

11217 10



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO

“pH DEL CORDON UMBILICAL COMO  
PARAMETRO UTIL PARA LA EVALUACION  
DEL RECIEN NACIDO SANO”

**TESIS DE POSTGRADO**  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
LA ESPECIALIDAD DE  
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA  
P R E S E N T A:  
DRA. BEATRIZ / ARANZOLO TEJEDA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

SEPTIEMBRE 2002.



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.



*Handwritten signature and scribbles at the top of the page.*

---

**DR. JORGE ALBERTO DEL CASTILLO MEDINA**  
**JEFE DE LA DIVISION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**  
**HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO**

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO  
DIVISION DE ENSEÑANZA

---

**DR. ROBERTO JOSE RISCO CORTES**  
**JEFE DE LA DIVISION DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO**  
**REVISOR DE TESIS**  
**HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO**

---

**DR. VICTOR HUGO PULIDO OLIVARES**  
**JEFE DE OBSTETRICIA**  
**TUTOR DE TESIS**  
**HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO**

*Large handwritten signature and scribbles at the bottom left of the page.*

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A MIS PADRES** por su apoyo y por su cariño que me han brindado siempre durante mi vida y desarrollo profesional.

**A MIS HERMANOS** por su tolerancia y ayuda que siempre me han dado.

**A FERNANDITA (q.e.p.d.)**

Que donde quiera que se encuentre, me enseñó como enfrentar la vida con valentía y ha aprovechar al máximo cada momento de ella.

**A MIS MAESTROS** por su experiencia y conocimientos que me brindaron durante mi formación.

**A MIS COMPAÑEROS** por los momentos buenos y malos que compartimos y porque en algunos de ellos encontré amigos para toda la vida.

Y principalmente a **DIOS** por permitirme llegar a donde estoy.

# INDICE

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	2
JUSTIFICACION	12
MATERIAL Y METODOS	13
RESULTADOS	15
DISCUSION	21
CONCLUSIONES	24
CRONOGRAMA	26
BIBLIOGRAFIA	27

## INTRODUCCIÓN

Antes del desarrollo de la valoración del Apgar, no existía un método sistemático de valoración del Recién Nacido (RN) en el período neonatal inmediato, la intención original de éste fue el predecir la sobrevida, así como valorar varios métodos de reanimación. El tiempo ha demostrado que Apgar no es sinónimo de Asfixia Perinatal (AP), existiendo a este respecto una gran cantidad de estudios que avalan esta aseveración; son muchos los factores que alteran las condiciones en que se encuentran los diferentes elementos que son valorados con este método, basta mencionar que 3 de ellos (tono, color e irritabilidad refleja) son determinados en parte por la madurez del producto, así el RN pretérmino sin daño hipóxico puede tener una calificación baja y esto no significa que tiene AP. Otros factores que pueden disminuir la calificación del Apgar son la administración de medicamentos a la madre (anestésicos generales), enfermedades neuromusculares, infecciones, defectos congénitos.

Se ha reconocido cada vez más al análisis de gases en sangre del cordón umbilical como indicador más confiable de la oxigenación fetal y el estado ácido básico al nacer. El diagnóstico de asfixia intraparto requiere la presencia de acidemia intensa en sangre del cordón y las cifras normales refutan este diagnóstico.

El objetivo de este estudio fue el de analizar los valores del ph del cordón umbilical en recién nacidos al nacimiento, y correlacionar estos valores con la calificación del Apgar al minuto y a los 5 minutos, en un grupo de 60 RN sin factores de riesgo ni para ellos ni para la madre y de esta manera validar la utilidad de la gasometría del cordón umbilical como un parámetro útil de valoración del bienestar físico al nacimiento del RN sano.

## ANTECEDENTES

Desde hace aproximadamente 30 años, avances en la ciencia y tecnología del cuidado neonatal han dirigido sus esfuerzos a reducir complicaciones perinatales, las secuelas neurológicas tardías y a incrementar la sobrevivencia de los RN. El aumento paulatino en la sobrevivencia de RN con más corta edad gestacional es probablemente el mejor ejemplo de los mismos.

En la actualidad aún existen "viejos" dilemas en el campo de la Neonatología y Perinatología que ocupan una buena parte de los recursos materiales y humanos en las instituciones donde se atienden este tipo de pacientes. La Asfixia Perinatal (AP) es uno de éstos problemas, ya que es una determinante de daño cerebral en el RN, así como de morbilidad neonatal, favorece la presentación de Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI) con alto riesgo de secuelas neurológicas, agregándose a esto la morbilidad a otros niveles del organismo, que aunque frecuentemente no da lugar a secuelas permanentes, si contribuye a la mortalidad en los días subsecuentes al evento asfíctico. Aún sabiendo que la AP es una de las causas de lesión neurológica, lo que es difícil saber es sí el grado de la asfixia está en relación con el grado de lesión. Del 6 al 10% de la Parálisis Cerebral (PC) es debida a asfixia. Existen algunos reportes en países desarrollados con frecuencias que van de <8% hasta el 24% de PC secundaria a AP, esto último en neonatos de <1500gr. (12)

