

11220  
7



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION  
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIO SOCIALES PARA LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO**

**OXIMETRIA DE PULSO EN EL DIAGNOSTICO  
DE ASMA EN NIÑOS**

**TRABAJO DE INVESTIGACION  
QUE PRESENTA LA:  
DRA. FABIOLA RESENDIZ GOMEZ  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE  
ALERGIA E INMUNOLOGIA CLINICA**

**ASESOR DE TESIS:  
DR. JAVIER GOMEZ VERA**



**ISSSTE**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

2003

A



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.

*[Handwritten signature]*  
Dr. Julio César Díaz Becerra  
Coordinador de Capacitación,  
Desarrollo e Investigación

**I. S. S. S. T. E.**  
HOSPITAL REGIONAL  
LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS  
★ SET. 17 2003 ★  
COORDINACIÓN DE CAPACITACION  
DESARROLLO E INVESTIGACION

*[Handwritten signature]*  
Dr. Luis S. Alvarez Alcazar  
Jefe de Investigación

**I. S. S. S. T. E.**  
HOSPITAL REGIONAL  
LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS  
★ SET. 17 2003 ★  
JEFATURA DE  
INVESTIGACION

*[Handwritten signature]*  
Dra. Gabriela Salas Pérez  
Jefe de Enseñanza

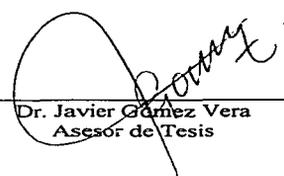


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

B



Dr. Modesto Orea Solano  
Profesor Titular



Dr. Javier Gómez Vera  
Asesor de Tesis

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

C

## INDICE

Introducción.....	1
Hipótesis.....	2
Justificación.....	2
Objetivo.....	3
Diseño del estudio.....	3
Material y métodos.....	3
Resultados.....	4
Discusión.....	12
Conclusión.....	13
Bibliografía.....	14

TESIS CON  
FOLIO DE ORIGEN

0

## OXIMETRIA DE PULSO EN EL DIAGNOSTICO DE ASMA EN EL NIÑO

### INTRODUCCIÓN

Hasta el momento no se conoce completamente la fisiopatología en el asma,<sup>(2,3,4)</sup> pero se han logrado grandes avances en su diagnóstico y control. Tiene una variabilidad clínica dependiendo de la edad de presentación<sup>(5,8)</sup>, así algunas veces se presenta en lactantes pudiéndose resolver sola; en otros casos puede persistir hasta la edad adulta, dependiendo de los antecedentes hereditarios, sensibilización temprana y otros factores.

Las evidencias acumuladas indican que el Asma se presenta antes de los 2 años de edad de aquí la importancia de identificar al niño asmático para iniciar un tratamiento adecuado y prevenir la remodelación de la vía aérea que es característica de esta enfermedad.<sup>(2, 4, 5)</sup>

El asma en el niño se acompaña de hiperreactividad bronquial que resuelve sola y en otros casos especialmente en asma severo la sintomatología continúa hasta la vida adulta, los términos para definir el asma en el niño no son precisos se ha llegado a denominar de forma incorrecta Bronquitis asmátiforme y sibilancias asociadas a infecciones respiratorias. Estudios de cohorte realizados en los niños Australianos <sup>(11)</sup> demostraron que en muchos de los niños las sibilancias no remiten y continúan en la vida adulta principalmente en los que presentaban marcadores atópicos y también se concluyó que las sibilancias en la bronquitis eran una clara demostración de asma el cual era subdiagnosticado y tratado incorrectamente.

En el niño con asma bronquial asociado a un fenotipo atópico; en el que más de la mitad de todos los casos de asma persistente inicia antes de los 3 años y se asocia con un incremento de la hiperreactividad bronquial, los pacientes tienen inflamación pulmonar, se asocia con atopía, predisposición genética para la sensibilización a alérgenos que juega un papel importante en el asma persistente. Además se asocia con respuesta incrementada a la prueba de reto con metacolina <sup>(2, 4, 8)</sup>

El diagnóstico de asma puede ser un reto ya que mimetiza a otras enfermedades respiratorias y su detección está asociada a la información aportada por los familiares quienes con frecuencia olvidan parte de los síntomas relacionados con el ejercicio, la tos nocturna o la disnea; o el médico no los pregunta.

