la formación de nubes en la atmósfera, etc., que interponiéndose en la acción de estas radiaciones, también modifican mucho el estado de ionización de la atmósfera, en forma tal, que ni la presión barométrica, ni la humedad, ni la temperatura, en suma, sin que ninguno de los elementos de la meteorología vulgar se alteren, ni se produzcan efectos ciclónicos, ni de pasos de frentes, que serán registrados por aparatos destinados a sus mediciones y puede hasta suceder que un enfermo meteoro-sensible pueda apreciar estas alteraciones de ionización mejor que cualquier aparato, lo mismo que un sensibilizado a huevo reconoce esta albúmina donde ningún reactivo sería capaz de descubrirla, acercándose más al mago que al químico, cuando el enfermo es capaz de precisar hasta si el huevo es precisamente de gallina.

Esta opinión la considero más objetiva que la del *ARAN* de *Curry*, que siempre me recuerda el «flogisto» del siglo XVIII; creo mucho más real y en consonancia con la físico-química hablar de estados de ionización, conductibilidad eléctrica y diferencias de potenciales en las atmósferas que pueden ser medidas, que hablar del gas *ARAN* que en fin de cuentas no es más que un vocablo con el cual parece que se quieren sintetizar estos factores, pues no es concebible una dispersión molecular sin cargas eléctricas, que según el número

y el predominio y su distribución le dan número, le dan intensidad y le dan nombre y hasta orientación en el campo magnético; estas cargas soportadas en las moléculas de oxígeno hacen que este gas pueda tener mayor o menor poder oxidante, ya que la oxidación no es más que un transporte de cargas positivas; pero también pueden soportarse en moléculas de otros gases, que no trasciendan en el poder oxidante del aire y en cambio puedan ser medida por métodos físicos.

Las variaciones del pretendido Aran que expone Curry, que relaciona con diferentes elementos meteorológicos, como temperaturas y vientos, las acepto como aparentemente ciertas solo en el centro meteorológico donde el las estudió, pero por ningún concepto puedo admitir su traslado a centros no ya distantes sino diferentes; supongamos que Díaz Rubio hubiera descubierto en Cádiz que durante el levante hay un descenso de Aran, ¿podemos decir con esto que su investigación no está de acuerdo con la de Curry, porque para este es con el viento Sur cuando esto ocurre? por ningún concepto; no se tratan más que dos cosas circunstancialmente coincidentes; pero, porque esta investigación se haya demostrado en Cádiz, ¿puedo yo traerla a Sevilla donde el levante no se conoce?; ya afirmó Mantero en su primer capítulo que en cada región o zona hay que trabajar con los elementos meteorológicos de ella y por ningún concepto pueden trasladarse los de otro; por esta razón he relacionado tan poco mis estudios con estas investigaciones de Curry, ya que al traer a nuestra región de Sevilla sus estudios era traer una cosa exótica; si efectivamente existe el Aran, en Sevilla hemos de dosificarlo y entonces sabremos si es el viento sur o norte el que produce su aumento o su descenso en nuestra zona, pero yo preferiría dirigir mis investigaciones al estudio de la conductibilidad eléctrica del aire, a la medición de su estado de ionización, a las variaciones del gradiente eléctrico y mejor aun al estudio del campo electro-magnético.

No es mi camino enfocar el problema de la personalidad meteoropática, pero cabe preguntarse si estas acciones estudiadas son privativas del asma bronquial; para mí los efectos de la meteorología son manifiestos en el angor, en las crisis hipertensivas, en el asma cardíaco, en el úlcus gástrico, etc. etc., lo que encuentro próximo a aceptar individuos predispuestos o con hipersensibilidad meteoropática; no sería la enfermedad lo meteorosensible, sino el individuo, cuya sensibilidad exagerada se manifestaría patológicamente según su modalidad de respuestas, con lo que me acerco a las ideas de Rudder.

Durante la corrección de esta ponencia llega a mi conocimiento unos trabajos de Janitzky citado por Dessauer, según los cuales, el pulmón retiene del 14 al 40 % de núcleos de condensación, mientras que el espacio muerto respiratorio retiene el 45 %; lo verdaderamente interesante de este trabajo está en ser el único que ha medido la retención de las cargas eléctricas, por lo que no es comparable con ningún otro trabajo que solo mide la retención de partículas materiales incluido el polvo.

CLIMA ALERGENICO

Comprendemos bajo este título, los elementos existentes en el aire que pueden constituir alergenicos, siendo su estudio de capital importancia para nosotros, pues la influencia que el clima pueda ejercer sobre los asmáticos, no solo puede ser hecha directamente, sino a través de modificaciones imprimidas en el contenido alérgico del aire. Recordemos que *Brandram* ha expuesto su opinión de que los diferentes estados de ionización del aire, determinaron modificaciones en la capacidad de agregación de las partículas aéreas, en especial los alergenicos, los que conglomerándose se harían más pesados y podrían descender de las capas superiores a las inferiores de la atmósfera con más facilidad.

En un principio, el polvo microscópico atmosférico, fué considerado como los núcleos de condensación que catalizaban el tránsito del agua de la fase gaseosa a la líquida, pero estudios posteriores de *Aitken*, *Elster* y *Geistel*, *Longevin* y *Sangrevin*, han identificado estos núcleos de condensación con iones ligeros y con partículas pesadas, pero que nunca pueden ser equiparados con el polvo atmosférico. Por consiguiente, todo cuanto aquí exponemos que se refiere a polvo atmosférico, no tienen en absoluto nada que ver con los núcleos de condensación.

Es esta, de los reales núcleos de condensación, una de las lagunas más importantes que tiene nuestra ponencia, ya que también ha sido la técnica del recuento de estos núcleos una más de las que no hemos podido poner en marcha; y en verdad que lo lamentamos, pues para nosotros que pensamos que tiene tanto interés la electricidad atmosférica, el conocimiento de estos núcleos hubiera sido de extrema importancia, pues si los núcleos de condensación en una atmósfera libre saturada produce la condensación del vapor acuoso modificando el potencial eléctrico del aire, un hecho semejante hemos de suponer que ocurra con el aire saturado de vapor acuoso que hay en los bronquios, pero una vez más, nos quedamos en lamentar nuestras escasas posibilidades.

El polvo atmosférico que nosotros estudiamos, ha perdido ya todo interés desde el punto de vista de sus cargas eléctricas, y considerados como núcleos

de condensación, el interés residual que le queda aún, son los meteorólogos los que tienen que decirlo, pero ya hoy parece que le van concediendo menos atención.

La existencia de alérgenos en el aire no puede ser discutida, puesto que los conocemos y sabemos además su extraordinaria transcendencia, pero conviene que estudiemos el polvo con un poco de sistemática pues en él no solo encontramos polen y esporas y micelios de hongos; sino que además apreciaremos una gran cantidad de variedad de productos unas veces minerales y otras orgánicas, que pueden desencadenar las crisis asmáticas por acción irritante inespecífica, o por camino específico teniendo un carácter verdaderamente alérgico. Habiendo tenido ocasión de estudiar diferentes polvos procedentes de los más diversos locales, me he convencido, como no era menos de esperar, que el lugar de su procedencia es de gran importancia para definir su composición, pero que en la atmósfera libre hay un polvo de composición aparentemente constante, que se modifica por influencias locales; hemos prescindido de este factor topográfico, ya que solo puede tener importancia en los asma locales, y por ninguna razón representar un elemento del clima, habiendo dirigido nuestro estudio al conocimiento del polvo libre de la atmósfera.

Con este fin mi colaborador *F. Molini* se ha dedicado a estudiar el polvo atmosférico en sus más diversos aspectos, sobre lo que ha hecho su tesis doctoral, de la que tomamos casi todo este capítulo y a donde remitimos al lector, para ampliar los datos que crea oportunos. Para el estudio del polvo atmosférico hemos utilizado la misma veleta que para los recuentos del polen, con sus portas untados de una capa adhesiva, expuestos al aire durante 24 horas y después estudiado al microscopio, haciéndose un estudio cualitativo y cuantitativo del mismo; para los recuentos se han hecho microfotografías a igual distancia; estos documentos de los 365 días del año están a disposición del que quiera consultar. Como quiera que de las tres capas atmosféricas de polvo que distinguen los meteorólogos, solo la inferior es la que nos interesa, el aparato se ha puesto a la altura de las azoteas y en lugar despejado.

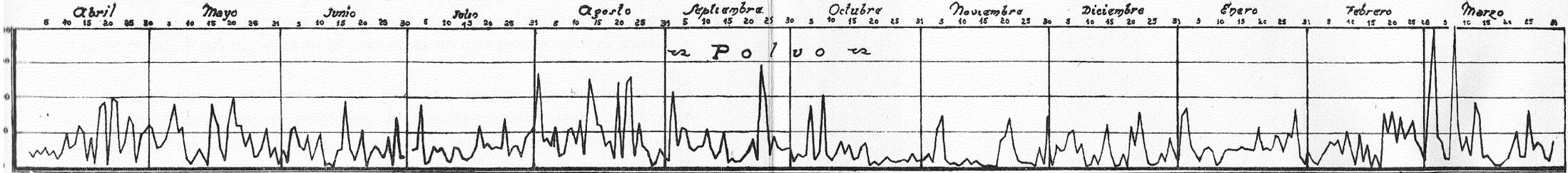
En la observación de los portas durante todo el año se distinguen dos clases de polvo que llamaremos: *a)* Polvo no biogénico y *b)* Polvo biogénico.

POLVO NO BIOGENO

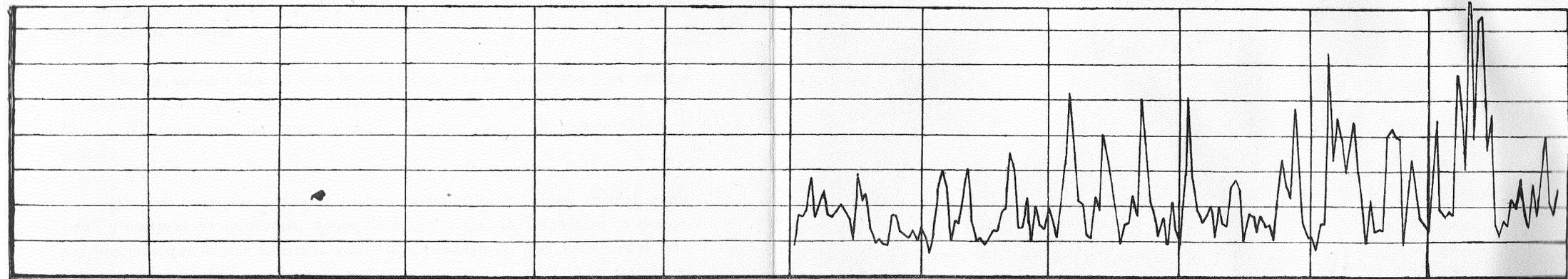
Bajo este título comprendemos aquellas partículas de polvos que no son portadoras de elementos vitales y que por su aspecto, ya que no podemos hacerlo por su naturaleza, pues no hemos procedido al estudio analítico necesario para este fin. Comprendemos *a)* Polvo negro; *b)* polvo cristalino; *c)* polvo conglomerado; *d)* restos de animales y plantas.

Año de 1950

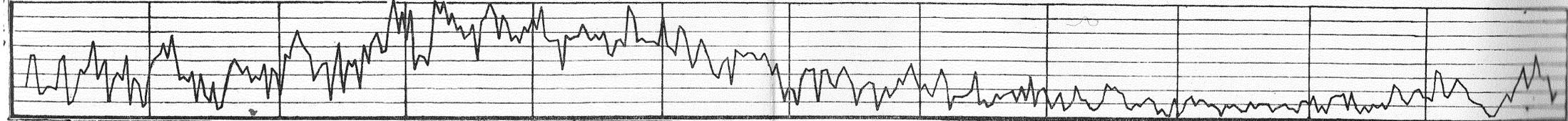
- P o l v o -



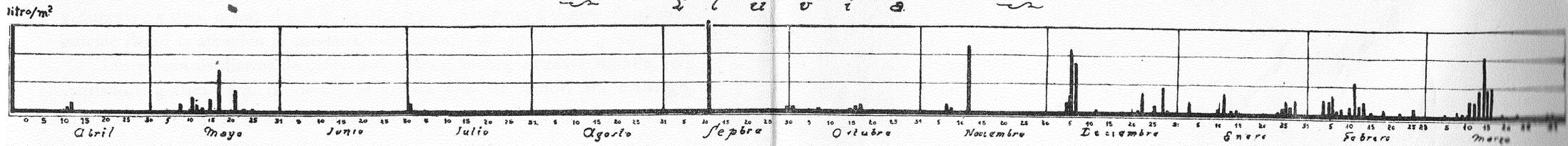
Recorrido del Viento



Agua Evaporada



Pluvia



Polvo negro: es un polvo amorfo, opaco y completamente negro; por su aspecto, se comprende pronto que son pequeñas partículas de carbón, procedentes de las chimeneas de las fábricas que son muy abundantes en los alrededores de Sevilla; es de tamaño y aspecto muy variable y muchas veces tiene un tamaño pequeñísimo con aristas y picos muy finos. Siempre ha sido el que más ha cambiado en nuestros portos, como consecuencia de un fenómeno local de la actividad de las chimeneas. No le concedo poder alergógeno alguno y si lo tiene es solo irritante, y en todo caso no tiene más interés que el local.

Polvo cristalino: lo llamamos así por su transparencia, su dureza y en especial, por parecer trozos pequeños de cristales partidos, que suele ser de muy pequeño tamaño y a veces coloreados; lo consideramos como polvo mineral y su procedencia es del desgaste de piedras, adoquines y material de la pavimentación de la calle, de las carreteras o del campo; no le atribuimos poder alergógeno, y a lo más, poder irritante; ha sido raro encontrarlo y siempre en escaso número.

Polvo conglomerado: es amorfo-granuloso, que se apelotona y se deshace fácilmente, siendo verdaderos detritus de substancias orgánicas; es el mas variable en su aparición; de tamaño muy variado desde el pequeñísimo al grande.

Restos de animales y plantas: se han encontrado de origen animal, como pelos y escamas de epidermis, trozos de alas y patas de insectos y en ocasiones, insectos que se han quedado adheridos; también se han observados residuos de pelos vegetales y plumillas, que en ocasiones, han llegado a alcanzar gran número.

Es evidente que solo el polvo conglomerado interesa con poder alergógeno. El tamaño de las partículas ha sido bastante constante y muy igual, pues ha de tenerse en cuenta que de 365 días que dura nuestra observación, durante 329 días, o sea, el 90'2 % no hemos señalado variación notable del tamaño; durante 11 días, o sea, el 3 % de días, hubo partículas muy pequeñas y durante 25 días, o sea, el 6,8 % de días hubo partículas grandes. Por consiguiente llamó la atención la constancia del tamaño del polvo.

Los recuentos diarios de polvo atmosférico hechos durante un año, han arrojado la gráfica núm. 14 donde se puede estudiar mejor; sin embargo, hemos de precisar todos sus valores:

Media diaria de polvo.	66 (65'9)
Error medio cuadrático	2'98
Error probable	1'99

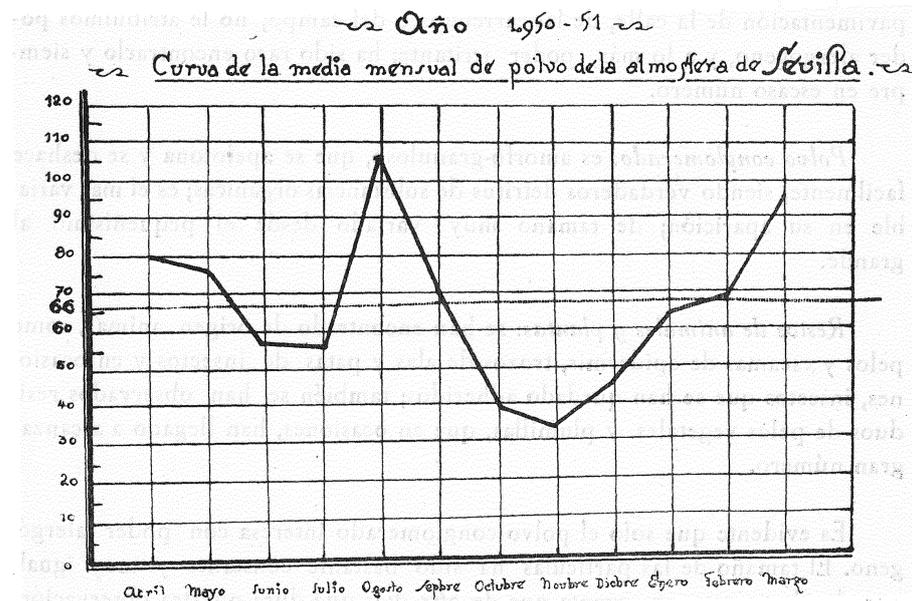
lo que dá a la media una gran exactitud con la que se puede operar cuanto se quiera.

El estudio de la observación arroja:

Error medio cuadrático	57
Error probable	38

lo que demuestra la gran variedad diaria del contenido de polvo en la atmósfera y estudiar las causas que esto lo determina, es de interés.

La curva de variación mensual del polvo, ofrece grandes variedades de un mes para otro, quizás bastante más notable que las que presentan los días como puede verse en la gráfica núm. 15.



Gráfica n.º 15

La correlación con los factores meteorológicos, nos ha dado el siguiente resultado:

Índice de correlación con el viento = $+0.895 \pm 0.015$ que demuestra que la cantidad de polvo depende fundamentalmente del viento, dejando muy poco lugar para la correlación con otros factores.

Puesto que la cantidad de lluvia es tan variable, y su media sale afectada de un grave error, nos vemos obligado a comprender el efecto de la lluvia sacando la media de los días que llueve y comparándolo con los días que no llueve; obteniéndose las siguientes medias:

	<u>Días de lluvia</u>	<u>Días que no llueve</u>
Media de polvo	70'5	64'5

que deja en muy mal lugar el papel de limpieza de la lluvia. Haciendo el índice de correlación entre la media mensual y los días que no han llovido en el mes sale un índice de correlación de:

$$R = + 0'19 \pm 0'18$$

que ofrece muy poca garantía. Sin embargo, observando las gráficas se ven muchos días que llueve y se produce una caída del polvo aun cuando en otros días a pesar de llover sube el polvo; indudablemente el tiempo que está lloviendo, así como la forma de la lluvia son factores decisivos para su influencia. Lo cierto es, que así como podemos tener seguridad en suponer que hay mucho polvo los días de viento, no podemos asegurar que haya poco los días de lluvia.

Otro punto que interesaba es la influencia del paso de frentes y ciclones sobre el contenido de polvo, que facilmente se aclaró en el sentido de no haber la más mínima relación; solo hemos podido sospechar que con el paso de frentes calientes, parece que aumenta la cantidad de polvo, mientras que el paso del frente frío lo disminuye.

Un punto que interesa estudiar aún, es la distribución cualitativa de los elementos del polvo y, en efecto, se observa que puede predominar cualquier clase de polvo, sin que el tiempo ni los factores meteorológicos guarden ninguna relación con él; las variaciones del polvo negro siguen bastante fielmente a las variaciones que en actividad presentan las fábricas colindantes, y las variaciones del polvo cristalino están estrechamente ligadas a la actividad del tráfico rodado próximo; en cambio han sido las variaciones del polvo amorfo o detritus orgánicos las que han presentado más relaciones con las variaciones en el recorrido del viento.

Resumiendo este capítulo, afirmamos que las variaciones del polvo atmosférico está fuertemente influenciada por factores locales puros, y que solo el viento es el que tiene una influencia altamente decisiva para hacer variar su contenido atmosférico. La gráfica anual, muestra un descenso en los meses de verano, caracterizados por las grandes calmas, mientras que los meses restantes del año, acompañados de vientos más fuertes son los que muestran mayor contenido en polvo atmosférico. Como se vé, aquellos factores meteorológicos que consideramos de trascendencia en el determinismo de las crisis asmáticas agudas y sostenimiento de las crónicas, no son precisamente los que influyen en la modificación del contenido polvoriento de la atmósfera. Si el viento tiene una fuerte acción positiva de arrastre en las partículas atmosféricas en

suspensión, ha de arrastrarlas sin distinguir si son o no alérgenos, y cuando estudiemos estos, habremos de encontrar un número mayor de estos alérgenos durante los días de viento, es decir, que el contenido alérgénico del aire ha de estar muy correlacionado positivamente con el recorrido del viento, y entonces no olvidaremos que la intensidad del viento *per se* no mostro ninguna correlación importante con el determinismo de las crisis asmáticas.

POLVO ATMOSFERICO BIOGENO

Con este título hemos comprendido aquellas partículas atmosféricas que son portadoras de la vida biológica en germen y abarca, como hecho fundamental para nuestro estudio el polen y las esporas de hongos y levaduras. Su interés es extraordinario, pues el primero es el alérgeno específico de los asma primaverales, que comprendemos bajo el amplio título de polinosis, y el segundo desde *Storm v. Leeuwen* abarca los alérgenos específicos de los asma climáticos o asma de costa. Para nuestra tesis es de capital importancia conocer la distribución atmosférica de estos dos alérgenos, cada uno responsable directo de un gran número de crisis, para así eliminar sus efectos y quedarnos aisladamente con el papel que los factores meteorológicos han de jugar directamente sobre las crisis; por consiguiente, hemos de conocer primero como actúan los elementos meteorológicos sobre el contenido atmosférico de estos alérgenos, para no achacar al clima lo que en fin de cuentas no es más que cantidad y calidad de alérgenos en el aire.