La AP se presenta con una incidencia que varía de 1.6 a 5.3 por cada 100 RN vivos en países del primer mundo; en países como el nuestro es difícil de encontrar estadísticas confiables, ya que existe un subregistro debido a que un porcentaje menor de nacimientos no suceden en centros hospitalarios (o centros de salud), además de no existir uniformidad en los criterios para hacer el diagnóstico (esto se debe, en parte, a los recursos con que cuenta cada institución para realizarlo, personal entrenado, gasómetros, laboratorios de bioquímica, ecocardiograma, etc.); por lo que la

mayor parte de las veces el diagnóstico se basa en la valoración del Apgar, la cual no es un indicador totalmente objetivo de asfixia perinatal.

Determinar la AP es difícil y muchos han sido los esfuerzos para obtener una definición operativa que oriente al clínico a identificar al grupo RN que fueron sometidos a deprivación de oxígeno y con riesgo subsiguiente de presentar morbilidad (sobre todo neurológica) en su desarrollo próximo. Desde el punto de vista fisiológico, la asfixia perinatal se define como la supresión del intercambio gaseoso y se caracteriza por hipoxemia, hipercapnia y acidosis metabólica. Enfermedad hipoxicoisquémica cuyas manifestaciones se derivan de hipoxia e isquemia en diversos órganos y sistemas e incluyen sistema nervioso central, riñón, corazón, intestino, hígado, etc. Es una situación clínica frecuente que cursa con un síndrome de sufrimiento cerebral y sistémico y se debe a una alteración en la oxigenación, el metabolismo y la nutrición principalmente del sistema nervioso central; Su importancia radica en que con frecuencia ocasiona secuelas graves, como parálisis cerebral infantil, retraso mental o epilepsia, disminuyendo notablemente la calidad de vida de los pacientes.(13)

Los mecanismos descritos que producen AP son 5: 1)interrupción de la circulación umbilical, 2)alteración en el intercambio de gases a nivel placentario, 3) riesgo placentario inadecuado, 4)deterioro en la oxigenación materna, y; 5)incapacidad del RN para la transición (sobre todo cardiorrespiratoria). (11)

## **FISIOPATOLOGÍA DE LA ASFIXIA**

El cuerpo humano tiene mecanismos que intentan mantener la concentración de iones hidrógeno simbolizada como (H) dentro

de límites estrechos, de modo que las reacciones bioquímicas celulares puedan ocurrir en forma óptima. El cuerpo produce dos grupos de ácidos carbónico y no carbónico.

El ácido carbónico se forma por hidratación del dióxido del carbono ( $\text{CO}_2$ ), el cual es el resultado del metabolismo oxidativo. El nivel de dióxido de carbono está regulado en el adulto, por la ventilación alveolar, la cual normalmente está dispuesta para mantener una presión de  $\text{CO}_2$  de 40 mm hg en los alvéolos y sangre arterial. El nivel de la mujer embarazada está por debajo de este a 34 mm hg, Normalmente el feto rápidamente elimina el  $\text{CO}_2$  a través de la placenta por difusión hacia la sangre materna. Este proceso requiere un flujo sanguíneo adecuado a ambos lados de la placenta es decir, flujo intervilloso en el lado materno y flujo umbilical.(11)

El 90% de las toxas asfícticas ocurren en los periodos anteparto e intraparto a consecuencia de insuficiencia placentaria, lo que provoca incapacidad para aportar oxígeno al feto y eliminar  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}^+$  procedente del mismo el resto se producen posparto, en general por insuficiencia pulmonar cardiovascular o neurológica.

Durante el parto normal, las contracciones uterinas y cierto grado de compresión del cordón provocan una disminución del flujo sanguíneo a la placenta y por lo tanto, menor aporte de oxígeno al feto. Dado que existe al mismo tiempo mayor consumo de oxígeno por parte de la madre y del feto, cae la saturación fetal de oxígeno. La deshidratación y la alcalosis materna por hiperventilación pueden disminuir aún más el flujo sanguíneo placentario; la hipoventilación materna puede contribuir también al descenso de la saturación de oxígeno materna y fetal. Estos eventos normales pueden provocar que la mayoría de los niños nazcan con escasas reservas de oxígeno. Sin embargo los RN y su sistema nervioso central son muy resistentes a la lesión asfíctica. Las desaceleraciones tardía son poco

frecuentes hasta que la presión parcial de oxígeno cae por debajo de 20 mm Hg y la saturación de oxígeno es inferior al 31% .(14)

