

11237



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
E INVESTIGACIÓN



CIUDAD DE MEXICO

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA  
UNIDAD DEPARTAMENTAL DE ENSEÑANZA DE POSGRADO**

178

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN  
EN PEDIATRÍA**

**“ASOCIACION ENTRE LA PRESENTACIÓN DE LA CRISIS  
ASMÁTICA, FLUJOMETRIA Y NIVELES DE CONTAMINACIÓN  
AMBIENTAL EN NIÑOS DE 6 A 14 AÑOS DE EDAD EN EL  
HOSPITAL PEDIÁTRICO TACUBAYA”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLINICA  
P R E S E N T A :  
DRA. MARIA DE LOURDES SEGURA MENDEZ  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. MARGARITO FRANCISCO GUTIERREZ GUSMAN**

2000

277320



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Vo.Bo

DR. DAVID JIMENEZ ROJAS

A handwritten signature in black ink, appearing to read "David Jimenez Rojas", written over a horizontal line.

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

Vo.Bo

DRA. CECILIA GARCIA BARRIOS

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Cecilia Garcia Barrios", written over a horizontal line.



DIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

DIRECCION DE ENSEÑANZA  
E INVESTIGACION  
SECRETARIA DE  
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

Dedico este humilde esfuerzo a quiénes lo hicieron  
Posible:

A mis padres y hermanos.

A Gab, mi esposo,  
Por su amor y comprensión.

A toda mi familia y amigos.

A quién me permite descubrirlo  
cada día en la sonrisa de un niño.

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**

**ASOCIACION ENTRE LA PRESENTACION DE LA CRISIS ASMATICA, FLUJOMETRIA Y NIVELES DE CONTAMINACION AMBIENTAL EN NIÑOS DE 6 A 14 AÑOS DE EDAD EN EL HOSPITAL PEDIATRICO TACUBAYA.**

**INDICE**

I.- RESUMEN.....	1
II.- INTRODUCCION.....	2-3
III.- MARCO TEORICO.....	4-6
IV.- MATERIAL Y METODOS.....	7-8
V.- RESULTADOS.....	9
VI.- ANALISIS.....	10
VII.- ANEXOS.....	11-22
VIII.- BIBLIOGRAFIA.....	23-25

## RESUMEN

Estudio realizado en la Secretaria de Salud del Distrito Federal con 102 pacientes; de tipo observacional, prospectivo, longitudinal y analítico. Donde el objetivo fué describir la relación que existe entre los contaminantes más comunes del medio ambiente y la severidad de la crisis asmática.

Obteniéndose que los escolares son los más afectados, con una clasificación de moderada y de acuerdo al índice de correlación no existe asociación entre severidad y niveles de contaminantes (IMECA).

Por lo que se propone relacionar todas y cada una de las variables por separado con el número de crisis y su severidad, así como buscar otros factores predisponentes o desencadenantes.

Palabras Clave: IMECA, Asma, Crisis Asmática, Ozono, PM10 y Afección Respiratoria.

Tablas Ellis y Downs/Ozono, FEM.

## INTRODUCCION

Son ya varios los grupos en el mundo que han trabajado sobre la evaluación del impacto de la contaminación ambiental del aire en la enfermedad respiratoria aguda del niño evidenciándose una clara relación entre la polución del aire, el incremento en las manifestaciones respiratorias en niños asmáticos y el uso de broncodilatadores durante los días de mayor contingencia de contaminantes, principalmente ozono (1,2,3,4) En conjunto, en la zona metropolitana de Valle de México se emiten 4 millones de toneladas de contaminantes al año y esto ha ido en aumento, por lo que consideramos pertinente investigar ¿existirá una asociación directa entre los niveles de contaminación ambiental, presentación de crisis asmática y valores de flujometría en niños de 6 a 14 años de edad expuestos a estas condiciones?

La exacerbación de los síntomas respiratorios crónicos y agudos en pacientes asmáticos asociados con violaciones a las normas de contaminantes registrada en diversos estudios, una disminución en las pruebas de función pulmonar particularmente de FEM y FEV1 (5,6,7,8,9,10) acompañado de un incremento marcado en el número de visitas a los servicios de urgencias en distintos hospitales del mundo incluido el nuestro, más el riesgo de enfermedad respiratoria aguda que aumenta en un 40% en la población infantil expuesta consecutivamente a niveles altos de ozono y otros contaminantes; nos indica la importancia de estudiar el efecto que produce la exposición constante a la polución del aire en procesos

pulmonares agudos como lo es la crisis asmática y su severidad en quiénes de por si tienen ya alteraciones previas en la salud respiratoria como es el caso de los niños asmáticos.

Particularmente en México, estudios hechos en zonas básicamente de mayor índice de contingencia ambiental (zona norte de la Cd. de México) en pacientes escolares con o sin asma, se ha encontrado una mayor recurrencia de enfermedades respiratorias agudas (11,12,13). Por lo que consideramos interesante y factible de llevar a cabo el presente estudio en el Hospital Pediátrico Tacubaya el cual es una unidad médica de población abierta con gran afluencia de pacientes y en donde hasta el año anterior se atendió en el servicio de urgencias a 1748 pacientes en edad pediátrica de los cuales hasta un 45% acudieron por enfermedades respiratorias agudas, siendo la crisis asmática la cuarta enfermedad más diagnosticada dentro de este grupo de patología. Además de su ubicación y de contar con la infraestructura y los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

Los principales objetivos de la investigación consistieron en diagnosticar clínicamente la presencia y severidad de la crisis asmática en los niños de 6 a 14 años de edad que acudieron al servicio de urgencias del hospital, medir los valores de flujometría durante el evento agudo y registrar los niveles de contaminantes ambientales en IMECAS (véase anexo 1) registrados en el área de procedencia de los sujetos de estudio para finalmente indagar sobre la posible existencia de una asociación directa entre las distintas variables.

