

11250



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**"UTILIDAD DE LA OXIMETRÍA DE PULSO Y SU CORRELACIÓN
CON LA FLUJOMETRIA Y ESPIROMETRIA EN LA EVALUACIÓN
DEL PACIENTE PEDIÁTRICO CON CRISIS ASMÁTICA**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
SUBESPECIALISTA EN NEUMOLOGÍA PEDIATRICA**

P R E S E N T A:

Dr. Armando De León Zuñiga

TUTOR

**Dra. María del Rosario Pérez Chavira
Médico Neumólogo Adscrito a Clínica de Asma**

CO-TUTOR

**M.C. Justino Regalado Pineda
Medico Neumólogo Adscrito a Clínica del Sueño**

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. S.S.A.

MÉXICO, D.F.,

Noviembre-2000.





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTO:

AGRADEZCO INFINITAMENTE A LAS PERSONAS QUE ESTUVIERON
CONMIGO DEDICANDO SU TIEMPO A LA ELABORACIÓN DE ESTE
TRABAJO, EN ESPECIAL A:

DR. ALFREDO TOLEDO GARCÍA

DRA. ROSARIO PÉREZ CHAVIRA

DR. ROBERTO VELÁSQUEZ SERRATOS

DR. ALEJANDRO ALEJANDRE GARCÍA

DR. IGNACIO CALDERÓN ROSAS

DRA. LEONOR PERALTA RANGEL

DRA. MARÍA ELENA AGUILAR MENA

DRA. MARÍA SÍLVIA LULE MORALES

INDICE GENERAL.

AGRADECIMIENTO	I
INDICE GENERAL	II
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	2 y 3
HIPÓTESIS	4
OBJETIVOS	5
JUSTIFICACIÓN	6
MATERIAL Y MÉTODOS	7
PROCEDIMIENTOS	8
RESULTADOS	9 y 10
DISCUSIÓN y CONCLUSIÓN	11 y 12
BIBLIOGRAFÍA	13, 14, 15 y 16

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS.

TABLA 1. Descripción Demográfica
TABLA 2. Análisis de Varianza: Severidad del Asma
TABLA 3. Prueba de T, Pareada para mediciones Fisiológicas
TABLA 4. Modelo Lineal General: Saturación de Oxígeno y Gravedad de Asma
TABLA 5. Modelo Lineal General: FEM y gravedad del Asma
TABLA 6. Modelo Lineal General: FVC y Gravedad del Asma
TABLA 7. Modelo Lineal General: FEV1 y Gravedad del Asma
TABLA 8. Modelo Lineal General: FEV1/FVC y Gravedad del Asma
TABLA 9. Regresión Logística: Sexo, Edad, Gravedad de Asma y Saturación O2 vs Ingreso.
TABLA 10. Regresión Logística: Sexo, Edad, Asma leve intermitente y Saturación O2 vs Ingreso
GRAFICA A: Correlación de Saturación de Oxígeno y FEM
GRAFICA B: Correlación de Saturación de Oxígeno y FEV1
GRAFICA 1: Saturación de Oxígeno inicial: Datos Demográficos
GRAFICA 2: Saturación de Oxígeno final
GRAFICA 3: Diferencia en Saturación de Oxígeno
GRAFICA 4: Saturación de Oxígeno y Severidad de Asma
GRAFICA 5: FEM y Severidad de Asma
GRAFICA 6: FVC y Severidad de Asma
GRAFICA 7: FEV1 y Severidad de Asma
GRAFICA 8: Relación FEV1/FVC y Severidad de Asma
GRAFICA 9: Transformación Logarítmica de Sat. O2 Inicial
GRAFICA 10: Transformación Logarítmica de Sat. O2 Final

UTILIDAD DE LA OXIMETRÍA DE PULSO Y SU CORRELACIÓN CON LA FLUJOMETRÍA Y ESPIROMETRÍA EN LA EVALUACIÓN DEL PACIENTE PEDIÁTRICO CON CRISIS ASMÁTICA

INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas en la cual participan varias células particularmente los mastocitos, eosinófilos y linfocitos T. En individuos susceptibles la inflamación causa episodios recurrentes de sibilancias, polipnea, tiraje intercostal y particularmente tos nocturna o en la madrugada. Estos síntomas se asocian usualmente con diversos grados de obstrucción de la vía aérea, la cual es reversible espontáneamente o con el tratamiento. La inflamación también causa una asociación en el incremento de la reactividad a varios estímulos.(1,2).

Las Crisis Asmáticas pueden ser difíciles de diagnosticar, su cuadro clínico es dificultad respiratoria, disnea, polipnea, opresión torácica y sibilancias, se puede asociar a cuadro infeccioso de vías respiratorias superiores, los desencadenantes pueden ser múltiples, desde la exposición a alérgenos, irritantes, etc. En muchas ocasiones la sola evaluación clínica no es suficiente y suele ser totalmente subjetiva, y las Guías Internacionales cada vez hacen más hincapié en la evaluación objetiva de la severidad. La utilización de la oximetría de pulso, medición del Flujo Espiratorio Pico Máximo, Espirometría y Gasometría; así como la determinación de la reversibilidad de los síntomas con broncodilatadores y la evaluación del historial médico (asociado a exposición a alérgenos) ayudan al diagnóstico.(3,4).

El tratamiento de la Crisis Asmática se realiza de acuerdo a las Guías Internacionales para el Manejo de Asma del informe del Grupo de Trabajo de la Estrategia Global para el Tratamiento y la Prevención del Asma del NHLBI / OMS(5,6).

La Clasificación Internacional del Asma la designa en cuatro estadios: Nivel 1 Asma Leve Intermitente, Nivel 2 Asma Leve Persistente, Nivel 3 Asma Moderada Persistente, Nivel 4 Asma Severa Persistente.(7,8,9,10).

En el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) gran parte de la consulta en el servicio de urgencias de Neumología Pediátrica es otorgada a pacientes con Asma, la atención en un periodo de 6 meses fue de 5353 niños, correspondiendo 514 pacientes de 6 a 15 años, 299 con diagnóstico de crisis asmática, internándose 28 pacientes que representan el 9.36%. Las Pruebas de Función Respiratoria forman parte de la valoración clínica pulmonar tales métodos son oximetría de pulso, flujo espiratorio pico, espirometría y gasometría (11,12,13).