Polen atmosférico.—No es el momento de referir aquí ni los numerosos trabajos de las escuelas americanas y europeas ni los de *Jiménez Díaz y Sánchez Cuenca* muy anteriores a los míos y de todos conocidos, ni los míos mismos hechos con *Prats* presentados ya en el I Congreso celebrado en Madrid y publicado posteriormente; solo nos referiremos en este momento a aquellos puntos, que tienen que quedar bien sentados para abordar el problema propuesto; el polen atmosférico aparece exclusivamente en la época del año, que está íntimamente ligada con la floración espontánea de la región que se considera en España, al igual que en el resto de Europa, y diferenciándose de América, solo aparece el polen atmosférico en la primavera, sin que pueda demostrarse en otra época del año, por lo que solo las crisis primaverales pueden ser consecuencia directa del polen, ya que si bien es cierto que en otras épocas del año, hemos recogido en nuestros portas algún que otro grano de polen de no gramíneas, también es cierto que solo ha ocurrido en días esporádicos y sueltos, venidos por casualidad de donde nadie puede imaginarse.

La época de polinación intensa en nuestra región comprende desde mediados de Abril a mediados de Junio, aun cuando está sometida a los efectos

de adelanto o de retraso según las circunstancias del año. El gran predominio del polen atmosférico en el campo sobre la ciudad, solo lo hemos comprobado en la gran población de Sevilla, pero no en los pueblos, cuyo contenido polínico en el aire es sensiblemente igual que en el campo, pero bien entendido que esto solo se refiere al espacio libre, pero no en las calles y dentro de las habitaciones de los enfermos, cuyo contenido es escaso, como lo demuestra el que solo en raros casos, hayamos encontrado polen en el polvo recogido en las habitaciones de los enfermos, y cuando esto ha ocurrido, ha sido en casas de corrales donde espontáneamente crecía la hierba.

Es frecuente ver en los tratados de asma, y hasta en las botánicas, los días en que cada una de las especies botánicas entran en polinación. Nuestros trabajos con *Prats*, sistemáticos durante tres años y más tarde algo esporádicamente, estudiando el polen atmosférico y simultáneamente recorriendo muchos kilómetros de campo, nos han convencido que en nuestra zona, la importancia la tienen las gramíneas, que polinan en completa disconformidad con el canon que marcan las obras de botánicas. Entre nosotros existen dos o tres plantas, como la encina y el olivo, que tienen una fecha precisa de polinación, pero las gramíneas florecen todas a la vez o a lo sumo, con un retraso de 3 a 4 días, que para nosotros carece de todo valor, por lo que aquellos interrogatorios detectivescos para establecer bien el día en el que el polinósico tuvo la primera crisis, carece de todo interés para nosotros, si de él queremos sacar la sospecha de la planta sensibilizante.

La aparición del polen en la atmósfera y las variaciones en su contenido, marchan bastante paralelamente con el estado de maduración de la flora espontánea, lo que depende del ciclo biológico-botánico, estrechamente ligado a las condiciones telúricas y meteorológicas de la región; las diferencias en los adelantos y retrasos de la polinación de unos años a otros, son consecuencia de las condiciones meteorológicas del año agrícola, muy difícil de establecer todavía en el lenguaje científico, pero que en el vulgar se suele expresar diciendo, que las lluvias pre-primaverales frecuentes e intermitentes, con días templados y noches no frías son los años en que se recolectan mayor cantidad de polen. En un trabajo anterior, presentado también en el I Congreso, dividimos nuestra región en cinco zonas florales según sus relaciones con las polinosis; *a)* zona de la sierra o de la encina; *b)* zona de la vid; *c)* zona de la marisma; *d)* zona de regadío y *e)* zona cereal-olivarera, en las cuales habíamos encontrado ciertas características para la floración y para la abundancia de ciertas plantas que la caracterizaban; ahora bien, estas zonas debemos entenderlas como zonas en las que predomina ese cultivo, pero en ninguna de ellas, encontramos una floración o un contenido polínico que la separe tajantemente de las otras; desde el punto de vista de sus efectos sobre las crisis de los polinósicos, no hay separación entre ellas, lo suficientemente notable, para poder encontrar diferencias marcadas en las sensibilizaciones de los enfermos

correspondientes a una u otra zona. Sin embargo, ciertas zonas se retrasan en su polinación algunos días, como ocurre en la zona de la sierra, y en otras las plantas polinan algún tiempo más de lo corriente, como ocurre en la zona de regadío, pero estas variaciones en el adelanto o retraso no son lo suficiente para que se hagan separaciones tajantes, aun cuando en los días marginales de polinación se observan los efectos beneficiosos o perniciosos del traslado de los polinósicos de una zona a otra; recientemente hemos tenido una enferma muy sensibilizada a polen de olivo, que el día 12-VI-51 estando en El Saucejo, estaba en plena crisis, donde aun polinaba el olivo, y durante el viaje hecho a Sevilla en ese mismo día, la enferma mejoraba tanto que al llegar a La Puebla de Cazalla estaba ya muy mitigada su crisis, y el día 13 cuando la vimos nosotros en Sevilla se encontraba perfectamente bien, zona ésta donde el olivo dejó de polinar el 30 de mayo. Casos como estos con el olivo o la encina, hemos tenido ya varios, pero en término general la gran mayoría de los días de polinación coinciden en todas las zonas y no muestran grandes diferencias en su contenido polínico; por esto, salvo el olivo y la encina con casos de sensibilizaciones pura a estas plantas, no encontramos en las diversas regiones de Sevilla variedad suficiente en la flora, ni en la época de polinación ni en la intensidad de ésta, para que se justifique la diversa intensidad con que se manifiestan los cuadros clínicos en estos enfermos al pasar de una zona a otra.

El estudio de la curva de contenido de polen atmosférico es, pues, de extraordinario interés para correlacionarla con los factores meteorológicos, pues andando por el campo llegamos a observar que alcanzada una cierta época, próximamente en los últimos días de Abril, todas las plantas espontáneas están en plena polinación y, sin embargo, las cantidades de polen que se recolectan en los anemopolinómetros son bastante diferentes de un día para otro y es necesario saber como actúan los factores meteorológicos sobre la distribución del contenido polínico. Hemos de expresar primero, el valor que hemos de darle al polen recolectado con nuestro anemopolinómetro de veleta, que es un aparato casero que no cumple con prescripciones standardizadas; es indudable que un físico sería capaz de construir un buen aparato y luego darnos una fórmula matemática con la que supiéramos de donde viene el polen, el camino recorrido y hasta la cantidad media de polen contenida en un litro de aire, pues cosas más difíciles han hecho y resuelto; lo que queda por saber es si, nosotros, los médicos, sabríamos utilizar esas fórmulas y la utilidad que tendría a la luz de nuestros conocimientos actuales; ahora bien, yo no creo que a nosotros nos interesen esos datos, y si nos interesaran, es solo por saber la cantidad de polen que un polinósico respira y puesto que eso es lo que queremos saber, yo razono así: si en los portas vemos polen es porque a él han llegado y además han quedado retenido en él, y como quiera que el porta-objeto de cristal es un objeto inerte, que no interviene

para nada, en la recolección del polen, hemos de convencernos que si este porta lo hubiéramos substituído por las fosas nasales de un polinósico, este enfermo en ese tiempo hubiera respirado la misma cantidad de polen que quedó adherido a los portas, por lo que para mí tiene todo el valor de un experimento de aplicación, no quedándonos que hacer más corrección que la diferencia de altura entre el aparato y las calles o casas donde vive el enfermo.

De todas las curvas que se trazaron durante tres años con cuatro anemopolinómetros de veleta situados en los puntos que consideramos estratégicos en la provincia de Sevilla, solo se ha salvado la gráfica correspondiente a la del año 1.934 (gráfica n.º 16), que se reproduce solo en la parte que interesa, y que va correlacionada con las gráficas correspondientes a la dirección del viento, recorrido de este en 24 horas, agua evaporada que es inversa a la humedad relativa del aire, temperatura media del aire, lluvia y tiempo de insolación expresados en horas de sol despejado. Puesto que la media de polen calculada en esta gráfica, está afectada de un error medio cuadrático extraordinariamente alto, se encuentra privada de la característica fundamental para enjuiciarla como elemento del cálculo de probabilidades, y no nos permite correlacionarla con los otros factores meteorológicos, pero en cambio sí podemos hacer un estudio parcial de estas gráficas.

La curva polínica representa una zona central de enorme contenido que comienza el 10 de Mayo y termina el 6 de Junio, con un máximo el 22 de aquél; a cada lado de esta elevación central hay una zona que le precede y otra que le sigue con un contenido polínico variable que no pasa de 100 pólenes, y que empezando la primera el 14 de Abril la otra termina hacia los últimos días de Junio. La fórmula polínica de esos días demuestra que a diario se recolecta polen de gramíneas, pero en cambio en la zona central se recolecta además en enorme cantidad el polen de olivo y en menor cantidad el de encina; en la distribución del polen de gramíneas se observa que vá aumentando lentamente desde el principio de la curva, hasta que llega a la zona central donde aumenta en gran cantidad para despues descender mucho al final de la curva. El estudio del campo nos enseñó que la zona primera corresponde a la existencia de algunas gramíneas maduras en polinación, que son aquellas que maduraron precozmente, pero quedando aun una gran cantidad de plantas por madurar; en cambio, al llegar a la zona central en que el olivo polina en enorme intensidad todas las gramíneas maduraron estando todas en polinación, siendo difícil encontrar todavía alguna gramínea verde no madura; la zona posterior o última corresponde a alguna gramínea que aun estaba verde y con cierto retraso entraba en polinación; la cantidad de plantas que se encuentran en estado maduro capaces de polinar, depende exclusivamente de su ciclo biológico en relación con el año agrícola meteorológico.

Sin embargo, en cualquiera de estas tres zonas se observan oscilaciones

grandes en la cantidad de polen contado diariamente, que no pueden ser explicadas por el estado de maduración de las plantas, y cuya explicación hemos de buscarla probablemente estrechamente ligada con los factores meteorológicos del momento; puesto que la polinación total no puede ser utilizada a consecuencia del grave error del que resulta afectada la media, trabajaremos solo con la primera parte cuyas oscilaciones polínicas son más regulares y aplicando el cálculo de correlación hemos llegado a los siguientes índices con cada uno de los siguientes factores meteorológicos:

Con evaporación	Con temperatura	Con insolación	Con recorrido del viento
+ 0'287 ± 0'124	+ 0'344 ± 0'055	+ 0'666 ± 0'024	+ 0'216 ± 0'071

El primer número indica el índice de correlación y el segundo expresa el error probable del índice; obsérvese que no aparece por ningún sitio la lluvia, que es debido a que las precipitaciones han ocurrido durante tan pocos días que la lluvia sale afectada de un gran error, que le quita todo valor en el cálculo de probabilidades; esto nos enseña, que los factores meteorológicos actúan en la distribución del polen de una manera diferente a como lo hacen sobre el polvo no biógeno o inerte.

Es evidente que esta diferencia tenga una explicación clara; para que recolectemos pólenes, primeramente tiene que producirse, pero este no se vierte en la atmósfera por una acción de arrastre del viento, sino que cuando la planta llega a su maduración biológica y sus anteras están repletas de pólenes, al llegar el momento meteorológico favorable, las anteras estallan y expulsan violentamente su polen al aire, viniendo entonces la acción del viento para distribuirlo; puesto que la polinación ha de efectuarse cuando las plantas llegan a su estado de madurez biológica, y el polen atmosférico ha de estar muy relacionado con el número de plantas maduras, obligadamente tienen que ser las características meteorológicas del año agrícola, la condición fundamental que determina la cantidad de polen que se recolecte en la atmósfera, por decidirse así el número de plantas que en primavera han de llegar a su maduración. Una vez madura la planta, el tiempo de insolación, la temperatura y la humedad influirán sobre el momento oportuno en que las anteras harán su dehiscencia, expulsando el polen, para que luego el viento se encargue de su difusión. Aun cuando no hemos podido calcular el coeficiente de correlación del polen con las lluvias, en la gráfica puede verse el efecto negativo de esta, pues el día 21 de mayo situado ente dos ascensos intensos, hay una caída en la curva que coincide con la presencia de lluvia en ese día, así como también en diversas zonas de la gráfica puede observar que mientras llueve, la cantidad de polen permanece baja, para ascender rápidamente tan pronto como cesa de llover. Este efecto de la lluvia no lo consideramos como consecuencia de un fenómeno de arrastre, ya que el hecho similar no se

observa en las gráficas de polvo inerte, sino que lo consideramos consecuencia del aumento de la humedad atmosférica, que actúa sobre las anteras inhibiendo su dehiscencia, interpretación ésta que va en consonancia con el índice de correlación negativo con el agua evaporada, que como dijimos es inversa a la humedad relativa atmosférica.

De todo esto deducimos, que el contenido polínico atmosférico no solo es consecuencia de las condiciones meteorológicas actuales durante la polinación, sino de las características meteorológicas habidas durante muchos meses antes; el año mereorológico agrícola es el que da la tónica general de la polinación que ha de haber en primavera, y los factores meteorológicos primaverales en sus variaciones diarias, serán los que imprimirán una forma determinada a la curva de polinación. Considero a través de estos estudios, como muy temerario querer correlacionar directamente la influencia meteorológica sobre la sintomatología de las polinosis, ya que los factores meteorológicos tienen una extraordinaria influencia sobre la distribución diaria del polen, siendo probable que en ella, el clima y sus variaciones actúen a través de los alérgenos modificando su contenido.

HONGOS ATMOSFÉRICOS

El otro elemento biógeno del polvo atmosférico lo constituyen los hongos y levaduras, aunque en realidad no como tales sino únicamente porciones de su sistema como son las hifas y esporas, ya que en realidad estos seres no viven en el aire, y éste solo le es útil como elemento de dispersión de su sistema reproductor, que son las esporas, acompañadas de trozos de micelios o hifas, desprendido de ellos por la acción del viento. Aplicados al fin de esta ponencia, los hongos constituyen un capítulo de mucha más importancia y trascendencia que todo lo que llevamos estudiado, pues sabido es que desde los estudios de *Storm v. Leeuwen* constituyen el alérgeno específico de los climas o de los asma climáticos, habiéndosele dedicado ya un buen número de trabajo en todos los países; descollando entre los nuestros, los de *Jiménez Díaz* con *Canto* y colaboradores, en casi toda España, los de *Díaz Rubio* y colaboradores en Cádiz, los de *Frouchtman* en Barcelona y los nuestros con *Bolinches* y *Moliní* que constituyen el nudo fundamental de la tesis doctoral de *F. Moliní* de la que tomamos casi todo este capítulo, si bien solo en la parte que nos pueda interesar a nuestro fin; pero el campo de acción de los hongos como alérgenos se extiende a algo más que la atmósfera, ya que parasitando a mucha materia orgánica en descomposición, a polvos de habitaciones y bibliotecas, polvos de cereales, productos epidérmicos de animales, etc., constituyen el nudo primordial de muchas sensibilizaciones locales que parecen climáticas.

El hecho de estar considerado hasta ahora el asma de costa como asma

a hongos, y los climas en general como sensibilizantes a hongos específicos de un clima y por consiguiente que el clima actúe sobre el asmático a través de su fórmula micológica, es lo que dá interés a este capítulo, pues hemos de conocer la fórmula micológica de la región y luego como actúan los factores atmosféricos sobre ella, para así estudiar si la acción del clima meteorológico es directa sobre nuestros pacientes o a través de la fórmula micológica.

Para enjuiciar los hongos atmosféricos hemos seguido simultáneamente dos métodos diversos; aunque en realidad muestran dos meses de diferencia que no indican más que el tiempo que se ha necesitado para adquirir conocimientos suficientes, para interpretar las técnicas. Los métodos seguidos han sido, uno el de exposición al aire durante cierto tiempo de una cápsula de *Petri* de 10 cm. de diámetro, que contenía los medios de cultivo apropiados, abriéndola en el momento de la toma, permitiendo que sobre ella se depositaran las partículas atmosféricas, cerrándolas después, permitiendo que se desarrollaran los hongos de las esporas en ella depositada, todo esto hecho con la debida garantía, para evitar contaminaciones; después de varios intentos quedó sistematizada la técnica en la forma siguiente; la cápsula se ponía en una azotea en posición horizontal, manteniéndola destapada durante un minuto, repitiendo la operación por la mañana, a mediodía y por la tarde, aproximadamente a las mismas horas; hacia los cinco días se podían empezar a caracterizar los hongos crecidos, aunque otros tenían más dificultades, así como también se podían contar con la lupa; el número de colonias crecidas que correspondían cada una a una espóra; este método tiene la enorme ventaja de permitir el desarrollo del hongo, que se puede seguir paso a paso y por consiguiente identificarlo perfectamente en el momento oportuno, habiendo alcanzado tanto *Bolínches* como *Moliní* tal maestría en sus estudios, que sus identificaciones ofrecen toda clase de garantía.

Pero se abre el camino de la duda preguntando si se cultivan todas las clases de hongos que hay en el aire; existe un gran número de hongos cuyas esporas no se desarrollan en los medios de cultivo habituales y es natural que se hayan escapado a nuestra observación, por esto hemos de decir que este método está correlacionado con los hongos cultivables; pero no creemos probable que nos haya pasado desapercibido un hongo cultivable, pues si nos fijamos más adelante en los hongos que hemos identificado, veremos que hay hongos que han aparecido una sola vez en la atmósfera en todo el año, y si hemos sido capaz de recogerlo ese día, también lo hubiéramos cogido cualquier otro día, con tal que hubiera estado presente. Creemos por consiguiente, que nuestro estudio por medio de cultivos es un método bueno para estudiar los hongos atmosféricos cultivables, por estar correlacionados entre sí, independientemente de que haya sido utilizado por los autores antes citados. Los hongos cuyas esporas no se desarrollan en el medio de cultivo se han estudiado en los portas expuestos para estudiar el polvo, buscando cuidadosamente

las esporas e identificándolas; en este sentido, el recuento de estas esporas es equiparable al recuento del pólen.

En este trabajo prescindimos de todo lo concerniente a morfología y biología de los hongos, así como su clasificación y clave para identificarlas, remitiendo al lector a las obras y trabajos especializados en el asunto o a la tesis doctoral de *Molini*.

Interesa hacer un estudio comparativo de la clase de hongos cultivados. El siguiente cuadro expresa las especies de hongos encontrados, la cantidad de colonias cultivadas por año, así como el número de días que ha aparecido; el orden es descendente según el número de colonias y la inicial C o D precedida de un número es el lugar en la estadística de *Canto* o *Díaz Rubio*:

Hongos	N.º de colonia	Media mensual	N.º de días cultivadas		
1. Penicillium.	1.530	127'5	216	2 C	1 D
2. Alternaria.	916	76'33	215	3 C	3 D
3. Aspergillus.	914	76'10	240	1 C	4 D
4. Mucor.	453	37'7	147	—	14 D
5. Monillia.	289	24	112	7 C	7 D
6. Botrytis.	263	21'91	94	6 C	11 D
7. Fusarium.	133	11	84	—	15 D
8. Cladosporium.	68	5'6	41	5 C	2 D
9. Hormodendrum.	43	3'5	28	—	20 D
10. Macrosporium.	26	2'1	13	4 C	5 D
11. Oospora.	24	2	17	—	8 D
12. Rhizopus.	18	1'5	12	—	6 D
13. Sterigmatocistis.	17	1'4	10	8 C	18 D
14. Trichotecium.	16	1'3	16	—	17 D
15. Pleospora.	13	1	6	—	—
16. Verticilium.	13	1	9	—	—
17. M. Stérila.	11	0'9	7	—	—
18. Stisanus.	9	0'7	9	—	—
19. Artrhobotrys.	7	0'6	7	—	—
20. Phomas.	6	0'5	5	—	—
21. Sporotrichium.	5	0'4	7	—	16 D
22. Hyalopus.	5	0'4	2	—	9 D
23. Thamnidium.	3	0'2	3	—	—
24. Cephalosporium.	3	0'2	3	—	19 D
25. Monosporium.	2	0'2	2	—	—
26. Cygorinchus.	1	0'08	1	—	—
	4.791	399'2			

Aun cuando figura la media mensual de colonias, hay que hacer constar que carece del más mínimo valor, y si se pone, más bien es por costumbre que no por un razonamiento, puesto que existiendo muchos meses durante los cuales no se han cultivado muchos hongos, pretender darle valor a la media, es tropezar inmediatamente con el absurdo. También hay que tener en cuenta, que para un grupo de micólogos, el *Cladosporium* y el *Hormodendrum* no son más que dos momentos evolutivos del mismo hongo. Las dificultades para diferenciar el *Cladosporium* del *Hormodendrum*, son bastantes notables y nosotros no entramos en esa discusión, por lo que ambos, aún cuando vayan separados, siempre irá uno a continuación del otro para dejar al lector en libertad de aceptar el camino que más le agrade cuando tenga que hacer una comparación.

Este cuadro presenta ciertas diferencias con los de los otros investigadores cuyos cuadros de hongos van a continuación; para hacer una estadística comparativa, el orden en que van puestos es decreciente según el número de colonias cultivadas.