Históricamente las puntuaciones bajas de Apgar han definido a la asfixia al nacimiento. En el decenio de 1960, los clínicos empezaron a descubrir recursos más objetivos y útiles para valorar el estado ácido básico intrauterino del feto. Saling, precursor del análisis ácido básico fetal, cuantificó el pH del cuero cabelludo para determinar el bienestar fetal durante el trabajo de parto, es importante reconocer que las contribuciones de Saling son fundamento del análisis ácido básico contemporáneo en sangre del cordón umbilical. (3)

Al nacer los principales datos de asfixia son cianosis generalizada, hipotonía, bradicardia, apnea primaria o secundaria y ello depende de la duración e intensidad de la asfixia, aspectos que son determinados con la valoración de Apgar. La calificación de Apgar es un indicador clínico para determinar las condiciones del niño al nacer el tipo de reanimación requerida y la recuperación del lactante. Su valor disminuye en los prematuros y en los casos que se ha utilizado anestesia general en la madre. Tiene utilidad para el pronóstico cuando se califica a los 20 minutos a un recién nacido con asfixia. De acuerdo con la calificación de Apgar la intensidad se clasifica de la siguiente manera: Sin asfixia: Apgar 7-10

Asfixia leve a moderada: Apgar 4- 6

Asfixia severa: Apgar 0-3. (14)

La sangre arterial umbilical refleja de manera muy aproximada el estado del feto porque fluye directamente desde él. Por el contrario, la sangre venosa umbilical retorna de la placenta. Las cuantificaciones de gases sanguíneos venosos umbilicales reflejan mejor el estado ácido básico materno y la función

placentaria, además del estado ácido básico fetal; por tanto, si se selecciona sólo un vaso éste debería ser la arteria umbilical más bien que la vena. No es útil obtener una cifra aislada de pH o gas desangre venosa umbilical porque puede ser totalmente normal con acidemia en sangre arterial.(4)

El muestreo de sangre de la arteria y la vena no es en absoluto necesario, pero pudiera tener algunas ventajas. Cuando se obtienen muestras pareadas de arteria y vena, casi siempre es obvio qué muestra proviene de qué vaso. Este hecho siempre refuta alegato de que se envió sangre venosa como muestra arterial en un intento por obtener un pH mayor. Además, la obtención de muestras de arteria y vena umbilicales puede proveer algún discernimiento de la causa del trastorno ácido básico. En presencia de compresión del cordón hay una gran diferencia en pH y gases entre la sangre arterial y la venosa. Si la función placentaria es anormal o hay trastorno ácido básico materno, la sangre arterial y la venosa son anormales. Westgate y colaboradores concluyeron que se necesitan muestras de sangre arterial y venosa del cordón para asegurar que se tomaron de vasos diferentes, y el pH, la PCO<sub>2</sub> y el déficit de base fueron útiles al respecto. En su estudio, sólo 75% de 1942 muestras supuestamente pareadas tenían datos validados de pH y PCO<sub>2</sub> de arteria y vena umbilicales. (1,6)

Belai y colaboradores estudiaron las diferencias arteriovenosas umbilicales de PCO<sub>2</sub> y PO<sub>2</sub> en 82 recién nacidos vivos únicos a término sin anomalías, con acidemia umbilical notoria pH < 7.00. Las diferencias arteriovenosas de PCO<sub>2</sub> en sangre del cordón umbilical mayores de 25 mm de Hg fueron altamente sensibles y específicas para identificar lactantes asfixiados con convulsiones, encefalopatía hipoxicoisquémica, disfunción cardiopulmonar y renal y desarrollo anormal en le periodo neonatal. Las diferencias arteriovenosas de PO<sub>2</sub> fueron menos sensibles.

Jonson y Richards también intentaron precisar la causa de la acidosis fetal utilizando las diferencias arteriovenosas umbilicales. Compararon de manera retrospectiva 32 casos de acidemia umbilical intensa por desprendimiento prematuro de placenta normoinsera con 19 de acidemia umbilical por prolapso agudo del cordón. No hubo diferencias considerables en los trazos de la frecuencia cardiaca fetal en los dos grupos. Se observaron diferencias muy significativas en las cifras de gases sanguíneos del cordón entre los grupos; los más notorios fueron las diferencias arteriovenosas. Una diferencia arteriovenosa umbilical de pH de 0.15 constituyó un valor límite eficaz para la diferenciación entre prolapso de cordón y desprendimiento prematuro de placenta normoinsera. Westgate y colaboradores observaron que solo 2.5 % de los casos tenía diferencia arteriovenosa de pH mayor de 0.22 unidades.(4)