Se considera que un niño tiene asma si presenta alguno de los siguientes signos o síntomas: sibilancias espiratorias audibles a distancia (una exploración física normal de tórax no excluye el diagnóstico) y una historia de cualquier de estos síntomas : tos que

TESIS CON  
FECHA DE ORIGEN

**FALTA**

**PAGINA**

**2**

Alergia e Inmunología Clínica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos que es importante realizar un diagnóstico y tratamiento oportuno del paciente.

## OBJETIVO

Evaluar la hiperreactividad bronquial con prueba de reto con agua destilada y oximetría de pulso en niños menores de 5 años

## DISEÑO DE ESTUDIO

Estudio longitudinal transversal del 1ero de octubre del 2002 al 30 de junio del 2003

## MATERIAL Y METODOS

### *Criterios de inclusión*

- Pacientes de 1 a 5 años
- Haber presentado sibilancias en más de 3 ocasiones
- No haber utilizado esteroides 4 semanas previas al estudio
- No utilizar broncodilatador 24 horas antes del estudio

### *Criterios de exclusión*

- Enfermedades severas
- Infección respiratoria al momento del estudio

A todos los pacientes se les realizó:

Historia Clínica

Laboratorio

- Biometría hemática
- Frotis de moco nasal
- Exudado faríngeo
- Inmunoglobulina IgE

TESIS CON  
PALE DE ORIGEN

- Coproparasitoscópico

#### Radiología

- Rx de senos paranasales
- Serie esofagogastroduodenal o gammagrama gástrico
- Endoscopia en caso necesario

#### Otros

- Pruebas cutáneas a alimentos e inhalables

#### *Oximetría de pulso y reto con agua destilada*

Se les realizó oximetría de pulso por 30 minutos mientras y se nebulizó con agua destilada fría, se tomó los resultados de la PaO<sub>2</sub> cada 5 minutos mientras duró la nebulización, los pacientes se clasificaron en dos grupos: aquellos con una caída de la PaO<sub>2</sub> y aquellos sin disminución de la PaO<sub>2</sub>. Se determinó la PaO<sub>2</sub> una hora después del reto

#### Grupo control

- Sanos
- Sin antecedentes atópicos
- Reto con agua destilada y oximetría de pulso menores de 5 años

## RESULTADOS

Los datos obtenidos fueron capturados en el paquete Excel MS,2000 y fueron analizados con el paquete estadístico STATA v 7.0. Se estimó frecuencia y porcentaje de cada una de las variables, así como la media de oximetría y frecuencia cardíaca en los grupos caso y control. Los resultados fueron comparados con la prueba de t de student a un nivel de significancia del 95%, esto es el valor de "p" menor o igual a 0.05 fue considerado como significativo. Fueron 30 pacientes en total 15 pacientes en el grupo con diagnóstico de asma leve persistente y 15 pacientes sanos.

Con respecto al sexo del total de niños con asma bronquial el 73.3% eran niños y comparado con el grupo control el 46.7%, el 73.3% de los casos en edades de 2 a 3 años y en el control de 60% (*Cuadro 1*). En el grupo de estudio el 73.3% tenían enfermedad por reflujo gastroesofágico diagnosticado por serie esófago gastroduodenal y el mismo porcentaje de niños tenían pruebas cutáneas positivas. Se encontró que en 8 (53.3%) niños tenían ambas pruebas positivas (PC y SEG) y en 4 (26.7%) negativos para ambas pruebas. Los niveles de IgE fueron el 73.4% normales y en niveles fuera del rango normal (alto o elevado) el 26.6%. Los niveles de hemoglobina y de leucocitos fueron en rango de