El uso de la oximetría de pulso en consulta externa, urgencias y quirófano es de gran apoyo para determinar hipoxemia, aún en casos no sospechada, así como la valoración antes, durante y después de la terapéutica empleada.

ANTECEDENTES

Una forma de monitoreo no invasivo de la saturación de oxígeno que se inició en 1934 cuando Mattes investigador alemán publica sobre el transporte de oxígeno con técnicas basadas en la transmisión de la luz, considerado como padre de la oximetría(14,15,16).

Kramer en 1935 demuestra que la transmisión de la luz roja depende de la saturación de oxígeno al pasar a través de los tejidos, no logró medirla por usar una longitud de onda. Mattes fue el primero en utilizar dos longitudes de onda, una dependía de la saturación de oxígeno y la otra no, compensado así las diferencias del grosor de tejido y el contenido de hemoglobina, éste método logro varios avances durante la Segunda Guerra Mundial, hasta 1975 en Japón surge un oxímetro que discrimina la absorción de un haz de luz que incide sobre componentes arterial, pulsátil y estático tisular de un segmento corporal susceptible de ser iluminado acuñándose así el término de oximetría de pulso(17,18,19).

Considerada herramienta útil en padecimientos neumológicos, sobre todo en agudizaciones de asma, de uso hospitalario(20) y ambulatorio permite versatilidad al médico para su atención, reduce costos y problemas iatrogénicos, presenta variabilidad en su medición debido a la pigmentación de la piel, hiperlipidemia, hiperbilirrubinemia, hematocrito disminuido, inotrópicos en dosis elevadas, dishemoglobinopatías, cambios de temperatura corporal, baja perfusión tisular hasta tunciones artificiales de la piel.(21,22) Sin embargo es un método fácil, accesible, determina aunado a otros métodos diagnósticos la necesidad de manejo hospitalario o ambulatorio.(23,24).

Para determinar alteraciones del intercambio gaseoso que pueden presentarse, sin embargo el uso de la gasometría es limitado, debido a ser un método invasivo, requiere de personal capacitado para obtener la muestra por punción arterial, representando riesgos y molestias para el paciente, como es el dolor, hematoma, lesión nerviosa, infección local, además de los requisitos para su procesamiento, además de que en edad pediátrica se difiere como una segunda opción por estos riesgos y molestias(25,26).Las Pruebas de Función Pulmonar incluyen a la flujometría y espirometría(27).

La medición del Flujo Espiratorio Pico es el máximo flujo de aire espirado, después de una inspiración profunda. En una espiración forzada el 95% del aire es expulsado en un segundo. El FEM tiene variaciones normales durante el día las cifras máximas son de 12 a 18 horas y las mínimas de las 0 a las 6 horas de la mañana. Se calcula de acuerdo al sexo, edad, peso y talla del paciente, se considera que los pacientes a partir de los 6 años de edad ya están aptos para su realización en forma confiable (28,29,30,31).

La espirometría es una prueba cronometrada que mide los volúmenes de aire que se desplaza en los pulmones en una exhalación forzada iniciando con los pulmones totalmente llenos de aire, su resultado correlaciona con morbilidad, severidad y respuesta al tratamiento; los principales valores medidos son capacidad vital forzada (FVC), volumen espiratorio forzado del primer segundo (FEV1), PEF ó FEM y la Relación FEV1/FVC (32,33,34,35,36,37,38).

Consideramos que la oximetría de pulso es de gran utilidad en la valoración de pacientes en crisis asmática, de cualquier edad, por lo que es motivo de este estudio demostrarlo, dado que en la crisis asmática no siempre es posible que el paciente coopere para la realización de una espirometría o flujometría debido a la severidad de la crisis . y en cambio para la realización de oximetría de pulso no es necesario la cooperación activa del paciente e incluso puede ser útil para decidir si se realiza una gasometría (39). Además de correlacionar con la flujometría y espirometría en la ciudad de México, debido a que esto puede variar por la diferencia de presión barométrica.

HIPÓTESIS

*Los valores de saturación de oxígeno menores de 90% correlacionan con grados severos de obstrucción bronquial (FEV 1 menor del 30%, FEM inferior al 30% del predicho).

*La oximetría de pulso puede predecir que pacientes requieren de internamiento.

*Es la oximetría de pulso, un método útil para clasificar la gravedad del paciente asmático y aplicable a niños de 6 a 15 años.

*Es la saturación de oxígeno por oximetría de pulso útil para monitorizar la evolución clínica del paciente tanto antes, durante y después de la terapéutica instalada.

*La oximetría de pulso puede ser de utilidad para tomar la decisión de realizar una gasometría arterial, el cual no es un procedimiento de primera opción.

OBJETIVOS

*Determinar si la oximetría de pulso, la flujometría y la espirometría son de utilidad en la valoración de Asma en sus diferentes grados de severidad en pacientes de 6 a 15 años de edad.

*Correlacionar los valores de saturación de oxígeno obtenidos por oximetría con los parámetros flujométricos y espirométricos encontrados en los diferentes grados de agudización de Asma en la ciudad de México.

*Valorar la severidad de la crisis asmática.

*Capacidad para predecir el manejo hospitalario o ambulatorio.

DISEÑO: Estudio observacional, prospectivo.

JUSTIFICACIÓN

Nuestro estudio pretende demostrar objetivamente la utilidad de la oximetría de pulso como apoyo para evaluar al paciente asmático en las agudizaciones, así como su utilidad en la evolución clínica como un método de medición constante, y si los valores de saturación de oxígeno correlacionados con valores flujométricos y espirométricos son semejantes en pacientes de la ciudad de México con los reportados en otros lugares, como ciudades a nivel del mar, cabe señalar que la altitud de la Ciudad de México es de 2,242 mts, arriba del nivel del mar con una presión barométrica de oxígeno de 584 mmHg.

Ya que consideramos que es un método muy utilizado pero no se le ha dado la importancia que merece, por ser no invasivo, muy accesible y de menos costo-beneficio, es versátil su uso en pacientes a cualquier edad, y que debería estar disponible en cualquier servicio de urgencias, así mismo nos orientara cuando se debe realizar gasometría con mayor precisión.

Cabe señalar que en la mayoría de los servicios de urgencias de pediatría de hospitales generales, no se cuentan con oxímetros ni flujómetros, lo cual no permite una valoración objetiva de las crisis y el agregar este valioso arsenal diagnóstico redundaría en mejor atención con bajos costos y nulos riesgos.

