



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL DE LA MUJER

NIVELES DE PH EN RECIEN NACIDOS POR PARTO EUTOCICO  
COMPARADOS CON RECIEN NACIDOS DE PARTO CON  
FORCEPS EN LA UNIDAD TOCOQUIRURGICA DEL HOSPITAL  
DE LA MUJER DE LA SECRETARIA DE SALUD

**Tesis de Postgrado**

Para obtener el título de Especialista en:

**GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**

P r e s e n t a

**DR. CLAUDIO BADILLO BARRADAS**

TUTOR DE TESIS:

**DRA. MARIA DEL CARMEN CÓRDOVA MENDOZA**

TUTOR ANALÍTICO:

**DRA. ANERIS FLORES MORO**



[www.hdelamujer.salud.gob.mx](http://www.hdelamujer.salud.gob.mx)

México D.F. Enero del 2009



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.

---

Dra. María del Carmen Córdova Mendoza  
Subdirectora de Enseñanza e Investigación  
Asesora de tesis

---

Dr. Esteban García Rodríguez  
Profesor Titular del Curso de Ginecología y Obstetricia

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por permitirme la enervante experiencia de la vida.

A mis padres, que me impulsan a seguir creciendo con su amor y dedicación.

A mis hermanos, por ser el ejemplo a seguir.

A mi novia, por acompañarme en cada paso de este tortuoso camino compartiendo el amor que nos une.

A mis amigos, por su apoyo moral y espiritual.

A todo el personal del Hospital de la Mujer, que con su humilde apoyo hicieron crecer mis habilidades como médico.

Pero, sobre todos, a ti maestro, que compartiste los riesgos, las responsabilidades, las dichas, los duelos, las experiencias y tu valioso tiempo haciendo de este, tu alumno, un hombre más preparado para salir a afrontar la vida, con sus riesgos y sus muchas virtudes.

***GRACIAS.***

# DEDICATORIA

A ti, que sigues confiando en mí, y que gracias a eso, me permites seguir escalando un peldaño más en esta interminable escalinata cuesta arriba de la vida.

# INDICE

I.	RESUMEN	7
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
III.	INTRODUCCIÓN	9
IV.	ANTECEDENTES	11
	4.1 TRABAJO DE PARTO	11
	4.1.1 PRIMER ESTADIO	12
	4.1.2 SEGUNDO ESTADIO	13
	4.1.3 TERCER ESTADIO	13
	4.2 FÓRCEPS	13
	4.3 BALANCE FETAL ACIDO BASE	16
	4.3.1 FISIOLOGIA	16
	4.3.2 ACIDO CARBÓNICO	16
	4.3.3 ÁCIDOS NO CARBÓNICOS	17
	4.3.4 AMORTIGUADORES	18
	4.3.5 FACTORES QUE AFECTAL EL BALANCE ACIDO BASE	19
	4.4 ASFIXIA	20
	4.5 ANÁLISIS ÁCIDO-BASE EN SANGRE DE CORDÓN UMBILICAL	26
	4.6 INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD UTERINA EN EL ESTADO ÁCIDO-BASE FETAL	27
V.	OBJETIVO	31
VI.	HIPÓTESIS	32
VII.	JUSTIFICACIÓN	33
VIII.	ALCANCE	34
IX.	MATERIAL Y MÉTODOS	35
X.	CRITERIOS DE SELECCIÓN	36
XI.	RESULTADOS	38

XII.	DISCUSIONES	53	
XIII.	CONCLUSIONES	58	
XIV.	ANEXOS	60	
	14.1	TECNICA DE TOMA DE MUESTRA	61
	14.2	RESULTADOS CRUDOS	
		(GASOMETRIAS)	63
XV.	BIBLIOGRAFIA	89	

## XIV. RESUMEN

**TITULO.** Niveles de pH en recién nacidos por parto eutócico comparados con recién nacidos de parto con fórceps en la Unidad Tocoquirúrgica del Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud.

**OBJETIVO.** Comparar los niveles de pH en cordón umbilical de recién nacidos por parto eutócico contra recién nacidos por parto con fórceps.