lo normal en todos los casos. Cuando se comparó los niveles de saturación de oxígeno se encontró que la tendencia ante el esfuerzo físico fue de descenso de la saturación siendo diferente desde la medición basal. Al tiempo 5, 10 15, 20 y 30 minutos los niños con asma bronquial mostraron diferencias significativas en los niveles de saturación. Para el caso del valor basal de oximetría fue de 96.4 en los casos y de 97.8 en los controles (prueba de t;  $p = 0.0224$ ) (cuadro 2). Por otro lado, la frecuencia cardiaca nos mostró diferencias estadísticas en la medición basal, 5, 10 15 y 20 minutos; sin embargo a los 30 minutos, las diferencias que se encontraron entre los grupos fueron estadísticamente significativas (120.7 casos vs. 112.7 controles, prueba de t;  $p = 0.0127$ )

**Cuadro 1. Características clínicas de los niños con y sin asma bronquial**

Variable	Casos		Controles	
	n	%	n	%
Sexo				
Niñas	4	26.7	8	53.3
Niños	11	73.3	7	46.7
total	15	100.0	15	100.0
Edad				
2-3	11	73.3	9	60.0
4-5	4	26.7	6	40.0
Serie esófago gastro duodenal				
Negativo	4	26.7		
Positivo	11	73.3		
Pruebas cutáneas				
Negativo	4	26.7		
Positivo	11	73.3		
Niveles de IgE				
Bajo (<50)	2	13.3		
Normal (50-250)	11	73.4		
Alto (>250)	2	13.3		

Variable	n	Media	D. E.	Intervalo
Hemoglobina	15	13.3	1.1	10.9-15
Leucocitos	15	8066.7	1438.1	6100-11800

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Cuadro 2 Medición de oximetría de pulso y Frecuencia cardiaca**

Variable	Media	D. E.	Intervalo	p
<b>Oximetría basal</b>				
Casos	96.4	2.2	91-99	
Controles	97.8	0.7	97-99	0.0224
<b>Frec. Cardiaca (basal)</b>				
Casos	112.3	9.0	97-132	
Controles	113.6	7.7	99-123	0.6824
<b>Oximetría (5 min)</b>				
Casos	94.8	2.5	88-97	
Controles	98.1	0.8	97-99	0.0000
<b>Frec. Cardiaca (5 min)</b>				
Casos	117.1	10.8	93-134	
Controles	114.1	8.6	102-130	0.4083
<b>Oximetría (10 min)</b>				
Casos	94.3	3.2	87-98	
Controles	97.7	0.9	95-99	0.0006
<b>Frec. Cardiaca (10 min)</b>				
Casos	117.2	11.6	95-140	
Controles	114.7	7.6	101-130	0.4976
<b>Oximetría (15 min)</b>				
Casos	93.3	2.6	87-96	
Controles	98.3	0.7	97-99	0.0000
<b>Frec. Cardiaca (15 min)</b>				
Casos	117.8	10.1	95-138	
Controles	113.1	8.6	100-129	0.1730
<b>Oximetría (20 min)</b>				
Casos	91.8	3.0	86-95	
Controles	98.1	0.6	97-99	0.0000
<b>Frec. Cardiaca (20 min)</b>				
Casos	115.8	10.8	100-140	
Controles	114.5	7.0	100-128	0.7069
<b>Oximetría (30 min)</b>				
Casos	94.3	2.5	88-98	
Controles	97.7	0.6	97-99	0.0000
<b>Frec. Cardiaca (30 min)</b>				
Casos	120.7	9.1	102-132	
Controles	112.7	7.2	101-124	0.0127

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

.ttest bas\_o2= cinco\_o2 if caco==1  
Paired t test

Variable   Interval)	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.
bas_o2	15	96.4	.5756983	2.22967	95.16525
97.63475					
cinco_o2	15	94.8	.6488084	2.512824	93.40844
96.19156					
diff	15	1.6	.5503246	2.131398	.4196712
2.780329					

Ho: mean(bas\_o2 - cinco\_o2) = mean(diff) = 0  
Ha: mean(diff) < 0      Ha: mean(diff) == 0      Ha: mean(diff) > 0

t = 2.9074      t = 2.9074      t = 2.9074  
P < t = 0.9943      P > |t| = 0.0115      P > t = 0.0057