## MARCO TEORICO

Las condiciones ambientales en la Cd. de México han estado cambiando en los últimos 20 años debido al incremento de la densidad demográfica y concentración de industrias y automóviles que son emisores en alto grado de diversos contaminantes, condicionando que la población infantil se vea más expuesta a componentes físicos, químicos y biológicos que modifican su capacidad de adaptación, propiciando el desarrollo de enfermedades principalmente en vías aéreas y siendo más afectado el grupo de la población pediátrica. siendo los factores ambientales como la contaminación una situación de suma importancia ya que se ha visto en diversos estudios que se incrementa la alergenicidad de pólenes y ácaros. Esto ha permitido el incremento de la prevalencia del asma en nuestro medio.(1)

En nuestra ciudad se presentan violaciones a alguna de las normas de la calidad del aire en cerca del 90% de los días y esta frecuencia no ha variado sensiblemente en los últimos 4 años. Siendo el ozono el contaminante que con mayor frecuencia alcanza niveles por arriba de la norma rebasándola en el 90% de los días seguida de las PM10 que exceden la norma en un 50% de los días (2).

En conjunto, en la Zona Metropolitana del Valle de México se emiten 4 millones de toneladas de contaminantes al año y esto ha ido en aumento, por lo que el 23 de diciembre de 1994, la Secretaria de Salud publicó las normas oficiales mexicanas para evaluar la calidad del aire con respecto al ozono (O<sub>3</sub>), Oxido de Nitrógeno (NO), Partículas Suspensas Totales (PST).

Bióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Partículas Menores de 10 Micrometros (PM<sub>10</sub>) y Plomo (1).

Los factores que más contribuyen a que los problemas de contaminación del aire en nuestra ciudad sean más graves son el resultado de las condiciones meteorológicas y topográficas que condicionan atrapamiento de contaminantes, combinado con la emisión de los vehículos de motor (2.8 millones ) y las 35,000 industrias que operan dentro del área metropolitana, la falta de sistemas de control de emisiones y las fuentes estacionarias.

Se considera que existen 3 factores para dar una mayor incidencia de episodios respiratorios de tipo alérgico como es el asma, por la interacción de:

- 1.- Predisposición genética y del desarrollo
- 2.- Exposición a alérgeno
- 3.- Exposición a facilitadores inespecíficos, siendo la contaminación esencial así como la infección los factores más importantes a considerar.

Se ha sugerido que el ozono afecta a los sujetos asmáticos por aumento en la respuesta de la vía aérea a alérgenos inhalados (2,21,22,28) este contaminante es producido por la acción del dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en presencia de hidrocarburos siendo en nuestra ciudad el primer contaminante en rebasar las normas de seguridad ambientales. Las partículas suspendidas respirables (PM<sub>10</sub>) son producto de la combustión y esta se refiere a la generada por la emisión de diésel en su mayoría proveniente de industrias y vehículos automotores ocasionando cuadros obstructivos que sean más severos en sujetos asmáticos. (27).

Los efectos de la exposición al ozono en la salud respiratoria han sido ampliamente revisados. En humanos, la exposición a ozono por periodos cortos está asociado con un decremento de la función respiratoria, incremento de la tos, hiperreactividad, permeabilidad e

inflamación de las vías aéreas, existiendo además una respuesta hipertrófica de células claras, alteración de función de macrófagos y aceleración en la limpieza de partículas bronquiales. El efecto de la exposición por un período mayor de tiempo ha sido definido muy poco; sin embargo estudios controlados entre humanos y animales sugieren envejecimiento pulmonar (29).

Los elevados niveles de contaminación en las principales ciudades del mundo influyen directamente en alteraciones de las pruebas de función pulmonar principalmente con alteración del Volumen Espirado al Final del Primer Segundo (FEV 1), el cual disminuye hasta en un 25% en sujetos normales y llega a ser del 40 al 50% en pacientes asmáticos principalmente niños. Así como decremento del Flujo Espiratorio Máximo (FEP) por debajo del 75% y alteraciones en las demás pruebas espirométricas (17,18,19,20,21,26,28,29)

Estudios realizados en Alemania, evalúan el impacto del tráfico vehicular en la disminución del FEP en 0.71% por 25,000 carros de aumento en el día a través de la zona escolar e incremento de la prevalencia acumulada de sibilancias recurrentes y de la prevalencia de disnea (30).

Estudios de exposición controlada revelan que el óxido de azufre, generado por la combustión de carbón mineral y petróleo y de actividades industriales o emisiones volcánicas (lluvia ácida), produce exacerbaciones de asma con efectos en nivel de 0.25ppm que en individuos normales requerirían de al menos 0.6ppm y su efecto se da en asmáticos en un lapso de 2 minutos con una respuesta máxima en 5-10min.

De manera que entre los contaminantes del aire que ameritan vigilancia especial por sus efectos nocivos en la salud del tracto respiratorio están: óxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), Oxido de nitrógeno (NO), ozono (O<sub>3</sub>), hidrocarburos y las partículas suspendidas respirables (PM<sub>10</sub>).