**MATERIALES Y MÉTODOS.** Estudio clínico, retrospectivo, descriptivo, analítico, transversal. Se revisaron expedientes de las pacientes atendidas en la unidad tocoquirúrgica con embarazo de término en el periodo comprendido entre Agosto del 2007 y Febrero del 2008. Con los datos obtenidos se identificaron las diferencias entre pH obtenidos de los fetos nacidos por parto eutócico de los nacidos con parto por fórceps.

**ANÁLISIS** Se realizará estadística descriptiva y diferencial con prueba de T de Student para el análisis de las variables cuantitativas de pH considerando una  $p < 0.05$  como significativa para los hallazgos encontrados. Se utilizó el programa SSPS versión 15 para Windows.

**RESULTADOS** No se encontró diferencia significativa en el estado ácido base al medir el pH de arteria umbilical en ambas poblaciones, sin embargo, aunque no fue menester de este estudio, si hubo significancia en el déficit de base para ambas poblaciones.

**CONCLUSIONES** El tamaño de la población fue pequeña para lograr una conclusión definitiva en este estudio, por lo que se debe obtener una muestra más grande.

**PALABRAS CLAVE:** Trabajo de parto, parto eutócico, fórceps, acidemia fetal, asfixia fetal.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Realizar una revisión retrospectiva de las pacientes que fueron atendidas en la unidad tocoquirúrgica del Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud con la finalidad de comparar los niveles de pH en arteria umbilical de recién nacidos vivos tanto por parto eutócico como de parto con fórceps con la finalidad de ver si se puede ofrecer una mejor vía de nacimiento comparando ambas poblaciones.

### III. INTRODUCCIÓN

Las cianobacterias, que aparecieron sobre la tierra en el precámbrico, hace 3500 millones de años, son capaces de utilizar la luz solar para convertir el dióxido de carbono en azúcar rico en energía. La reacción química, no obstante, tiene un subproducto que terminó contaminando toda la atmósfera del planeta: el oxígeno. Algunos seres vivos, entre cuyos descendientes nos encontramos, idearon un método para hacer frente al nuevo veneno: aprovechar el poder combustible del oxígeno para descomponer el alimento, que resultó mucho más eficiente produciendo energía que el metabolismo anaerobio.

En el mamífero adulto la oxigenación, es decir el intercambio gaseoso, ocurre en los pulmones. En el feto, tiene lugar en la placenta.

El pH arterial umbilical esta considerado a ser un objetivo de medición, reflejando la condición del recién nacido al momento del nacimiento. En muchos países es parte de programas de control de calidad en el cuidado obstétrico y tal vez usado en casos de litigio.

Este valor de pH se correlaciona bien con el pH en sangre de cuero cabelludo inmediatamente antes del nacimiento y con el pH de sangre capilar en los recién nacidos inmediatamente después del nacimiento. Durante el embarazo la media de pH arterial umbilical es de 7.37.

Valores de pH bajos en arteria umbilical tienden a ser vistos con pesimismo similar a las calificaciones bajas de Apgar.

La medición del pH umbilical arterial no es superflua. Tiene un valor actual en la selección de aquellos neonatos que están en la necesidad de cuidados extras neonatales, y también provee adecuados medios de la

evaluación retrospectiva de los esfuerzos obstétricos en preservar la salud fetal durante el nacimiento.<sup>1</sup>

## IV. ANTECEDENTES

### 4.1 TRABAJO DE PARTO

Durante las primeras 36-38 semanas del embarazo el miometrio se encuentra en reposo; después de este prolongado período de quiescencia se instala una fase de transición durante la cual la ausencia de respuesta miometrial desaparece y tiene lugar el ablandamiento y el borramiento del cuello uterino.

Las últimas horas del embarazo humano se caracterizan por contracciones del útero que determinan la dilatación del cuello uterino y provocan el descenso del feto por el canal del parto.

Las contracciones miometriales propias del trabajo de parto se diferencian de otras contracciones musculares fisiológicas por el hecho de ser dolorosas. La causa del dolor no se conoce con certeza. Durante el trabajo de parto activo, el útero se divide en dos porciones funcionalmente distintas, el superior, activamente contráctil, adquiere mayor espesor a medida que avanza el trabajo de parto y el inferior, que abarca la parte inferior del útero.