.ttest bas\_o2= diez\_o2 if caco==1  
Paired t test

Variable   Interval)	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.
bas_o2	15	96.4	.5756983	2.22967	95.16525
97.63475					
diez_o2	15	94.33333	.8376081	3.244042	92.53684
96.12982					
diff	15	2.066667	.6932784	2.685056	.5797324
3.553601					

Ho: mean(bas\_o2 - diez\_o2) = mean(diff) = 0  
Ha: mean(diff) < 0      Ha: mean(diff) == 0      Ha: mean(diff) > 0

t = 2.9810      t = 2.9810      t = 2.9810  
P < t = 0.9950      P > |t| = 0.0099      P > t = 0.0050

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

. ttest bas\_o2= quince\_o2 if caco=1  
 Paired t test

Variable   Interval	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.
bas_o2	15	96.4	.5756983	2.22967	95.16525
quince_o2	15	93.33333	.6737717	2.609506	91.88824
diff	15	3.066667	.5811865	2.250926	1.820146

Ho: mean(bas\_o2 - quince\_o2) = mean(diff) = 0  
 Ha: mean(diff) < 0                      Ha: mean(diff) -- 0                      Ha: mean(diff) > 0

t = 5.2766                      t = 5.2766                      t = 5.2766  
 P < t = 0.9999                      P > |t| = 0.0001                      P > t = 0.0001

. ttest bas\_o2= vein\_o2 if caco=1  
 Paired t test

Variable   Interval	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf.
bas_o2	15	96.4	.5756983	2.22967	95.16525
vein_o2	15	91.8	.7758252	3.004758	90.13602
diff	15	4.6	.9092121	3.521363	2.649934

Ho: mean(bas\_o2 - vein\_o2) = mean(diff) = 0  
 Ha: mean(diff) < 0                      Ha: mean(diff) -- 0                      Ha: mean(diff) > 0

t = 5.0593                      t = 5.0593                      t = 5.0593  
 P < t = 0.9999                      P > |t| = 0.0002                      P > t = 0.0001

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

ttest bas\_o2= trein\_o2 if caco==1  
Paired t test

```
-----  
Variable | Obs      Mean      Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf.  
Interval]  
-----  
bas_o2 | 15      96.4      .5756983    2.22967     95.16525  
97.63475  
trein_o2 | 15     94.33333   .6594851    2.554175    92.91888  
95.74779  
-----  
diff | 15     2.066667   .8421439    3.261609    .2604476  
3.872886  
-----
```

```
-----  
Ho: mean(bas_o2 - trein_o2) = mean(diff) = 0  
Ha: mean(diff) < 0      Ha: mean(diff) ~= 0      Ha: mean(diff) > 0  
0  
t = 2.4541      t = 2.4541      t = 2.4541  
P < t = 0.9861      P > |t| = 0.0278      P > t = 0.0139
```

ESTA TESIS NO SALE  
AL PUBLICO EN GENERAL

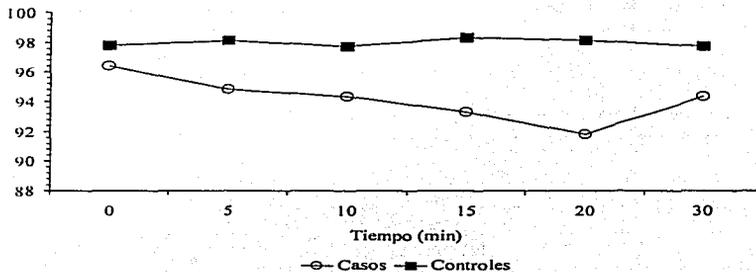
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**cuadro 3 oximetría de pulso y frecuencia Cardiaca Valor de P**