En la actualidad no se cuenta con trabajos de investigación relacionados con este tema en nuestra institución.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizará selección de pacientes según los siguientes datos:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

*Pacientes con diagnóstico establecido de Asma que por presentar agudización requieren una evaluación en el servicio de urgencias en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias , que acepten participar y firmen consentimiento informado o en su caso los padres o tutores.

*Ambos sexos.

*Pacientes de 6 a 15 años de edad.

*Determinación de Oximetría de Pulso

*Pacientes en quienes se realizo flujometría y espirometría.

*Radiografía de tórax normal.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

*Pacientes que por cualquier causa o razón no deseen participar.

*Pacientes con valoración incompleta.

*Pacientes menores de 6 años y mayores de 16 años.

*Pacientes que regresaron a Urgencias por una segunda valoración.

*Pacientes con alguna complicación médica como neumonía, neumomediastino, etc.

PROCEDIMIENTOS

Se realizará evaluación clínica, se le colocará un sensor de oxímetro de pulso, de la marca Healthlyne en el dedo medio de la mano derecha, evitando artefactos en el sitio que puedan dar margen de error en la medición, tomando la cifra más alta presentada durante 5 minutos respirando oxígeno al 21% así mismo Flujo Espiratorio Pico con el flujómetro Truezone avalado por la American Thoracic Society (ATS), espirometría con espirometro marca Pony obteniendo los valores de FEV1, CVF y la relación FEV1/FVC. Revaloración a los 30 minutos, después del tratamiento convencional de urgencias. En caso de realizarse gasometría arterial se realizará la correlación correspondiente.

A la obtención de resultados se realizará el análisis estadístico y se compararan los valores obtenidos con los reportados en otros lugares.

Al arribo del paciente pediátrico a Urgencias se realiza la valoración clínica por médico pediatra, somatometría, colocación el oxímetro de pulso durante 5 minutos con FiO2 al 21%, se explica al paciente la Prueba de Flujo Espiratorio Pico y la Espirometría así mismo se hace una demostración de las mismas para que luego él las realice, y se le pide que acepte y firme el consentimiento informado, aclarándole que todo el procedimiento es exactamente el mismo que se realiza en todos los pacientes con crisis asmática, y que no cambia si aceptan participar en el protocolo o no. En los pacientes que presentaron saturación de oxígeno menor de 90 se realizó determinación de gases sanguíneos arteriales antes del tratamiento. Posteriormente se inicia tratamiento con agonistas Beta 2 inhalados de acción corta y rápida (salbutamol) por 2 dosis, se valora la administración de esteroides vía oral o sistémica, oxigenoterapia, aminofilina. Y se valora a los 30 minutos se repite la Determinación de oximetría de pulso, Flujometría y Espirometría.

Técnica para el uso del Flujómetro: Paciente de pie, colocar la veleta en cero, colocar la boquilla y sujetarla con dientes y labios (que no haya fuga de aire). No pegar la lengua en la boquilla, hacer una inspiración profunda, espirar lo más fuerte y rápido que sea posible. (es útil decirle que empuje la veleta lo más lejos posible soplando), repetir la misma operación por tres veces. Con un periodo de descanso suficiente para que se recupere el paciente, se toma la cifra más alta registrada.

RESULTADOS

Se incluyeron 55 sujetos entre 6 a 15 años de edad: 23 hombres(41.8%), edad promedio 9.47 ± 3.05 y 32 mujeres(58.2%), edad promedio 9.34 ± 2.76 . Peso promedio en hombres 33.19 ± 14.37 y en mujeres 34.94 ± 13.85 . Veintidós niños corresponden a Asma Leve Intermittente(40%), nueve a Asma Leve Persistente(16.4%), veinte a Asma Moderada Persistente(36.4%) y cuatro Asma Severa Persistente(7.3%). La talla promedio en hombres de 1.34 ± 0.20 y en mujeres de 1.35 ± 0.14 . El índice de Masa Corporal promedio en hombres fue de 17.35 ± 3.2 y en mujeres de 18.4 ± 3.9 . La saturación de oxígeno inicial promedio de 86 ± 5.7 en hombres y en mujeres un promedio de 85 ± 4.9 . La saturación de oxígeno final promedio en hombres de 94 ± 3.3 y en mujeres de 95 ± 3.5 . El Flujo Espiratorio Pico (FEP) inicial promedio en hombres de 158 ± 77 y en mujeres promedio 161 ± 51 . El flujo espiratorio pico final promedio en hombres fue 211 ± 101 y en mujeres 215 ± 62 . La FVC inicial promedio en hombres fue 1.49 ± 0.67 y en mujeres el promedio de 1.53 ± 0.55 .

La FVC final promedio en hombres fue de 1.83 ± 0.78 y en mujeres el promedio de 1.87 ± 0.60 . El FEV₁ inicial promedio en hombres fue de 1.06 ± 0.49 y en mujeres el promedio fue de 1.15 ± 0.54 . El FEV₁ final promedio en hombres fue 1.45 ± 0.68 y en mujeres el promedio de 1.54 ± 0.53 . La relación FEV₁/FVC inicial promedio en hombres fue de 71 ± 7.1 y en mujeres el promedio fue 70 ± 8.4 y la Relación FEV₁/FVC final promedio en hombres fue de 79 ± 5.4 y en mujeres el promedio fue de 79 ± 4.6 .

En la Tabla 1, se muestra la descripción demográfica del grupo, dividido entre hombres y mujeres.

El análisis de las variables no categóricas empleando prueba T Simple Independiente no demostró que hubiese diferencias significativas por género.

En la Tabla 2, Se realizó el Análisis de varianza estratificando las variables dependiendo de la gravedad del asma.

Se realizó la correlación de la Saturación de Oxígeno con el Flujo Espiratorio Pico, así mismo la correlación de la Saturación de Oxígeno con el FEV₁. Gráfica A y B. No mostró diferencias significativas. Gráfica 1 y 2. No fue significativa la Diferencia de Saturación de Oxígeno, Gráfica 3.

La Tabla 3 muestra un Estudio Pareado de la Saturación Inicial y Final del mismo paciente así como con cada una de las variables.