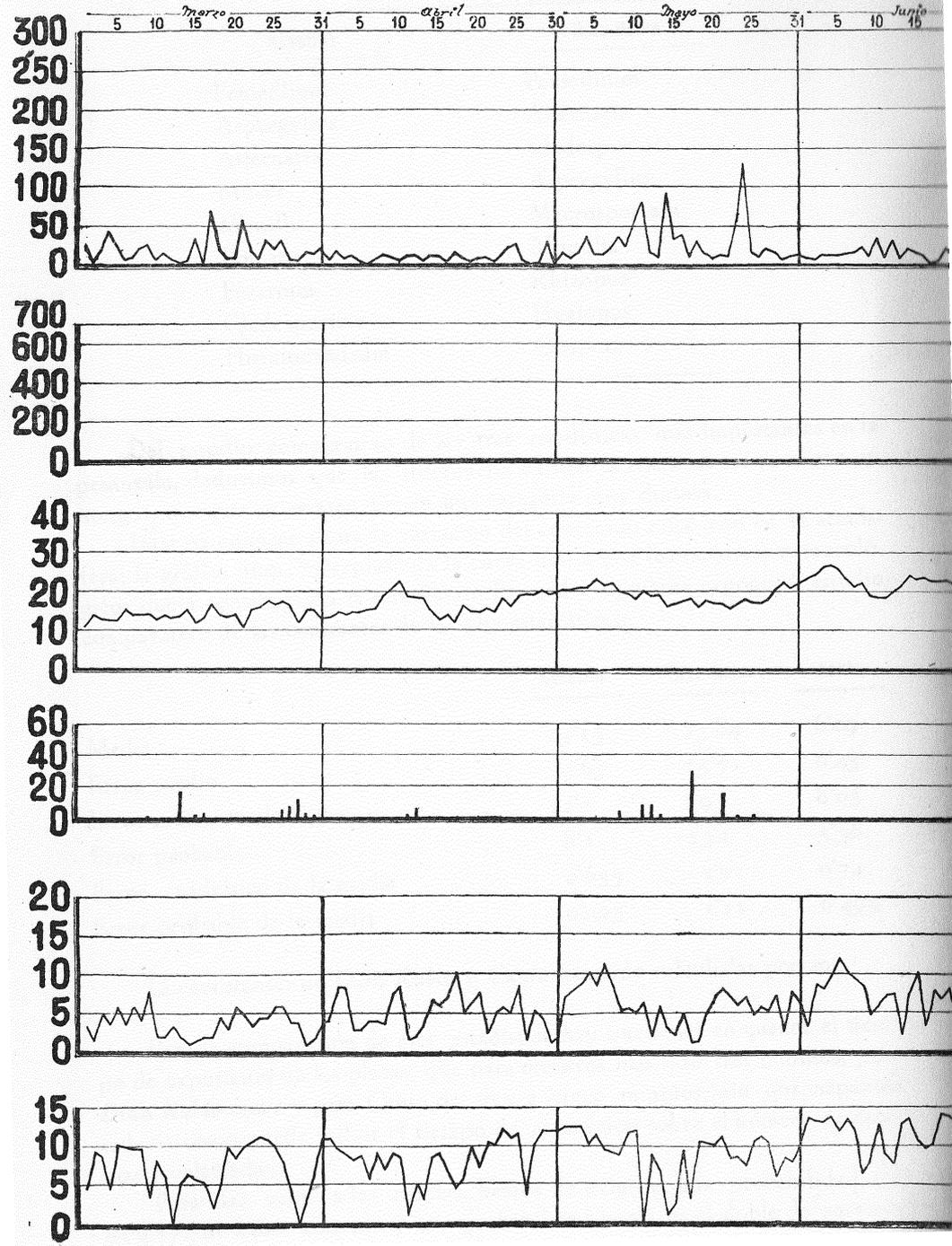
<u>Canto en Madrid</u>	<u>Díaz Rubio y col. en Cádiz</u>
Aspergillus	Penicillium
Penicillium	Cladosporium
Alternaria	Alternaria
Macrosporium	Aspergillus
Helmintosporium	Macrosporium
Cladosporium	Rhizopus
Botrytis	Monillia
Monillia	Oospora
Sterigmatocistis	Hyalopus
	Volutella
	Botrytis
	Botrichium
	Coretrospis
	Mucor
	Fusarium
	Sporotrichium
	Trichotecium
	Sedeponium
	Cefalosporium
	Hormodendrum
	Syncefalostrum
	Circinella
	Diplocochium
	Stenphyllium
	Choetonium
	Helmintosporium
	Sterizamus
	Geotrichium
	Spondilocladium

Comparando estas tres estadísticas, se vé la diversidad de hongos que se recolectan en cada zona, llevando más diversidad aparente la estadística de Cádiz; pero si se tiene en cuenta el número de colonias que han aparecido y el número de días que estos hongos han estado presentes, se observa que comparando nuestra estadística con la de *Canto* salvo el *Mucor*, *Fusarium*, *Oospora*, *Rhizopus* y *Trichotecium*, los restantes hongos registrados por nosotros y no visto por él carecen de interés, no solo por el escaso número de colonias, sino por el escaso número de días que están presentes en el aire; deducimos que entre la fórmula micológica de Madrid y la nuestra no hay tanta diferencia cualitativa como en principio pudiera creerse. La comparación de la fórmula micológica de Sevilla con la de Cádiz arroja también una diferencia en la calidad de los hongos, ya que *Díaz Rubio* ha encontrado formas que para nosotros son inexistentes, así como nosotros hemos encontrado otras que faltan en la suya, pero se trata siempre de razas con un interés muy problemático, ya que el escaso número de colonias cultivadas y el bajo número de días que están presentes, ponen muy en duda el interés de ella.

Para calcular la importancia de los hongos, se ha de tener en cuenta antes que nada, su poder alergógeno que se desconoce por completo, y además, otros factores, entre los que descuellan, no solamente el número de colonias recolectadas, sino también el número de días que el hongo está presente en la atmósfera; estos dos factores pueden reunirse estableciendo lo que pudiéramos llamar «índice colonia-día», que no es más que el resultado de multiplicar el número de colonias cultivadas por el número de días dividiéndolo por mil; este número de mil es un poco caprichoso, pero es el límite que he impuesto a este producto, por ver si con él se tiene una correlación con las sensibilizaciones de hongos.

	Nosotros	Díaz Rubio
Penecillium . . .	330'480	504'00
Alternaria . . .	196'940	130'00
Aspergillus . . .	222'00	9'600
Mucor.	66'500	0'144
Monillia	32'400	2'320
Botrytis.	24'700	0'560
Fusarium	11'100	0'144
Cladosporium. .	2'788	75'500
Hormodendrum .	1'204	0'018
Macrosporium .	0'338	6'550
Oospora	0'410	1'130
Rhizopus	0'144	1'950
Sterigmatocistis .	0'160	—
Trichotecium . .	0'255	0'036
Pleospora	0'078	—
Verticillium . .	0'117	—
M. Sterila	0'077	—
Stisanus.	0'081	0'015
Artrobotrys . . .	0'049	—
Phomas.	0'030	—
Sporotrichium. .	0'035	0'066
Hyalopus	0'010	1'350
Tannidium. . . .	0'009	0'022
Macrosporium .	0'004	—
Cigorrincus . . .	0'001	—

No hacemos el estudio comparativo con la estadística de *Canto* porque el número de colonias que él registra, es tan inferior al nuestro que no es necesario hacer cálculo alguno. En la estadística de Cádiz hay más hongos que los que se citan en este cuadro, pero su producto es tan pequeño que lo hemos suprimido. Poniendo en la unidad el límite inferior del cálculo, vemos que los hongos que tienen importancia van en orden decreciente en el cuadro siguiente:

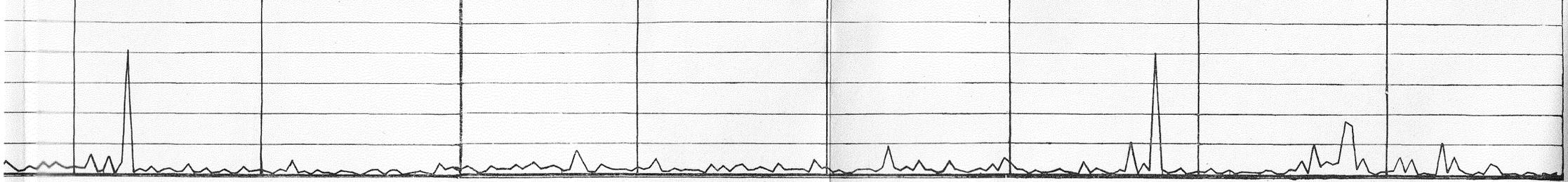


Año 1.950-51

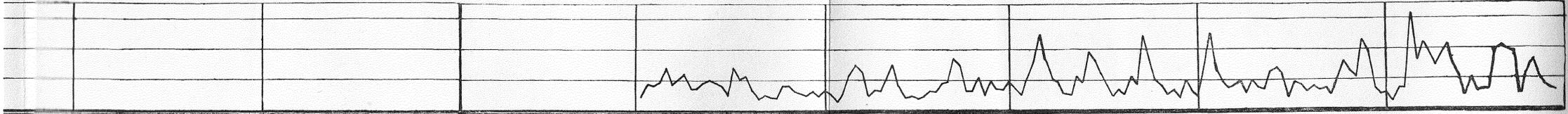
Evaporas de Hongos



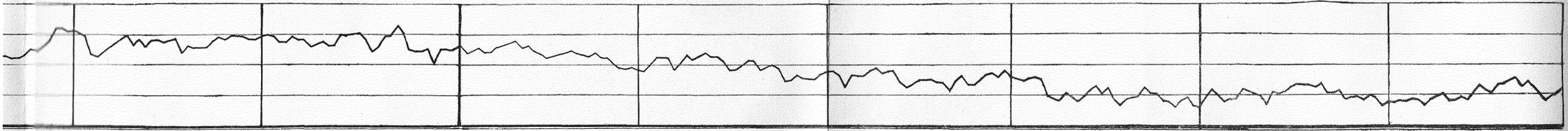
20 25 30 5 10 Julio 15 20 25 31 5 10 Agosto 15 20 25 31 5 10 Septiembre 15 20 25 30 5 10 Octubre 15 20 25 31 5 10 Noviembre 15 20 25 30 5 10 Diciembre 15 20 25 31 5 10 Enero 15 20 25 31 5 10 Febrero 15 20 25 28



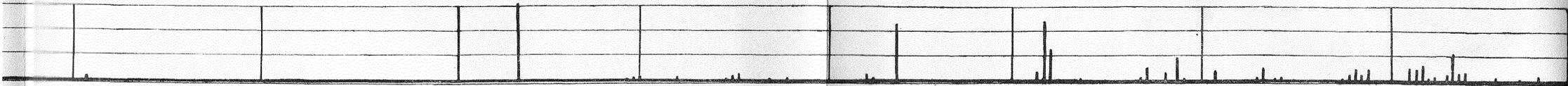
Recorrido del Viento



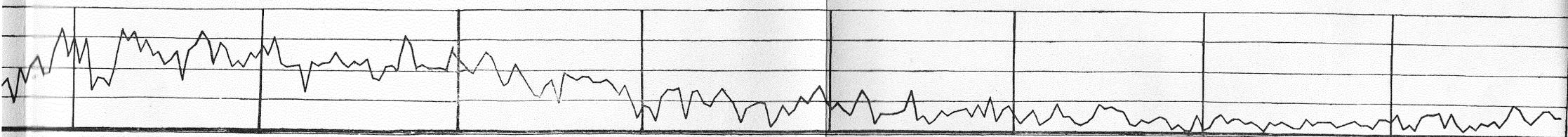
Temperatura media del Aire



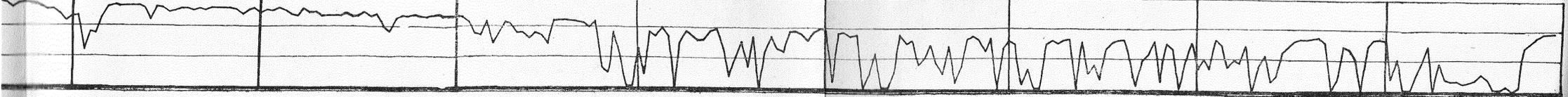
Iluvia en litros por m²



Altura de agua evaporada



Tiempo de Sol despejado



Nosotros	Díaz Rubio
Penicillium	Penicillium
Aspergyllus	Alternaria
Alternaria	Cladosporium
Mucor	Aspergyllus
Monillia	Macrosporium
Botrytis	Monillia
Fusarium	Rhizopus
Cladosporium	Hyalopus
Hormodendrum	Oospora

Del estudio comparativo de las tres estadísticas más importantes en la península, deducimos que las diferencias existentes entre las tres, radican en hongos, que por su escasez, tienen una categoría muy dudosa.

Interesa conocer ahora la variación del contenido micógeno en la atmósfera; la gráfica núm. 17 representa la curva diaria con los factores meteorológicos que a continuación se estudiarán. El cuadro siguiente expone el estudio comparativo de las constantes de las tres estadísticas:

	Nosotros	Díaz Rubio	Canto
Media	13'13	15'84	6'09
Error medio	9'65	15'7	6'45
Error medio cuadrático.	12'1	19'7	8'05
Error probable	8'1	13'1	5'36
Error cuadrático de la media	0'635	1'71	0'74
Error probable de la media	0'425	1'11	0'495

Las constantes de *Díaz Rubio* y *Canto* han sido calculadas por mí.

Para la comparación de esta estadística hay que tener en cuenta el tiempo de exposición de las placas, que para nosotros han sido tres minutos, para *Díaz Rubio* cinco y para *Canto* de tres a cinco minutos, sin que sepamos todavía como puede influir el tiempo de exposición sobre el número de colonias recolectadas.

Para dar valor a las medias, hemos de exigirle una probabilidad del 95'4 0/0 de haber acertado y esta probabilidad la marca el doble de su error medio cuadrático expresado en tantos por cientos de la media, lo que queda

expresado en el siguiente cuadro, para cuya interpretación se ha de tener en cuenta que cuanto menor sea su error, tanto más exacta es:

	<u>Nosotros</u>	<u>Díaz Rubio</u>	<u>Canto</u>
Media	13'13	15'84	6'09
Doble de su error medio cuadrático en ‰.	9 ‰	19 ‰	24 ‰

que claramente demuestra que la media de mayor garantía es la nuestra y la de menor garantía es la de *Canto*; el motivo de esta diferencia radica en que nosotros hemos visto diariamente los hongos, y ellos solo cada tres días, y como el error medio cuadrático se modifica con la raíz cuadrada del número de observaciones, el número de días expuesto explica la diversa garantía de la media; a pesar de todo, son medias con las que se pueden trabajar.

Interesa conocer la constancia con que aparecen volores de las colonias próximas a la media; el valor del error probable de la observación que limita el 50 ‰ de los estudiados, expresados en tanto por ciento de la media nos dá este valor:

	<u>Nosotros</u>	<u>Díaz Rubio</u>	<u>Canto</u>
Error probable de la media en ‰.	92 ‰	124 ‰	132 ‰

las tres estadísticas señalan la extraordinaria variedad del número de colonias recolectadas cada día, pues cuanto mayor es el error probable de la observación mayor es la dispersión de los valores y del cuadro se deduce que nuestra estadística es la que pretende ser algo menos inconstante que las otras pero siempre contamos con una gran variedad de colonias de un día para otro.

En esta estadística hemos de ver si las diferencias entre las medias traducen diferencias reales entre el número de colonias recolectadas o son diferencias aparentes y casuales que no obedecen a una causa que hay que buscar, que se consigue con el cálculo de diferencias:

CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIAS

	<u>Díaz Rubio-Nosotros</u>	<u>Canto-Nosotros</u>	<u>Díaz Rubio-Canto</u>
Diferencias de medias	2'71	7'04	9'75
Diferencias mínima exigible	4'6	3'5	4'6

De donde deducimos que la diferencia entre las medias de *Díaz Rubio* y la nuestra son puramente casuales y que tanto en Sevilla como en Cádiz el número de hongos debe ser sensiblemente igual. En cambio descuella la dife-

rencia de *Canto* que indudablemente es debido a un factor que obliga a que en Madrid haya menos hongos que en Sevilla y Cádiz.

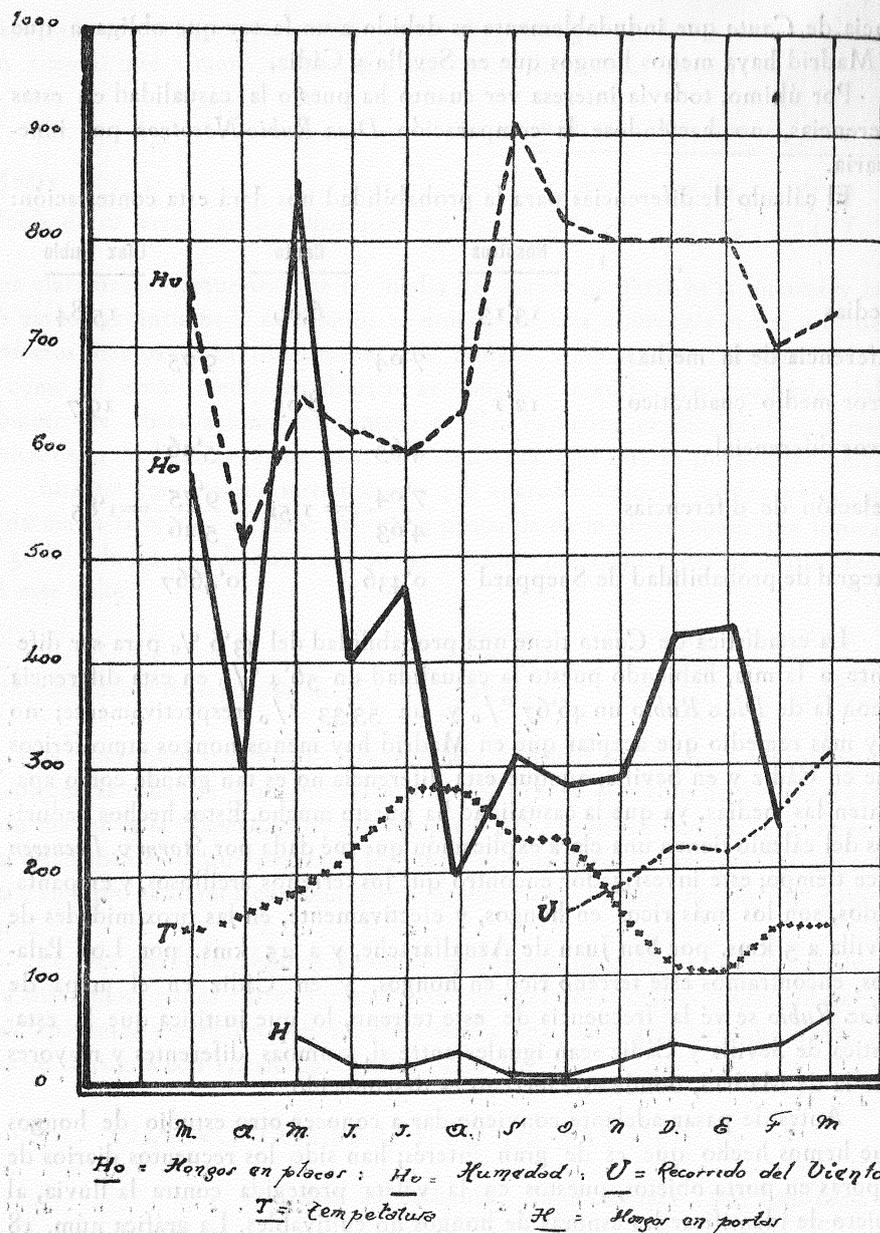
Por último, todavía interesa ver cuanto ha puesto la casualidad en estas diferencias, no haciéndose la comparación *Díaz Rubio-Nosotros* por innecesaria.

El cálculo de diferencias para la probabilidad nos dará esta contestación:

	<u>Nosotros</u>	<u>Canto</u>	<u>Díaz Rubio</u>
Medias	13'13	6,09	15'84
Diferencia de la medias		7'04	9'75
Error medio cuadrático	12'1	8'05	19'7
Error diferencial		4'63	5'26
Relación de diferencias		$\frac{7'04}{4'63} = 1'52$	$\frac{9'75}{5'26} = 1'85$
Integral de probabilidad de Sheppard		0'436	0'4667

La estadística de *Canto* tiene una probabilidad del 43'6 % para ser diferente a la mía, habiendo puesto la casualidad un 56'4 % en esta diferencia y con la de *Díaz Rubio* un 46'67 % y un 53'33 % respectivamente; no hay más remedio que aceptar que en Madrid hay menos hongos atmosféricos que en Cádiz y en Sevilla, aunque esta diferencia no es tan grande como aparenten las medias, ya que la casualidad ha puesto mucho. Estos hechos deducidos del cálculo tienen una clara explicación que fué dada por *Storm v. Leeuwen* hace tiempo; este investigador encontró que los terrenos arcillosos, y empantados, son los más ricos en hongos, y efectivamente, en las proximidades de Sevilla a 5 kms. por San Juan de Aznalfarache, y a 25 kms. por Los Palacios, encontramos este terreno rico en hongos, y en Cádiz en el mapa de *Díaz Rubio* se vé la frecuencia de este terreno, lo que justifica que la estadística de Sevilla y Cádiz sean iguales entre sí, y ambas diferentes y mayores que la de Madrid, donde este terreno es desconocido.

Antes de pasar adelante conviene dar a conocer otro estudio de hongos que hemos hecho que es de gran interés; han sido los recuentos diarios de esporas en porta objetos, puestos en la veleta protegida contra la lluvia, al objeto de identificar las esporas de hongos no cultivables. La gráfica núm. 18 expresa la variación mensual del número de colonias cultivadas y de esporas vistas en los portas, llevando adosadas las gráficas de los factores meteorológicos que creemos conveniente y su visión es necesaria para todo cuanto digamos en este capítulo; el no haber visto diariamente esporas en los portas es lo que nos ha obligado a hacer la gráfica mensual; lo primero que hay que hacer es ver que correlación existe entre ambos métodos de estudio.



Gráfica núm. 18.-Curva mensual comparativa de colonias de hongos cultivadas y contadas en polen con otros factores meteorológicos

En los portos donde se ha estudiado el polvo se ha procedido a hacer un recuento de esporas habiendo obtenido un resultado aparentemente dispar, pues mientras la media mensual de hongos cultivados es de 400 colonias, solo

se han encontrado en los portas una media de 23; ahora bien, en los portas nos referimos a un cm.² y en la cápsula a una circunferencia de 10 cm. de diámetro que supone una superficie de 78'5 cm.²; si ahora la media de la caja de *Petri* se divide por la superficie de la caja tendremos un número de 5'1 colonias por cm.² en las cajas, bastante discordante de 23 de los portas; es indiscutible que existe una discordancia numérica entre ambos métodos por lo que es necesario criticarlos, para formarnos una idea de la cantidad real o practica de esporas de hongos existentes en el aire.