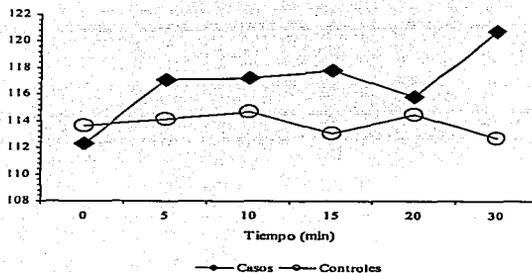
Variable	Media	D. E.	Intervalo	p
<b>Casos Oximetría</b>				
Basal	96.4	2.2	91-99	
5 min	94.8	2.5	88-97	
10 min	94.3	3.2	87-98	
15 min	93.3	2.6	87-96	
20 min	91.8	3.0	86-95	
30 min	94.3	2.5	88-98	
<b>Controles Oximetría</b>				
Basal	97.8	0.7	97-99	
5 min	98.1	0.8	97-99	
10 min	97.7	0.9	95-99	
15 min	98.3	0.7	97-99	
20 min	98.1	0.6	97-99	
30 min	97.7	0.6	97-99	
<b>Frec. Cardiaca (basal)</b>				
Basal	112.3	9.0	97-132	
5 min	117.1	10.8	93-134	
10 min	117.2	11.6	95-140	
15 min	117.8	10.1	95-138	
20 min	115.8	10.8	100-140	
30 min	120.7	9.1	102-132	
<b>Controles basales</b>				
Basal	113.6	7.7	99-123	0.6824
5 min	114.1	8.6	102-130	
10 min	114.7	7.6	101-130	0.4976
15 min	113.1	8.6	100-129	0.1730
20 min	114.5	7.0	100-128	0.7069
30 min	112.7	7.2	101-124	0.0127

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Evolución de la saturación de oxígeno en niños con y sin asma bronquial fig 1

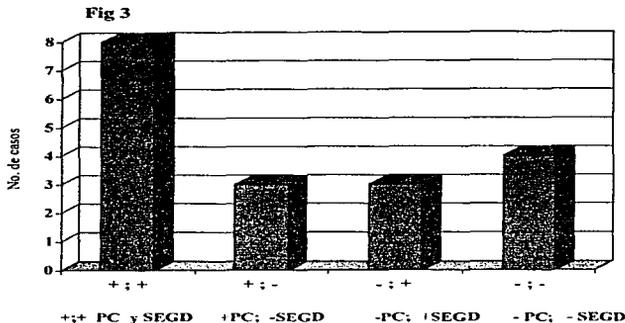


Evolución de la frecuencia cardíaca en niños con y sin asma bronquial fig 2



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Evaluación de pruebas cutáneas y serie de esófago gastroduodenal en niños con asma bronquial



++: PC y SEGD    + -: PC; -SEGD    - -: PC; +SEGD    - -: PC; -SEGD  
PC:pruebas cutáneas. SEGD: serie esófago gastroduodenal. +: tenían prueba Positiva, - : tenían prueba negativa.

### DISCUSION

Se ha reportado que la hiperrespuesta bronquial ya está presente en niños pequeños, y aquellos que demuestran hiperreactividad bronquial subsecuentemente desarrollarán asma (12). Por lo tanto es importante valorar la hiperreactividad bronquial en el niño menor de 6 años ya que el 80% de los niños desarrollará asma antes de los 5 años.

Algunos estudios no han demostrado alteraciones en la saturación de oxígeno en niños con hiperreactividad bronquial(12) más sin embargo en el presente trabajo se detectó discreta desaturación de oxígeno desde el tiempo basal hasta la recuperación la cual fue estadísticamente significativa (fig 1) podemos considerar que los pacientes asmáticos cursan con un estado de hipoxemia a diferencia de los pacientes sanos.