Así el **trabajo de parto** es el conjunto de fenómenos activos y pasivos que permiten la expulsión del producto, la placenta y sus anexos por vía vaginal. Se divide en tres periodos: dilatación, expulsión y alumbramiento.<sup>2</sup>

Eutocia corresponde al parto normal cuando el feto se presenta en vértice y el proceso termina sin necesidad de ayuda artificial a la madre o al producto.<sup>2</sup>

En griego el antónimo de *eutocia* o trabajo de parto normal es *distosia*, que significa trabajo de parto anormal o nacimiento difícil. Anormalidad en el

mecanismo del parto que interfiere con la evolución fisiológica del mismo.<sup>2</sup> La distocia puede ser resultado de diversas anormalidades que afectan el cuello uterino, el útero, al feto o la pelvis ósea materna o que causan obstrucción del canal del parto. Desde el punto de vista mecánico, estas anormalidades han sido simplificadas en tres categorías por el American College of Obstetricians and Gynecologists:

1. Anormalidades de las fuerzas (contractilidad uterina y esfuerzo materno para la expulsión)
2. Anormalidades relativas al pasante (el feto)
3. Anormalidades relativas al pasaje (la pelvis)<sup>3</sup>

El parto se divide en tres fases de duración desigual. No hay un tiempo normal para la duración del parto. La duración media de los partos primigrávidos es de 10 horas y la de los segundos partos es de 5,5 horas, aunque los límites de normalidad a cada lado son amplios. Incluso tras un parto de 40 horas la probabilidad de un parto vaginal es de alrededor del 50%. El sufrimiento fetal se relaciona sólo en parte con la duración del parto. La mayor incidencia de cesárea por sufrimiento tiene lugar en la primera hora del parto, probablemente porque los niños ya tenían una alteración prenatal por algún problema previo. No obstante, incluso tras 24 horas, la probabilidad de sufrimiento fetal sigue siendo baja. Se sabe que un parto muy prolongado se asocia a una disfunción posterior del suelo pélvico y a la presencia de fístulas. Por tanto, no hay una duración óptima del parto y cada madre se debe evaluar de forma individual. También es probable que la mayor frecuencia de cesáreas en algunos países se relacione más con la preferencia obstétrica y la preocupación sobre el suelo de la pelvis que con indicaciones médicas estrictas.

#### **4.1.2 Primer estadio.**

El primer estadio comienza cuando se alcanzan contracciones del útero de frecuencia, intensidad y duración suficientes para inducir el borramiento y la dilatación progresiva del cuello uterino. Este primer estadio finaliza cuando el cuello uterino se encuentra completamente dilatado, es decir, la dilatación

cervical es suficiente para permitir el pasaje de la cabeza fetal (unos 10cm). En consecuencia, el primer estadio del trabajo de parto es el borramiento y la dilatación cervicales.

El progreso medio de la dilatación cervical en una primigrávida es de alrededor de 1cm por hora.<sup>3</sup>

#### **4.1.2 Segundo Estadio**

El segundo estadio comienza cuando la dilatación cervical es completa y finaliza con la expulsión del feto. Este segundo estadio es el de la expulsión. El progreso se mide mediante el descenso y la rotación de la cabeza del feto en la exploración vaginal. Existen dos fases diferentes:

- La fase propulsiva / pasiva. Abarca desde la dilatación completa hasta que la cabeza alcanza el suelo de la pelvis. Durante ese tiempo, la cabeza está relativamente elevada en la pelvis, la porción inferior a la vagina no está distendida y la madre no tiene deseo de empujar. En muchos aspectos, es una extensión natural de la primera fase del parto.
- La fase expulsiva / activa. Ésta comienza cuando la cabeza fetal alcanza el suelo de la pelvis y la madre suele tener un deseo intenso de empujar. Con el empuje activo, la cabeza duele salir.<sup>4</sup>

#### **4.1.3 Tercer estadio**

Comienza inmediatamente después de la expulsión del feto y finaliza con la expulsión de la placenta y las membranas fetales. Este tercer estadio es el de la separación y la expulsión de la placenta (alumbramiento).<sup>3</sup>

## **4.2 FÓRCEPS**

El fórceps obstétrico corriente es una pinza de ramas cruzadas destinada a ser aplicada sobre la cabeza fetal cuando ésta se encuentra aún contenida en la pelvis materna, y a arrastrar esta cabeza hacia fuera y extraer

el feto. El fórceps es una palanca de primer grado y su nombre, de origen inglés, significa simplemente “pinza”.<sup>5</sup>

El uso de fórceps ha disminuido principalmente por el aumento en el número de cesáreas cuando se espera un parto difícil, por razones médico legales y por un menor entrenamiento en las escuelas de obstetricia.