## MATERIAL Y METODOS

Se llevó a cabo un estudio de tipo observacional, prospectivo, longitudinal, descriptivo realizado en el Hospital Pediátrico Tacubaya en el periodo de tiempo comprendido del 1ro de junio al 16 de diciembre de 1999.

Con muestra de 102 niños de ambos sexos de 6 a 14 años de edad, con crisis asmática que acudieron al servicio de urgencias de la unidad, procedentes de la zona metropolitana del Valle de México, que aceptaran participar en el estudio.

A su llegada al servicio de urgencias se realizó el diagnóstico clínico de crisis asmática en base a signos y síntomas característicos clasificándose posteriormente según su gravedad en leve, moderada y severa en base a los parámetros establecidos en la tabla de Ellis y Downs. Se registraron datos como: peso, talla, sexo, edad, lugar de procedencia, y valores de flujometría los cuales se tomaron en tres ocasiones a partir del inicio de tratamiento (con un medidor de Flujo Espiratorio Máximo Assess Pediátrico con técnica descrita en instructivo y registrada en litros/min).

Se manejó la crisis asmática en base a su severidad, siendo egresados del servicio acorde a evolución u hospitalizándose.

Los resultados obtenidos en la determinación por flujometría se transpolaron a la tabla para cálculo del Flujo Espiratorio Máximo (FEM) en pacientes pediátricos; basada en el sexo y talla. Obteniéndose las cifras en porcentajes.

Además se registraron los niveles de contaminación del aire: ozono, bióxido de nitrógeno y partículas suspendidas fracción respirable (PM10), diariamente a partir del inicio del estudio. Estos datos fueron obtenidos a través de la Red Automática de Monitoreo Ambiental (RAMA), que cuenta con 32 estaciones distribuidas en la ciudad de México y su área

conurbada, tomando el reporte de contaminantes de la estación de monitoreo más cercana al domicilio del paciente.

Dado que los niveles de estos contaminantes se reportan cada hora por la Secretaría del Medio Ambiente y estos tienden a elevarse en su mayor parte por la tarde después de las 14:00hrs, se registró esta medición en ese horario.

Se utilizó estadística descriptiva e Índice de Correlación, presentándose en gráficas de puntos.

## RESULTADOS

De los 102 pacientes, durante 5 meses, los límites de edad fueron de 6 a 14 años, con promedio de 8 (gráfica 1); resultaron 67 (65.7%) del sexo masculino y 35 (34.3%) femenino con proporción de 1:1.9.

Acorde a la tabla de Ellis y Downs resultaron 8 pacientes (7.8%) con crisis asmática leve, 89 (87.2%) moderada y 5 (4.9%) severa; (gráfica 2). Se egresaron 93 (91.1%) a su domicilio y requirieron hospitalización 9 (8.8%).

Los contaminantes incluidos en este estudio fueron: ozono (O<sub>3</sub>), con media de 0.174 y desviación estándar de 4.79 rebasando la norma establecida de 0.11ppm (anexo 3) 91 días; Partículas Suspensas Fracción Respirable (PM<sub>10</sub>) cuya media correspondió a 39.598 y desviación estándar de 246.23, incrementándose los niveles por arriba de lo permitido, únicamente en 3 ocasiones; el tercer contaminante considerado fue el Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) que tuvo una media de 0.133 y desviación estándar de 1.55, encontrándose siempre por debajo de la norma.

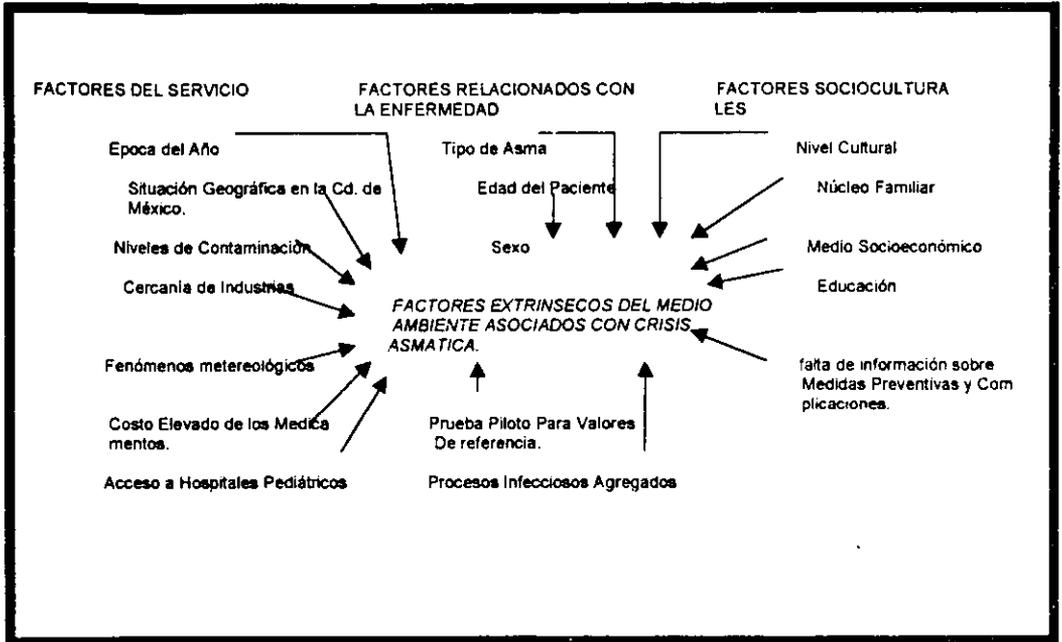
Por lo que la calidad general del aire ambiente en el valle de México, expresada en IMECAS se encontró no satisfactoria (100-200 puntos) en el 42% del tiempo y se consideró mala en el 18% de este periodo (Cuadro de Contaminantes y Valores de IMECA).