Por otro lado cabe mencionar que la oximetría de pulso puede ser utilizada como parámetro para valorar que paciente amerita ser hospitalizado ya en adultos con crisis asmática han considerado saturación de oxígeno menor de 95% como predictor de hospitalización en niños un descenso menor del 91% (13), este puede ser realizado a la cama del paciente sin necesidad de equipos sofisticados y puede ser realizado en la sala de urgencia, o en el consultorio aunado a otros predictores por lo cual debe ser considerado su aplicación en el paciente pediátrico. En el estudio se encontró que 5 pacientes de 15 del grupo estudio presentaron una caída menor del 91% de la saturación de oxígeno lo que representa el 33% en quienes hubo la necesidad de

utilizar medicación de rescate. Algunos autores reportan que la oximetría de pulso debe ser utilizada de forma rutinaria en los estudios de reto con metacolina ya que algunos valores espirométricos no correlacionan con la oximetría.(14).

En el estudio los pacientes también presentan otra serie de factores que pueden exacerbar los síntomas de asma como lo es la presencia de reflujo gastroesofágico el cual se presenta en el 73.3% (fig 3) de los pacientes lo cual ya se ha corroborado por otros autores y solo un 26.3 de niños que tienen pruebas cutáneas negativas y no tienen reflujo gastroesofágico que puede ser considerado como asma intrínseco

Es de llamar la atención que los pacientes al ser nebulizados presentan un descenso continuo de la saturación de oxígeno y que una vez que se retira esta al momento de la recuperación esta no llega a los valores basales y se presentan una tendencia a la taquicardia como mecanismo compensador, ante lo cual las nebulizaciones no son un método óptimo para uso de broncodilatadores ya que pueden exacerbar la broncocostricción en el paciente.

## CONCLUSION

La oximetría de pulso es un estudio eficaz para el diagnóstico de asma es no invasivo no se requiere de tecnología sofisticada y puede ser empleado con seguridad

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFIA

1. Mochizuki, Ohki, Nako et al Transcutaneous oxigen measurements during methacoline challenge of prematurity in infantas with chronic lung disease *pediatr pulmonol* .1998; 25:338-342.
2. Saga, Mochzuki, Tokuyama et al relationship between brochial hyperresponsiveness and development of asthma in wheezy infants. *Chest* 2001; 119:239-245.
3. Castro-Rodriguez, Holdberg, Morgan et al. Relation of two different subtypes of croup before age three to wheezing, atopy and pulmonary function during childhood: A prospective study. *Pediatrics* 2001; 107:238-245.
4. Martinez F. Development of wheezing disorders and asthma in Preschool children. *Pediatrics* 2002 ,109: 221-228
5. Kjellman. Natural course of asthma and allergy in childhood. *Pediatr allery Immunol* 1994;5(suppl I): 13-18
6. Mochizuki , Mitsuhashi Tokuyama et al. Anew method of estimating bronquial hyperresponsiveness in younger children. *Ann Allergy* . 1985 ; 55 162-166
7. Wilts, Hop, Van der Heyden et al Measurement of bronchial responsiveness in young children: comparison of transcutaneous oxigen tenion and functional residual capacity ddduring induced bronchoconstriction and dilitation *Pediatric Pulonol* 1992; 12 181-185
8. Laprise C. Asymtomatic airway hiperresponsiveness: a Three year follow-up. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156: 403-409.
9. Fuhlbrigge, Baret Paltiel et al. FEV1 is associated with risk of asthma attacks in pediatric population. *J Allergy Clin Immunol* 2001; 107: 61-7.
10. van Broekhoven , Hop, Rasser et al Coparison of FEV1 and transcutaneous oxigen tension in the measurement of airway responsiveness to methacoline. *Pediatr Pulmonol* 1991; 11:254-58.
11. Ball, Castro rodriguez, Griffith. Siblings day care atendance, and risk of asthma and wheezing durin childhood. *N. Engl J Med* 2000; 343:538-43
12. Mochizuki, Shigeta, Arakawa et al Bronchial Hyperresponsiveness Before and After the Diagnosis of Bronchial Asthma in Children. *Pediatrics* 2000;106: 431-39.
13. Keogh , Macarthur , Parkin et al. Predictors of hospitalization in children with acute asthma. *J of Pediatrics* 2001;139:273-7.
14. Donald, Cockcroft , Thomas et al Routine Pulse Oximetry During Methacholine Challenges is Unnecessary for Safety. *Chest* 2000;118:234-8.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN