

## *Asma y Geografía del Ecuador*

*Dr. Plutarco Naranjo*

Universidad Central del Ecuador  
y Laboratorios LIFE

Desde hace mucho tiempo se ha especulado sobre la posible influencia del clima en la iniciación del asma y la reagudización de los accesos. La proporción de asmáticos en poblaciones geográficamente distintas es, a veces, diferente, hecho que, después de descartar otros posibles factores etiológicos o diferencias raciales, ha llevado a suponer que la causa determinante de dicha diferencia es el clima, distinto en las distintas regiones geográficas.

Así por ejemplo, Jiménez Díaz<sup>1</sup>, ha encontrado cierta relación entre la frecuencia e intensidad de los accesos asmáticos y las modificaciones climáticas tales como: grado de nubosidad, acercamiento o alejamiento de las nubes, ionización del aire, humedad atmosférica, etc., a tal punto que ha propuesto, para estos casos la denominación de "asma climática". Según dicho A. el clima de las costas de España es propicio para el desarrollo y empeoramiento del asma. Esta afección es mucho más frecuente en las costas que en el interior del país y los asmáticos mejoran dramáticamente al alejarse de la costa, ya sea hacia el interior del país o mar adentro.

Ordman<sup>2,3,4</sup>, tras el estudio de este problema en Sudáfrica encontró, al igual que Jiménez Díaz, que el asma es más frecuente en las costas que en el interior y que las condiciones climáticas más importantes en la motivación de este fenómeno eran una combinación de temperatura y humedad relativamente altas y un estrecho margen de variación tanto diaria como anual de



temperatura y humedad. Este A. prefiere hablar del "grupo climático" de alergias respiratorias.

En el Ecuador, tal como lo hemos señalado en un trabajo previo<sup>5</sup>, la frecuencia del asma y otras afecciones alérgicas respiratorias varía grandemente de una región a otra del país. En el presente estudio queremos referirnos, especialmente, a las características geo-climáticas de las "zonas asmógenas" del Ecuador en comparación con la región de Quito, bastante pobre en asma.

#### FRECUENCIA DEL ASMA EN VARIAS REGIONES DEL ECUADOR

No disponemos, por desgracia, de estadísticas apropiadas a excepción de ciertos datos hospitalarios y una limitada estadística personal. Pero es un hecho bastante bien conocido por los médicos que ejercen en el país, el que el asma — de cualquier etiología — es una afección frecuente en la costa, especialmente en las provincias de Manabí, Guayas y El Oro, en tanto que, en ciertas regiones de la sierra, como la de Quito, por ejemplo, es una afección rara, a tal punto que no es nada excepcional que la bronquitis asmática de los niños sea tomada como bronquitis infecciosa — muy común en nuestro medio — y sea tratada como tal por largo tiempo.

Si como elemento de juicio tomamos las estadísticas hospitalarias, de los hospitales "Eugenio Espejo" de Quito y "Luis Vernaza" de Guayaquil, siendo cada uno el hospital general más grande en la respectiva ciudad, podemos claramente apreciar esta diferencia en frecuencia.

Los dos hospitales tienen características semejantes, en cuanto son hospitales públicos, de servicio social, y en cada uno puede considerarse que se refleja fielmente la patología regional. El hospital "Eugenio Espejo" ha tenido, en los últimos años, un promedio anual de 5.500 pacientes hospitalizados, con sólo 0,18% de asmáticos, con la circunstancia de que la mayoría provenían de lo que podríamos llamar "zonas asmógenas" y sólo unos pocos habían adquirido su afección en Quito. El hospital "Luis Vernaza" alcanzó, en el mismo lapso, un promedio anual de 20.000 hospitalizados, con 0,65% de asmáticos, es decir, había tenido una incidencia 3,6 veces mayor que el hospital de Quito.

Desde hace años nos llamó la atención la poca frecuencia del asma en Quito, en comparación a cifras extranjeras<sup>6,7,8</sup>. En nuestra propia estadística<sup>5</sup>, los asmáticos no constituyen sino el 18% de los pacientes alérgicos estudiados, correspondiendo la proporción mayor (55%) a pacientes con alergias cutáneas.

Hemos podido reunir 153 historias clínicas, de pacientes asmáticos, cuya evolución hemos seguido por lapsos que van desde 2 hasta 10 años, con una interrupción, por ausencia del país, por un período de 3 años. En estos pacientes fue posible estudiar el problema de la exacerbación de sus síntomas en ciertas épocas del año.

#### LAS ZONAS ASMOGENAS DEL ECUADOR

Conforme a la Tabla I, en la que se presenta la clasificación de los asmáticos en relación a su procedencia, lugar de residencia e iniciación del asma, del ya reducido número de pacientes examinados en Quito, apenas el 13% de ellos han nacido, han vivido y adquirido esta afección en Quito; la mayoría, aunque residentes en esta ciudad, vivieron antes y adquirieron el asma en otras regiones del país y un cierto número de ellos han venido sólo para su control médico periódico.

El mayor porcentaje corresponde a pacientes que han vivido en la costa y adquirido el asma en dicha región del país. En nuestra casuística estos asmáticos provienen, en orden decreciente, de las provincias del Guayas, Manabí y El Oro.

Las otras zonas de las cuales provienen los asmáticos estudiados son las de Ambato, Cuenca y Loja y sólo unos pocos pacientes de todo el resto del país o del sur de Colombia.