El Índice de Correlación FEM/Ozono resultó de -1.436, para FEM/PM<sub>10</sub> de -19.940 y FEM/NO<sub>2</sub> de -0.261.

## CONCLUSIONES, ANALISIS DE RESULTADOS Y SUGERENCIAS

- 1.- En la clasificación clínica del asma y de acuerdo a la clasificación de Ellis y Downs, en la mayoría de los pacientes fue moderada.
- 2.- Dentro de los pacientes afectados predominan los escolares
- 3.- El ozono se elevó durante el periodo de la investigación, 91 días, lo que corresponde al 60% del tiempo del estudio.
- 4.- De acuerdo al índice de correlación y tomando en cuenta el ozono, tenemos que no hay relación directa entre el incremento de este contaminante y la severidad de la crisis.
- 5.- En cuanto al PM10 en donde se consideran Partículas Suspendidas de Fracción Respirable, se encontró una correlación de 0.26, que traduce que no existe acción directa con este parámetro y la severidad de la crisis.
- 6.- Se sugieren otras medidas de volumen respiratorio para buscar la asociación entre dichas variable
- 7.- También se sugiere realizar esta línea de investigación durante todo el año, incluyendo la humedad del medio ambiente y los periodos de contingencia, así como las variables epidemiológicas en cuanto a enfermedades respiratorias.

## RED CAUSAL



## ANEXO 1

## CUADRO DE CARACTERIZACION DE VARIABLES

CARACTERIZACION DE VARIABLES			
ASOCIACION DE VARIABLES	CLASIFICACION	TRATAMIENTO ESTADISTICO	GRAFICA SUGERIDA
Severidad de la Crisis Asmática/Valores de Flujiometria.	Cuantitativa, Categórica, Ordinal, discreta	Prueba del binomio Intervalo de Confianza	Tabla con Clasificación Categórica
Valores de Flujiometria/ Niveles de Contaminación ambiental	Cuantitativa, Numérica, Continua, de Intervalo	Moda, Mediana, promedio, desviación estándar Coeficiente de Correlación, Porcentaje	Gráfica de Puntos Recta de Regresión
Niveles de Contaminación Ambiental/Severidad De la crisis asmática	Cuantitativa, Numérica, Continua, Absoluta	Moda, Mediana, promedio, Desviación estándar, Coeficiente de Correlación, Porcentaje	Gráfica de Puntos Recta de Regresión Tabla con Clasificación -Categórica.

## ANEXO 2

**TABLA DE CLASIFICACION PARA LA SEVERIDAD DE CRISIS ASMATICA ( ELLIS Y DONWS)(28).**

Parámetro	Leve	Moderada	Severa	Falla respiratoria
Disnea	caminando Acostado	hablando sentado	en reposo encorvado	
Habla En	Párrafos	Frases	Palabras	
Conciencia	Agitado	Más Agitado	Muy agitado	Confuso
Frecuencia Respiratoria	Aumentada	Aumentada	> 30/min	
Músculos Accesorios	Usualmente No	Usualmente	usualmente	Movimientos paradójicos. T/A
Sibilancias	Moderadas	Intensas	Intensas	Ausentes
Pulso/min	<100	100-200	>120	bradicardia
Pulso Paradójico Muscular	Ausente <100mmhg	Presente 10-25	Presente >25	Ausente fatiga
FEP	<70-80%	50-70%	>50	

**ANEXO 3**

## IMECA

El IMECA consiste en una transformación de las concentraciones de contaminantes a un número adimensional que indica el nivel de contaminación de manera sencilla y fácil de comprender

Un IMECA de 100 puntos equivale a la norma de la calidad del aire para un contaminante determinado y los múltiplos de 100 IMECA se han desarrollado por medio de algoritmos sencillos que toman en cuenta los criterios de salud ambiental.

IMECA de 100-200 indica que la calidad del aire no es satisfactoria  
IMECA de 200-300 indica que la calidad del aire es mala  
IMECA >300 indica que la calidad del aire es muy mala.

### VALORES DE IMECA Y NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE VIGENTES A PARTIR DE ENERO DE 1995.

PUNTOS IMECA	OZONO (O3)	PM10	Dióxido de Nitrógeno (NO2)	Monóxido de Carbono (CO)	Dióxido de Azufre (SO2)
	PPM (1 hr)	Mcg/m3 (24 hrs)	PPM (NO2)	PPM (1 hr)	PPM (1 hr)
500	0.600	600	2.00	50.0	1.00
450	0.539	550	1.778	45.1	0.891
400	0.477	500	1.552	40.2	0.782
350	0.416	460	1.329	35.4	0.674
300	0.355	420	1.105	30.5	0.565
250	0.294	385	0.881	25.6	0.456
200	0.232	350	0.657	20.7	0.347
150	0.171	350	0.434	15.9	0.239
100	0.110	150	0.210	11.0	0.130

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente. Red Automática de Monitoreo Ambiental (RAMA).