Como primer paso, es imprescindible que calculemos la correlación existente entre el número de colonias cultivadas al número de esporas vistas en los portas, cuyo índice es de $+0'55 \pm 0'0461$; el error probable de este índice que importa el 8'3 % de este, aún cuando es algo superior al exigible a los métodos ordinarios, es de suficiente garantía para un método biológico, pero en cambio, el valor absoluto del índice, que traducido a nuestro lenguaje importa solo el 55 %, es demasiado pequeño para comparar entre sí dos métodos que pretenden dar una idea, si no es que le exigimos un valor numérico, de la misma cosa a investigar, y hemos de aceptar obligadamente que ninguno de los dos, dan valores de garantía suficiente para poder decir el número de hongos que existe en la atmósfera; pero como a nosotros en biología rara vez nos interesan los valores absolutos, sino por el contrario, son los valores relativos los que suelen tener interés, la pregunta queda planteada en el problema de averiguar cual de los dos métodos representa más fielmente la curva de variación del contenido micógeno del aire.

Fácilmente se ven los errores de cada método; en el método de cultivo, es evidente que si la masa de aire estuviera en reposo absoluto, las esporas sedimentadas dependerían únicamente del tiempo de exposición y de su velocidad de caída, que sería resultante de la acción de la gravedad, del peso y tamaño de la spora, de un coeficiente de forma y de la resistencia del aire, que como pueden hacerse constante fácilmente, no sería muy difícil hacer el cálculo del número de esporas por unidad de volumen del aire; pero desgraciadamente la masa de aire está en continuo movimiento y a ello se unen otra serie de factores más difíciles de enjuiciar; así aparece a primera vista la velocidad del viento que desviará la trayectoria de caída de una manera imprevisible, ya que esta debe ser función de un ángulo cuyo seno debe estar relacionado con una potencia de la velocidad del viento; las corrientes ascendentes y descendentes del aire, rara vez vertical, también modificaría la trayectoria de caída de manera totalmente imprevisible y, por último, una serie de valores más imprevisibles aún como supone la humedad, cargas eléctricas, etc., que modificarían mucho la estabilidad de las esporas. Por último, aún cuando se trate de esporas cultivables, siempre asalta la duda si todas las esporas que caen en la placa, aún teniendo poder alergógeno, tienen suficiente vitalidad para desarrollar su ciclo biológico y crecer en el medio de cultivo.

En el método de recuento en portas, los errores son de otro tipo; es necesario que haya una corriente horizontal de aire de intensidad suficiente para arrastrar las esporas, pero una corriente de aire intensa imprimiendo a las esporas una trayectoria más horizontal, facilitaría su recolección en los portas y las dificultaría en los cultivos; la vitalidad de las esporas no tendrían valor de ninguna clase, pero en cambio reconocer las esporas entre tanta cantidad de polvo como se deposita en los días de viento, ofrece dificultades, y fácilmente pasan sin identificar un número de hongos superior al que pudieramos sospechar. Es probable que tengamos que enjuiciar el contenido micógeno atmosférico a través de ambos métodos. Sin embargo el método del porta ofrece ciertas ventajas que en biología no son despreciables; la primera es la de unificar el método, ya que es el mismo que se utiliza para el recuento de polvo inerte y para el recuento de polen en los cuales no caben los métodos de cultivo y permite hacer una comparación con otros alergenicos; mientras las cajas de *Petri* solo pueden exponerse breves minutos en el día el porta está expuesto siempre y por su montura permite estar constantemente enfrentado la viento. Mas antes de continuar hagamos un estudio de la fórmula micológica encontrada por cada uno de los procedimientos, por si en ello encontramos razón de esta diferencia y datos de interés.

A continuación se expone el cuadro comparativo del número de hongos encontrados por los dos métodos:

N.º de hongos encontrados en un año por cm² de

	Placa de cultivo	Porta-objeto
Penicillium	19'5	151
Aspergillus	11'6	
Mucor	5'6	
Monillia	3'6	
Sterigmatocystis	0'2	
Oospora	0'3	
	40'8	
Tillecia	0	36
Alternaria	11'6	26
Cladosporium	0'8	23
Macrosporium	0'3	7
Puccinia	00	4
Fusarium	1'7	2
Hormodendrum	0'5	1
Sin identificar	0	5
Botrytis	3'4	
Rhizopus	0'2	
Trichotecium		
Pleospora		
Verticillium y otros muchos más en cantidades tan pequeñas, como se verá en otro cuadro:		

Las diferencias dignas de tenerse en cuenta son: 1.º en los portas aparecen mayor número de colonias por cm² que en las placas (vease la razón en el cálculo anterior); 2.º a excepción del *Botrytis* y otros hongos cultivados en cantidades despreciables, los que se han recogido por cultivos se han encontrado también en los portas; 3.º en los portas se han identificado la tillecia y la puccinia en una cantidad no despreciable y sin embargo no se han identificado en los cultivos; todos estos hechos suponen una ventaja bastante notable para el estudio de los hongos en porta. En oposición a esto, *Bolinches y Molini* se han visto obligados en el estudio en portas a englobar en el término comun de esporas redondas las pertenecientes al *penicillium*, *aspergyllus*, *muco*, *monillia*, *sterigmatocistis*, y *oospora*, cuyos caracteres diferenciales no son observables en los portas. Puede observarse que el ustilago no consta en el cuadro; la razón es que se trata de un hongo no cultivable, y que sus esporas son de tamaño muy parecido al del *penicillium* del que se diferencian unicamente por el aspecto de la cubierta, por lo que erroneamente se ha englobado en el grupo de esporas redondas; en el empeño de identificarlo se pidió a *Canto* esporas de esta clamidosporio y desde entonces se identificaron en los portas, pero como ya la investigación estaba muy adelantada, se siguió incluyendo entre las esporas redondas; por consiguiente el ustilago se ha observado en los portas aun cuando no podamos decir su proporción.

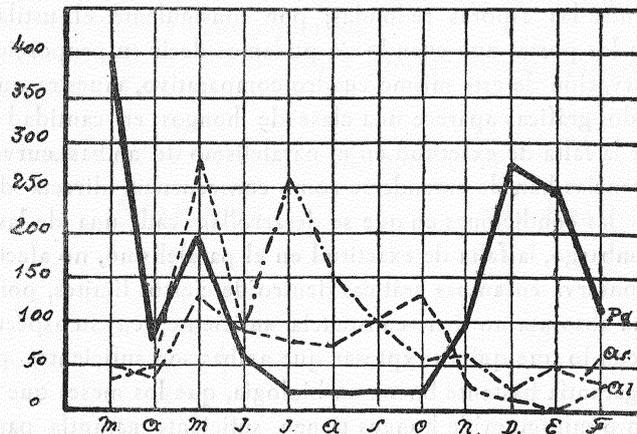
La observación de este mismo cuadro comparativo, muestra que, en ninguna de las dos gráficas aparece una clase de hongos en cantidad suficiente para explicar la falta de exactitud en el paralelismo de ambas curvas, por lo que sus diferencias han de entenderse como consecuencia directa del método aplicado y de las condiciones en que se desarrollan cada una de las observaciones. Sin embargo, la falta de exactitud en el paralelismo, no afecta a la forma, que se conserva en ambas gráficas dentro de ciertos límites, por lo que si bien en forma absoluta no tiene constancia suficiente, en su aspecto relativo si la tienen, con lo que quiero expresar que ambas son suficientes para aceptar con una garantía bastante buena en biología, que los meses que se señalen con máximun o mínimum de hongos tienen suficiente garantía para considerarlos así; y si en esta observación hemos cometido un error, todo lo más que se conseguirá al corregirlo, es que el mes de máximun contenido no sea el mismo que señalamos, pero que seguramente coincidirá con el mes que la antecede o que le sigue, lo que en nuestro lenguaje, de significación para el asma, tiene un extraordinario valor, ya que nosotros no nos ponemos en distinguir demasiado bien, si el máximun coincide en mayo o abril.

Del estudio de las gráficas se deduce que hay un mínimum de hongos desde julio a noviembre, y un máximun de noviembre a junio siguiente; pero este máximun no es uniforme, sino que presenta dos cúspides con una meseta intermedia algo más baja; la primera cúspide corresponde desde noviembre hasta enero y la segunda cúspide bastante más alta desde abril a mayo; en

consecuencia podemos decir que el contenido micógeno de la atmósfera presenta dos máximos uno grande de abril a mayo y otro más pequeño de noviembre a enero, y dos mínimos uno menos marcado desde enero a abril y otro más marcado desde julio a noviembre.

En lo que se refiere a los valores mensuales obtenidos, hay puntos dignos de tenerse en cuenta, fáciles de resolver; en el método de cultivo el error probable de la observación importa un 28 % de la media, por lo que sus valores están más acumulados que en el recuento de los portas, cuyo error probable importa un 54 % de la media; lo que resulta imposible de decir es si estas diferencias corresponden a inexactitudes en el método o a que precisamente con cada método recojamos hechos diferentes, pero sí podemos llegar a concluir, que si necesitamos dar valor a las cantidades expresadas por estos exámenes, es necesario que repitamos ambas observaciones algunos años más, sin que fácilmente podamos enjuiciar el número de ellos, pero para duplicar su garantía, necesitamos teóricamente, un número mínimo de cuatro años.

Considero de transcendencia analizar la variación de la fórmula micológica mensual, en las gráficas núms. 19, 20, 21 y 22 correspondiente a los

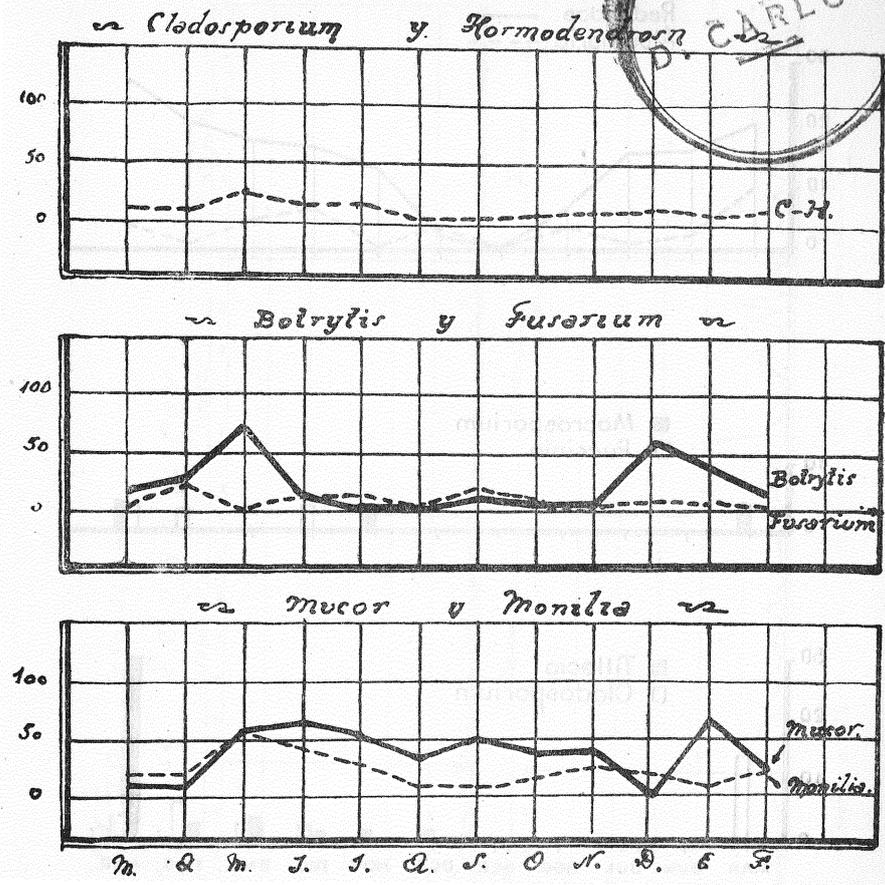


Signos Convencionales

- Penicillium
- - - Aspergillus
- · - Alternaria

Gráfica n.º 19

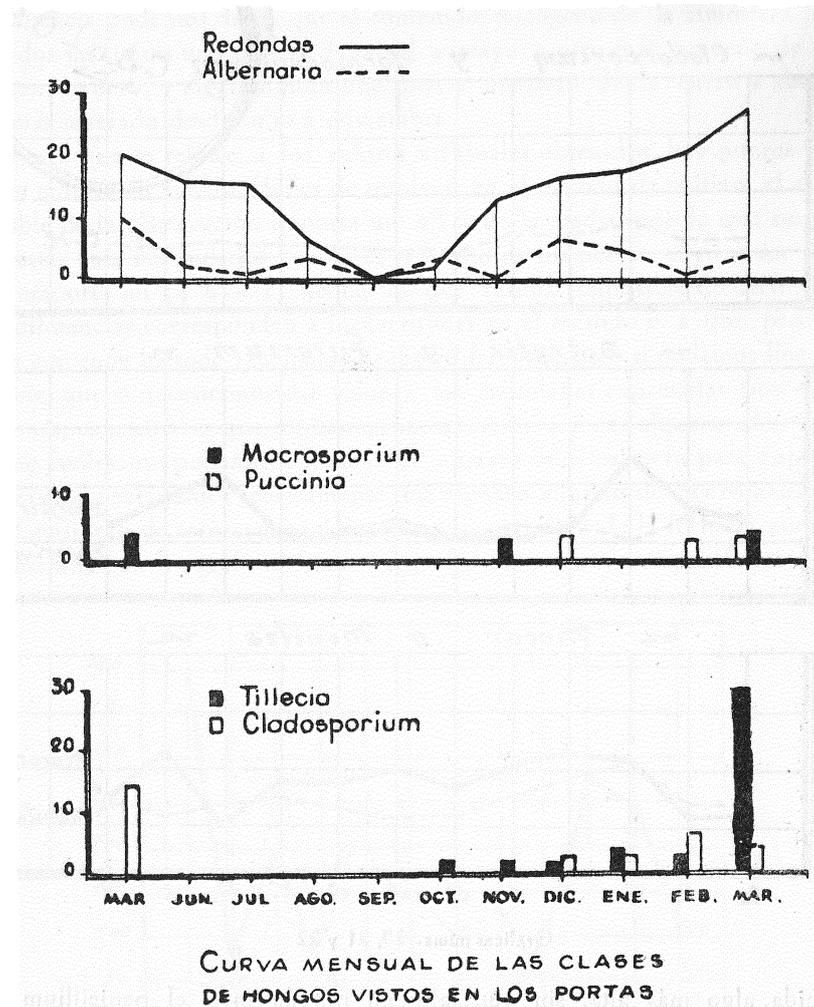
hongos cultivados se ve que el penicillium, aspergyllus y alternarias son los hongos que en sus variaciones mensuales imprimen carácter a la curva total mensual de hongos; se ve que el cladosporium-hormodendrum tienen una curva baja y sin oscilaciones y que el mucor tiene una curva



Gráficas núms. 20, 21 y 22

parecida, algo más alta, sin que falte en ningún mes; el penicillium y el botrytis tienen una curva parecida, más alta el primero, coincidente con la total de hongos, mientras que el aspergillus solo tiene una gran cúspide de mayo a julio bajando en los demás meses, y que la alternaria presente en todos los meses de verano, tiene dos elevaciones la corriente primaveral y otra otoñal que se adelanta algo a los demás hongos. Sin embargo solo el penicillium, el aspergillus, la alternaria y el botrytis presentan oscilaciones lo suficientemente grande, para sospechar que estas puedan tener interés en el origen de la intensidad de las crisis de asma.

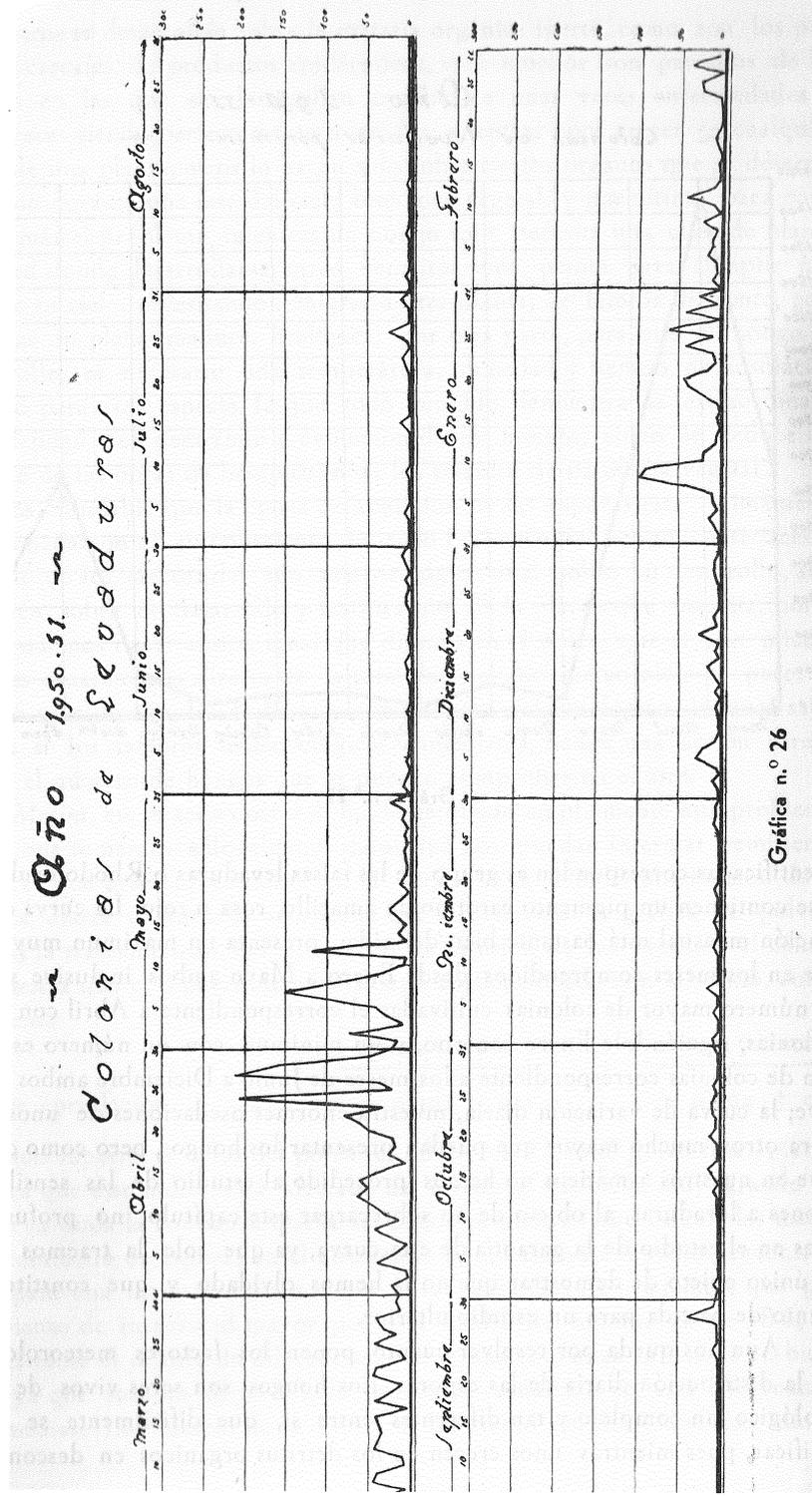
En las gráficas núms. 23, 24 y 25 correspondientes a las esporas identificadas en los portos, puede observarse que la oscilación fundamental corresponde al grupo que hemos catalogado como esporas redondas y que se asemeja mucho a la curva obtenida con el penicillium en las placas de cultivo, reproduciendo los demás hongos las gráficas correspondientes obtenidas por

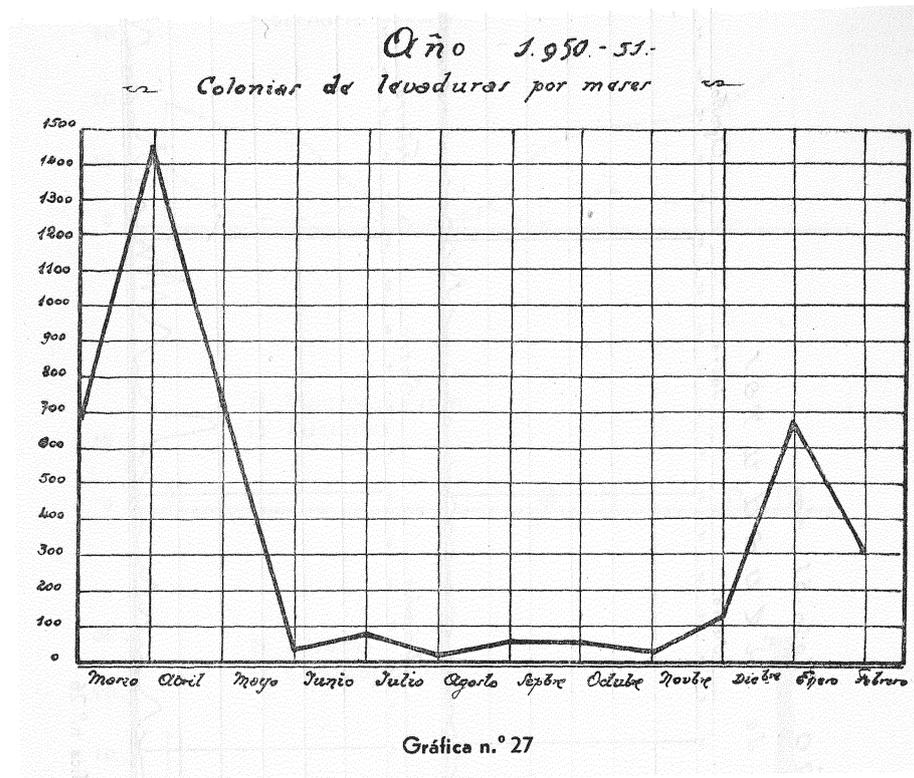


Gráficas núms. 23, 24 y 25

cultivo de una manera bastante sensiblemente igual. Como hechos que merecen ser señalados aparecen aquí dos hongos nuevos; uno la tillecia que predomina en el mes de marzo y el otro la puccinia que solo aparece y en escasa cantidad en los meses de diciembre a marzo; ya quedó señalado anteriormente la circunstancia por la que el ustilago no aparece en estas gráficas.