Estas cifras, aunque limitadas, ponen en evidencia que el asma es una afección relativamente frecuente en ciertas zonas del país y muy rara en otras, por lo que en relación a las primeras, podemos hablar de zonas asmógenas. En la fig. 1 se presentan gráficamente dichas zonas.

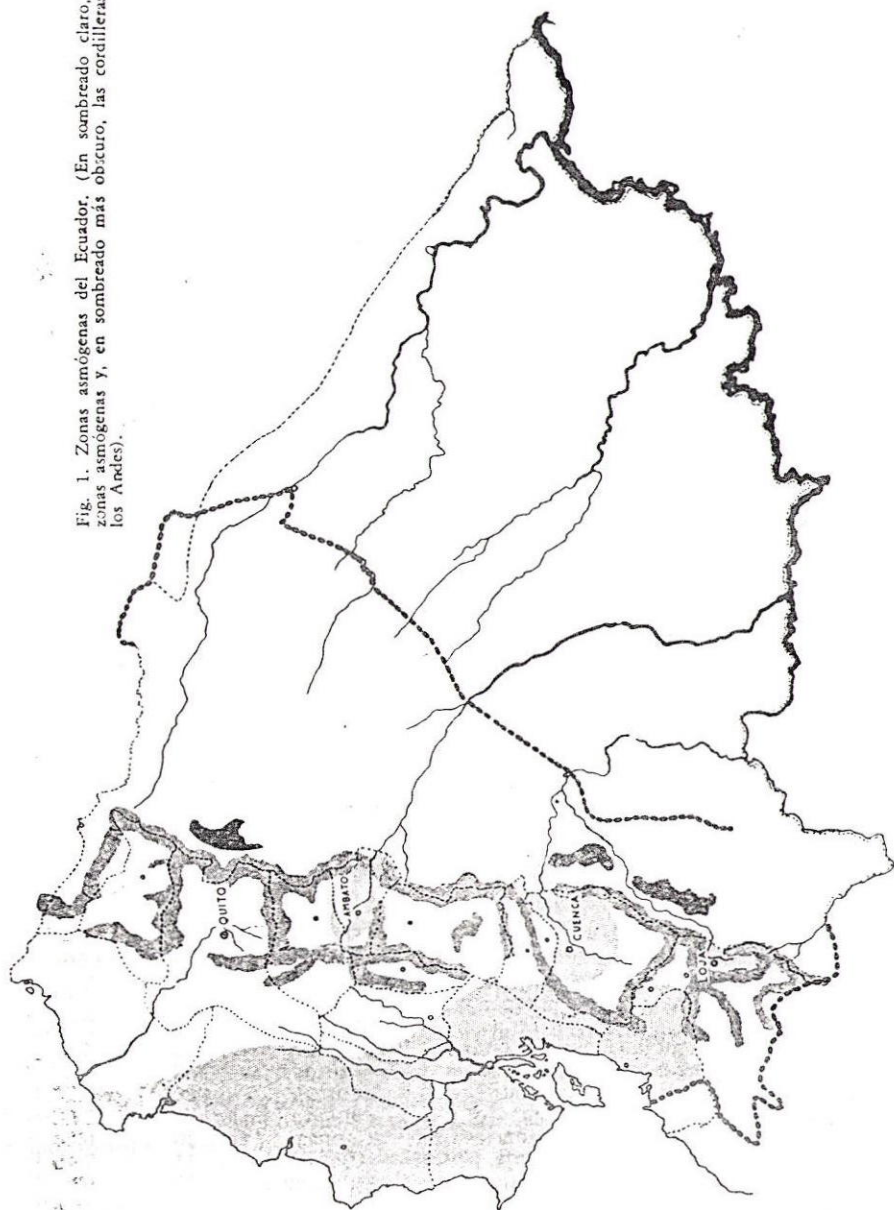
TABLA I

Clasificación de los pacientes asmáticos según su procedencia, el lugar donde se inició la afección y el lugar donde habitan actualmente.

Nº	LUGAR DONDE			No. de pacientes	%
	Proviene	Adquirieron el asma	Viven actualmente		
1	Quito	Quito	Quito	20	13,0
2	Costa	Costa	Quito	26	17,0
3	Ambato	Ambato	Quito	11	7,4
4	Cuenca	Cuenca	Quito	3	2,0
5	Loja	Loja	Quito	6	3,9
6	Sur Colombia	Sur Colombia	Quito	7	4,6
7	Otros lugares	Otros lugares	Quito	8	5,2
8	Costa	Costa	Costa	21	13,7
9	Ambato	Ambato	Ambato	20	13,0
10	Cuenca	Cuenca	Cuenca	10	6,5
11	Loja	Loja	Loja	11	7,4
12	Otros lugares	Otros lugares	Otros lugares	10	6,3



Fig. 1. Zonas asmógenas del Ecuador. (En sombreado claro, las zonas asmógenas y, en sombreado más oscuro, las cordilleras de los Andes).



## CARACTERES GEOGRAFICOS Y CLIMATICOS DE LAS ZONAS ASMOGENAS

La zona más frecuentemente asmógena y geográficamente más extensa es la costa, la misma que está constituida por una taja de terreno que se extiende desde las estribaciones de los Andes hasta el Océano Pacífico.