El obstetra debe de estar entrenado en su uso e indicaciones, teniendo en cuenta que la cesárea tiene mayores riesgos para la madre en algunas situaciones (cardiopatías, coagulopatías, etc.) y para el bebé (retención de cabeza en podálica, sufrimiento fetal agudo); además, en ocasiones cuando no se puede realizar una cesárea en tan corto tiempo, por el personal e instalaciones que se requieren (quirófano ocupado, anestesiólogo en otro servicio, etc), es de anotar también que el parto con fórceps aumenta las posibilidades de otro parto vaginal en comparación con la cesárea.<sup>6</sup>

Sin embargo los fórceps se han asociado con una aumento en la morbilidad materna, principalmente al trauma del piso pélvico (desgarros 3 y 4, incontinencia urinaria y rectal), mayor sangrado y dolor; igualmente se asocia a mayor morbilidad neonatal (hemorragia intracraneal, fracturas, céfaloheatomas, etc.), la cual disminuye a medida que se incrementa la experiencia del operador “La experiencia del operador puede también determinar el resultado del parto”.<sup>6,7</sup>

Como lo afirma Friedman “el arte del fórceps tiende a desaparecer”, no obstante, mientras existan parto y se apliquen analgesias epidurales, se requerirá el uso de fórceps y la única manera de disminuir los riesgos que este conlleva es mantener un buen nivel de entrenamiento y experiencia, por lo tanto, se debe estimular la enseñanza y la práctica de este arte, principalmente en los centros de formación.<sup>6</sup>

La aplicación de fórceps obstétricos se lleva a cabo en los partos vaginales complicados. Estos están indicados en el prolapso de cordón,

frecuencia cardiaca fetal no tranquilizadora, expulsivo prolongado, hemorragia intraparto, cansancio materno, y enfermedades cardiacas, lesiones pulmonares, y en algunas condiciones neurológicas en la madre, entre otras.

Aunque un periodo expulsivo prolongado es en general indicación para el uso del procedimiento, puede haber diferencias en la selección de los casos.

Alentar a los partos vaginales instrumentados puede ayudar a reducir las tasas de cesárea. La evidencia reciente sugiere una ventaja del parto vaginal instrumentado sobre la cesárea para los eventos obstétricos subsecuentes.<sup>7</sup>

La historia del fórceps constituye uno de los aspectos más ricos del patrimonio de nuestra especialidad. Aplicado por aquellos con habilidad en su uso, el parto con fórceps se ha quedado corto de ser un arte y puede asistir rápida y de forma segura a los fetos en peligro. Desafortunadamente, los fórceps pueden también ser instrumentos de lesión para la madre o su hijo.

El sistema de clasificación de fórceps del Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología ha estratificado el riesgo de forma efectiva tanto para la madre como para el feto y debería ser implementado por todos aquellos que llevan acabo la atención del parto con fórceps.

El parto con fórceps que requieren rotación  $>45^\circ$  debería ser abandonado en general debido a (1) un insuficiente numero de casos para entrenar adecuadamente a los residentes, (2) un insuficiente numero de casos para mantener competentes a los practicantes, (3) una inhabilidad o reticencia a los programas de los directores para enseñar apropiadamente el procedimiento a sus médicos, y la asociación niveles de fractura de cráneo y muerte neonatal por debajo del 1%.<sup>8</sup>

## 4.3 BALANCE FETAL ACIDO BASE

### 4.3.1 Fisiología.

El metabolismo normal en el feto resulta de la producción tanto de ácido carbónico y ácidos orgánicos. Estos ácidos son amortiguados alternadamente por varios mecanismos dando lugar a la regulación de pH fetal dentro de un rango muy estrecho. Aunque la concentración de iones hidrógeno es extremadamente baja, los cambios tan pequeños en el pH fetal como de 0.1 unidades producen efectos profundos en el metabolismo activo y en el sistema cardiovascular y nervioso. Los cambios extremos en el pH pueden ser incluso fatales.