Se han dado argumentos convincentes para el muestreo universal de sangre del cordón en todos los partos. Un beneficio importante de dicho muestreo es que los proveedores de atención obstétrica tienen la oportunidad de correlacionar continuamente los trazos de la frecuencia cardiaca fetal durante el trabajo de parto con el estado ácido básico al nacer. Esta práctica permite que todo el equipo de atención de la salud, que incluye a la enfermera, obstetra y anesthesiólogo, tengan experiencia en la interpretación del registro electrónico fetal, en especial en lo que se refiere a intervenciones adecuadas y no. El muestreo universal provee un mecanismo constante de mejoría de la calidad. Las estrategias de muestreo universal también proveen informe inmediato, que pudiera ayudar a la atención del recién nacido y evitar la posibilidad de un muestreo tardío que diera cifras artificialmente bajas de pH. Hay importantes beneficios no médicos de la obtención del pH arterial umbilical normal al nacer en el expediente de un recién nacido vigoroso que después tiene problemas mayores o menores, como parálisis cerebral, retraso mental o minusvalías menores de aprendizaje. Casi todo los niños con parálisis cerebral y retraso mental tienen

puntuaciones Apgar y cifras de gases sanguíneos del cordón normales al nacer. Por este motivo, cualquier estrategia selectiva de muestreo hace que casi todos los niños anormales no tengan un registro de pH normal del cordón en el expediente del parto. En un hospital donde se atiende en promedio 3000 partos por año hay seis casos de parálisis cerebral; con una estrategia de muestreo selectivo sólo uno de ellos tendría un pH de sangre umbilical en el expediente y casi todos un estado ácido básico normal al nacer. (12)

A diferencia de lo que los demandantes intentan convencer a los jurados, casi todos los niños con déficit neurológicos mayores no sufren agresiones en el periodo periparto. Para que el daño hubiera ocurrido en este periodo deben cumplirse varios criterios, como acidemia metabólica intensa en sangre arterial del cordón umbilical (pH menor de 7.00), depresión neonatal grave (puntuación Apgar <3 a los cinco minutos), datos de daño neurológico y otros de daños múltiples órganos, aparatos y sistemas en el recién nacido. Desafortunadamente, a pesar de esos hechos, los abogados demandantes continúan alegando que hospitales, médicos y enfermeras producen asfixia al nacimiento por variaciones en la atención o por tipos en el aparato de vigilancia electrónica de la frecuencia cardíaca fetal clínicamente insignificantes. Esos alegatos tienen implicaciones emocionales y económicas para todos los involucrados, inclusive cuando la defensa es exitosa. Es importante que los hospitales y los proveedores de la atención de la salud estén al tanto de que los veredictos de "daño al niño" individual han alcanzado cifras de 30 millones de dólares en compensaciones. Una estrategia de muestreo universal es la única forma de asegurar que todo niño en quien aparezca cualquier tipo de morbilidad subsiguiente tenga un registro de pp. Del cordón en el expediente. En muchos casos, esto evitaría los litigios y permitiría la defensa exitosa. (6)

Una de las preocupaciones propuestas en cuanto al muestreo universal es el hallazgo de un pH anormal del cordón en el recién nacido vigoroso: Casi 1% de los recién nacidos totalmente sanos tienen acidemia en sangre arterial umbilical ( $\text{pH} < 7.10$ ). Se cree en general que la acidemia en sangre arterial del cordón umbilical no tiene importancia clínica en el recién nacido vigoroso. No obstante, se ha sugerido que pudiera constituir una preocupación medicolegal potencial. Dadas las variedades del sistema médico legal este suceso es teóricamente posible pero poco probable. Es poco probable que ocurriera una demanda legal por un resultado anormal de gases en sangre umbilical sino hubo daño. Si se alega daño, debería juzgarse la atención obstétrica durante el trabajo de parto con base en los datos disponibles intraparto y no solo por el pH del cordón umbilical que se obtuvo al nacimiento. Con una estrategia de muestreo selectivo, es mucho más probable que los niños con daño neurológico no tengan un pH normal del cordón en el expediente, que la situación opuesta con una estrategia de muestreo universal. (6.12)

Dependiendo de qué tan selectivo sea el médico o la institución, puede haber algún beneficio en cuanto a costo del muestreo selectivo. Desafortunadamente, en la opinión del autor, este beneficio en cuanto a costo es limitado y superado con mucho por la responsabilidad; no habrá cifras normales del cordón umbilical de pH en los expedientes al nacimiento de la mayoría de los niños con parálisis cerebral. Aunque hay una gran variación en los costos entre hospitales por el análisis de gases sanguíneos, el real va de 3.5 a 5 dólares por muestra. En comparación, la vigilancia

fetal electrónica es costosa y mala predictora de oxigenación fetal anormal. El estado ácido básico es normal en 50% de los casos en los que el trazo de la frecuencia cardiaca sugiere "sufrimiento fetal". Se ha puesto en práctica de modo universal el registro electrónico fetal a pesar de la falta de pruebas que demuestren un claro beneficio y desafortunadamente esto ha constituido un gran costo. En 1990, se calculaba que el registro electrónico de la frecuencia cardiaca fetal agregaba un costo promedio de 500 dólares por parto. Es más, el mandato de que los registros se almacenen hasta durante 20 años ha impuesto cargas logísticas y económicas adicionales. Muchas instituciones han comprado sistemas electrónicos de almacenamiento para registros fetales con un costo inicial de casi 500000 dólares. Para muchos clínicos, parecería más lógico contar con un pH del cordón en el expediente de un recién nacido vigoroso, que vale 3.50 dólares, que almacenar el registro de la frecuencia cardiaca fetal durante 20 años.