Aun cuando *Bolinches* y *Moliní* no han profundizado mucho en el estudio de las levaduras, estas no han pasado desapercibidas, pues en las mismas placas expuestas para el estudio de los hongos, se ha procedido simultáneamente a un recuento de levaduras, cuya curva diaria aparece en la gráfica N.º 26 y su correspondiente mensual en la N.º 27; el 80 % de levaduras





identificadas corresponden al grupo de las falsas levaduras o Rhodotorulaceas, que contienen un pigmento carotinoide amarillo, rosa o rojo. La curva de variación mensual está bastante bien definida: presenta un maximum muy notable en los meses comprendidos desde Enero a Mayo ambos inclusive siendo el número mayor de colonias cultivadas el correspondiente a Abril con 1.400 colonias, siguiéndole Enero con 700, y un minimum con un número escasísimo de colonias correspondiente a los meses de Junio a Diciembre ambos inclusive; la curva de variación diaria, muestra enormes oscilaciones de unos días para otros, mucho mayor que puedan presentar los hongos, pero como quiera que en nuestros asmáticos no hemos procedido al estudio de las sensibilizaciones a levaduras, al objeto de no sobrecargar este capítulo, no profundizamos en el estudio de la garantía de esta curva, ya que solo la traemos aquí, al único objeto de demostrar que no la hemos olvidado y que constituye el punto de partida para un estudio ulterior.

Aun nos queda por resolver cuanto ponen los factores meteorológicos en la distribución diaria de las esporas. Los hongos son seres vivos de ciclo biológico tan complejo y tan diferentes entre si, que difícilmente se dejan unificar, pues mientras unos crecen en los detritus orgánicos en descomposi-

ción, otros se desarrollan sobre la materia orgánica inerte, como son los polvos de cereales, de productos epidérmicos, etc.; muchos son parásitos de las plantas en las que se desarrollan causándole unas veces enfermedades y otras veces siendo perfectamente tolerados; mientras unos crecen en cualquier parte de una planta, otros lo hacen solo sobre ciertos órganos que se desarrollan solo durante una fase del ciclo biológico vegetal, y por último, para complicar más el problema, mientras un hongo solo necesita una clase de planta huésped donde desarrollarse, otros necesitan una planta para cumplir una fase de su ciclo, necesitando emigrar a otra planta, de familia diferente, para alcanzar su plena madurez biológica; por otra parte, para que el hongo se desarrolle, es necesario una temperatura, humedad y tiempo de insolación óptimo para cada especie, lo que todo reunido demuestra la extraordinaria complejidad del desarrollo y evolución de los hongos, como se deduce del estudio de las obras de botánica, o de los tratados de patología vegetal.

Es indudable que la época de aparición de las esporas está íntimamente relacionada con el cumplimiento del ciclo biológico del hongo, consecuencia, no sólo de los efectos del año meteorológico total sobre su desarrollo, sino también sobre el desarrollo y maduración de la planta que parasita, por lo que podemos decir ahora, igual que dijimos en el pólen, que el año micológico es consecuencia directa de la totalidad del año meteorológico; pero supuesto ya el hongo desarrollado y cumplido su ciclo biológico, interesa saber ahora si los factores meteorológicos inmediatos, tienen una acción directa sobre el número de hongos que se pueden comprobar en el aire.

Moliní, en su tesis doctoral, ha desarrollado ampliamente este problema, de la que tomamos sólo algunos datos que nos puedan interesar remitiendo a ella el que desee profundizar en la cuestión; la simple observación de la gráfica diaria comprueba (sospecha que se deduce de la gráfica de polvo y pólen) la trascendencia del viento en la difusión de las esporas; el cálculo demuestra que el número de esporas está correlacionado con el viento, con el siguiente:

	<u>Esporas en portas</u>	<u>Hongos cultivados</u>
Índice correlación . . .	+ 0'402 ± 0'2	+ 0'304 ± 0'17

que son superiores a los del pólen e inferiores a los del polvo inerte; como quiera que este índice está afectado de un error probable muy grande que pone en duda la confianza que se le puede prestar, *Moliní* calcula las medias del contenido de esporas en el aire según la intensidad del viento, encontrado que para una intensidad menor que 5, la media es 13'13, mientras que para un viento de intensidad mayor que 5, la media de esporas es de 18'6, que aplicándole el cálculo de diferencias, ofrece una confianza suficiente en biología, ya que solo un 38'30 % ha puesto la casualidad en esta diferencia de las medias. Los efectos de la dirección del viento son muy dudosos, aunque

parece que los viento del tercer cuadrante se acompañan de un mayor contenido en esporas, pero el contenido está muy lejos de tener confianza.

Más interés tienen los efectos de la lluvia, que con frecuencia se manifiesta disminuyendo el número de hongos; pero hay un número no despreciable de días, que llueve y sin embargo hasta aumenta el número de esporas; indudablemente, sus efectos pueden quedar compensados por el viento, pero es que en la lluvia se ha de tener en cuenta, no solo la cantidad de agua caída, sino también el tiempo durante el cual llueve y hasta el tamaño de las gotas; *Moliní*, comparando el tiempo lluvioso con el tiempo seco, encuentra un dato de alto interés, cual es, que en el tiempo seco predominan el *aspergillus* y la *alternaria*, mientras que en el tiempo lluvioso, los hongos frecuentes son la *monillia* y el *botrytis*, aunque con menor intensidad, también se hagan muy ostensibles, el *mucor*, el *cladosporium* y el *hormodendrum*.

Las influencias del paso de los frentes no se deduce fácilmente, ya que el tiempo de observación es muy corto y el resultado del cálculo carece de confianza, pero *Moliní* cree haber encontrado que el paso del frente frío coincide con un mínimun de hongos, mientras que la oclusión coincide con un máximun, ocupando un lugar intermedio el paso del frente caliente; sin embargo, ya se ha dicho, los números obtenidos están muy lejos de merecer confianza, y considero atrevido aceptar como bueno este resultado; sería necesario estudiar más años para sacar conclusiones más definitivas.

Como dijimos, no penetramos en el estudio de las levaduras y a las bacterias no le hemos prestado atención todavía.

Al finalizar el capítulo de hongos y levaduras creemos poder dejar sentado como definitivo los siguientes puntos: 1.º, las diferencias en la fórmula micológica entre las tres estadísticas que se comparan, no son tan tajantes como en un principio pudiera interpretarse, ya que en la diferencia de las medias pone mucho la casualidad, y las diferencias cualitativas se basan en hongos que se recogen pocos días o en poca cantidad; 2.º, en nuestra zona los meses primaverales y otoñales, mas los primeros, son abundantes en hongos; el verano es casi carente de ellos, mientras que el invierno ocupa un término intermedio; 3.º, los ciclos biológicos de cada hongo no están lo suficientemente bien definidos para poder decir cuales son los hongos propios de cada estación del año o de cada mes, a deducir solo por lo que se recolecta de la atmósfera; 4.º, para estudiar los hongos no basta el cultivo en placa, siendo indispensable el estudio directo de esporas en los portas, siguiendo la misma técnica que con el pólen; 5.º, no tenemos fundamentos suficiente para enjuiciar el mejor método para el recuento de las esporas del aire, pero puestos en la necesidad de elegir, nos inclinamos decididamente por el recuento en porta; 6.º, es indudable la acción directa del viento favoreciendo la difusión de las esporas; 7.º, es peligroso sacar deducciones del contenido atmosférico de hongos los días de lluvia, así como también es dudoso el efecto del paso de frentes y cambio en la dirección del viento.

EL AIRE COMO PORTADOR DE POSIBLES ALERGENOS DESCONOCIDOS

Hemos creído conveniente estudiar el aire, como portador de una totalidad de alergenos que se nos pudiesen escapar, con cuyo fin hemos orientado los siguientes experimentos:

Para valorar las variaciones diarias del poder alérgico del aire y correlacionarla con las variaciones meteorológicas del clima, hemos creído conveniente preparar extractos del aire atmosférico y con él hacer dosificaciones de la variación del nitrógeno alérgico, utilizando el método de *Kjeldra*, pues conocido es que este método cuando en el medio no hay disuelto amoníaco libre, ni en forma de sal, mide con exactitud la cantidad de nitrógeno existente en las proteínas y es por consiguiente un buen método para dosificar albúminas; pero también es indudable que ni la cantidad de albúmina, ni su nitrógeno, marcha paralelamente con el poder alérgico de los extractos ni de los productos, como tenemos buenos ejemplos en todos los extractos de pólenes, hongos, etc. Pero sin embargo teniendo en cuenta que *Coca* había propuesto la titulación en *N* de sus extractos y que había sido aceptado por los autores americanos, lo pusimos en práctica.

El método parecía fácil a primera vista, pues no había más que hacer pasar siempre el mismo volumen de aire por un volumen constante de líquido de extracción; sin embargo el número de intentos practicados seguidos de fracasos han sido verdaderamente enorme, pues la constancia de los valores de los controles dejaban mucho que desear y no resistían la menor crítica. Los errores que hemos descubierto han sido los siguientes; la cantidad de aire tenía que ser medida y con los aparatos de medición habitual de laboratorio, como múltiplos de cinco litros fracasaban por completo, pues para medir un metro cúbico necesitábamos vaciar 200 veces un frasco de 5 litros; los gasómetros de que disponíamos no eran adecuados para las medidas y los contadores de gas no eran tampoco muy aptos; sin embargo, algo se hizo y sacamos que el contador no se podía poner delante del frasco pues en el primero se quedaba el polvo y llegaba muy poco al frasco extractor y en los contadores secos además de su inexactitud tenían el inconveniente de lanzar verdaderas bocanadas de polvo; delante del frasco lavador no se podía poner ningún aparato que impulsara el aire, por las mismas razones.

El otro grave error que encontramos de enorme trascendencia, cuando no nos queríamos dar por vencido fué el calibre que había de tener la cánula por donde entraba aire; las demasiado gruesas daban burbujas muy grandes y además teníamos que trabajar con muchas precauciones, pues fácilmente perdíamos grandes cantidades de líquido de extracción, y el aire que salía del frasco, arrastraba polvo que no había quedado en el líquido; las agujas dema-

siado finas necesitaban un tiempo desesperante para permitir el paso de una cantidad de aire suficiente; el otro punto de gran valor en los errores fué el número de burbujas que pasaban, las cuales tenían que ser muy constantes y el último punto fué la altura de la columna de líquido que atravesaban las burbujas.

Después de seis meses de intentos, conseguimos orientar una experiencia que parecía uniformar el método; se empleaba el Puffer de fosfato de *Coca*; el frasco era uno de los de penicilina bien lavado, lleno de 15 c. c. de líquido de extracción, una aguja de inyección intramuscular gruesa clavada hasta el fondo y otra igual que quedaba en la cámara de aire; una pera de *Richardson* se conectaba de revés con la aguja corta de manera que succionara el aire, el cual se hacía pasar, de manera que formara un rosario ininterrumpido de burbujas de aire iguales y se hacía la extracción durante media hora.

Las dosificaciones de *N* con el método de *Kjeldal* vienen expresadas en el cuadro siguiente: las fechas que faltan sin extracciones han sido deshechadas por defectos graves que se percibían durante el paso de aire y las interrupciones más largas han sido pretenciones de perfeccionamiento de la técnica. La siguiente tabla expone los valores de nitrógeno encontrado por el *Kjeldal*:

EXTRACTOS DE AIRE.—AÑO 1.949

Contenido en N

(Método de Kjeldal)

11—X—1949	24'99	mgs. %	6—XI—1949	
12—X—1949	27'79	» »	7—XI—1949	
13—X—1949	10'24	» »	8—XI—1949	
14—X—1949	7'40	» »	9—XI—1949	33'04 mgs. %
15—X—1949	16'68	» »	10—XI—1949	29'68 » »
16—X—1949	18'62	» »	11—XI—1949	29'68 » »
17—X—1949	22'82	» »	12—XI—1949	
18—X—1949	14'23	» »	13—XI—1949	36'12 » »
19—X—1949	46'49	» »	14—XI—1949	
20—X—1949	44'24	» »	15—XI—1949	29'68 » »
21—X—1949	40'70	» »	16—XI—1949	
22—X—1949	34'86	» »	17—XI—1949	45'08 » »
23—X—1949	39'20	» »	18—XI—1949	59'92 » »
24—X—1949	44'60	» »	19—XI—1949	5'32 » »
25—X—1949			20—XI—1949	10'92 » »
26—X—1949			21—XI—1949	9'34 » »
27—X—1949			22—XI—1949	
28—X—1949			23—XI—1949	3'36 » »
29—X—1949			24—XI—1949	12'32 » »
30—X—1949			25—XI—1949	12'32 » »
			26—XI—1949	8'40 » »
1—XI—1949			27—XI—1949	
2—XI—1949			28—XI—1949	9'34 » »
3—XI—1949			29—XI—1949	24'36 » »
4—XI—1949			30—XI—1949	
5—XI—1949				

1—XII—1949		17—XII—1949	33'32	»	»
2—XII—1949	32'20 gms. ‰	18—XII—1949	100'40	»	»
3—XII—1949	21'23 » »	19—XII—1949	48'16	»	»
4—XII—1949		20—XII—1949	44'96	»	»
5—XII—1949	28'30 » »	21—XII—1949	34'80	»	»
6—XII—1949	57'12 » »	22—XII—1949	31'38	»	»
7—XII—1949	75'02 » »	23—XII—1949	38'10	»	»
8—XII—1949	30'24 » »	24—XII—1949	74'20	»	»
9—XII—1949	63'00 » »	25—XII—1949	78'90	»	»
10—XII—1949		26—XII—1949			
11—XII—1949		27—XII—1949			
12—XII—1949		28—XII—1949			
13—XII—1949		29—XII—1949			
14—XII—1949		30—XII—1949			
15—XII—1949	42'84 » »	31—XII—1949			
16—XII—1949					

Puede observarse que de 46 determinaciones, el 59 ‰ de los valores han oscilado entre 20 y 50 mg. de N ‰, siendo algo más frecuente los descensos que los aumentos.

A primera vista se da uno cuenta que hemos obtenido una cantidad de nitrógeno muy superior al contenido de cualquier extracto alergénico; en el acto concebimos la idea, que las oscilaciones del alergen que pudiera haber en el aire tenían que quedar ocultas por las oscilaciones que tuvieran otras sustancias nitrogenadas, que no fueran alergénicas. Pronto nos dimos cuenta de la presencia de humos en las proximidades y la posibilidad que hubieramos dosificado también productos amoniacales; por esta época comenzaban a iniciarse estudios sobre el polvo atmosférico y veíamos ya la gran cantidad de detritus orgánico en el polvo, y la gran complejidad del polvo atmosférico como ya se ha dicho y la necesidad de hacer desglose. Por otra parte habíamos de contar con el pólen de primavera, cuya cantidad es enorme en la atmósfera de Sevilla.

Antes de pasar adelante decidimos probar el poder alergénico de estos extractos, y procedimos a probarlos todos en enfermos cuyos ataques habían coincidido con las fechas que se habían preparado estos extractos y no obtuvimos ni una sola reacción positiva a pesar de la enorme cantidad de nitrógeno, por lo que pensamos que el alergen que estuviera en el aire se nos había escapado por este método y desistimos de él. No llegamos con esto a la conclusión de negar la existencia de alergen en el aire de Sevilla en esos días, sino que no lo hemos podido recoger, a pesar de que los asmáticos habían tenido crisis estos días. Creo que este asunto debe revisarse, no con más cuidado, sino por otro métodos totalmente diferentes. La recolección del polvo en algodón y extracto de éste, dió más errores aún en las titulaciones, por lo que no fueron aprovechables y sus extractos igualmente negativos.

Como control hemos debido hacer extractos de aire en igual forma en la época de polinación y hacer las correspondientes pruebas en las polinosis, pero en ésta época hemos estado ocupados con otros problemas y nos ha pasado desapercibida.

CORRELACION ENTRE CLIMA ALERGENICO Y ASMA

Una vez sintetizadas las características del clima alérgico, conviene correlacionar con ésta, la sintomatología de los asmáticos, para saber cuanto ponen los alérgenos en este tipo de crisis; mas ahora tropezaremos con dificultades tan grandes que condicionarán nuestro resultado, al extremo que en muchos puntos no podremos sacar una conclusión con alguna garantía; cuando hemos correlacionado la semiología clínica con el clima meteorológico, hemos podido señalar en muchas ocasiones el valor de la garantía estadística de la observación, que aplicados a la clínica, tenía las reservas que a su debido tiempo se expusieron, pero ahora tropezaremos con el hecho que rara vez obtendremos un resultado con garantía estadística.

Parece que hay un prejuicio en este momento, al menos así resulta a una primera consideración, pues a cualquiera le llamará la atención que al trabajar en meteorología me haya atrevido a señalar la garantía de sus resultados, y ahora, antes de entrar en el estudio de los alérgenos, más conocidos entre nosotros, trate de protegerme señalando a priori falta de garantía en los resultados. Hay razones para que esto sea así; en el estudio meteorológico he podido comparar lapsos de tiempo idóneos, es decir, he podido comparar crisis de un tiempo preciso y determinado, con variaciones meteorológicas correspondientes a ese mismo y preciso tiempo; si he manejado unas crisis agudas habidas en el curso de los años 1947 a 1950 he contado con las alteraciones meteorológicas de esos mismos años; si he deseado estudiar los frentes y he contado con cartas desde Septiembre de 1947 a fines de 1950, he escogido las crisis en ese mismo tiempo, en suma, he podido alargar la estadística de crisis sin límites de ninguna clase, pues siempre me encontraba con los datos meteorológicos correspondientes a cualquier época por larga que fuera; además, los factores meteorológicos son conocidos desde muchos años antes, y cualquier año cogido al azar, puede ser situado a la perfección con respecto al año medio, y esto no es precisamente lo que ocurrirá ahora.

Es bien cierto que entre mis enfermos y mis crisis, soy libre de escoger el periodo de tiempo que me interese, pero en los datos alérgicos encuentro

inmediatamente el límite, indiferentemente que se trate de la curva de polen como de la de hongos, pues tanto en un caso como en otro, solo dispongo de curvas de un solo año y solo puedo comparar lo ocurrido con los alergenos y las crisis en ese mismo preciso año. Es bien cierto que la curva anual de polen o de hongo, es muy probable que sea semejante a la de otros años, pero esta probabilidad no tengo mas remedio que marcarla, si es que quiero que se me tome aunque no sea más que en mediana consideración; trasladar la curva de polen del año 1934 a otro año, puede no ser ya un atrevimiento, sino hasta una osadía; todas estas curvas tienen un elemento que las definen, como es el tiempo, y éste no tengo más remedio que marcarlo. Si aseguro que el polen existe en el aire desde mediados de Abril a mediados de Junio, nadie se atreverá a discutírmelo; no es precisamente la curva que presento lo que da más garantía a esta afirmación mía, sino la garantía que ponen en mí, al afirmar que en el resto del año no hay polen; y esta garantía se afirma más que en mí, en el hecho de ser conocido por todos, el que se sabe desde hace muchísimos años, infinidad de ellos, que las plantas asmógenas polinan en esa fecha, y si este hecho lo traslado a cualquier año, nadie me lo discutirá; pero si yo pretendo demostrar que una crisis de un polinósico habida el 2 o 3 de Abril del año 1945 no coincide con un día de polen en el aire, por el hecho que en el año 1934 en ese día no había polen, porque llovió y porque había poco viento, todos me diréis, es posible, pero no se puede asegurar, y al hecho de ser posible una cosa y no poderse asegurar, hay que darle una garantía, y ésta es la que vamos a ver que en muchos momentos no podemos precisarla o es demasiado pequeña.

Ya dijimos lo que era la media de una estadística, pero también tenemos que saber las oscilaciones que tienen los valores, y tenemos que decir siempre cuando escojamos un día al azar, qué probabilidad tenemos para tropezarnos con un valor, y si ese día no es al azar, si está condicionado por la velocidad del viento, por el tiempo de insolación, por la cantidad de agua llovida y por otros factores, tendremos que decir lo que pone cada uno de ellos para que un alergenito esté en una determinada cantidad en la atmósfera; como no puedo experimentar en la atmósfera, solo me cabe deducir estadísticamente, y en cuanto tropiece con variaciones grandes y pocos números de observaciones, los errores aumentarán en tal forma, que podré seguramente sacar un número bueno, pero carente de garantía.

Pero nada de esto será obstáculo para que intente llegar a donde buenamente pueda; trabajaremos con los enfermos y en el sentido que hemos señalado cuando desarrollamos nuestro plan de estudio y trataremos de correlacionar las crisis agudas de los asmáticos con la presencia de los alergenitos correspondientes y su cantidad y trataremos también de correlacionar la duración de las crisis prolongadas, con estos mismos datos y entre estas correlaciones y las que hemos establecidos entre los alergenitos y los factores meteo-

rológicos, trataremos de deducir cuanto ha puesto la meteorología y cuanto han puesto los alergenosen el problema que tratamos de resolver. Pasaremos revistas a cada una de las sensibilizaciones que tienen relación con estos alergenosen aéreos, huyendo del término alergeno atmosférico, ya que los términos alergeno, aire y atmósfera son muy diferentes entre sí. En este momento quedan totalmente eliminadas las sensibilizaciones a alimentos, medicamentos y polvos de cualquier clase, quedándonos solo con las sensibilizaciones a polen, hongos y bacterias.