El estado ácido base materno puede afectar adversamente el estado fetal ácido base. En embarazos normales, la diferencia entre el pH materno y fetal es usualmente de 0.05 a 0.10 unidades.

### 3.3.2 Ácido carbónico.

El ácido carbónico es un ácido volátil producido en el metabolismo de la glucosa y de los ácidos grasos. Durante el metabolismo oxidativo fetal (ej. La glucólisis aeróbica o la respiración celular), la oxidación de la glucosa usa oxígeno (O<sub>2</sub>) y produce dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).



La hidratación del dióxido de carbono está facilitada por la anhidrasa carbónica eritrocitaria acorde a la siguiente reacción:



Desde un punto de vista práctico, la formación de ácido carbónico es equivalente a la génesis de dióxido de carbono, y la mayoría de los iones hidrógeno libres formados son amortiguados intracelularmente. Mientras la sangre pasa a través de la placenta (o a través del pulmón en el adulto), el

bicarbonato el bicarbonato reingresa a los eritrocitos y se combina con hidrogeniones formando ácido carbónico, el cual se disocia a dióxido de carbono y agua. Así, el dióxido de carbono formado en el feto se difunde a través de la placenta y es excretado por el pulmón materno. El dióxido de carbono difunde rápidamente a través de la placenta humana, así que aunque sean producidas grandes cantidades en el feto, estas pueden ser eliminadas rápidamente si la respiración materna, el flujo útero placentario, y el flujo sanguíneo umbilical son normales.

El rango de dióxido de carbono fetal producido expresado en una base molar es aproximadamente equivalente al rango de consumo de oxígeno fetal. En orden de que el dióxido de carbono difunda del feto a la madre, se debe de mantener un gradiente de  $PCO_2$  entre la sangre umbilical fetal y la sangre materna uteroplacentaria y preservar una adecuada perfusión de ambos lados de la placenta. Secundaria a la hiperventilación, la  $PCO_2$  arterial materna es reducida de una media de 39mmHg fuera del embarazo a una media de 31mmHg durante el embarazo. La compensación renal, resulta en un aumento en la excreción de bicarbonato alternadamente, resultando en niveles de 18 a 22 mEq/L durante el embarazo.

### **3.3.3 Ácidos no carbónicos.**

El metabolismo anaerobio en el feto resulta en la producción de ácidos no volátiles o ácidos no carbónicos. Estos ácidos son producidos vía dos mecanismos en el feto:

1. El uso de aminoácidos que no contienen sulfuros resultando en la formación de ácido úrico.
2. La combustión incompleta de carbohidratos y ácidos grasos resultando en la producción de ácido láctico y de cetoácidos (e. ácido beta hidroxibutírico)

Como resultado de la función renal inmadura, el feto es incapaz de manejar la excreción de estos ácidos; son, por consiguiente, transportados a la placenta, donde difunden lentamente (en contraposición al dióxido de carbono)

hacia la circulación materna. El riñón materno excreta los ácidos no carbónicos producidos por el metabolismo tanto materno como fetal, ayudando de este modo a regenerar el bicarbonato. Debido a que el rango de filtración glomerular materno se incrementa significativamente durante el embarazo normal, los riñones maternos filtran y reabsorben grandes cantidades de bicarbonato diariamente.

El feto tiene la habilidad de metabolizar lactato acumulado en presencia de suficiente oxígeno; sin embargo, este es un proceso lento, y para el proceso práctico no se cree que es cuente en gran proporción para la eliminación del ácido láctico del compartimiento fetal.

#### **4.3.4. Amortiguadores.**

Los cambios dramáticos en el pH se minimizan vía la acción de amortiguadores. Los dos principales sistemas amortiguadores son el bicarbonato del plasma y la hemoglobina. Otros sistemas amortiguadores cuantitativamente menos importantes incluyen el bicarbonato eritrocitario y los fosfatos inorgánicos.

Aunque el feto tiene una limitada habilidad para amortiguar un incremento en la producción ácida con bicarbonato y hemoglobina, la reserva de bicarbonato placentario podría también jugar un papel amortiguando al feto en contra de los cambios en el pH materno o el estado de gases en sangre.