## ANEXO 4

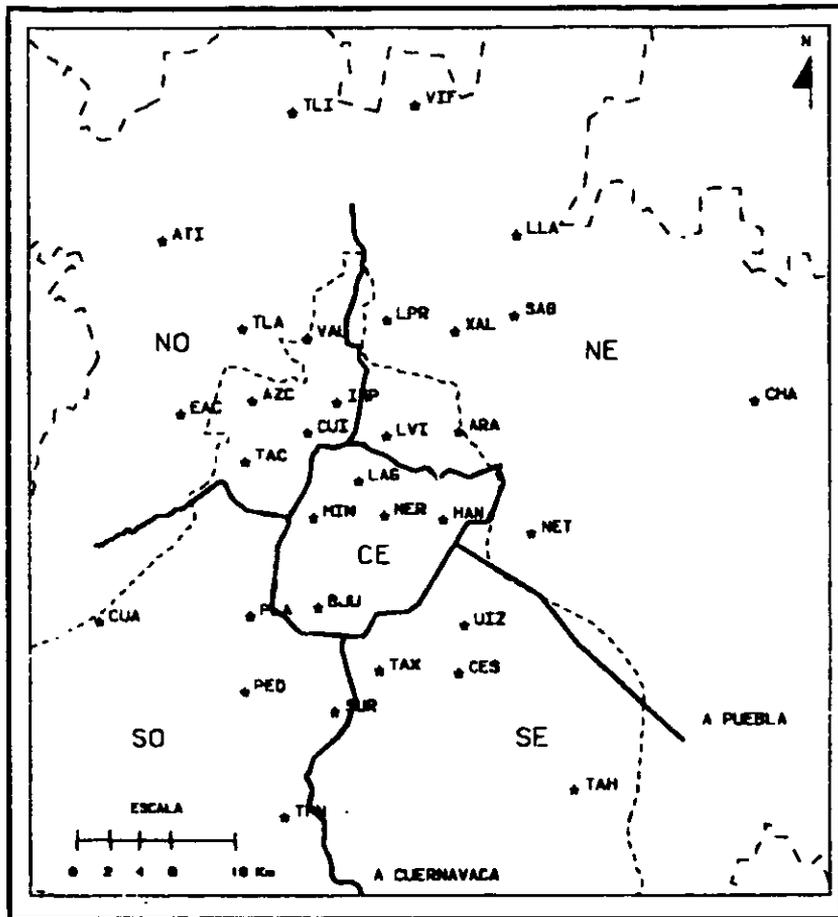
## CUADRO DE SIMBOLOGIA

—————	LIMITE DE ZONIFICACION
- - - - -	LIMITE DE LA ZONA URBANIZADA
—————	LIMITE DE LA CD. DE MEXICO
•	ESTACION DE MONITOREO

LAG	LAGUNILLA	UIZ	UAM-IZTAPALAPA
VAL	VALLEJO	ARA	ARAGON
SUR	SANTA URSULA	NET	NETZAHUALCOYOTL
TAC	TACUBA	IMP	IMP
EAC	ENEP ACATLAN	BJU	BENITO JUAREZ
LLA	LAURELES	TAX	TAXQUEÑA
LPR	LA PRESA	MIN	INSURGENTES
LVI	LA VILLA	CUI	CUITLAHUAC
SAG	SAN AGUSTIN	TLI	TULTITLAN
AZC	AZCAPOTZALCO	ATI	ATIZAPAN
TLA	TLALNEPANTLA	VIF	COACALCO
XAL	XALOSTOC	CUA	CUAJIMALPA
MER	MERCED	TPN	TLALPAN
PED	PEDREGAL	CHA	CHAPINGO
CES	CERRO DE LA ESTRELLA	TAH	TLAHUAC
PLA	PLATEROS	HAN	HANGARES

## ANEXO 5

DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO AMBIENTAL  
EN EL VALLE DE MEXICO



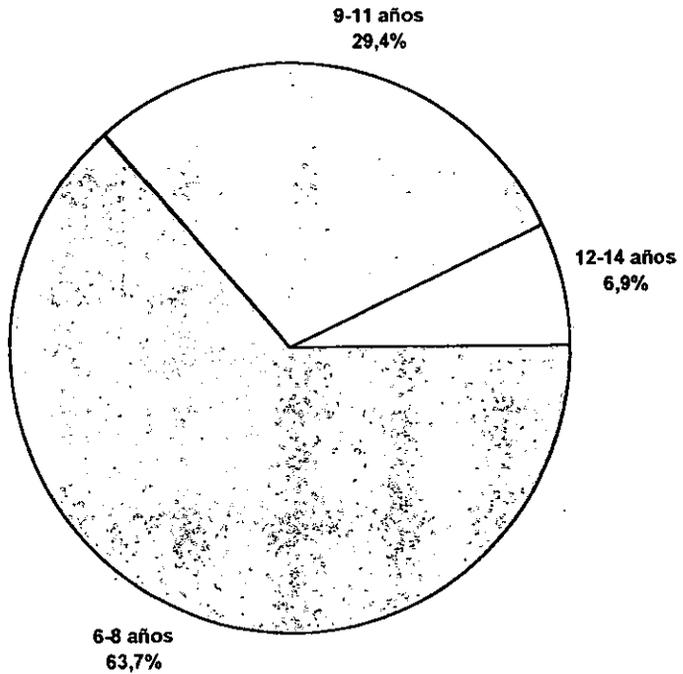
ANEXO 6

Asociación entre la presentación de la Crisis Asmática, Flujiometría y Niveles de Contaminación Ambiental en niños de 6 a 14 años de edad en el Hospital Pediátrico Tacubaya.