Polinosis.—Su semiología estacional coincide con la polinación, que ha de desarrollarse según el ciclo biológico evolutivo de las plantas estando sus crisis desencadenadas por el mecanismo alérgico; la cantidad de polen en la atmósfera es consecuencia fundamental del estado de maduración de las plantas, consecuencia del año meteorológico agrícola, influyendo los factores meteorológicos locales en tiempo, solo sobre el momento de la dehiscencia de las anteras y en el transporte del polen, pero siendo completamente imposible predecir el contenido polínico solo a partir de los factores meteorológicos; pero como comparando periodos de tiempo muy cortos, hemos podido asegurar que los días de viento y de mucho sol, son los días de mayor contenido polínico, que son precisamente los días que los polinósicos señalan como de mayor intensidad de sus molestias; como quiera que no podemos asegurar que un día en que llueve quede la atmósfera libre de polen, y a mi juicio los polinósicos tampoco aseguran que el día que llueve queden libres de molestias, y como también los polinósicos señalan que recluyéndose en casa, suelen mejorar de sus molestias, y lo que es más importante, siendo imposible de predecir el mínimun de polen necesario para provocar las molestias, al mismo tiempo que tampoco podemos enjuiciar facilmente la facilidad y la intensidad de la respuesta en estos enfermos, nos vemos obligados a aceptar que la intensidad de las crisis de los polinósicos, están intimamente relacionada con el contenido polínico de la atmósfera y si en algún momento parece tener alguna correlación con el clima meteorológico, rara vez lo es directamente, sino a través del puente que establece la cantidad de polen atmosférico, por lo que según nuestra manera de ver las cosas, una vez establecida la época de polinación, la meteorología actúa variando la cantidad de polen en el aire y este contenido polínico es el que actúa sobre el enfermo. En lo que se refiere al cambio de localidad en nuestra zona, salvo en los días marginales de la polinación y en casos muy especiales, nunca hemos visto efecto de empeoramiento o de mejoría en las crisis, por trasladarse nuestros enfermos de una a otra región, y ya hemos dicho que tampoco existen razones para considerar que la polinación de cada una de estas zonas sean completamente diferentes entre sí; solo cuando los enfermos se trasladan de zona, cuando en una, una planta deja de polinar, continuando en la otra, es cuando hemos visto los efectos de

empeoramiento o de mejoría de esta sintomatología; y aun cuando han sido pocos los enfermos en los que hemos podido apreciar esto, la aceptamos como una prueba definitiva en favor del aserto que defendemos.

En los casos en que hay otra sensibilización o tienen sintomatología fuera de la época primaveral, hemos de considerar estos enfermos en una situación idéntica a los sensibilizados que a continuación estudiaremos.

Sensibilización a hongos.—Es capítulo de gran interés ya que sirve de lazo de unión o puente intermedio entre las polinosis y la sensibilización bacteriana, desde el punto de vista que estudiamos, y nos proponemos aclarar si la semiología de la sensibilización micógena, corre pareja con la presencia en el aire de sus hongos sensibilizantes. Este punto tiene cierta dificultad interpretativa, pues la alergia bacteriana es muy lógico que modifique la época de manifestación de sus crisis, pues raro es el asmático que no tiene una sensibilización bacteriana; ahora bien, ésta, la hemos encontrado no solo en los asmáticos micógenos, sino también en las polinosis y sin embargo, esto no ha sido obstáculo para que en este grupo de enfermos, hayamos llegado a una conclusión tan tajante.

El primer paso, a nuestro juicio, es correlacionar nuestras sensibilizaciones con los hongos que hemos encontrado en el aire; no es muy abundante nuestra ensuística en el estudio de la sensibilización micógena, pues el según el criterio que nos ha movido en el asma, así hemos ido poniendo en práctica el estudio de las sensibilizaciones, y al igual que en un principio no escuchábamos a los asmáticos cuando relacionaban sus crisis con las nubes, y más tarde la anotábamos cuando insistían mucho y pasado algún tiempo anotábamos todo lo que nos decían y hoy preguntamos con insistencia, también conforme hemos ido modificando nuestro criterio con los hongos y hasta con el asma, así hemos ido practicando cada vez con más insistencia a las dermorreacciones a hongos; nunca se nos fueron los asmáticos sin estudiar la sensibilización bacteriana, mientras que la sensibilización a hongos la hemos estudiado más tardíamente; el cuadro siguiente reúne los datos necesarios para enjuiciar esta relación a que nos referimos.

Enfermos probados 101

Hongos	Veces	Positivas	Índice positivo	Núm. colonias-días
Ustilago	87	53	0'600	visto en porta
Tillecia	99	52	0'525	visto en porta
Cladosporium	99	48	0'490	2'788
Monillia	86	40	0'465	32'400
Botrytis	63	28	0'445	24'700
Mucor	101	44	0'435	66'500

Hongos	Veces	Positivas	Indice positivo	Núm. colonias-días
Sterigmatocistis . .	44	17	0'386	0'17
Helmintosporium.	100	28	0'380	no visto
Aspergyllus	98	35	0'357	222'000
Penicillium	101	36	0'357	330'000
Fusarión.	60	20	0'330	11'100
Alternaria.	101	29	0'278	196'480

Este cuadro muestra bien claramente que no existe ninguna relación entre la frecuencia sensibilizante de los hongos y su frecuencia de identificación en el aire, pues precisamente los dos que más frecuentemente han sensibilizado, han sido visto solo en portas y nunca los hemos podido cultivar; es digno de tenerse en cuenta, que tanto el ustílagos como la tillecia, son hongos que parasitan los cereales y no tienen en absoluto nada que ver con los terrenos pantanosos sino, que han de darse especialmente en la campiña andaluza donde se cultiva en abundancia el cereal; ha sido curioso la curva evolutiva de la cantidad de tillecia vista en los portas; durante todos los meses se ven de 2 a 4 esporas de este hongo, pero al llegar Marzo, mes en el que los cereales espigan, aparece un brusco aumento de tillecia que en ese mes alcanza a 28 esporas. Podríamos pensar que se tratara de una sensibilización a polvo de cereales, que estas esporas fueran en el polvo de los cereales por haberlos parasitados en el momento de su recolección, pero tampoco podemos quitarles valor al haberse identificado en el aire; es una buena prueba que el estudio de los hongos en portas tiene más trascendencia que el estudio e identificación de los hongos en medios de cultivos. Recordemos que el penicillium, aspergyllus y alternaria ocuparon la cabeza en frecuencia en el cultivo de hongos atmosféricos y, sin embargo, aquí ocupan los últimos lugares en la frecuencia de la sensibilización. Indudablemente, con los hongos suceden hechos muy similares a los que ocurren con el polen, en los que no son precisamente los más frecuentes los que más sensibilizaciones dan; el polen de pino es extraordinariamente frecuente en los portas, y sin embargo no produce sensibilizaciones.

También es digno de notar que hayamos encontrado sensibilizaciones al helmintosporium, hongo que ni fué cultivado, ni sus esporas fueron vistas en los portas, a pesar de ser tan típicas que no creo que a *Bolinches* ni a *Moliní* se le hubieran ido por alto; *Díaz Rubio* lo encuentra una vez en Cádiz, y *Canto* en Madrid lo encuentra con cierta frecuencia, sucediendo algo semejante a lo ocurrido con el polen de maíz, al que le hemos encontrado sensibilizaciones frecuentes, a pesar de no haberlo visto en nuestros portas.

Para tener una idea de la trascendencia que pueda tener la sensibilización a hongos, la hemos estudiado en sujetos que nunca han tenido nada alérgico. cuyos resultados van en el cuadro siguiente:

No alérgicos probados 39

Hongos	Veces	Positivas	Índice	Índice en asmáticos
Ustilago.	39	8	0'215	0'600
Trillecia.	39	13	0'070	0'525
Cladosporium.	39	0	0'000	0'490
Monillia	39	1	0'025	0'465
Botrytis.	26	3	0'115	0'445
Mucor	39	3	0'070	0'435
Sterigmatocistis.	39	0	0'000	0'386
Helmintosporium	39	0	0'000	0'380
Aspergillus.	39	3	0'070	0'357
Penicillium.	39	0	0'000	0'357
Fusarium	39	0	0'000	0'330
Alternaria	39	1	0'025	0'278

Aún cuando el ustilago sigue siendo el que ha dado más sensibilizaciones en individuos no asmáticos hemos de reconocer que en los sujetos normales, el índice de pruebas positivas es muy inferior al índice de pruebas positivas habidas en 101 enfermos asmáticos que se han probado, lo cual significa que estas pruebas han de tener alguna trascendencia.

Indudablemente la capacidad antigénica de los hongos no puede ser igual en todos ellos y ha de tenerse en cuenta como factor que modificará la influencia que pueda tener la frecuencia de su presencia en el aire para determinar sensibilizaciones, y el mero hecho de encontrar frecuentemente un hongo en el aire, no puede presuponer que vaya a dar abundantes sensibilizaciones. También es un hecho que hemos de tener presente que en un sensibilizado micógeno rara vez encontraremos una sensibilización a un solo hongo, sino que habitualmente, según mi experiencia, la encontraremos a tres y más hongos, lo que nos obliga a aceptar que una separación o clasificación puramente morfológica, como son todas las clasificaciones botánicas, no presupone una clasificación funcional y mucho menos antigénica; mientras no conozcamos a fondo el mosaico antigénico de los hongos, no podremos resolver muchos problemas en este tipo de sensibilización, y las interpretaciones que demos, siempre serán insuficientes.

Estos hechos nos conducen a correlacionar no unidades de sensibilización micógena con presencia de unidades homólogas de hongos en el aire, sino la total sensibilización micógena con la total presencia de hongos atmosféricos, por lo que haremos una correlación entre las manifestaciones de las crisis asmáticas y la curva de variación total del contenido aéreo de todos los hongos.

La curva mensual de un año de mediciones de hongos, quedó caracterizada, por una meseta invernal con dos cúspides, una en otoño y otra mayor en primavera, con una zona estival de menor contenido micogeno. El error probable de la observación importa el 27'1 % de su media, lo que supone un valor muy aceptable en este tipo de observaciones que hacemos, que representa valores pocos dispersos dentro de las mediciones mensuales. Esto nos induce a pensar que esta curva que hemos sacado, tiene bastantes probabilidades de repetirse aun cuando no la encontremos exactamente igual, sino presentando con ellas sus naturales diferencias; pero esta separación no puede afectar mucho a su forma en su parte más esencial, que debe conservarse; podremos encontrar cúspides más altas o más bajas, más distanciadas entre sí o más próximas, pudiendo llegar hasta confundirse, constituyendo una cúspide única en ciertos años, mientras que en otros podrá aplanarse, hasta que llegara a constituir una curva en meseta, pero siempre la esencia de la curva se mantendrá. Si ahora volvemos atrás y vemos como se distribuyeron los días-crisis, de las crisis asmáticas prolongadas en los diversos trimestres del año, veremos que el año medio dió los máximos de crisis en otoño, primavera e invierno y si comparamos la distribución trimestral de los diversos años, también veremos que las crisis no se distribuyen por igual en todos los años, habiendo una gama de variación entre los límites extremos, como son la meseta de los tres trimestres, hasta las cúspides de otoño y primavera con la meseta invernal, que coincide, con la curva de distribución de hongos que hemos encontrado y las variaciones probables que le hemos atribuido.

Según ésto, creemos posible aceptar, que podemos admitir con gran probabilidad de decir una verdad, que en la época anual en la que son más frecuentes los días crisis, coincide con la época anual en que hay más hongos en la atmósfera. Esto es lo que no puedo expresar ahora con todo el poder de un valor numérico, pues si lo pretendiera haría una comparación heterogénea; el estudio de hongos comenzó en marzo de 1950 y terminó en marzo de 1951; en cambio la estadística de asmáticos se cerró en diciembre de 1950, luego no tengo épocas idóneas que comparar; por otra parte el número de crisis registradas en siete meses es un período demasiado corto de tiempo para poder trabajar con él y sacar números que tuvieran garantía; tratar de compaginar la media de distribución de crisis de 11 años con la curva actual, sería tratar de comparar una curva media, con una curva absoluta, que también nos conduciría a un error; por esto, aquí no queda más que la suposición de ser verdad lo que decimos, pero no puedo presentar la afirmación garantizada por un valor numérico, como otras veces se ha hecho.

En el momento de corregir esta ponencia leo una comunicación que hará *Moliní*, en la que consigue hacer una correlación de dos estadísticas sincrónicas entre crisis mensuales y hongos durante un año, dando un índice de correlación de crisis a hongos de $+ 0,458 \pm 0,18$ de gran valor en los métodos

Si ahora pretendiera relacionar la semiología según la clase de hongos sensibilizantes y su correspondiente presencia en el aire, haciéndolo de una manera aislada por grupos o por unidades, no haría más que faltar a la seriedad con que he penetrado en este estudio; las gráficas aisladas de hongos tienen todavía muy poca consistencia para considerarlas como definitivas, y sus desviaciones diarias de la media (errores como se debe decir) son demasiado grandes para poder fundamentar algo serio sobre ella, mientras no la repitamos el número suficiente de veces para convencernos que la observación tiene suficiente garantía; son necesarios más años y más enfermos para sacar una deducción de este tipo y poder asegurar que tal hongo es propio de las crisis de tal o cual época del año.

Muy interesante sería correlacionar las crisis con la cantidad de hongos y con los factores meteorológicos simultáneamente. Hemos visto que la cantidad de hongos atmosféricos, solo hemos podido correlacionarla con la intensidad del viento, y en oposición hemos visto que las crisis apenas se correlacionan con este factor meteorológico, ya que su índice de correlación es demasiado bajo; hemos visto las crisis correlacionada con la temperatura y la humedad y en cambio no hemos obtenido valores de garantía al correlacionar estos factores con la cantidad de hongos en el aire; hemos visto las crisis agudas coincidentes con valores por encima de la casualidad, con la presencia de frentes y ciclones y oclusiones y el intento de relacionar los hongos con esos elementos no tiene por base más que una impresión y nunca nos ha dado un valor digno de significación y mucho menos de confianza.

Estos hechos me conducen a aceptar en la sensibilización micógena, el que los factores meteorológicos señalados y la presencia de los hongos en la atmósfera, actúan sobre los asmáticos completamente independiente entre sí en días diferentes que circunstancialmente pueden ser coincidentes. Según el tipo funcional del enfermo, así será su respuesta, pues no podemos esperar que todos los asmáticos tengan la misma capacidad de respuestas a los insultos meteorológicos y a los insultos alérgicos, pues mientras unos tengan en intensidad un dintel bajo, otros lo tendrán alto y hasta en el tiempo habrá sus diferencias, pues mientras unos responderán al primer insulto, otros necesitarán varios y repetidos choques para desequilibrarse. El estudio de una constitución meteoropática sería de gran interés, pero es apartarnos y salirnos de los límites que nos habíamos marcado.

Más adelante señalaremos los efectos del cambio de residencia dentro de nuestra región, y ahora nos limitaremos a señalar nuestro criterio en la interpretación de los efectos de cambio de residencia dentro de amplias zonas. Debe recordarse que a mi juicio no hay diferencias tan tajantes entre las estadísticas micógenas de Madrid, Cádiz y Sevilla, en lo concerniente a cantidad y calidad de hongos, y que mientras en las tres regiones no hagamos la estadística con observación diaria, durante un tiempo largo de varios años segui-

dos e iguales, con recuentos en veletas ayudado de los cultivos, no podremos establecer hechos definitivos. No encuentro razones micológicas en nuestro estudio para que un sensibilizado a hongos un año esté bien en Madrid o en Cádiz y al otro año mal en Sevilla, o viceversa, sin que previamente hagamos un detenido estudio del año meteorológico; indudablemente, existen más razones para suponer que dos años seguidos sean totalmente diferentes meteorológicamente considerados, que razones podamos manejar para suponer que los hongos entre Madrid, Sevilla y Cádiz sean diferentes; antes de achacar un efecto beneficioso o perjudicial del traslado a diferencias en las fórmulas micológicas en un lapso de tiempo largo, hemos de asegurarnos que las condiciones meteorológicas de esos años no fueron capaces de imprimir en el enfermo ese efecto beneficioso o perjudicial. El hecho que al trasladarse un enfermo de una región a otra vaya seguido de una crisis o de su desaparición, no encuentra explicación fácil en la aparente diversidad estadística micógena de las tres regiones que consideramos, pues en ese día muy bien pudo haberse instaurado un régimen ciclónico sobre nuestra Península, o bien pudo ser el paso de un frente el que causara esta modificación; *Frouchtman* en Barcelona, tampoco encuentra en los hongos atmosféricos, razones que justifiquen diferencias sobre la intensidad y frecuencia de las crisis asmáticas, cuando los enfermos se trasladan en las diversas zonas de la capital y otras limítrofes; hemos de tener muy presente la meseta que subió o descendió el enfermo en su traslado, el cambio de régimen ciclónico o de frente que hubo en esos días, en suma, conocer bien el cambio de los elementos meteorológicos que en 24 horas pueden instaurarse, con más intensidad y con más brusquedad que el cambio en el contenido micógeno del aire.

Sensibilización bacteriana.—Todos los asmáticos tienen una sensibilización bacteriana, si enjuiciamos por sus dermorreacciones y en este sentido los enfermos que hemos catalogado como sensibilizados a hongos caben en este capítulo ya que también tenían pruebas positivas a bacterias, pero se diferencian de otros en que mientras en las polinosis y en otras sensibilizaciones, hemos podido separar las crisis de las que eran responsables esos alérgenos, en la sensibilización micógena nunca lo podemos hacer, ya que no existe ningún dato en su sintomatología, como es la intensidad, cronicidad, época estacional, lugar de procedencia o de residencia, que haya sido capaz de orientarnos en la sospecha de una sensibilización a hongos o en rechazarla.

Conforme hemos ido estudiando con más frecuencia las dermorreacciones a hongos, la hemos visto con más frecuencia y si hubiéramos hecho más pruebas de este tipo, indudablemente el número de asmáticos bacterianos puros hubiera disminuído, por haber pasado a engrosar los pertenecientes a hongos. En este sentido, bacterianos puros significan, asmáticos con reacciones positivas a bacterias, y negativas a otros alérgenos, a los cuales no les he-

mos probado hongos, por lo que a muchos enfermos de este apartado podríamos aplicarle lo dicho en el inmediato anterior.

La sensibilización bacteriana enjuiciada por las dermorreacciones a estos enfermos, no son tan definitivas, como para definir las por completo, pues habiendo hecho pruebas en sujetos normales sin el más mínimo antecedente alérgico, hemos encontrado que raro es el sujeto que no reacciona al grupo entérico; que casi todos dan reacciones al catarralis, friedlander y pfefifer, y con menos frecuencia al estafilococo, pneumococo y estreptococo. En nosotros domina ya desde hace mucho años el criterio que las cutirreacciones y la capacidad de desencadenar ataques son dos fenómenos que marchan por caminos diferentes, siendo la sensibilización bacteriana donde tenemos más firme este juicio; sin embargo, aun moviéndonos en el criterio estrecho de considerar capaz de provocar crisis a toda bacteria que determine una reacción positiva, por el mero hecho de ir esta bacteria siempre en el enfermo, se presenta el problema de considerar la crisis de asma como consecuencia de un fracaso en los mecanismo individuales de adaptación que no estudiaremos, o como consecuencia de influencias del medio ambiente.

Entre estas influencias externas descuellan los factores meteorológicos, que son precisamente los que estudiamos con detención en el capítulo de correlación entre clima meteorológico y asma, a donde remitimos al lector, hecho precisamente en este grupo de enfermos a los que previamente se había eliminado todas las crisis de las que fueran responsables los alergenos que allí se citaron; en ese capítulo dejamos citados los factores meteorológicos que vimos influenciando sobre las crisis y aquí nos toca demostrar que aquella estadística matemática guarda influencia con la importancia clínica.

De todo clínico es conocido que los asmáticos aparecen en las consultas en una época precisa del año, que es el otoño y primavera, entendiéndose no la estación astronómica, sino la climatológica, que en nuestra región se ajustan dejando al invierno muy pocos días, y vimos en el apartado correspondiente las épocas en que se acumulaban las crisis; también sabemos en las clínicas, que cuando aparece un asmático en crisis, los demás no se dejan esperar; en esto no se diferencian en nada de los ulcerosos de estómago.

La influencia meteorológica muchas veces no parece verse clara, debido a muchas razones: el interrogatorio nunca lo hace el enfermo sino el que interroga y de la intención del que lo haga dependen los datos que obtengamos; repasando mis historias clínicas se vé la evolución del interrogatorio según mi criterio; hay una primera época en la que para mí todo es el alergenico y fuera de él no hay nada; aparecen aquellas preguntas detectivescas de aquella época, para buscar el alergenico igual que la policía busca a un malhechor, y era necesario que el enfermo insistiera mucho para que en la historia hiciera constar la influencia meteorológica; en una segunda época empiezan a aparecer los datos positivos que exponen los enfermos, pero no

consta ningún dato negativo; es buena prueba que no interrogaba sobre los hechos meteorológicos, y me limitaba a consignar lo que el enfermo decía, siendo la etapa en la que la meteorología empieza a impresionarme; ya en mi postrera etapa, consigno hasta los detalles más nimios y es que interrogo y busco; por esto mis historias están llenas ahora de datos meteorológicos.