Las otras tres zonas se encuentran en la región andina. Los Andes, al atravesar el país de Norte a Sur, forman un sistema escalonado de hoyas (véase fig. 1) dentro de las cuales se encuentran llanuras irregulares con una altitud entre 2.000 y 2.800 mts. Más del 50% de la población ecuatoriana vive en esta región. El sistema fluvial de cada una de estas hoyas desagua a través de profundos cañones o hacia la costa —la mayoría de las hoyas— o hacia el oriente, hacia el río Amazonas. Son tres hoyas las que se abren hacia el oriente: las hoyas de Ambato, de Cuenca y de Loja que son, precisamente, las tres zonas asmógenas de la sierra.

Entre la costa y la sierra hay apreciables diferencias no sólo de altitud sino de clima. Entre las diferentes hoyas de la región andina la principal diferencia geográfica que, a su vez, determina una marcada diferencia climática, la constituye esa profunda abra en la cordillera por donde desagua el respectivo sistema fluvial. Hoyas que se comunican con el Oriente son asmógenas, hoyas que se comunican con la costa, no lo son.

Estudiaremos a continuación algunos de los factores climáticos de las cuatro zonas asmógenas, en comparación con la zona de Quito, tomada como ejemplo de zona no asmógena.

a) *Las temperaturas máximas y mínimas:* Entre las múltiples posibles combinaciones de factores climáticos, revisaremos aquí la combinación de temperaturas máxima y mínima medias. Como puede verse en la fig. 2, Quito se caracteriza por un primer ciclo correspondiente a los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre, en los cuales se registran, durante el día, las más altas temperaturas y durante la noche, las más bajas. Así, por ejemplo, Septiembre tiene un promedio de 22,1°C. de máxima con 6,7°C. de mínima; y, un segundo ciclo, correspondiente al resto del año, en el cual, durante el día la temperatura sube menos y a la noche desciende también menos. Así, por ejemplo, en Mayo, el promedio de máximas es 20,4°C. y el de mínimas 8,4°C. El primer ciclo es época despejada con pocas nubes y vientos fuertes; en el segundo ciclo hay más nubosidad.

Las zonas asmógenas, salvo cierta diferencia en la de Loja, se caracterizan por un solo ciclo anual, en la mitad del cual hay la tendencia a una disminución de la temperatura, tanto máxima como mínima, llegando a los más bajos valores en el mes de Julio para, desde este mes, comenzar a subir progresivamente. Los meses de Octubre a Abril son abrigados o cálidos tanto durante el día como la noche.

Ambato, por ejemplo, en el mes de Julio tiene un promedio de máximas de sólo 17,9°C. con 7,8°C. de mínimas, en tanto que en el mes de Abril, el promedio de máximas es de 20,2°C. y el de mínimas de 10°C. Guayaquil,



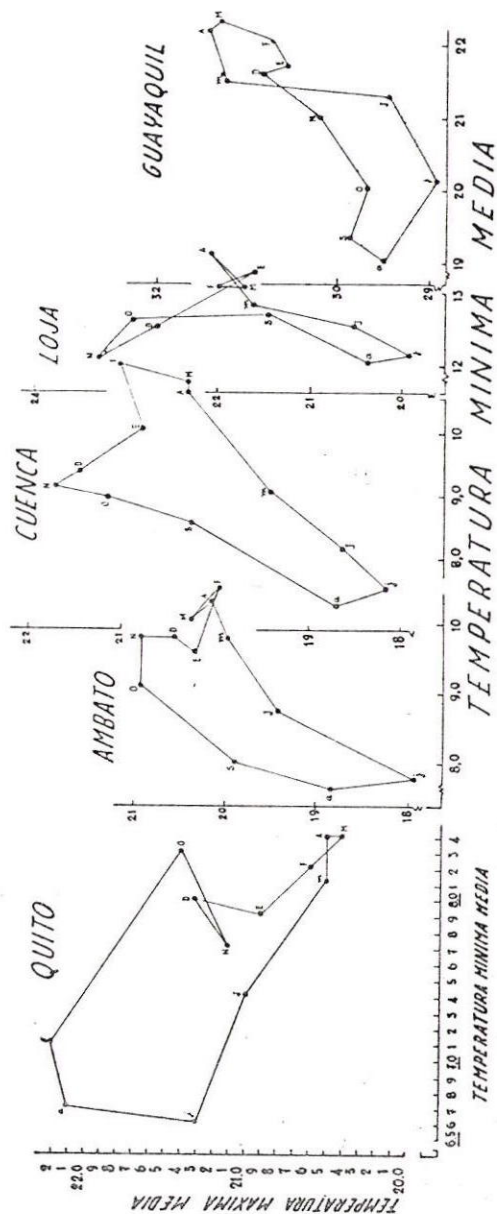


Fig. 2. Régimen térmico de las zonas asmógenas y, para comparación, una no asmógena (Quito). Combinación de temperatura máxima media y mínima media, en grados centígrados. Los valores de Quito corresponden a promedios de 66 años y los de las demás zonas a promedios de 5 años. (Abreviaciones del nombre de los meses: E, Enero; F, Febrero; M, Marzo; A, Abril; m, Mayo; J, Junio; J, Julio; a, Agosto; S, Septiembre; O, Octubre; N, Noviembre; D, Diciembre).

tomada como ejemplo la zona costanera, en Julio, tiene un promedio de máximas de 28,9°C. con 20,4°C. de mínimas, en tanto que en Abril tiene 31,6°C. de máxima con 22,1°C. de mínimas.

b) *El régimen de lluvias:* En Quito llueve un promedio anual de 1.250 mm. con dos "picos" anuales, correspondientes a los meses de Abril, el mayor, y de Octubre, el menor (véase fig. 3). Desde mediados de Mayo las lluvias disminuyen considerablemente, siendo Julio y Agosto los meses más secos. A partir de Septiembre se reinicia la época de lluvias. Guayaquil y en general la costa, tiene dos épocas anuales más marcadas: una lluviosa, que va desde fines de Diciembre hasta comienzos de Mayo y otra de sequía, en el resto del año. El mes más lluvioso, con los típicos aguaceros torrenciales del trópico, es el de Febrero.