GRAFICA 1: Grupos de Edad.

	FRECUENCIA	% PORCENTAJE
6 - 8 Años	65	63.7 %
9 - 11Años	30	29.4 %
12 - 14 Años	7	6.9 %
TOTALES	102	100.0 %

Gráfica de Sectores



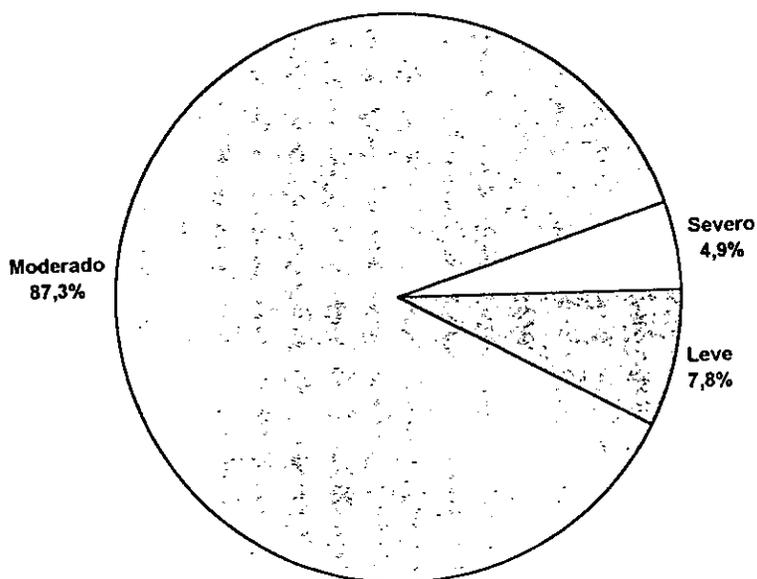
ANEXO 7

Asociación entre la presentación de la Crisis Asmática, Flujiometría y Niveles de Contaminación Ambiental en niños de 6 a 14 años de edad en el Hospital Pediátrico Tacubaya.

GRAFICA 2: Clasificación de la Severidad de la Crisis asmática.

	FRECUENCIA	% PORCENTAJE
Leve	8	7.8 %
Moderado	89	87.3 %
Severo	5	4.9 %
TOTALES	102	100.0 %

Gráfica de Sectores



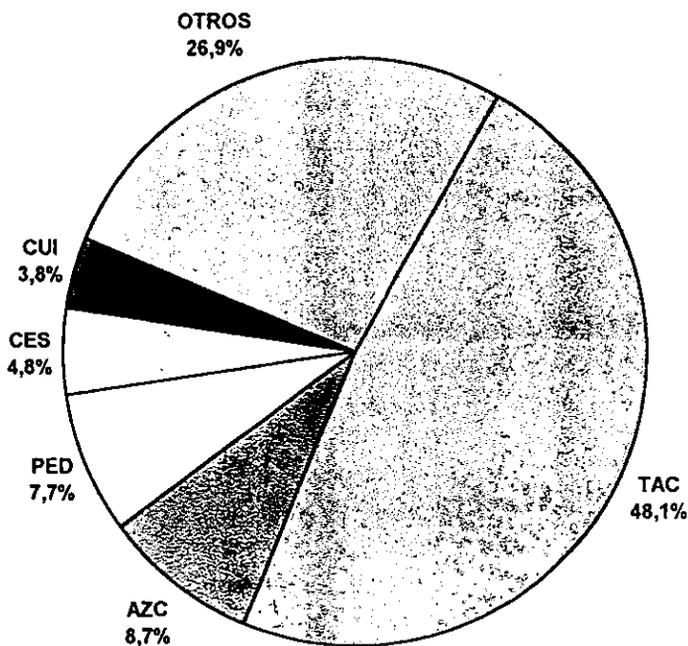
ANEXO 8

Asociación entre la presentación de la Crisis Asmática, Flujiometría y Niveles de Contaminación Ambiental en niños de 6 a 14 años de edad en el Hospital Pediátrico Tacubaya.

GRAFICA 3: Distribución de Porcentajes por Estación de Monitoreo

	% PORCENTAJE
(TAC) Tacuba	48.1 %
(AZC) Azcapozalco	8.7 %
(PED) Pedregal	7.7 %
(CES) Cerro de la Estrella	4.8 %
(CUI) Cuitláhuac	3.8 %
Otros	26.9 %
TOTALES	100.0 %