La Tabla 4 muestra el Modelo Lineal General donde se comparo la saturación de oxígeno inicial y final; y estas dos variables con la severidad del asma. Gráficas 4, 5, 6, 7 y 8.

Las Tablas 5, 6, 7 y 8, muestran los Modelos Lineales Generales que valoran el FEM, FVC, FEV1, FEV1/FVC(Inicial y Final en cada uno de ellos), asociado con la gravedad del asma

En la Tabla 9 muestra el análisis de Regresión Logística donde se evaluó si alguna de las variables predijo riesgo para internarse: sexo, edad, gravedad de Asma y Saturación de Oxígeno.

En la Tabla 10 se muestra el mismo análisis de Regresión Logística incluyendo sexo, edad, asma leve intermitente y saturación de oxígeno. Para el asma leve persistente, asma moderado persistente y asma severo persistente no fue significativo.

Las Gráficas 9 y 10 de Saturación de Oxígeno inicial y final muestran una curva cercana a lo normal.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

* Cuando nosotros realizamos la Prueba de T, de Student para muestras independientes, para comparar medias, vimos que los grupos al comparar hombres y mujeres no tienen diferencia

* De acuerdo al análisis de varianza cuando vimos cada variable y las estratificamos de acuerdo a la gravedad del asma crónica encontramos que las únicas significativas fueron la Saturación de Oxígeno inicial, Saturación de Oxígeno final y el porcentaje del FVC inicial.

* La Saturación de Oxígeno inicial fue diferente a la Saturación de Oxígeno final, en todas si existen diferencias, menos entre el porcentaje de FVC inicial/final y relación FEV1/FVC inicial / final.

* La Saturación de Oxígeno inicial y final si correlaciona entre cada una de ellas ($p < 0.05$, 0.001) pero no con la gravedad del asma ($P > 0.05$, > 0.001).

* En el Modelo Lineal General de FEM, FVC, FEV1, FEV1/FVC(inicial y final) no hubo correlación.

* Cuando nosotros evaluamos la Regresión Logística vimos que los hombres tienen 1.1 veces más riesgo de ser ingresados que la mujer. La edad se asocia a un factor protector de 0.7 veces que el paciente no sea ingresado, con significancia estadística tanto por Intervalo de Confianza 95% como por análisis de P.

* La gravedad del asma atribuye un riesgo de 2.9 veces más de ser ingresado con significancia estadística tanto por intervalo de confianza 95% (Asma OR: 2.9, IC 95% 1.2-6.8, $P < 0.001$, < 0.05) como por la prueba de T.

* La Saturación de Oxígeno presenta un riesgo de 1.6 veces más de ser ingresado con una significancia estadística tanto por intervalo de confianza (Sat de O₂ OR: 1.6, IC 95% 1.1-2.3, $P < 0.001$, < 0.05).

* El Asma Leve Intermitente presenta factor protector de $< 1,8$ veces de no ser ingresado, tanto por índice de confianza 95% (ALI OR: -1.8, IC 95% 0.8-5.0, $P < 0.05$) como por prueba de T.

* En Asma Leve Persistente, Asma Moderado Persistente y Asma Severo Persistente no se mostró diferencias en relación al ingreso.

* El Genero no es un factor determinante para predecir internamiento..

* La Edad si es factor determinante en la evaluación del paciente con crisis asmática, esto se traduce por cada año que aumenta en edad menor es el riesgo de ingreso.

- * No existe una correlación entre la Saturación de Oxígeno inicial y el Flujo Espiratorio Pico inicial .
- * Así mismo no existe correlación entre la Saturación de Oxígeno inicial y el FEV1 inicial.
- * Conforme aumenta la Diferencia de la Saturación de Oxígeno inicial y final mayor es la posibilidad de ingreso.
- * La Prueba de Regresión Logística y Categórica en relación a la gravedad del asma reflejan que el Asma Leve Intermitente tiene un factor de protección esto significa que tiene menor riesgo de requerir manejo intrahospitalario.
- * La correlación de la Prueba T Pareada muestra diferencia significativa entre los grupos.
- * Existe una correlación directa del FEV1 y la gravedad de la crisis asmática.
- * El Flujo Espiratorio Pico es un factor predictivo para adolescentes y adultos, en los niños si esta bien descrito pero en nuestro grupo la muestra poblacional es pequeña y con una dispersión de la misma, lo que se traduce con una baja reproducibilidad, agregando el factor esfuerzo respiratorio que cada paciente realizó en la Flujometría y Espirometría antes y después del tratamiento instituido.
- * La Flujometría es de mucha utilidad para el médico y el paciente en el diagnóstico, clasificación de la severidad, evaluación de la eficacia del tratamiento y control preventivo de la Crisis Asmática, de fácil manejo, accesible y económico.
- * Los Estudios demuestran una diferencia en la saturación de oxígeno en relación con la altitud y por ende a la presión barométrica.
- * En la Literatura se refiere que la saturación de oxígeno no muestra variaciones en relación a la raza.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- JEAN BOUSQUET, PETER K. JEFFÈRY, WILLIAM W. BUSSE, MALCOLM JOHNSON, and Antonio M. Vignola. **ASTHMA**. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Vol 161, pág. 1720- 1745, 2000.
- 2 -Juan José L. Sienra-Monge, Blanca del Río Navarro, **ASMA AGUDA**, Bol Med Hosp. Infant Méx. Volumen 56- Número 3 Marzo, 1999.
- 3.- Mario H. Vargas, Juan J. Sienra- Monge, Jorge Salas, **DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DEL ASMA**, Rev. Inst. Nal. Enf. Resp. Méx. Volumen 7- número 1, Enero-marzo 1994.
- 4.- Jay H. Mayefsky, MD, MPH, Yahya El- Shinaway, MD, MPH. **THE USEFULNESS OF PULSE OXIMETRY IN EVALUATING ILL ASTHMATICS**. Pediatric Emergency Care. Vol 8, Num 5, 262-264; October 1992.
- 5.- Zvi Ben-Zvi, MD, Carin Lam, MD, Jane Hoffman, MD, Katherine C. Teets- Grimm, MD, and Meyer Kattan, MD, CM. **AN EVALUATION OF THE INITIAL TREATMENT OF ACUTE ASTHMA**. vol. 70 No. 3 Septiembre 1982.
- 6.- A. I. Martínez Muruaga, U.C.I.P. **TRATAMIENTO DE LA CRISIS ASMÁTICA. CRITERIOS DE INGRESO HOSPITALARIO**, Servicios de Pediatría. Hospital de Basurto, Bilbao.
- 7.- D. Solé MD; M. K. Komatsu, MD, K. V. T. Carvalho, MD; and C. K. Naspitz, MD. **PULSE OXIMETRY IN THE EVALUATIONS OF SEVERITY OF ACUTE ASTHMA AND/OR WHEEZING IN CHILDREN**. Journal of Asthma, 36(4), 327-333 (1999).
- 8.- Janet Bishop, Honh Carlin and Terry Nolan, **EVALUATION OF THE PROPERTIES AND RELIABILITY OF A CLINICAL SEVERITY SCALE FOR ACUTE ASTHAMA IN CHILDREN**, Vol. 45, No 1, pp. 71-76, 1992. Printed in Gret Britain All rights reserved.
- 9.- Frederick E. Hargreave, Jerry Dolovich, Michael T. Newhouse. **THE ASSESSMENT AND TREATMENT OF ASTHMA: A CONFERENCE REPORT**. J. Allergy Clin Immunol, June 1990: 85(6) 1098-1111.
- 10.- Yung M. South M. Byrt T., **EVALUATION OF AN ASTHMA SEVERITY SCORE**, Journal of Paediatrics Chil Health. 32(3): 261-4, 1996 Jun.