Las otras tres zonas andinas: Ambato, Cuenca y Loja tienen un régimen de lluvias bastante parecido entre sí, aunque con diferencias cuantitativas — Ambato 464 mm., Loja 766 —. En las tres zonas, las lluvias aumentan desde Noviembre llegando al máximo en Abril, para de allí descender en los meses subsiguientes.

c) *Temperatura y humedad atmosférica:* Según Ordman<sup>4</sup>, la combinación de temperatura y humedad atmosférica, es uno de los factores más interesantes en el estudio del asma climática. Se pueden estudiar distintas rela-

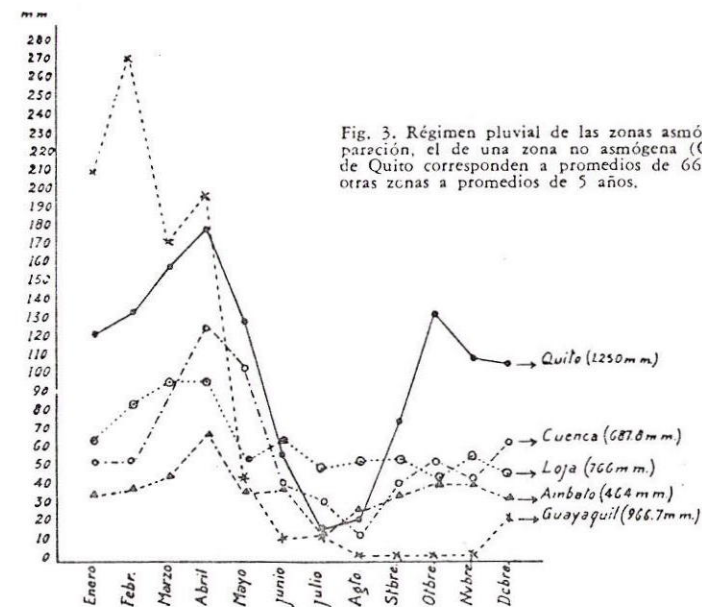


Fig. 3. Régimen pluviométrico de las zonas asmógenas y, para comparación, el de una zona no asmógena (Quito). Los valores de Quito corresponden a promedios de 66 años y los de las otras zonas a promedios de 5 años.



ciones entre temperatura y humedad atmosférica: relación de valores medios a distintas horas del día, relación de valores máximos, etc.

En cuanto a la combinación de estos factores, Quito presenta características bastante distintas de las cuatro zonas asmógenas. Como puede verse en la fig. 4, sección 3, en la que se ha relacionado la media mensual de temperatura y de humedad relativa, la variación anual de temperatura es muy pequeña, de apenas  $0,2^{\circ}\text{C}$ ., en tanto que hay una amplia variación de humedad relativa de más del 20% entre el mes más seco y el más húmedo; siendo Junio, Julio, Agosto y Septiembre los meses secos. Como a la noche y sobre todo a la madrugada se registra la humedad relativa máxima y al medio día, la mínima, hemos estudiado la relación de temperaturas máximas y humedad mínima (fig. 4, sección 1) y temperaturas mínimas y humedad máxima (fig. 4, sección 2), habiéndose encontrado que, en los ya mencionados meses de Junio a Septiembre, la temperatura se desplaza a extremos opuestos.

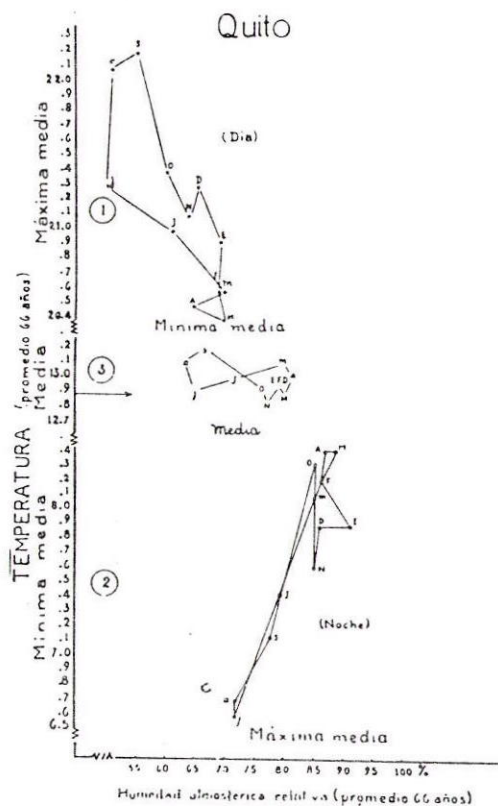


Fig. 4. Características climáticas de la zona de Quito: relación de temperatura y humedad. (Abreviación del nombre de los meses, véase fig. 3).

entre el día y la noche, pero que la humedad, tanto durante el día como la noche, es mínima, en comparación a los otros meses. En el resto del año, la temperatura se acerca hacia un término medio y la humedad atmosférica es mayor tanto durante el día como durante la noche.