Gráfica de Sectores



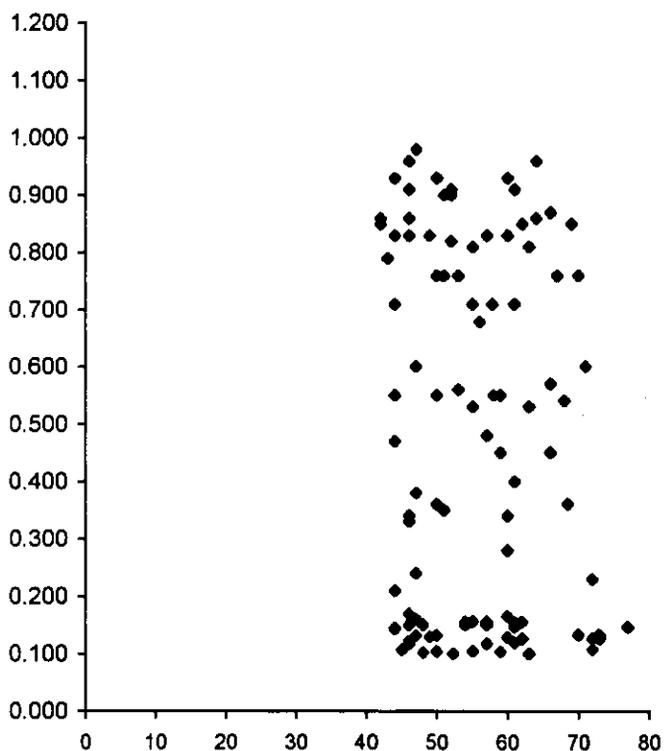
ANEXO 9

ESTA TESTA NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Asociación entre la presentación de la crisis asmática, Flujiometría y niveles de contaminación ambiental en niños de 6 a 14 años de edad en el Hospital Pediátrico Tacubaya.

GRAFICA 4: Índice de Correlación FEM1 / OZONO

Gráfica de Dispersión

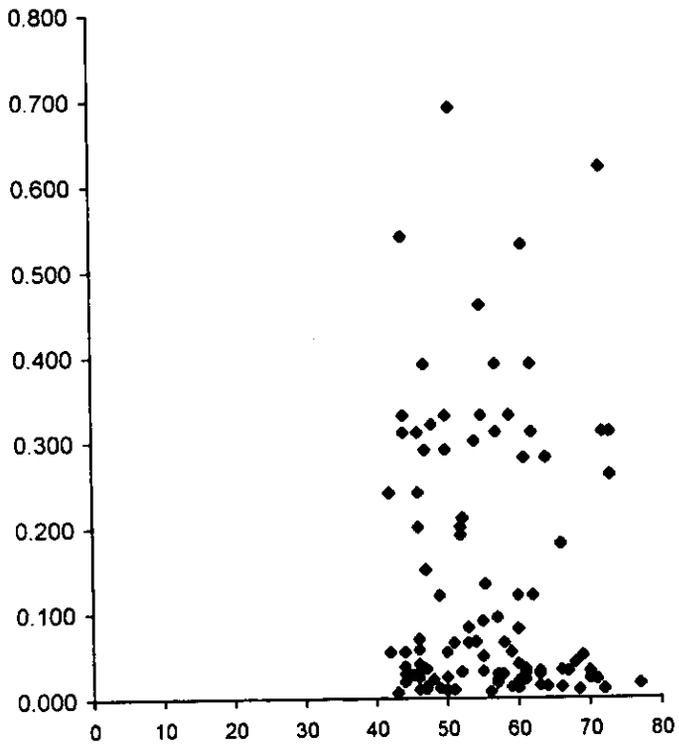


ANEXO 10

Asociación entre la presentación de la crisis asmática, Flujiometría y niveles de contaminación ambiental en niños de 6 a 14 años de edad en el Hospital Pediátrico Tacubaya.

GRAFICA 4: Índice de Correlación FEM1 / NO<sub>2</sub>

Gráfica de Dispersión

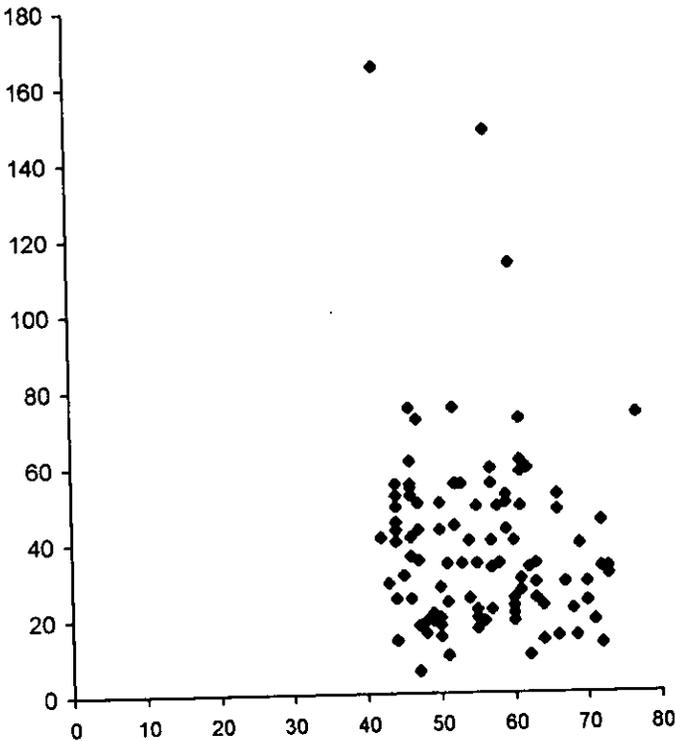


ANEXO 11

Asociación entre la presentación de la crisis asmática, Flujiometría y niveles de contaminación ambiental en niños de 6 a 14 años de edad en el Hospital Pediátrico Tacubaya.