- 11.- Margarita Ortega-Cisneros 1, Beatriz del C. Ramos-García 1, Gerardo A. Espinola-Reyna 2, Juan J. L. Sienna-Monge 1, **PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR EN PEDIATRÍA.** Bol Med. Hosp Infant Mex. Volumen 54 número 1, Enero, 1997.
- 12.- James R. Worthington, MB, ChB, FRCPC Jan Ahuja, MD, FRCPC, **THE VALUE OF PULMONARY FUNCTION TESTS IN THE MANAGEMENT OF ACUTE ASTHMA.** CMAJ, VOL. 140, JANUARY 15, 1989.
- 13.- Gary C. Geelhoed, MBBS, FRACP, Louis I. Landau, MD, FRACP, and Peter N. Lesouef, MD FRACP, **OXIMETRY AND PEAK EXPIRATORY FLOW IN ASSESSMENT OF ACUTE CHILDHOOD ASTHMA,** From the department of Respiratory Medicine, Princess Margaret Hospital for Children, Perth, Western Australia, Australia, The Journal of Pediatric, volume 11, number 6, december 1990.
- 14.- John W. Severinghaus and Yoshiyuki Honda. **PULSE OXIMETRY. HISTORY OF BLOOD GAS ANALYSIS.** Department of physiology, Chiba University Medical School, Chiba, Japan. 205-214.
- 15.- L. G. Lindberg, C. Lennmarken and M. Vegfors. **PULSE OXIMETRY- CLINICAL IMPLICATIONS AND RECENT TECHNICAL DEVELOPMENTS.** Acta Anaesthesiologica Scandinavica 39, 1995;279-287.
- 16.- Lynn M. Schnapp, MD; and Neal H. Cohen, MD. **PULSE OXIMETRY. USES AND ABUSES.** Chest 98; 5 ;November 1990; 1244-1250.
- 17.- J. Bishop, T Nolan. **PULSE OXIMETRY IN ACUDE ASTMA.** Arch Dis Child 1991; 66: 724-725.
- 18.- Pierre J. L. Escourrou, M.D.; Marie Françoise Delaperche, M.D.; and Agnes Visseaux, B.S. **RELIABILITY OF PULSE OXIMETRY DURING EXERCISE IN PULMONARY PATIENTS,** CHEST/97/3/MARCH, 1990.
- 19.- Herbert P. Wiedemann, MD, and Kevin McCarthy, RCPT, **NONINVASIVE MONITORING OF OXYGEN AND CARBON DIOXIDE,** Clinics in chest Medicine- Vol. 10, No. 2, June 1989.
- 20.- Timothy King, B.S., R.R.T.; and Richard H. Simon, M.D., F.C.C.P. **PULSE OXIMETRY FOR TAPERING SUPPLEMENTAL OXYGEN IN HOSPITALIZED PATIENTS,** CHEST/92/4/OCTOBER, 1987.
- 21.- G. J. Connett and W. Lenney. **USE OF PULSE OXIMETRY IN THE HOSPITAL MANAGEMENT OF ACUDE ASTHMA IN CHILDHOOD.** Pediatric Pulmonology 15: 345-349 (1993).
- 22.- Wrigth R .O. Santucci K.A. Jay G. D. Steele D. W. **EVALUATION OF PRE AND POSTTREATMENT PULSE OXIMETRY IN ACUDE CHILDHOOD ASTHMA.** Academic Emergency Medicine. 4 (2): 114-7, 1997 Feb.