En conclusión, Quito, de Junio a Septiembre, tiene días calurosos y noches frías o heladas, con atmósfera muy seca durante las 24 horas y con cielo despejado. En el resto del año, disminuyen los dos extremos diarios de temperatura y aumenta la humedad atmosférica, llegando al máximo entre Marzo, Abril y Mayo.

Las zonas asmógenas, tanto las tres de la sierra como la costa, según puede observarse en la fig. 5, presentan una muy escasa variación anual de humedad relativa, que no va más allá de un 5% entre el mes más seco y el más húmedo, es decir, se trata de zonas con humedad relativa constante pero como, en cambio, hay una apreciable diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caluroso, resulta que en los meses más abrigados la humedad atmosférica absoluta es mayor.

En conclusión, las zonas asmógenas, a pesar de la gran diferencia altitudinal que hay entre la de la costa y las de la sierra, se caracterizan por la cons-

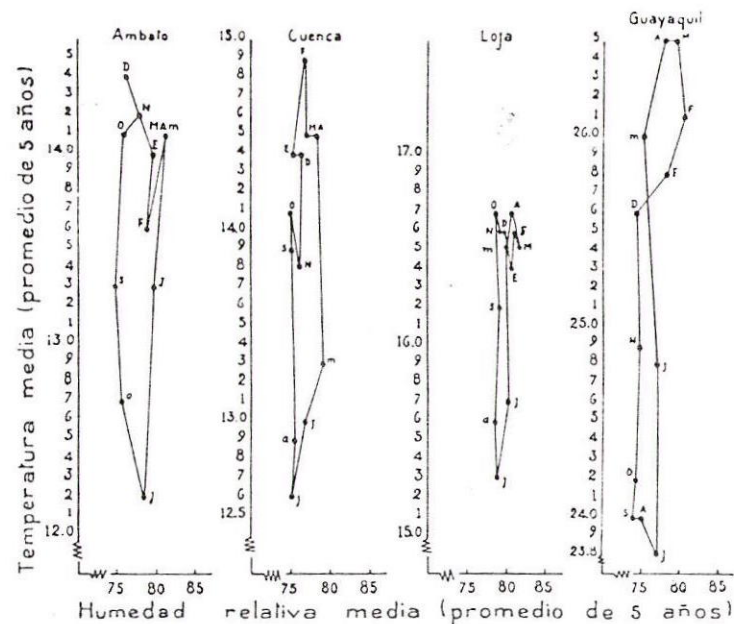


Fig. 5. Características climáticas de las zonas asmógenas: relación de temperatura y humedad. (Abreviación del nombre de los meses, véase fig. 3).



rancia en humedad relativa durante todo el año, con un período relativamente frío que va de Junio a Septiembre y otro, más abrigado o cálido que, a su vez, es más rico en humedad atmosférica absoluta, con la circunstancia de que la temperatura en las 24 horas del día, varía menos que en la zona de Quito.

#### EPOCAS DE EXACERBACION DEL ASMA

La mayoría de pacientes sufren accesos de asma a lo largo de todo el año; sin embargo, si se analizan dos factores: intensidad de los accesos y proporción de pacientes que los sufren en una determinada época, se descubre fácilmente que hay períodos del año más asmogénicos que otros, debiéndose además anotar el hecho de que la mayoría de los pacientes sufrieron su primer acceso asmático en una de estas épocas.

En la costa pueden distinguirse dos períodos de reactivación del asma: el uno, con la mayor proporción de asmáticos y síntomas más intensos, va de Febrero a Abril (véase fig. 6) y el otro, más benigno, de Julio a Septiembre.

El primer período corresponde a la época más calurosa y con mayor humedad atmosférica absoluta, en tanto que el segundo corresponde a la época menos calurosa y más seca. Al parecer, la combinación de alta temperatura y alta humedad atmosférica, crea las condiciones más apropiadas para la re-

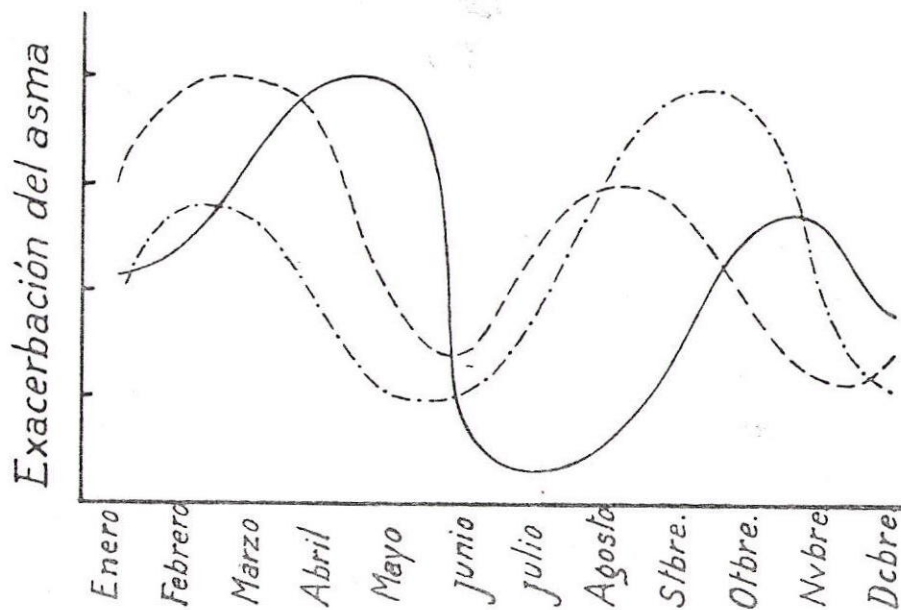


Fig. 6. Períodos de exacerbación del asma tanto en zonas asmógenas como no asmógenas. (Línea continua: Quito; línea quebrada: Guayaquil; línea de puntos: Ambato)

agudización del asma. En pacientes que empeoran más en esta época, es decir de Febrero a Abril, aunque el número de nuestras observaciones no nos permite formular conclusiones definitivas, parece que tienen una influencia más notoria la infección de las vías respiratorias y la alergia bacteriana. Desde luego, todos los pacientes, tanto en pruebas cutáneas como de exposición, son, en primer lugar, sensibles al polvo de habitación.