Mas no olvidemos el primer capítulo de *Mantero*; una cosa es la meteorología vulgar y otra es la verdadera meteorología; el enfermo solo tiene conceptos vulgares y expresiones locales; muchas veces son confusas y enjuician poco precisamente; el médico con frecuencia posee también una meteorología vulgar, y a veces, lo que es peor, se cree en posesión de esa ciencia; todo esto conduce a errores; el concepto de meteorología no es único, pues mientras al aviador le interesan unos problemas, al agricultor le interesa otro diferente de lo que le interesa al ingeniero de puerto, y el biólogo es necesario que busque entre todos los elementos que aparecen en el primer capítulo, aquellos que a él puedan interesarle para insistir en su interrogatorio.

En mis interrogatorios encuentro ahora que los enfermos acusan haber comenzado sus molestias al mismo tiempo que comenzaba el mal tiempo actual; que muchos ligan sus ataques con las épocas lluviosas, pero precisando más descubrí que no es precisamente con los días de lluvia, sino con los días que preceden a las lluvias con lo que ligan sus ataques; he encontrado enfermos que distinguen hasta el tipo de lluvias; pues mientras unos distinguen que son las lluvias torrenciales las que más le molestan, otros hablan de la lluvia fina y sostenida, pareciendo que sin saberlo, distinguen los frentes; lo que se vé con más frecuencia es el efecto de las nubes; todos ellos relacionan sus crisis con los tiempos nubosos, y cuando se les interroga cuidadosamente distinguen las nubes; no son precisamente los cúmulos y las nubes de buen tiempo, sino los cielos cubiertos, lechosos, y de nubes bajas oscuras, las que desequilibran más a los asmáticos, ya que en el capítulo correspondiente fueron catalogadas; algún enfermo me ha contado que cuando el vé al sol ponerse tomando un tinte rojizo, suele tener aquella noche ataque; son los cirrus altos, de los frentes calientes, constituido por pequeñísimos cristales de hielos, los que hacen que tome ese color especial el sol, cuando sus rayos se difractan al atravesar esas nubes; y así sucesivamente preguntando al meteorólogo todas estas pequeñas cosas nimias, que con más paciencias que con ciencia sacamos de los enfermos, vamos construyendo nuestra conciencia con la cual nos convencemos de la trascendencia de la meteorología en las crisis asmáticas. Un enfermo antiguo al volver a casa un cierto día y saludarlo, me decía: «como ha empezado el mal tiempo ya estoy aquí»; y como volviera a visitarme la víspera del Domingo de Ramos del año 1950, sostuvimos la siguiente conversación: «Ramos: no me dirá usted ahora que este ataque es producido por el mal tiempo, pues hace tres días que el tiempo es bueno», a lo que me contestó: «si el mal tiempo se hubiera ido, no estaría yo aquí»; efectivamente,

Es el momento de hacer hincapié en un dato de cierta trascendencia; en un trabajo presentado en el I Congreso Nacional de Alergia, expuse que en 133 enfermos me había visto obligado a pensar en la polinosis y de entre ellos saqué 44 que no tenían ninguna cutirreacción positiva a pólen; no vuelvo a revisar la estadística y me valgo de esta misma, pero puedo deducir que el 33'2 % de enfermos en los que clínicamente me ví obligado a pensar en la polinosis, no eran polinósicos; estos enfermos los he visio evolucionar después como **asmas bacterianos** y cabe preguntarse si circunstancialmente un asma bacteriano puede simular una polinosis; contesto negativamente esta pregunta, pero sí digo que muchos bacterianos comienzan como si fueran polinósicos, es decir, comienzan teniendo crisis única y exclusivamente en la primavera y sin embargo no se le descubre sensibilización polínica; *Mantero* ha descrito bien en su segundo capítulo, el régimen climatológico de nuestra región, de tipo monzónico; en invierno con vientos de tierra a mar, y con vientos, de mar a tierra en el verano, interrumpido por la penetración de centros ciclónicos y de frentes fríos y calientes en primavera y otoño, mucho más abundantes en la primera estación que la segunda.

Vemos que la impresión clínica que se obtiene en el interrogatorio intencionado de estos enfermos, es congruente con las deducciones estadísticas que hicimos en el capítulo correspondiente.

DISTRIBUCION DE NUESTROS ASMATICOS SEGUN EL CLIMA

Al considerar la extensa región de donde proceden nuestros asmáticos, que comprenden zonas tan diferentes en condiciones climáticas, no hemos resistido la tentación de estudiar su distribución, solo por ver si podíamos descubrir acúmulos de ellos en zonas de características climáticas especiales, ya que el paso de frentes y otros elementos meteorológicos, las azotaban con diferentes intensidades; exponemos nuestros estudios, aunque podamos adelantar que nuestro trabajo ha conducido a un resultado nulo, pues a nuestro juicio, el cero, también, es un resultado que no se puede escamotear.

Está situada Sevilla en el Valle Inferior del Guadalquivir, de manera que si se sigue éste hacia su nacimiento encontramos una extensa zona de regadío, y si por el contrario se sigue hacia el mar, pronto tropezamos con una extensa zona de marismas; hacia el este de esta región encontramos una tierra baja que caracteriza a la campiña andaluza que se continúa al sur con una tierra semejante a ella de la provincia de Cádiz, quedando limitada hacia el sureste por la sierra de Grazalema; desde Sevilla hacia el oeste aparece El Aljarafe y más tarde El Condado, tierra de tendencia arenosa, fértil, que limita hacia el sur con los arenales estériles de la costa y que al llegar a Huelva se transforma en marismas; estas últimas zonas y el valle del Guadalquivir son limitadas hacia el norte y noroeste por la sierra de Cazalla, Aracena, Tudia y El Andévalo; al norte de esta zona cae Badajoz; estas condiciones orográficas tan escuetamente expuestas, nos ofrecían condiciones climáticas diferentes, como fué expuesto por *Mantero* en el capítulo correspondiente y que aparecen gráficamente, en los dos mapas adjuntos, donde además consta el índice de asmáticos.

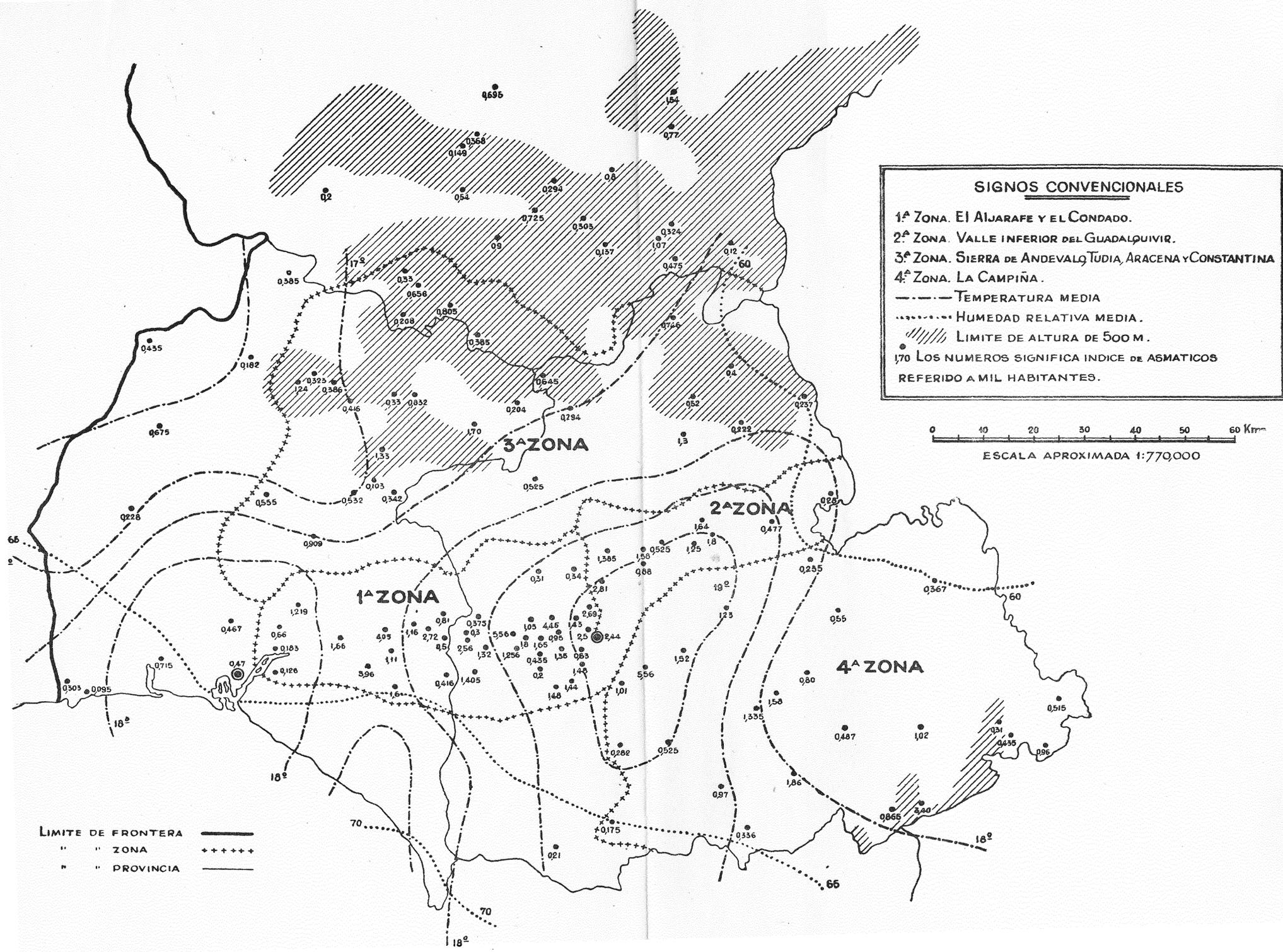
Ya *Mantero* describió en su capítulo, lo difícil que es clasificar por zonas climáticas la Península Ibérica, y más dificultades se han de tropezar al tratar de clasificar por zonas una región asmógena tan pequeña como es la que domino, pero si queremos acometer el problema de dividir España en zonas asmógenas, todos hemos de contribuir a este problema, dividiendo

nuestra Península en regiones, que cada uno se encargue de estudiar, construyendo un censo relativo de asmáticos comparándolo con sus correspondiente región. Expongo la técnica que hemos seguido en nuestro estudio, no para que otros la sigan, pues mi estadística no puede generalizarse por ciertas circunstancias que se exponen detalladamente, pero que soslayadas puede tener interés para la comparación con otras, siempre que se hagan en circunstancias que esta comparación sea permitida.

En las historias clínicas se han recogido todas las residencias de los 1.300 asmáticos estudiados, y se han colocado en sus respectivos pueblos obteniéndose un índice asmógeno, dividiendo el número de enfermos por el de habitantes; se han reunido estos índices por semejanza viéndose la proximidad de estos pueblos y cuando hemos visto índices bajos en pueblos sobre los que ejercía una atracción otras capitales, los hemos eliminado; en esta forma se han eliminado todos los pueblos de la provincia de Cádiz, Málaga y Córdoba, quedándonos exclusivamente con Sevilla, Huelva y Badajoz y con estas tres provincias hemos procedido al estudio.

El censo de habitantes que debíamos utilizar ha sido sometido a estudio; nuestra estadística se extiende a 19 años y por consiguiente no hay ninguna razón para tomar un año preciso y para obtener el año medio no teníamos datos suficientes. Puesto que hemos renunciado a saber por información el número de asmáticos de cada pueblo por considerarlo sometido a error, y como además no pretendemos haber visto todos los enfermos de todos los pueblos, renunciamos rotundamente a hacer una estadística absoluta y nos quedamos con hacer una relativa, que nos diga sencillamente si un pueblo o una región tiene más asmáticos que otra; esto lo conseguimos unificando los errores, sometiendo a todos los pueblos al mismo error en el número de habitantes, que lo conseguimos utilizando un censo de habitantes del mismo año, pues afectando a todos los pueblos el mismo error, la curva de variación podía estar más baja o más alta, lo que no me interesaba, pero conservaba su forma que era lo que importaba; dividiendo el número total de asmáticos vistos por mí, por el de habitantes totales, se ha obtenido el índice 1'15 que representaba el valor medio de asmático por cada mil de toda la región; con el número de habitantes de cada pueblo y el de sus asmáticos, hemos calculado el índice de correlación de aquellos pueblos, y los que se separaban mucho del índice teórico se ha sometido a estudio; así han aparecido pueblos con un índice bajo que se separaban mucho del previsto, que estaban demasiado lejos y con comunicaciones difíciles como ha sucedido con todos los pueblos de la provincia de Badajoz, desde la vertiente norte de su sierra, y con muchos distantes de la provincia de Huelva, los cuales han sido eliminados.

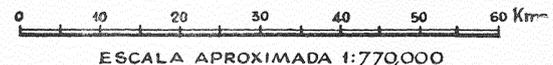
Así hecha la selección hemos intentado ver si podemos hablar de pueblos con muchos asmáticos y pueblos con pocos; situándolos en su carta de correlación vemos una desviación y así aparecen pueblos con muchos y



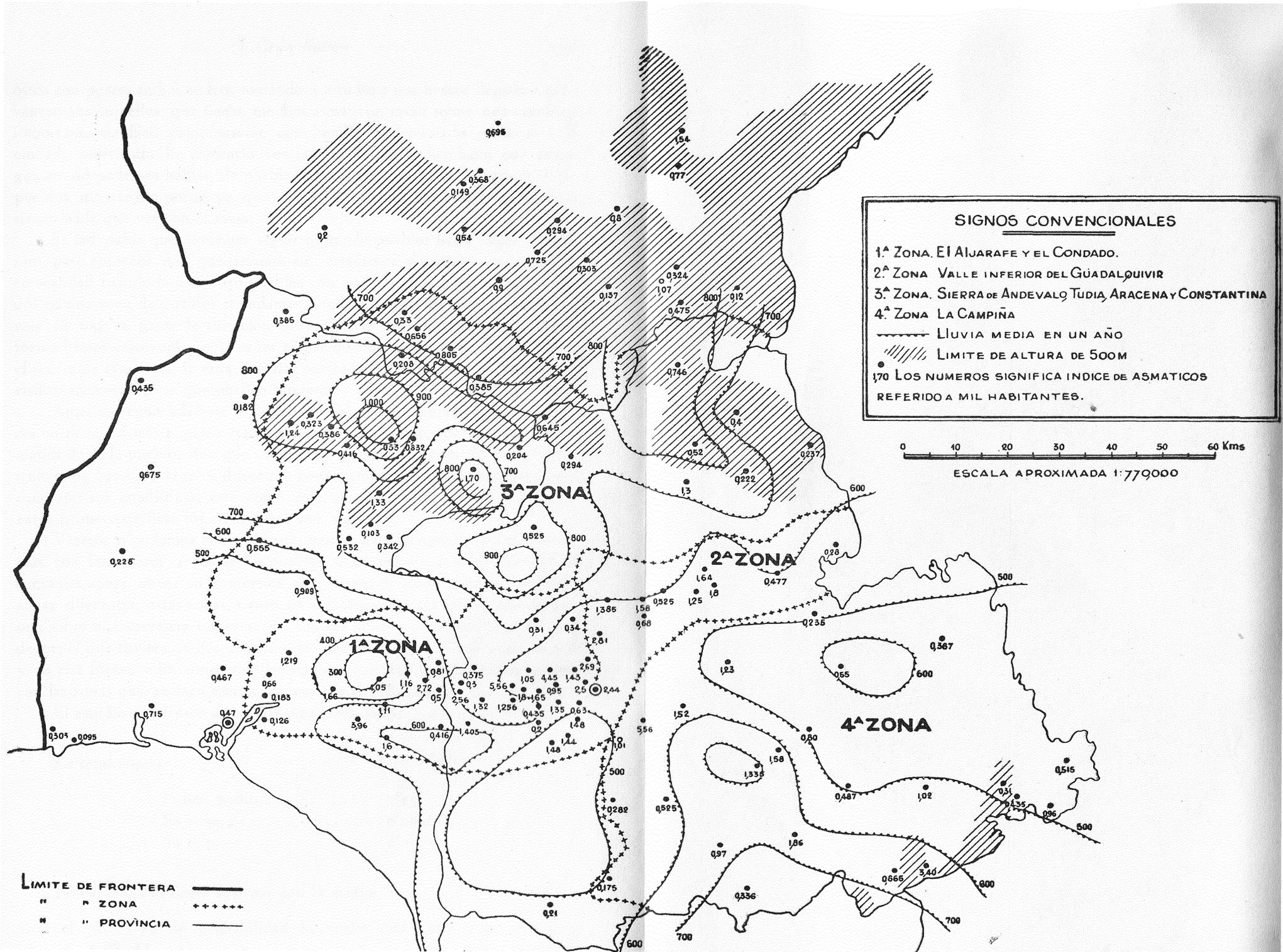
SIGNOS CONVENCIONALES

1ª ZONA. EL ALJARAFE Y EL CONDADO.
 2ª ZONA. VALLE INFERIOR DEL GUADALQUIVIR.
 3ª ZONA. SIERRA DE ANDEALQ, TUDIA, ARACENA Y CONSTANTINA
 4ª ZONA. LA CAMPIÑA.

— — — — — TEMPERATURA MEDIA
 HUMEDAD RELATIVA MEDIA.
 // // // LIMITE DE ALTURA DE 500 M.
 170 LOS NUMEROS SIGNIFICA INDICE DE ASMATICOS REFERIDO A MIL HABITANTES.



LIMITE DE FRONTERA —————
 " " ZONA + + + + +
 " " PROVINCIA —————



otros con pocos; ambos se han sometido a estudio y nos hemos llegado a convencer que aquellos que tienen muchos asmáticos, están sobre una carretera importante de fácil comunicación con Sevilla o demasiado próximo a la ciudad, ocurriendo lo contrario con las pueblos de índice bajo; por consiguiente no podemos hablar de pueblos que tengan muchos asmáticos ni de pueblos que tengan pocos, ya que esto depende de circunstancias que no tienen nada que ver con el asma.

Es indudable que podemos seguir quitando pueblos hasta llegar al infinito, pero entonces nos quedaríamos sin estadística y sobraría este capítulo; en realidad cuando hemos visto pueblos con índices altos o bajos, pero situados en una zona de pueblos abundantes donde su índice de enfermos era uno más en toda la gama de variación de sus índices, lo hemos dejado y de esta forma hemos construido por fin los mapas que se pueden ver, donde consta el índice de asmáticos de cada pueblo, por cada mil habitantes, y las características meteorológicas que puedan interesar.

Antes de seguir adelante es necesario dejar bien sentado que estos índices no tienen el más mínimo valor para expresar el índice de morbilidad asmática de cada pueblo, sino que solo tienen por objeto ver si podemos construir entre Sevilla y Huelva diferentes zonas asmógenas; nadie debe intentar comparar sus estadísticas, esté como esté, con esta mía, pues para hacerlo exige primero unificar los errores que son muchos.

Veamos si podemos construir estas zonas; para compensar los errores en más, con los errores menos de los pueblos a consecuencia de los defectos de comunicaciones, situación económica, etc., hemos dividido el mapa en cuatro zonas diferentes; estas zonas, tienen las características de estar situadas cada una sobre una carretera importante y con los pueblos distribuidos a su alrededor; el que tuviera índice pequeño se compensaba con el que tenía mayor y de esta forma se ha construido las siguientes zonas que coinciden además con las zonas que en otro tiempo hicimos en la polinosis.

El estudio estadístico arroja los siguientes datos:

La total región:

Indice medio	1'15
Su e. m. e	0'0846
Su e. p.	0'0565

Probabilidad de haber acertado con la media:

Con el 50 ⁰ / ₀ de probabilidad la media está entre	1'20	y	1'0935
» » 64'8 ⁰ / ₀ » » » » » »	1'23	y	1'0754
» » 95'4 ⁰ / ₀ » » » » » »	1'31	y	0'99

La media tiene toda garantía y como le exigimos la máxima, aceptamos como valor 1'15 con un error práctico de $\pm 0,1692$; tenemos una media que nos permite trabajar con comodidad por su enorme garantía; veamos ahora la garantía de la observación:

E. M. C.	0'99
E. P.	0'66

que da una gran dispersión de valores y permite sospechar que los índices se repartan por zonas.

Las zonas que hemos considerado y que se pueden ver en el mapa son las siguientes:

1.^a—*Zona de El Aljarafe y El Condado*, comprende la mitad oeste de Sevilla y todos los pueblos que se comunican a través de la carretera de Huelva hasta Niebla, pues más allá la zona está afectada mucho por la influencia de Huelva capital. Es zona baja y arenosa cuyos límites se relacionan con los arenales estériles del mar.

2.^a—*Zona del Guadalquivir*. Se extiende hacia Córdoba, teniendo como eje el Guadalquivir; es zona de riego.

3.^a—*Zona de la Sierra del Andévalo, Aracena, Cazalla y Tudia*, cuyo nombre especifica lo suficiente.

4.^a—*Zona de la campiña*, que es nuestra zona cereal-olivarera en las polinosis; todas estas zonas coinciden bastante bien con las que hicimos en el estudio de las polinosis.

Sus características son las siguientes:

Zona primera:

Resultado media	1'525
error medio cuadrático de la observación.	1'24
» probable de la observación	0'825
» medio cuadrático de la media.	0'236
» probable de la media	0'156
Límite práctico de variación de la media: 1'999 a 1'053	

Zona segunda:

Resultado media.	1'2
error medio cuadrático de la observación.	0'735
» probable de la observación	0'490
» medio cuadrático de la media.	0'245
» probable de la media	0'163
Límite práctico de variación de la media: 1'69 a 1'61	

Zona tercera:

Resultado media	0'733
error medio cuadrático de la observación.	0'456
» probable de la observación	0'335
» medio cuadrático de la media.	0'086
» probable de la media	0'057
Límite práctico de variación de la media: 0'885 a 0'581	

Zona cuarta

Resultado media	1'065
error medio cuadrático de la observación.	0'065
» probable de la observación	0'575
» medio cuadrático de la media.	0'180
» probable de la media	0'120
Límite práctico de variación de la media: 1'420 a 0'702	

Poniendo en orden los valores de la media con sus límites máximos y mínimos, para una probabilidad del 95'4 0/0 para acertar, se tiene:

Límite de variación

	<u>Superior</u>	<u>Media</u>	<u>Inferior</u>
Región total	1'329	1'15	0'980
Primera zona	1'99	1'525	1'053
Segunda zona	1'688	1'200	0'714
Tercera zona	0'885	0'733	0'581
Cuarta zona	1'420	1'702	0'602

Desde luego es necesario aumentar el número de observaciones para dar más garantía al resultado, pero como quiera que prácticamente hay asmáticos en todos los pueblos y éstos no se pueden aumentar, no cabe mas que aumentar el número de años de la observación, pero para aspirar a darle una garantía doble hay que ver asmáticos durante 72 años, lo que creo bastante difícil de conseguir entre nosotros.