Una limitación adicional del análisis selectivo de gases sanguíneos es el hecho de que el procedimiento puede fácilmente olvidarse en una urgencia obstétrica. Esta situación parece ser la regla más bien que la excepción. Cuando se hace sistemáticamente muestreo de gases sanguíneos umbilicales, se torna habitual y es menos probable de pasar por alto en circunstancias críticas. (9,10)

Ante la falta de unificación de los criterios para definir AP, se cae en el extremo de ingresar a unidades de cuidados intermedios o intensivos neonatales a pacientes que no lo requieren y viceversa, representando todo esto un gran riesgo para el paciente. Esta definición es demasiado estricta, ya que para que un paciente tenga AP de acuerdo a la Academia Americana de Pediatría y al Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia necesariamente debe existir afección neurológica, lo que puede no ser cierto ya que existen mecanismos compensadores en el feto cuya finalidad es proteger al

cerebro, sacrificando otros órganos como piel e intestino, por lo que pueden existir manifestaciones de asfixia en otros sistemas antes de que se afecte el Sistema Nervioso Central, esto último se presentará cuando el evento asfíctico sea lo suficiente grave o prolongado que sobrepase dichos mecanismos compensatorios, así como también dependerá de la tolerancia del feto a la hipoxia-isquemia . (2,3,6)

## JUSTIFICACIÓN.

Hay una creencia frecuente de que el lactante deprimido al nacer representa un fracaso de la valoración intraparto y tiene alto riesgo de desarrollo neurológico anormal. De hecho, esto rara vez es válido. Debe comprenderse la significación clínica de la depresión perinatal en relación con la encefalopatía hipóxica y la disfunción neurológica a largo plazo.

Aunque es razonable suponer que un recién nacido con puntuación de Apgar de 7 o mayor a los cinco minutos no ha sufrido una lesión hipóxica intraparto suficiente para causar alteración neurológica a largo plazo, no puede decirse lo mismo de una puntuación baja que predice un resultado anormal.

En parte debido a las limitaciones de la puntuación de Apgar demostradas en varios estudios, se introdujo ampliamente a la práctica el análisis de gases sanguíneos del cordón umbilical, siendo en esta ocasión objeto de estudio un grupo de recién nacidos a término sin factores de riesgo, para presentar acidemia, sanos aparentemente en quienes se validara a la gasometría como un parámetro útil para la valoración del recién nacido y a su vez con la relación del Apgar al nacimiento.

## MATERIAL Y METODOS

Del 1 de enero de 2002 a julio de 2002 en el Hospital Juárez de México se realizó un estudio prospectivo, transversal, de tipo clínico no experimental en la Unidad tocoquirúrgica en recién nacidos (RN) a término. En este estudio se recabaron los datos de 60 RN que fueron hijos de madres sanas con RN de término por Capurro con peso mayor de 2500gr y menor de 3800gr sin alguna complicación médica u obstétrica durante el embarazo y el trabajo de parto que potencialmente condicionara al producto con un Apgar < 7 al minuto y/o a los 5 minutos y a los que se les realizó gasometrías arterial y venosa del cordón umbilical al nacimiento, tomando como criterios de no-inclusión a aquellos RN en trabajo de parto en presentación pélvica, con malformaciones congénitas, potencialmente infectados por madres con corioamnioitis, o bien, que fueran obtenidos bajo anestesia general.

Así como los criterios de exclusión fueron RN con antecedentes de trabajo de parto prolongado, RN en trabajo de parto con alteraciones de la frecuencia cardíaca fetal, así como antecedente de ruptura de membranas de tiempo prolongado.

Al grupo control se les realizaron gasometrías arteriales y venosas del cordón umbilical al nacimiento, muestras que eran obtenidas de un segmento del cordón que se pinzaba entre 2 pinzas fuertes, con jeringas de insulina previamente heparinizadas. Posteriormente estas muestras se referían al laboratorio de urgencias del hospital, en un lapso no mayor de 30 minutos donde eran procesadas en un gasómetro (AVL serie 300) reportando inmediatamente los valores de los gases arteriales. Los datos obtenidos se apuntaban en la hoja de captura de datos de cada paciente donde se incluían otros datos personales de la paciente para

identificar si era o no portadora de factores de riesgo, los datos proporcionados por parte del servicio de pediatría, principalmente la calificación del Apgar al minuto y a los 5 minutos,