La reagudización del asma, en los meses de Julio a Septiembre, época seca y de menos calor, quizá se debe a otros factores aún no conocidos por nosotros. Todavía no hemos estudiado, por ejemplo, ese nuevo capítulo en la etiología de las alergias respiratorias, correspondiente a la alergia por inhalación de detritos de insectos, sobre lo cual han llamado tanto la atención Feinberg y Colab<sup>9</sup> y otros AA.<sup>10,11</sup>. Quizá en esta época la atmósfera es más rica en esta clase de detritos. Hemos observado también, en algunas áreas de la costa, el recrudecimiento del asma durante los meses secos y aparentemente en concomitancia con las cosechas de algodón y ceibo (kapok); pero esta reagudización de síntomas aparece también en pacientes que no son sensibles al algodón, lo que hace pensar que quizá la exacerbación de síntomas se relaciona no directamente con estas fibras vegetales, cuanto con otros agentes que se acumulan en estas plantas, como hongos e insectos que pasan a contaminar el aire cuando las plantas sufren la manipulación de la cosecha.

En las tres zonas asmógenas de la sierra, las épocas de reactivación del asma coinciden bastante entre sí; de todos modos, son datos que requieren confirmación en base de una casuística más abundante. Tomando como ejemplo la zona de Ambato, la época en la cual se reagudizan los accesos en el mayor número de pacientes, es la comprendida entre Agosto y Noviembre, con un segundo período, más benigno, entre Febrero y Marzo. El primero corresponde a la fase anual de aumento progresivo de la temperatura y el segundo a la época de mayor temperatura y humedad absoluta.

En Quito, la peor época para la mayoría de los asmáticos es la comprendida entre Febrero y Mayo y, de nuevo, aunque es época más benigna, la de Octubre y Noviembre. Todos estos meses tienen más estrechas variaciones de temperatura en las 24 horas del día y son, además, los meses más húmedos.

Hemos observado que, al igual que en los grupos anteriores, todos son sensibles al polvo de cuarto pero, además, en aquéllos que empeoran entre Febrero y Mayo, los hongos atmosféricos tienen también apreciable influencia, en tanto que en los que empeoran entre Octubre y Noviembre quizá influyen algo más los pólenes.

Hay un grupo de asmáticos procedentes de la costa y que residen en Quito, que empeoran entre Julio y Septiembre, que es una época de reagudización del asma en la costa. Por esta misma época hay un cierto predominio de los vientos que soplan de la costa hacia el Oriente. Quizá podría pensarse que estos vientos acarrean alérgenos de la costa. Desde luego esta hipótesis requiere ser confirmada.



## DISCUSION

Ordman<sup>4</sup> ha revisado las distintas hipótesis y teorías acerca del asma climática. ¿Por qué el clima costanero es mucho más asmógeno que el clima continental? La mayoría de los autores están de acuerdo en que el *clima por sí mismo* no es el agente etiológico del asma pero, conforme han observado Markow<sup>12</sup> y otros<sup>13</sup>, ciertos factores, o mejor ciertas combinaciones de factores climáticos podrían crear condiciones apropiadas para la iniciación o exacerbación del asma. Como se ha mencionado ya, varios A.A.<sup>4,14</sup> consideran que la combinación de alta temperatura con poca variación diaria y anual y alta humedad atmosférica, constituyen el factor climático favorable al asma siendo ésta la condición que prevalece en las costas.

Calor y humedad podrían actuar a través de por lo menos los siguientes mecanismos: a) favoreciendo el desarrollo de hongos, de tal modo que aunque se encuentren las mismas especies de hongos en el aire de las costas y del interior del país, en el primero habría una más alta concentración de éstos. Sin embargo, las investigaciones de Jiménez Díaz y su grupo<sup>1</sup>, quienes han tratado de relacionar el asma climática a la etiología micótica, no han dado suficientes elementos de juicio en favor de tal hipótesis; b) el calor y la humedad podrían favorecer el desarrollo de bacterias contenidas en el polvo de cuarto y sobre todo favorecerían la descomposición de la materia orgánica existente en el polvo casero, volviéndolo a éste más alergénico. Los trabajos de Harsh<sup>14</sup> tienden a demostrar, por una parte, que el polvo de los sitios alejados de las costas es mucho menos alergenizante que el de la costa y, en segundo lugar, que el calor y la humedad vuelven más alergénico al polvo. Ordman<sup>15</sup>, últimamente, ha favorecido la idea de que el asma climática está relacionada a la alergenicidad del polvo de cuarto de la costa, alergenicidad favorecida por alta humedad atmosférica y escasa variación de la temperatura; c) calor y humedad afectarían al paciente volviéndolo más sensible a los alérgenos o a las bacterias del tracto bronquial, posible origen de asma endógena. Feinberg<sup>16</sup>, por ejemplo, cree que en el clima seco, aunque sea caliente, mejoran los asmáticos cuya afección es de origen infeccioso. Desde luego hay A.A., como Waddy<sup>17</sup>, quienes afirman que la sequedad del aire más bien es un factor contribuyente en el esparcimiento de la infección por las mucosas de las vías respiratorias.