Antes de ver las causas de la diferencia de estos índices hemos de calcular la garantía que merecen para saber qué factores han influido en su distribución. El cálculo de diferencias para las zonas cuyas medias son más distantes, ofrece las siguientes sorpresas:

	<u>1.^a zona</u>	<u>3.^a zona</u>
Medias.	1'525	0'733
Diferencias de las medias	0,792	
E. M. C. de la observación	1'24	0'456
Error diferencial.	$V \frac{1'24 + 0'456}{2} = 1'3$	
Cociente diferencial	$= \frac{0'792}{1'3} = 0'6$	
Valor de la integral de probabilidad para 0'6 según <i>Sheppard</i>	: 0'2254	

Este valor nos expresa que el 22'57 % de veces que se realice este examen por diversas personas, por el solo efecto del azar, encontraremos una diferencia igual o menor de 0'792 entre ambas medias, y el azar influirá el 77'63 % para que la diferencia entre las medias sea mayor que la obtenida; por lo tanto, esta diferencia que hemos encontrado no es estimable, ya que la casualidad es suficiente para producirla; si el cálculo hubiera sido de resultado opuesto, en forma que las diferencias no hubieran sido explicables por el azar, no hubiéramos llegado en el acto a la conclusión que el clima hubiera sido el causante de esta disparidad, sino únicamente que merecía la pena de buscar su causa, y entonces no se sabe lo que hubiera resultado, pues lo mismo hubiera podido ser el clima, que el estado de las carreteras, que una causa que en este momento no podemos ni sospechar. Si en este cálculo me he detenido algo más, no he tenido mas objeto que llevar al convencimiento, que no se puede formar un pedestal, solo porque un investigador obtenga una media, y otro, otra aparentemente muy diferente, pues todo puede ser consecuencia de lo que el azar pone, al trabajarse con un número limitado de observaciones.

Por no hacerse este cálculo, vemos construir edificios que cuando se trasladan a la clínica se hunden, achacándolo toda a que solo la clínica es lo que decide; y la realidad es, que cuando la clínica se tropieza con una cosa bien hecha, dice si le interesa o no, y cuando se tropieza con algo mal trabajado, se encarga de hundirlo, pero no es necesario muchas veces de obligar a la clínica a trabajar, para hundir lo que precisamente en sus comienzos por sí mismo y sin necesidad de un control extraño, tiene datos suficientes para afirmar y asegurar que siguiendo por ese camino se puede llegar a una conclusión falsa.

Por consiguiente, no tenemos porque seguir, basta que la casualidad nos haya señalado que ella es culpable de esta diferencia para que no tengamos que meternos en hacer lo que no podemos hacer; no podemos en nuestra región objetivar la influencia del clima en la distribución de nuestros asmáti-

cos, ni por pueblos ni por zonas climáticas, a consecuencia de la insuficiencia del número de asmáticos vistos.

Este mismo cálculo, que rara vez se verá en la comparación de dos estadísticas me exime de la necesidad de hablar de estadísticas comparativas hechas sin garantías, al menos sin la garantía que calcula lo que pone la casualidad.

SINTESIS FINAL DE NUESTRAS IDEAS

Acabamos de hacer un estudio de lo que pudieramos llamar patología general de la meteorología sobre el asma bronquial, paso obligado para comprender los efectos del clima sobre este proceso y establecer nuestro criterio sobre los llamados asmas de clima. Este concepto queda definido por *Storm v Leeuwen* al encontrar enfermos con crisis en las costas holandesas, que curaban al pasar al interior; este asma quedó caracterizado por tener unos alérgenos específicos que eran los hongos del moho, por un clima propio de esas costas que era pasivo, ya que no desempeñaba más papel que el de portador de los alérgenos, y un terreno arcilloso, fangoso, empantanado, propio para el crecimiento de estos hongos; estas ideas estaban apoyadas en los efectos de las cámaras libres de alérgenos, y en las consecuencias de las pulverizaciones de los hongos dentro de estas cámaras donde permanecían los pacientes.

No dudando de estos hechos, ni de la realidad de estos conceptos en las costas holandesas, nos proponemos estudiar si estas ideas se pueden trasladar sin más precauciones a nuestra región. Hemos visto que en nuestros enfermos, no son las sensibilizaciones a los hongos del moho las más abundantes, sino que por el contrario entre ellas dominan más las sensibilizaciones a hongos que parasitan los cereales, en los que producen las conocidas roñas y los que parasitan a las plantas de huertas. Comparando tres amplias estadísticas hechas en regiones tan dispares como son en Madrid a 500 metros sobre el nivel del mar y a 500 kms. de la costa, en Sevilla a 11 metros de altura y en el límite de la zona marismosa, y en Cádiz cuyas características definirá *Díaz Rubio*, no hemos encontrado ni en la cantidad ni en la calidad, hongos suficientes para definir un clima con alérgeno propio y específico de cada región y por consiguiente poder hablar de alérgenos de costas.

En cuatro zonas tan distintas como son: la zona baja del Condado con sus arenales y a 40 kms. de la costa, la zona de riegos del Guadalquivir, la campiña andaluza con su cultivo de cereales y olivos y la sierra del noroeste de Sevilla de un nivel medio de 400 metros, no hemos encontrado ninguna región donde podamos decir que existan más asmáticos, y aunque no podamos hacer una estadística de sus sensibilizaciones, la impresión clínica marcha por el camino de no haber encontrado sensibilizaciones distintas en las diferentes zonas.

Junto a los enfermos que nos han servido para hacer el mapa, tenemos pacientes procedentes de San Juan del Puerto, Huelva, Punta Umbría, Cartaya, Lepe e Isla Cristina, emplazados en una zona marismeña muy parecida a la holandesa, de Cádiz y los puertos gaditanos menos conocidos para mí, y enfermos procedentes del norte de la provincia de Córdoba, de Madrid y Pamplona, sin que tampoco hayamos encontrado modalidad especial en la sensibilización micógena.

Los efectos de cambio de región exigen un análisis detenido, para llegar a conclusiones no afectadas de un error de impresión; la influencia que Sevilla (clima) pueda tener sobre los asmáticos, la tengo mixtificada por los efectos del tratamiento sintomático que pongo a todos los pacientes con el fin de mitigar sus molestias en todo lo posible, y por el efecto de las pruebas, algunas de ellas seguidas de fiebre, con su consiguiente efecto; poco puedo decir de los efectos del cambio de pueblos en la zona que domino, ya que mis enfermos viajan poco, y cuando lo hacen, siempre es en sus épocas de mejoría, por lo que unas crisis esporádicas presentadas en un corto viaje a otro pueblo, tiene poca trascendencia para poder construir sobre ella; los efectos del cambio de residencia durante largo tiempo, presenta la contrapartida del número de enfermos, no despreciables, que llevan hasta diez años sin ataques, a pesar de no haber cambiado ni de pueblo ni de casa, sin que crea que el tratamiento hecho con una vacuna bacteriana sea suficiente para justificar tan largo periodo de silencio, como tampoco los alergenos ni el clima sean razón convincente; más bien hemos de buscarlos en factores intrínsecos del sujeto que no es el momento de estudiar. Por último tengo que señalar que un paciente americano con sensibilización a hongos del moho, tuvo varios días de crisis durante la navegación por el Atlántico.

Sintetizamos nuestras ideas expresando que ni en el estudio de los hongos, ni en el reparto de los enfermos, ni en su sensibilización micógena, ni en los cambios de residencia, encontramos razones para fundamentar la existencia de un clima con un alergeno específico dentro de una región tan pequeña como la nuestra, dudando que pueda existir en el resto de la Península. Con esto no queremos quitar valor a los hongos como alergenos, sino que deseamos limitar su papel; creemos que existe una fórmula micógena aérea general para toda la región que hemos controlado, con variaciones pequeñas que no justifican la existencia de un clima ni de una región con hongos especiales, y estas variaciones de la fórmula fundamental tiene tan poca trascendencia como puedan tener las modificaciones o variaciones de la fórmula polínica aérea general y fundamental.

Recorramos ahora el clima meteorológico por ver si en él encontramos razones que justifiquen el concepto de asma de clima. Los efectos que hemos encontrado en el clima meteorológico, influyendo sobre el asma quedan resumidos en: influencia efectiva de las nubes bajas, y el paso de centros de bajas

y altas presiones, de frentes fríos y cálidos, y de las oclusiones en el hecho de desencadenar las crisis asmáticas recortadas y las agudizaciones bruscas de las crónicas, facilitadas las primeras por las temperaturas sostenidamente bajas y sequedad atmosférica, mientras que en el sostenimiento de las crisis crónicas influyen las bajas temperaturas y la humedad atmosférica elevada.

Antes de seguir adelante debemos enfocar el problema si existe en la meteorología razones suficientes para explicar el cambio brusco en el estado de los asmáticos, como supone el que un bacteriano o un sensibilizado a hongos una tarde esté bien y a la mañana siguiente despierte en plena crisis, o un simple recorrido de pocos kilómetros lo haga cambiar de estado, mientras que por el contrario permanezca invariable a pesar de un largo recorrido. El paso de todo frente está caracterizado por un cambio brusco en la temperatura, presión barométrica y humedad atmosférica, que se hace en un espacio tan corto de tiempo, como supone la velocidad de 50 kilómetros a la hora con que se traslada un frente; si un frente caliente tiene una extensión que oscila entre los 500 y 1.000 kilómetros y un frente frío otra aproximada de 200 kilómetros, tenemos que ver que un enfermo cualquiera en un lapso de tiempo que oscila entre las cuatro y veinte horas sufre la influencia total y decisiva de un cambio de frente; como por otra parte en la época de otoño y primavera es frecuente que nuestra península se vea azotada por verdaderas familias de frentes, puede fácilmente ocurrir que durante varios días un enfermo se vea influido por el paso sucesivo de varios frentes, que le insultan biológicamente de las más diversas maneras.

La velocidad con que se traslada un frente justifica también los errores que cometemos en la interpretación de los efectos del traslado de los pacientes; mientras un frente hace el recorrido Madrid-Sevilla en ocho horas, el expreso de lujo necesita doce, lo que supone que un enfermo que se encuentra bien en la estación de Atocha, cuando un frente está todavía a cuatro horas de Madrid, llegan los dos simultáneamente a Sevilla, donde el enfermo empieza a sentir el catarro o la opresión en el pecho, y dos horas después, cuando está en plena turbulencia de frentes, empieza con las disnea y las sibilancias; pero si el enfermo continua su viaje, y al llegar a Huelva o a Jerez, zona de marismas, ya está con su crisis en plena intensidad, los hongos de las costas se llevarán la culpa de todo el cuadro que desencadenó un frente que viajaba simultáneamente con el paciente. Pensemos también que en un viaje en avión se puede pasar en pocos minutos de una zona de tranquilidad atmosférica, a otra de turbulencias y viceversa, con lo que encontramos razones suficientemente poderosas para exigir el mapa de la situación meteorológica de la región, antes de interpretar a la ligera, las causas en los cambios de las situaciones asmáticas.

Por otra parte todos los frentes no actúan con igual intensidad, pues la diferencia de la temperatura de la masa del aire que llega con la del aire que

tiene que ser desalojado, condiciona los desplazamientos de las masas de aire, la intensidad, calidad y altura de los sistemas nubosos y de la distribución de las lluvias, modificando consecuentemente la influencia del frente; la alturas, cantidad y forma de las nubes así como también de las lluvias traen consecuencias notables en la distribución del potencial eléctrico de las capas inferiores de la atmósfera, que en última instancia caracteriza la influencia meteorológica sobre el asma; por otra parte sin necesidad del paso de frentes, solamente por causas locales, o por arrastre de sistemas nubosos, hay formaciones locales de nubes con sus consecuencias sobre el potencial eléctrico y sobre el estado de equilibrio del sistema de correlación de los asmáticos. Encontramos por consiguiente en el paso de frentes y ciclones razones suficientes para que no nos sorprenda la brusquedad de ciertas crisis.

Por otra parte, un frente no afecta por igual a toda la Península Ibérica, pues mientras que hay frentes que penetran por Galicia y mueren al llegar a meseta central, otros penetran por Portugal azotando toda la costa atlántica de poniente y salen por el Mediterráneo; mientras las costas de poniente son más azotadas por los frentes fríos, las de levante lo son por los frentes cálidos; el movimiento ciclónico es también lo más variado que se puede imaginar; hay ciclones que quedan fijos en Galicia y otros en Lisboa; hay ciclones que recorren toda la costa del Cantábrico, mientras que otros, penetrando por Lisboa recorren curvamente la Península saliendo por Cataluña, y cada uno de estos frentes y ciclones azotan desigualmente nuestra región total; no hay mas que situar en cualquier parte de España la vida de un ciclón tan claramente esquematizado por *Mantero* en su parte correspondiente; un centro ciclónico en Madrid coloca a esta ciudad en la zona de bajas presiones; el norte de España, en el sector frío y estable del ciclón, mientras que en el sur encontramos tres zonas diferentes; la zona de levante azotada por el frente caliente; la zona de poniente castigada por el frente frío y una cuña central que sufre las influencias de la cuña del sector caliente del ciclón, que horas o días después, será castigada por los fenómenos de oclusión de los frentes.

Por otra parte, la formación y camino de un ciclón, así como la intensidad y camino de los frentes, no afecta por igual a cualquier región más o menos extensa, pues el relieve orográfico especialmente, modifica tanto esos factores meteorológicos, que zonas de situación próxima tienen características meteorológicas totalmente dispares: en un valle de pocos kilómetros de anchura encontramos tres zonas con características completamente diferentes, como corresponde a la ladera de barlovento, a la de sotavento y a la profundidad del valle, sucediendo un fenómeno idéntico con una montaña donde también encontramos situaciones meteorológicas totalmente diferentes en las laderas de barlovento y sotavento, así como en las cúspides.

Por último, es fundamental dejar bien sentado que aún cuando se conoz-

ca el camino más probable que pueden seguir los frentes y ciclones en nuestra Península, y hasta la intensidad y manera de manifestarse, no podemos predecir nunca la influencia que cada uno de ellos ejerce en cada zona, pues cada ciclón y cada frente hemos de verlo como un fenómeno meteorológico dotado de vida propia.

Resumimos nuestras ideas en el sentido de considerar que en la vida del ciclón con sus frentes, encontramos razones muy poderosas para suponer que influyen en la variada cronología de las crisis asmáticas, así como también en las influencias de los cambios de residencia.

Más no pensemos que la traducción de estos fenómenos meteorológicos se dá igual en todas partes, pues mientras en una región se manifiestan con la aparición de nubes, en otra será con un viento determinado como es el E. SE. en Cádiz, totalmente diferente de lo que vulgarmente llamamos levante en otras zonas, o el mistral en Cataluña, por lo que los enfermos en el interrogatorio harán ostensible la influencia de los frentes y del ciclón, relacionándolas con fenómenos meteorológicos totalmente diferentes.

Al tratar de enjuiciar ahora si existe un clima meteorológico especial que nos permita utilizar el término de asma de clima, no tendremos más remedio que concluir que nos faltan muchos elementos de juicio para dar una contestación categórica, aun cuando a través del razonamiento anterior se vislumbra mi negativa. Es cierto que en las costas tiene que existir un clima diferente al que se dé en el interior, pero esto no nos autoriza a aceptar la personalidad del clima de costas, ya que las manifestaciones meteorológicas en las costas de poniente de la Península Ibérica, no pueden ser igual a las de las costas de levante, ni parecerse siquiera a como lo hace en el Cantábrico o en las costas francesas, holandesas o escandinavas, pues cada una de ellas se vé castigada de manera completamente diferente por los ciclones y los frentes, y hasta mientras una costa puede tener un clima con absoluta personalidad e independencia, otra tiene un clima que no es más que una variación de la fórmula climática general de una vasta extensión. Pero hemos visto la palabra clima expresando la variación en el tiempo de una gran serie de fenómenos meteorológicos, cada uno de ellos influyendo sobre los organismos, obligándoles a poner en marcha sus mecanismos de adaptación, y según la intensidad, frecuencia y tiempo con que se manifiesten estos fenómenos, así será su influencia sobre la manifestación asmática; por lo que si podemos representarnos un clima donde los factores meteorológicos apenas se modifiquen, lo que significaría el Eden meteorológico de los asmáticos, también podemos idealizar un otro clima opuesto donde las alteraciones sean tan bruscas e intensas que bien pudiéramos considerarlo como el infierno meteorológico de los asmáticos; sin embargo, tanto uno como otro, hemos de considerarlo como extremadamente raro y hemos

de pensar que existan climas de transición de tipo intermedio con influencia muy variada sobre estos enfermos.

Nuestras ideas se mueven en el sentido de considerar que no hay asma de clima, ni hay un clima especial para el asma; existe una fórmula micológica general, con modificaciones según el relieve orográfico y según otras características, que circunstancialmente influirán más o menos sobre los enfermos especialmente predispuestos a las alteraciones meteorológicas.

A pesar de todo lo dicho no creemos que sean esos fenómenos meteorológicos los verdaderamente influyentes sobre el asma bronquial, sino un otro fenómeno concomitante con él. Hemos visto que no he podido correlacionar las crisis con la presión barométrica y más tarde hemos cometido el absurdo aparente de relacionarla con frentes y ciclones, o sea con verdaderas modificaciones barométricas; en mi discurso «Un ensayo sobre lo funcional y lo orgánico» razoné lo fácilmente que se confunde la esencia de un fenómeno con su manifestación aparente; tengo recogido en el momento actual más de diez asmáticos que han hecho viajes en avión sin que aparecieran crisis a pesar de la fuerte depresión barométrica, lo que constituye una buena prueba de la inocencia de este fenómeno meteorológico; las nubes no pueden actuar por una simple presencia fantasmagórica, y un simple cambio de dirección del viento o una leve, aunque brusca, oscilación de la temperatura per sé, no son suficientes para explicar estos fenómenos, y es necesario que pensemos en otros concomitantes con ellos.

Ya sintetizé mi opinión sobre el Aran, por lo que no creo necesario insistir sobre ello; solo cuando las estaciones meteorológicas estén dotadas de medios para medir el potencial eléctrico atmosférico, su conductibilidad eléctrica y su ionización, daremos un paso decisivo que se hará todavía más palpable cuando los meteorólogos y físicos penetren en el estudio de las radiaciones cósmicas. En los cambios de la ionización atmosférica, consecuencia de las radiaciones cósmicas y turbulencias magnéticas, es donde yo veo la conexión entre la meteorología y las respuestas de los seres biológicos. Mientras tanto permitidme que vea como una inocencia introducir los pacientes en cámaras, para durante unos días someterlos a temperaturas diferentes o para pulverizarles una cantidad de vapor acuoso al fin de darle al ambiente la humedad deseada; los cambios de temperatura y humedad atmosférica traen aparejados alteraciones meteorológicas mucho más profunda de las que podamos producir en esos experimentos.

Esta síntesis final me exime de la obligación de sacar conclusiones; su nombre ya dice suficiente y se supone que tras un estudio se concluya algo, pero yo no he concluído nada; más bien creo que es ahora cuando empiezo y si es así, mal puedo concluir; ahora es cuando creo que he puesto un orden en mi *mare magnun* de asmáticos y clima y ahora es cuando creo que puedo empezar a hacer un estudio, por esto ruego que no se tome mi ponencia como

una estación de término, sino como un apeadero, donde la máquina se reposa de agua y carbón para seguir su camino; no sé que quedará de esta ponencia cuando termine su discusión, pero aseguro que en mí, quedará una cosa perenne, como es el estrechamiento de mis lazos científicos con *Mantero* y la esperanza de poder continuar unidos el meteorólogo y el biólogo haciendo un estudio conjunto que si llega a feliz término ya lo sabréis, pero mientras tanto aceptad mi agradecimiento a tantas atenciones.

FE DE ERRATAS

Página	Línea	DICE	HA DE DECIR
13	38	minuto	dia
26	31	partes de contacto	partes en contacto
31	13	caida potencial	caida de potencial
31	24	de la propagación	a la propagación
32	27	las diez	la diez
33	10	en nombre iones	el nombre de iones
33	31	de conductor de la electricidad	de pequeños iones, que son precisamente los que dan al aire su cualidad de conductor de la electricidad
34	3	EN ATMOSFERA	EN LA ATMOSFERA
35	26	aprobado	probado
35	32	presión de la	presión, de la
38	39	-co, se llamó	-co ha, se llamó
39	32	de Aeronáutica	en Aeronáutica
40	7	primavera	primera
41	1	Thorntgwaite	Thornthwaite
41	27	medio anual	media anual
45	27	que puede decirse	puede decirse
45	38	orilla	olia
46	32	y mientras	mientras
48	37	estrechamiento	establecimiento



La edición de los 2 fascículos de esta
I ponencia ha sido subvencionada por el
Excmo. Sr. Gobernador Civil de la Provin-
cia, Don Alfonso Ortí y Meléndez-Valdés,
a quien mostramos nuestro agradecimiento
- - - - haciéndolo público - - - -

ALE/
00004