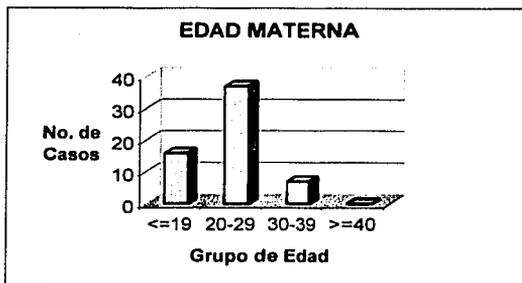
Al término de la captura de datos estos fueron computarizados y tabulados partir de una hoja de lectura óptica. Siendo el análisis estadístico a través de promedios y porcentajes, en algunas variables análisis de tendencia central y dispersa. Teniendo el total de los resultados se correlacionaron los valores del Apgar al nacimiento con los valores de los parámetros gasométricos cumpliendo así el objetivo de nuestro estudio.

## RESULTADOS

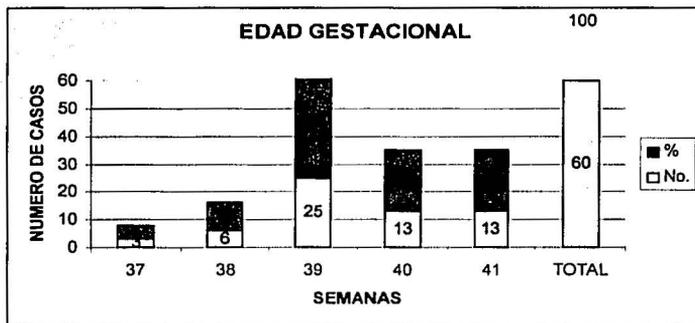
El grupo de estudio estuvo constituido por 60 pacientes con embarazos de término sin factores de riesgo, ni para la madre ni para el producto. La edad materna de los casos estudiados fueron concentrada de la siguiente manera.

Características	No.	%
<= 19	16	27
20-29	37	62
30-39	7	11
>40	0	0
Total	60	100

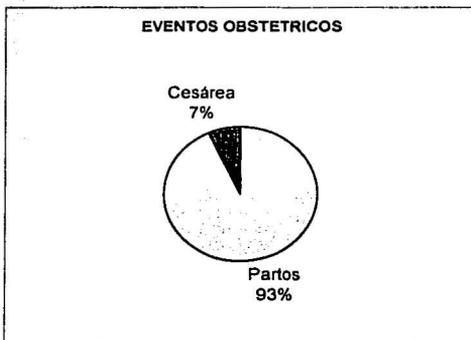
Observando que el grupo de población más frecuente fue el de 20-29 años (62%) siendo estos datos parecidos a los del Centro Médico de la ciudad de Texas, presentando una media de 23.33, una mediana de 23, una moda de 18.0 y una desviación estándar de 4.58.



Con respecto a la edad gestacional por Capurro se registraron 3 (5%) recién nacidos (RN) de 37 semanas de gestación (SDG), 6 (10%) de 38 SDG, 25 (41%) de 39 SDG, 13(22%) de 40 SDG y 13 (22%) de 41 SDG; los datos anteriores con una media de 39.45, mediana 39, moda de 39 y una desviación estándar de 1.10.



De los 60 casos captados 4 (7%) se resolvieron por operación cesárea (siendo estos por indicaciones maternas tales como cesárea iterativa con trabajo de parto y desproporción cefalopélvica) y 56



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

(93%) RN se obtuvieron por parto eutócico; reportándose de los 60 RN 28 (47%) de sexo femenino y 32 (53%) de sexo masculino. Con respecto al peso los datos estadísticos fueron los siguientes:

PESO KILOGRAMOS	
Promedio	3.006
Media	3.075
Moda	3.100
Desviación Estándar	0.325

Los resultados de la determinación del pH en la gasometría arterial y venosa del cordón fueron los siguientes:

PH Venoso	No.	Porcentaje	PH Arterial	No.	Porcentaje
>= 7.25	46	76%	>= 7.25	51	85%
7.20 - 7.24	9	15%	7.20 - 7.24	5	8%
7.15 - 7.19	2	4%	7.15 - 7.19	1	1%
7.10 - 7.14	2	4%	7.10 - 7.14	2	4%
7.00 - 7.09	1	1%	7.00 - 7.09	1	1%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>		<b>60</b>	<b>100%</b>

Observamos que los casos fueron similares en los parámetros de la Gasometría Arterial y de la Venosa.

La edad gestacional no tuvo significación en relación con los valores del Ph de la gasometría arterial.