Nuestras observaciones, no sólo confirman que el clima de la costa favorece el desarrollo y exacerbación del asma, sino que también coinciden con que el calor y la humedad atmosférica son los factores climáticos más importantes: desde luego, existen probablemente otros factores locales que determinan la reagudización del asma en ciertos pacientes en la época menos cálida y más seca.

Es interesante que en el Ecuador no sólo la costa sea asmógena, sino también ciertas áreas de la región montañosa. En otros países<sup>18-20</sup> se ha encontrado, asimismo, que zonas alejadas de las costas y con ciertas particularidades geográficas y climáticas, son asmógenas. En las zonas montañosas as-

mógenas del Ecuador, parece que la combinación de temperatura relativamente más alta, poca variación diaria de temperatura, mayor humedad atmosférica con poca variación diaria y anual, son los factores climáticos que favorecen el asma.

En zonas no asmógenas, como la de Quito, hay temporadas de grandes diferencias de temperatura entre el día y la noche coincidiendo con escasa humedad atmosférica, época del año en la cual los asmáticos pasan más aliviados. Pero aún en estas zonas, en la época en que hay menos variaciones térmicas diarias y mayor humedad atmosférica, empeoran los pacientes.

Si se compara Guayaquil, que está casi a nivel del mar, y Quito, a 2,818 metros podría suponerse que la altitud es un factor importante en la distinta frecuencia del asma entre las dos zonas. Sin embargo, Ambato, que es zona asmógena, tiene una altitud (2,540 metros) que difiere poco de la de Quito. En un trabajo anterior<sup>5</sup> hemos discutido también este problema, comparando Quito y Bogotá (Colombia), ciudades que difieren relativamente poco en altitud y grandemente en la frecuencia del asma.

## RESUMEN

La frecuencia del asma y la gravedad de la misma varían en el Ecuador según la zona geográfica, por lo que podría hablarse de zonas asmógenas y no asmógenas.

En Quito el asma es muy poco frecuente (0,18% de la población hospitalaria) y de formas clínicas benignas, siendo excepcionales los casos de mal asmático o de asma intratable.

El asma es bastante frecuente en la costa (en Guayaquil 0,65% de la población hospitalaria) y en tres regiones de la sierra, las de Ambato, Cuenca y Loja.

De los asmáticos estudiados en Quito, sólo el 13% provienen de la misma ciudad, la mayoría adquirieron el asma mientras residían en la costa, o en las zonas de Ambato, Cuenca y Loja.

Las tres regiones asmógenas de la sierra tienen como carácter geográfico común el que sus hoyas se abren hacia el Oriente, confluyendo sus ríos hacia el Amazonas, en tanto que las demás hoyas se abren hacia la costa. Esto determina ciertas diferencias climáticas.

La zona de Quito se caracteriza por apreciables cambios anuales de humedad atmosférica relativa, con una época de escasa humedad y grandes cambios térmicos entre el día y la noche, y otra época de abundante humedad atmosférica y menores cambios térmicos.

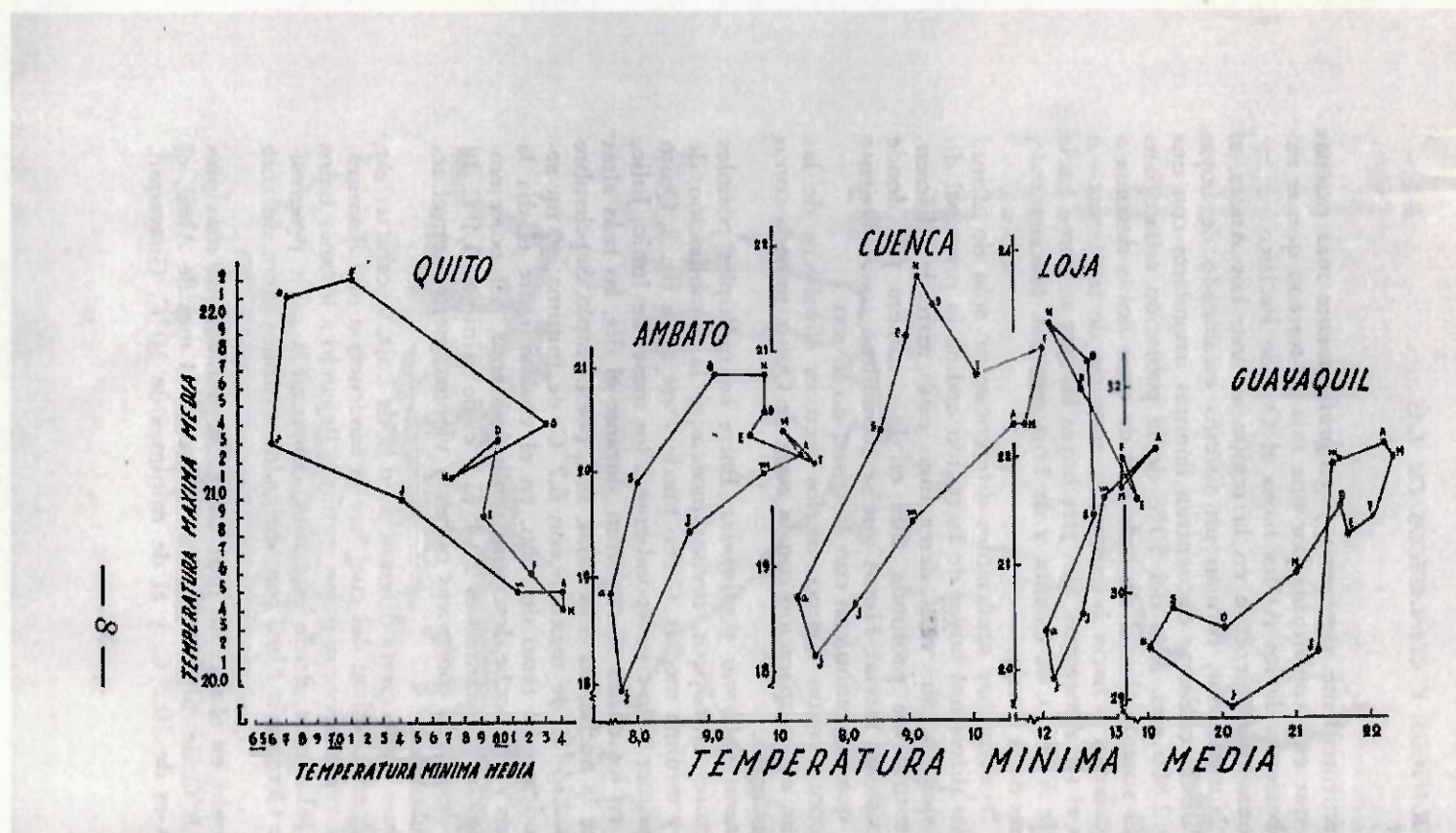
Tanto la costa, como las tres zonas asmógenas de la sierra, presentan muy escasa variación anual de humedad atmosférica y de temperatura entre el día y la noche, pero una época del año es más abrigada o cálida y la otra es menos abrigada o fría.