- 23.- W Mihatsch, G. C. Geelhoed, L I Landau, P N LeSouef, **TIME COURSE OF CHANGE IN OXYGEN SATURATION AND PEAK EXPIRATORY FLOW IN CHILDREN ADMITTED TO HOSPITAL WITH ACUTE ASTHMA.** Accepted 14 February 1990.
- 24.- Amal Jubran, MD and Martin J. Tobin, MD, FCCP. **REABILITY OF PULSE OXIMETRY IN TITRATING SUPPLEMENTAL OXYGEN THERAPY IN VENTILATOR-DEPENDENT PATIENTS.** Chest 97; 6, June 1990; 1420-1425.
- 25.- D. M. Carruthers, B. D. W. Harrison. **ARTERIAL BLOOD GAS ANALYSIS OR OXYGEN SATURATION IN THE ASSESSMENT OF ACUDE ASTHMA?.** Thorax 1995; 50 : 186-188.
- 26.- José Rogelio Pérez Padilla, Juan Carlos Vázquez García, **ESTACIÓN DE LOS VALORES GASOMÉTRICOS EN DIFERENTES ALTURAS SOBRE EL NIVEL DEL MAR EN MÉXICO.** La revista de investigación Clínica. Vol. .52, Núm 2. Marzo-Abril, 2000. PP 148-155.
- 27.- Michal Krzyzanowski, Sc. D.; Anthony E. Camilli, M.D., F.C.C.P.; AND Michael D. Lebowitz, ph. D, F.C.C.P. **RELATIONSHIPS BETWEEN PULMONARY FUNCTION AND CHANGES IN CHRONIC RESPIRATORY SYMPTOMS,** CHEST/98/1/JULY, 1990.
- 28.- Blanca Estela del Río-Navarro, Juan José L. Sienra-Monge, Esther Valencia-Barajas, Moroni Baona-Juan, María Mercedes Barragán-Meijueiro, **UTILIDAD DEL FLUJO ESPIRATORUIO PICO EN CRISIS ASMÁTICAS.** Bol Med Hosp. Infant Méx, Volumen 51- Número 8, Agosto, 1994.
- 29.- M R H Taylor **ASTHMA: AUDIT OF PEAK FLOW RATE GUIDELINES FOR ADMISSION AN DISCHARGE,**
- 30.- P SHERWOOD BURGE, Consultant Physician, East Birmingham Hospital, Birmingham B9 SST, **PEAK FLOW MEASUREMENT.**
- 31.- J. W. K. Carson , H. Hoey, and M. R. H. Taylor. **GROWTH AND OTHER FACTORS AFFECTING PEAK EXPIRATORY FLOW RATE.** Archives of Disease in Childhood, 1989, 64, 96-102.
- 32.- Delia Namihira, MSC, MRIPH, Gerald L. Strobe, MD, Ronald W. Helms, PhD, Penny Pekow, MSPH, Bonfiglio Muñoz Bojalil, MD, and Federico Fernandez, BSC, **A STUDY OF SPIROMETRY IN CHILDREN FROM MÉXICO, CITY,** Pediatric Pulmonology Vol. 2, No. 6, Noviembre – Diciembre 1986.

- 33.- Bonfiglio Muñoz Bojalil, Jesús Sánchez Robles, **ANÁLISIS DE VALORES DE REFERENCIA ESPIROMÉTRICOS (CVF, VEF1 y FEF25), PARA NIÑOS DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO**, Neumología y Cirugía de Tórax, volumen 57, núm. 2. abril- junio, 1998.
- 34.- Bonfiglio Muñoz Bojalil, Erika de la Fuente-Zuno, Arturo Heredia Márquez, Clara Martha Adalid-Diez de Urdanivia, **ESTUDIOS ESPIROMÉTRICO EN NIÑOS Y JÓVENES SANOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO**, Vol. LIV, Número 2, 1995.
- 35.- José Pérez Neria, Oswaldo Arana Muñoz, Gloria Reyes C., Rafael Tapia Corredor y Angel Gardida Cavaría, **DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE CIERRE EN EL NIÑO ASMÁTICO**, Neumol Cir Tórax, Méx. Volumen 40 (3), 1979.
- 36.- José Pérez Neria, Angel Gardida Cavaría y Gloria Reyes Cunningham, **LA ESPIROMETRIA CRONOMETRADA ANTES Y DESPUÉS DE UN BRONCODILATADOR EN NIÑOS ASMÁTICOS**, Neumol Cir Tórax, Méx. Volumen 40 (4), 1979.
- 37.- S. Godfrey, P. L. Kamburoff and J. R. Nairn . **SPIROMETRY, LUNG VOLUMES AND AIRWAY RESISTENCE IN NORMAL CHILDREN AGED 5 TO 18 YEARS**. Brit. J. Dis Chest (1970) 64, 15-23.
- 38.- Ph. H. Quanjer, MD, PhD, G.J.J.M. Borsboom, M.A. B. Brunekreef, PhD, M. Zach, MD, PhD, G. Forche, MD. PhD, J.E. Cotes, MD. PhD, J. Sanchis, MD, PhD, and P. Paoletti, MD, PhD. **SPIROMETRIC REFERENCE VALUES FOR WHITE EUROPEAN CHILDREN AND ADOLESCENTS: POLGAR REVISITED**. Pediatric Pulmonology, 19: 136-142 (1995).
- 39.- Gary C. Geelhoed, MBSS, FRACP. Louis I landau, MD, FRACP, Peter N LeSouef, MD, FRACP. **EVALUATION OF SaO2 AS A PREDICTOR OF OUTCOME IN 280 CHILDREN PRESENTING WITH ACUTE ASTHMA**. Annals of Emergency Medicine. 23:6 ; 1236-1241, June 1994.

TABLA 1 DESCRIPCION DEMOGRAFICA.				
	SEXO	NUMERO	PROMEDIO	DESV STAN
EDAD	HOMBRE	23	9.4783	3.0581
	MUJER	32	9.3438	2.7663
PESO	HOMBRE	23	33.1957	14.3727
	MUJER	32	34.9406	13.8585
TALLA	HOMBRE	23	1.3457	0.2032
	MUJER	32	1.35	0.1458
IMC	HOMBRE	23	17.3553	3.2422
	MUJER	32	18.4066	3.9164
SATIN	HOMBRE	23	86.4348	5.7905
	MUJER	32	85.9688	4.9153
SATFIN	HOMBRE	23	94.9565	3.3909
	MUJER	32	95.0938	3.532
PEFIN	HOMBRE	23	158.1304	77.6486
	MUJER	32	161.875	51.7567
PEFFIN	HOMBRE	23	211	101.2822
	MUJER	32	215.7813	62.3806
FVCIN	HOMBRE	23	1.4919	0.6713
	MUJER	32	1.5387	0.5593
FVCFIN	HOMBRE	16	1.8319	0.78
	MUJER	23	1.8757	0.609
FEV1IN	HOMBRE	16	1.0644	0.4956
	MUJER	23	1.1574	0.5485
FEV1FIN	HOMBRE	16	1.4581	0.6807
	MUJER	23	1.5474	0.5392
FEV1/FVCIN	HOMBRE	16	71.4375	7.1923
	MUJER	23	70.8261	8.462
FEV1/FVCF	HOMBRE	16	79.0625	5.4341
	MUJER	23	79.913	4.6896