Relación de pH Arterial con Semanas de Gestación						
CAPUR RO	$\geq 7.25$	7.20 - 7.24	7.15 - 7.19	7.10 - 7.14	7.00 - 7.09	$< 7.00$
37	3	0	0	0	0	0
38	3	2	0	0	1	0
39	21	1	1	2	0	0
40	11	2	0	0	0	0
41	12	1	0	0	0	0
Total	50	6	1	2	1	0

Relación de PH Arterial con calificación de Apgar al Minuto						
APGAR MIN.	$\geq 7.25$	7.20 - 7.24	7.15 - 7.19	7.10 - 7.14	7.00 - 7.09	$< 7.00$
$\leq 6$	0	0	0	0	0	0
7	4	0	0	0	1	0
8	29	3	1	2	0	0
9	18	2	0	0	0	0
Total	51	5	1	2	1	0

Los valores de la calificación del Apgar no reportaron al minuto ni a los 5 minutos, en ningún caso una calificación menor ó igual a 6.

Apgar	1 min.	%	Apgar	5min	%
<=6	0	0	<= 6	0	0
7	5	8	7	0	0
8	35	58	8	2	3
9	20	34	9	58	97
Total	60	100	Total	60	100

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Ninguno de los 4 (7%) RN con pH menor ó igual de 7.20 requirió de alguna medida de reanimación en especial, ni obtuvo un Apgar menor ó igual a 6., observando que el destino de la mayoría de estos recién nacidos (98%) fue hacia alojamiento conjunto, es decir, que se egresaron junto con su madre de la unidad tocoquirúrgica y solo 1 (2%) se envió a la unidad de bajo riesgo, ya que presento algunos datos de dificultad respiratoria leve aún teniendo una calificación de Apgar de 8/9 y una gasometría con un pH Arterial mayor de 7.25, este niño se mantuvo en observación y solo se considero como una

adaptación pulmonar sin mayor complicación metabólica o  
neuroológica.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DISCUSION.

El Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia y la Academia Americana de Pediatría tienen controversia para el uso del Apgar para definir asfixia al nacimiento, ambas organizaciones ponen énfasis en que el Apgar es insatisfactorio para la predicción de daños neurológicos, al nacimiento en los recién nacidos. Esto es importante reconocerlo ya que existen otros factores que pueden alterar la fisiología y llevar a un Apgar bajo y demostrar asfixia, como la edad gestacional, medicaciones a la madre, tipo de anestesia administrada así como la persona que asigna la calificación. Este último parámetro es muy importante ya que en nuestra Institución también nos ha llamado la atención que durante el cambio de grado de la residencia los residentes de primer grado generalmente reportan calificaciones bajas aun siendo un producto vigoroso.

Para ser más objetivos y valorar la condición del recién nacido algunos investigadores han recomendado el uso de las determinaciones gasométricas de la sangre del cordón umbilical. (12)

Existiendo estas controversias llevamos a cabo en el Hospital Juárez de México un estudio donde analizamos y observamos la relación entre el pH y la calificación de Apgar al nacimiento. Algunos de los parámetros que observamos como la edad de las pacientes fue similar a un grupo de pacientes del Hospital de Texas donde, se realizó un estudio parecido al de nosotros en el que se observó el predominio en el grupo de mujeres de 20 a 29 años de edad (62%) (2)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El Capurro no tuvo mucha importancia ya que desde un inicio del estudio se eligieron embarazos de término, solo cabe mencionar que predominó el grupo de 39 semanas de gestación con un 41%.

Otros parámetros analizados fueron el sexo del producto, el peso, la vía de nacimiento, que en general siendo un grupo muy homogéneo de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión y para los objetivos que se tuvieron propuestos, generalizamos que en nuestro grupo no intervinieron directamente para alterar los resultados, por lo tanto encontramos lo esperado: valorar niños sanos al nacimiento con gasometrías dentro de parámetros normales.

El punto relacionado en tomar ph de arteria o de vena en nuestro estudio se realizó para valorar la variabilidad entre estas, ya que en otros estudios como en el de Jhonson estas diferencias son para valorar un probable diagnóstico y etiología de la acidemia tales como desprendimiento placentario o bien un circular a cuello, considerando así que en nuestro hospital con solo tomar ph arterial del cordón umbilical es de apoyo total para valorar la acidemia real de un recién nacido. (5,7)

Otros de los parámetros importantes fue el de relacionar el ph con el Apgar, encontrando en nuestro estudio que de los 60 niños solo 4 (7%) reportaron un ph menor a 7.20 y sin embargo ninguno tuvo Apgar menor o igual a 6 significativo clínicamente de asfixia y sobre todo nunca llegaron a presentar alguna complicación neurológica inmediata.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

De acuerdo a la experiencia publicada la no correlación de ph menor de 7.20 y Apgar normal afortunadamente no indica potencialmente una alteración fetal como quedo demostrado en este estudio, sin embargo lo contrario ph normal con Apgar bajo deberá ser revalorada la condición neonatal en forma inmediata al contar con los resultados gasométricos para poder evitar procedimientos y maniobras invasivas que deterioren su condición o bien que sean enviados a las áreas de alto riesgo o de cuidados intensivos neonatales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES.