GRAFICA 4: Índice de Correlación FEM1 / PM10

Gráfica de Dispersión



ANEXO 12

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Santos Burgoa C, Rojas L, Fenneke L, Alatorre R, Salud Ambiental en México, Perspectivas en Salud Pública. INSP, 1993,31-38.
- 2.- Dockery, DW, Pope, CA. Acute respiratory effects of particulate air pollution. *Ann Rev Public Health*. 1994; 15: 107-132.
- 3.- Secretaria de Desarrollo urbano y Ecología. Boletín Informativo de la calidad del aire. 1995., México D.F.
- 4.- Ippman M. Health effects of ozone. A critical review. *Air and Waste Management Association (AWMA)* 1989, 39:672-695.
- 5.- Castillejos M, Gold D, Dockery D. Effects of air pollution on respiratory health of children with mild asthma in México City. *Amer J Respir Crit Care Med* 1995; 152:1501-7.
- 6.- Romieu I, Meneses F, Sienra-Monge J, Huerta J, Ruiz Velasco S, Etzel R, Hernández Avila M. Effects of urban air pollutants on emergency visits for childhood asthma in México City. *American Journal of Epidemiology*, 1995; 141: 546-53.
- 7.- Castillejos M, Gold D, Acute effects of ozone on the pulmonary function of exercising schoolchildren from México City. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:1501-7.
- 9.- H. Marleen, C. van der Zee Saskia, Joop H. van Wijnen, Brunekreef Bert. Acute effects of summer air pollution on respiratory health of Asthmatic Children, *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155:2105-2108.
- 10.- Sunyer J. Nitrogen dioxide: an unimportant cause of health effects, *Eur Respir Rev* 1998; 8:53, 139-140.
- 11.- Ayres J.G. Particle mass or particle numbers, *Eur respir rev* 1998; 8: 53, 135-138.
- 12.- Emerman L. Charles, MD, K. Rita. Effects of pulmonary function testing on the management of acute asthma, *Arch Intern Med*; 155:13, 1995. 2225-2228.
- 13.- L. Sette, MD, A. Ganassini, A.L. Boner, A. Rossi. Maximal inspiratory pressure and inspiratory muscle endurance time in asthmatic children: reproducibility and relationship with pulmonary function test.

- 14.- American Thoracic Society, Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. November 1986.
- 15.- Castillejos Margarita, R. Gold Diane, Damokosh I. Andrew, Serrano Paulina, Acute Effects of ozone on the pulmonary function of exercising schoolchildren from Mexico City. *Am J Respir Crit Care med*, vol. 152. Pp 1501-1507, 1995.
- 16.- Brunekreef B., Hoek G., Roemer W., Panel studies for investigating the acute health effects of air pollution, *Eur respir rev*; 8:53, 131-134.
- 17.- Emberlin J.; The effects of air pollution on allergenic pollen, *Eur Respir Rev*, 8:53, 164-167. 1998.
- 18.- Taggart S.C.O., Custovic A., Francis H.C., Faragher E.B., Yates C.J., Higgins B.G., Woodcock, asthmatic bronchial hyperresponsiveness varies with ambient levels of summertime air pollution, *Eur respir J.*, 9:1146-1154, 1996.
- 19.- Vagaggini B., Carnevali S., Macchioni P, Taccola M., Fornai E., Bacci E., Bartoli M.L. et cols. Airway inflammatory response to ozone in subjects with different asthma severity, *Eur Respir J* 13; 274-280, 1999.
- 20.- The Journal of the British Paediatric Association, Pollution: does it cause asthma?, *Archives of disease in Childhood* 1995; 72:377-387.
- 21.- Cornelius Scannell, Chen Lisa, Aris M. Robert, Tager IRA. Greater ozone-induced inflammatory Responses in subjects with asthma, *Am J Respir Crit Care Med* 154:24-49, 1996.
- 22.- George D. Thurston, Lippmann Morton, Scott B. Maryanne, Fine M. Jonathan. Summertime haze air pollution and children with asthma, *Am Respir Crit Care Med* 155: 654-660, 1997.
- 23.- Perin V. Patrick, Weldon daniel, McGeedy J. Stephen. Respiratory pathophysiologic responses: Objective indicators of severity of asthma, *J Allergy Clin Immunol* 1994; 94: 517-22.
- 24.- Peter D. Sly, Robertson F. Colin. A review of pulmonary function testing in children, *Journal of Asthma*, 27(3) 137-147, 1990.
- 25.- Ortega Cisneros Margarita, Ramos García Beatriz del C., Espinola reyna Gerardo A., Siema Monge Juan. Pruebas de función pulmonar en pediatría, *Bol Med Hosp Infant Mex*, 54:1, 1997.
- 26.- Toledo Maza Aurora, López Jiménez Concepción. Tratamiento Farmacológico de las crisis asmáticas, *Comunicación en Pediatría*, 3;1:5-7, 1997.

- 27.- Wever W.J. Antony, hess Wever Jopie y Britton G. Mark, Revisión, Diagnóstico e Instrumentos para obtener resultados en el asma, Dis Manage Health Otcomes, 3(5): 229-238. 1998.
- 28.- American Academy of Asthma, Allergy and Immunology. Guidelines for the diagnosis and management of asthma, Highlights of the expert panel report II, febrero 1997.
- 29.- Cañedo Dorantes Luis. Investigación Clínica, Edit. Interamericana 1990.
- 30.- David G. Kleinbaum, Kupper L. Lawrence, Morgenstern Hal, Epidemiologic Research, edit. Library of Congress Cataloging in Publication Data, 1993.
- 31.- liang KY, Zeger SL. Longitudinal data analysis using generalized linear models. Biometrika, 1986.