TABLA 2 GRADOS DE SEVERIDAD DEL ASMA

	A. LEVE INTERMITENTE		A. LEVE PERSISTENTE		A. MODERADA PERSIST		A. SEVERA PERSIST	
	PROMEDIO	DESV STAN	PROMEDIO	DESV STAN	PROMEDIO	DESV STAN	PROMEDIO	DESV STAN
EDAD	8.9091	2.5618	9.4444	3.6439	10	2.8654	9	3.1623
PESO	30.9955	13.0596	34.9444	17.9586	37.16	12.2981	35.5	19.07
TALLA	1.3259	0.1651	1.3356	0.212	1.378	0.1557	1.35	0.2198
IMC	16.8744	3.4389	18.3713	4.4649	18.9556	3.3646	18.1231	4.2844
SATIN	88.8636	3.4267	84.1111	6.6978	84.55	4.7069	84	8.0416
SATFIN	96.5	2.464	94	4.3301	93.65	3.6023	96.25	2.2174
PEFIN	153.8182	61.0024	164.6667	82.4758	167.55	59.554	150	66.7083
PEFFIN	203.4545	80.9107	211.2222	98.1692	225.05	74.5481	220	84.3603
FVCIN	1.4908	0.5922	1.1933	0.3982	1.6012	0.6151	1.7475	0.8143
FVCFIN	1.6867	0.557	1.6	0.5215	2.0129	0.7342	2.0975	0.9158
FEV1IN	1.1567	0.6344	0.8933	0.2966	1.1571	0.4943	1.185	0.6444
FEV1FIN	1.3767	0.5189	1.3533	0.5528	1.6128	0.6371	1.6925	0.7623
FEV1/FVCIN	71.8333	5.1669	74.1667	3.656	70.5294	10.0132	65.5	8.8882
FEV1/FVCF	77.8333	4.0639	81.3333	5.3166	80.0588	5.7714	80	2.4495

TABLA 3. PRUEBA DE T PARÉADA PARA MEDICIONES FISIOLÓGICAS

Pair	Variable 1	Variable 2	n	T	Sig.
Pair 1	SATIN &	SATFIN	55	0.67	.000
Pair 2	PEFIN &	PEFFIN	55	9.49	0
Pair 3	PORFEF &	PORFEF1	55	0.314	0.02
Pair 4	FVCIN &	FVCFIN	39	0.932	0
Pair 5	FVCPORIN	FVCPORFIN	39	0.239	0.142
Pair 6	FEV1IN &	FEV1FIN	39	7.97	0
Pair 7	PORFEV1 &	PORFEV2	39	0.455	0.004
Pair 8	RELIN &	RELFIN	39	0.098	5.52

TABLA 4. MODELO LINEAL GENERAL.
SATURACIÓN DE O2 Y GRAVEDAD DE ASMA.

		Sig.
SATOXIS	Pillai's Trace	<0.001
	Wilks' Lambda	<0.001
	Hotelling's Trace	<0.001
	Roy's Largest Root	<0.001
SATOXIS*	Pillai's Trace	0.115
	Wilks' Lambda	0.115
	Hotelling's Trace	0.115
	Roy's Largest Root	0.115
ASMA	Pillai's Trace	<0.001
	Wilks' Lambda	<0.001
	Hotelling's Trace	<0.001
	Roy's Largest Root	<0.001
PEF	Pillai's Trace	<0.001
	Wilks' Lambda	<0.001
	Hotelling's Trace	<0.001
	Roy's Largest Root	<0.001
PEF*ASMA	Pillai's Trace	0.447
	Wilks' Lambda	0.447
	Hotelling's Trace	0.447
	Roy's Largest Root	0.447

TABLA 5 MODELO LINEAL GENERAL
FEM GRAVEDAD DE ASMA

		Sig.
PEF	Pillai's Trace	<0.001
	Wilks' Lambda	<0.001
	Hotelling's Trace	<0.001
	Roy's Largest Root	<0.001
PEF*ASMA	Pillai's Trace	0.447
	Wilks' Lambda	0.447
	Hotelling's Trace	0.447
	Roy's Largest Root	0.447

TABLA 6 MODELO LINEAL GENERAL		
FVC INICIAL Y FINAL - GRAVEDAD DE ASMA.		
		Sig
FVC	Pillai's Trace	<0.001
	Wilks' Lambda	<0.001
	Hotelling's Trace	<0.001
	Roy's Largest Root	<0.001
FVC*ASMA	Pillai's Trace	0.108
	Wilks' Lambda	0.108
	Hotelling's Trace	0.108
	Roy's Largest Root	0.108

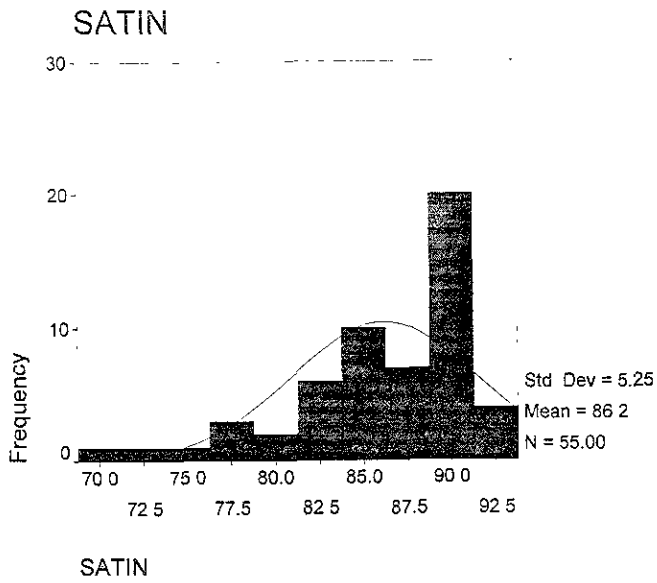
TABLA 7 MODELO LINEAL GENERAL		
FEV1 INICIAL Y FINAL GRAVEDAD DE ASMA.		
		Sig.
FEV1	Pillai's Trace	<0.001
	Wilks' Lambda	<0.001
	Hotelling's Trace	<0.001
	Roy's Largest Root	<0.001
FEV1*ASMA	Pillai's Trace	0.274
	Wilks' Lambda	0.274
	Hotelling's Trace	0.274
	Roy's Largest Root	0.274

TABLA 8 MODELO LINEAL GENERAL		
FEV1/FVC	INICIAL Y	FINAL-GRAVEDAD ASMA
		Sig
FEV1/FVC	Pillai's Trace	<0.001
	Wilks' Lambda	<0.001
	Hotelling's Trace	<0.001
	Roy's Largest Root	<0.001
FEV1/FVC ASMA	Pillai's Trace	0.556
	Wilks' Lambda	0.556
	Hotelling's Trace	0.556
	Roy's Largest Root	0.556