La asfixia perinatal es un problema grave en el periodo neonatal, debido a que frecuentemente se asocia a morbimortalidad, los esfuerzos para identificarla y tratarla adecuadamente cada vez son mayores. Muchas son las definiciones que existen para este término, algunas de ellas totalmente obsoletas si embargo se siguen utilizando, lo que hace que sea difícil tener un registro verídico de esta entidad, por lo que la planeación de estrategias para mejor diagnóstico y manejo se dificulta, siendo la optimización de recursos (monitorización prenatal, reanimación neonatal, atención en las terapias neonatales) un aspecto primordial en la atención del recién nacido.

Podemos concluir que en la población estudiada existe una relación directa entre el Apgar bajo al minuto y recuperado a los 5 minutos, el estado ácido base y la morbilidad resultante, lo que concuerda con lo referido en la literatura, lo cual pudiera deberse al Apgar recuperado, además de ser una población sin riesgo de recién nacidos de término.

Por el presente estudio y debido a que la afección a diferentes órganos y/ o sistemas relacionada con la asfixia perinatal en estos pacientes son muy baja o nula y cuándo esta se presenta habitualmente no es grave, pudiese no ser necesario el ingreso de primera intención en los recién nacidos con Apgar bajo recuperado y sin repercusión gasométrica ni morbilidad inmediata a las unidades de terapia neonatal. Dadas las características del estudio emitir recomendaciones terapéuticas con los resultados obtenidos sería muy arriesgado, por lo que se sugiere la realización de un estudio prospectivo comparativo en dos poblaciones en las que se controlen otras variables y de ahí determinar la conducta seguir en estos niños, es decir los RNTE sin antecedentes de importancia o

factores de riesgo que nacen deprimidos y que se recuperan a los 5 minutos con gasometrías arteriales de cordón umbilical normales y sin morbilidad temprana. ya que como vemos en este trabajo se realizo el estudio en un grupo homogéneo lo que nos ayudo a validar que la gasometría si sirve como parámetro para valorar el bienestar del recién nacido al nacimiento aparte con la facilidad de que el método es práctico y accesible.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CRONOGRAMA

ELABORACIÓN  
DE PROTOCOLO.....ENERO 2002

RECOLECCION  
DE DATOS.....ENERO A  
JULIO 2002

PROCESAMIENTO, TABULACION  
Y ANÁLISIS DE DATOS .....AGOSTO 2002

ELABORACIÓN Y  
SUPERVISIÓN DE TESIS.....SEPTIEMBRE  
2002

PRESENTACIÓN DE TESIS.....SEPTIEMBRE  
2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFÍA

1. Paul P "y col" Neonatal Complications in newborns with an umbilical artery pH<7.00. Am J Obstet Gynecol 1996;175: 11527.
2. Larry C. Gilstrap III "y col" Diagnosis of birth asphyxia on the basis of fetal pH, Apgar score, and newborn cerebral dysfunction. Am J Obstet Gynecol 1989;161:825-30.
3. American Academy of Pediatrics and Use and Abuse of the Apgar Score, Pediatrics VOL78 No 6 December 1986.
4. John W.C "Y Col", The etiology of fetal acidosis as determined by umbilical cord acid-base studies, Am J Obstet Gynecol August, 1997.
5. John t.Maher A Comparison of Umbilical Cord Blood Gas Values Between Newborns with an Without True Knots, Obstetrics and Gynecology, vol88, No 5, November 1996.
6. Rami k. Atalla "Y col" Newborn Acid-base Status and Umbilical Cord Morphology, Obstetrics and Gynecology, vol 92, No5 November, 1998.
7. M. Lievert, MD y P.A. de Jong. Acid-Base Equilibrium in Umbilical Cord Blood and Time of Cord Clamping, Obstetrics and Gynecology, Vol 63, No1, January 1984.

8. James A, Thoro "y col" Routine umbilical cord blood gas determinations?, Am Obstet Gynecol 1989;161:600-5.
9. Helen T.C "Y col" Follow-up of children born with an umbilical arterial blood pH <7. Am J Obstet Gynecol 1995;173:1758-64.
10. Anthony M. Vintzileos, Transactions of the seventh annual meeting of the society of perinatal obstetricians. Am J Obstet Gynecol 1987;157:627-31.
11. Creasi Resnik, Medicina Materna Materno Fetal Editorial Panamericana
12. CLINICAS DE OBSTETRICIA 1999 ED Interamericana
13. Dr Arturo Loredo. Manual de Pediatría, INP , ED McGraw-Hill Interamericana, México D.F. 1999. 291-294.
14. Jhon P. Cloherty. Manual de cuidados neonatlaes ,ED Masson , México D.F. 2000. 97-99.

TESIS CON  
FALLA DE CENGEN