## REGIMEN TERMICO DE LAS ZONAS ASMÓGENAS

Para comparación una zona no asmógena, Quito

Combinación de temperatura máxima media y mínima media, en grados centígrados.





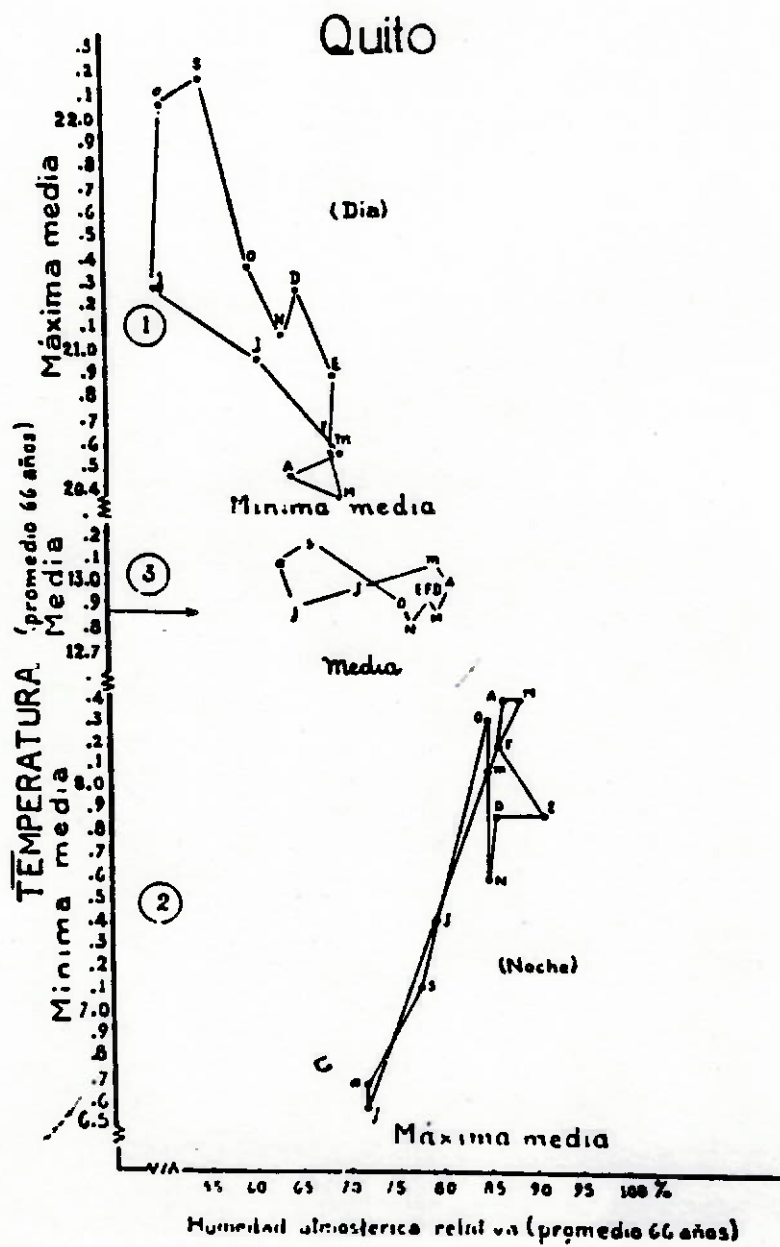


Fig. 4. Características climáticas de la zona de Quito: relación de temperatura y humedad. (Abreviación del nombre de los meses, véase fig. 3).



## CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE LAS ZONAS ASMOGENAS: RELACION DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