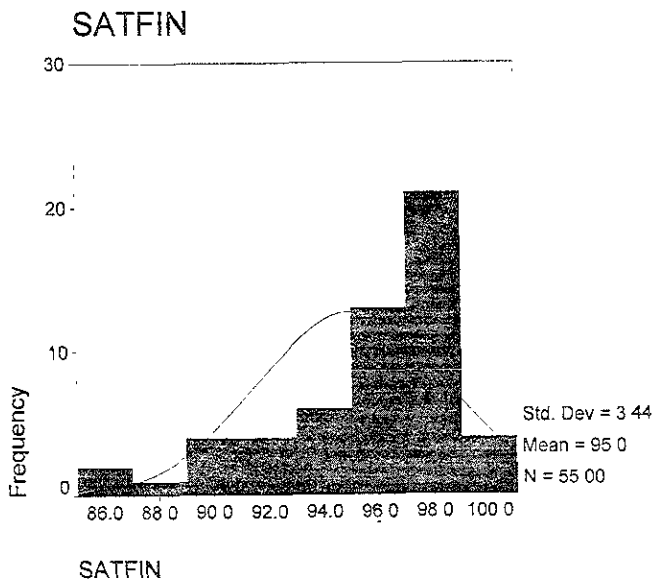
TABLA 9 MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA MÚLTIPLE					
VARIABLE	OR	IC 95% MIN	IC 95% MAX	SIG	P
SEXO	1.1018	0.2556	4.7498	0.8966	>0.05
EDAD	0.7375	0.555	0.9801	0.0359	<0.05
ASMA	2.9089	1.2278	6.8918	0.0159	<0.05
SAT. OXIG.	1.6202	1.1196	2.3445	0.0105	<0.05

TABLA 10 MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA MÚLTIPLE					
VARIABLE	OR	IC 95% MIN	IC 95% MAX	SIG	P
SEXO	0.9906	0.2364	4.1005	0.9897	>0.05
EDAD	0.7504	0.5723	0.9841	0.0379	<0.05
SAT. OXIG.	1.5945	1.105	2.3008	0.0126	<0.05
ALI	0.161	0.0327	0.7921	0.0247	<0.05

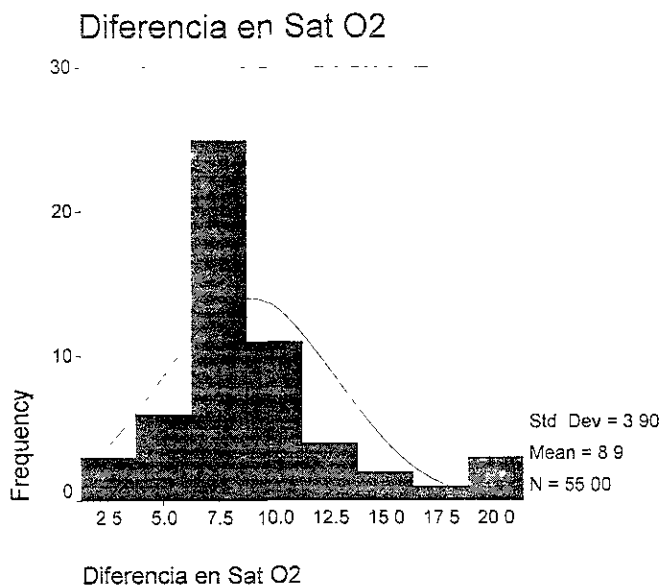
Grafica 1



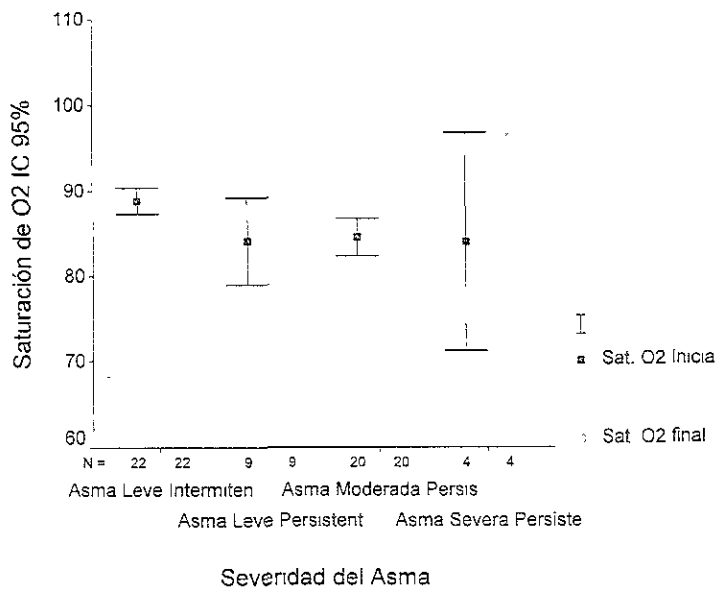
Grafica 2



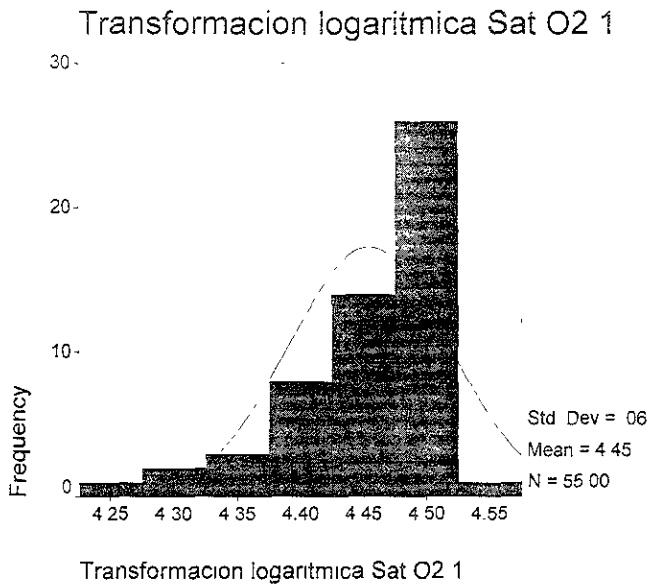
Grafica 3



Grafica 4



Grafica 9



Grafica 10