**Acidemia** se refiere al incremento en los iones hidrógeno en la sangre; **acidosis** se refiere a un incremento en los iones hidrógeno en los tejidos. De forma similar, **hipoxemia** es un detrimento en la concentración de oxígeno en la sangre; **hipoxia** es un detrimento en la concentración de oxígeno contenido en los tejidos.

Aunque una pH arterial umbilical por debajo de 7.20 ha sido tradicionalmente usado para definir acidemia en el recién nacido, la mayoría de

los clínicos definen acidemia como dos desviaciones estándar por debajo de la media del pH arterial umbilical (7.10-7.18)

El corte en el pH para definir acidemia fetal en base a sangre de cuero cabelludo es cercano a 7.20.

#### **4.3.5. Factores Que Afectan El Balance Acido-Base**

Con respecto al balance ácido-base en el feto, la placenta actual tanto como “pulmón” así como “riñón” proveyendo de oxígeno y removiendo dióxido de carbono y varios metabolitos. El pH en el feto es de este modo, controlado con un rango muy estrecho. El contenido de oxígeno umbilical, la saturación y el exceso de base arterial fetal dependen primariamente de flujo sanguíneo uterino. El abastecimiento de oxígeno, a su vez, depende de lo siguiente:

- Adecuada oxigenación materna
- Flujo sanguíneo placentario
- Transferencia a través de la placenta
- Oxigenación fetal
- Entrega a los tejidos fetales

La remoción del dióxido de carbono depende del flujo sanguíneo fetal hacia la placenta y del transporte a través de la placenta. El equilibrio ácido fijo depende de un estado continuo del balance entre la producción y remoción.

Fisiopatología.

La privación parcial de oxígeno en el feto resulta en la siguiente secuencia de eventos. El glucógeno hepático es movilizado y metabolizado por la vía anaerobia a lo largo de la vía glucolítica (vía de Embden-Meyerhof) liberando energía y produciendo piruvato. Normalmente el piruvato es llevado al ciclo de Krebs donde este es metabolizado más adelante de forma anaerobia. Bajo condiciones de privación de oxígeno la producción de piruvato aumenta, y en vías de mantener un rango rápido de glicólisis, este es removido casi tan rápido como es formado convirtiéndose en lactato, el cual se acumula en los tejidos fetales causando acidosis metabólica y la caída del pH

sanguíneo. Durante la hipoxia el incremento de la  $PCO_2$  fetal, incrementa el nivel de  $H_2CO_3$  en la sangre fetal, y dando un aumento en la acidosis respiratoria y una caída en el pH sanguíneo. La combinación de hipoxia, hipercapnea, y acidosis metabólica constituye la asfixia. A cualquier nivel dado de depleción de oxígeno, el tiempo de supervivencia del feto hipóxico dependerá primariamente de sus reservas de glicógeno. Por consiguiente, los fetos bien alimentados pueden soportar una agresión hipóxica estándar mejor que los fetos con restricción en el crecimiento.

El feto no tiene la capacidad para compensar la acidosis metabólica aguda incrementando la excreción pulmonar de  $CO_2$  combatiendo la acidosis utilizando sus sistemas amortiguadores, entre estos figura la hemoglobina. Si solo se produce una acidosis metabólica pura en la sangre fetal, la curva de disociación del oxígeno se mueve hacia la derecha (efecto Bohr) causando un cambio en la afinidad al oxígeno, en tal caso la saturación de oxígeno cae para una  $PO_2$  dada. Esto tiene un efecto benéfico dual incrementando la cantidad de hemoglobina reducida, la cual es así utilizada como amortiguadora, y liberando oxígeno de las células rojas la cuales entonces se encuentran disponibles para los tejidos. Debido a la alta concentración de hemoglobina, el amortiguador de la sangre en los fetos normales es considerable, por consiguiente, los fetos con eritroblastosis fetal tienen una gran desventaja.

El mantenimiento del pH sanguíneo es de vital importancia en el mantenimiento de una glucólisis eficiente, en cuanto el pH cae, los niveles de glicólisis se inhiben progresivamente.<sup>9</sup>

### **3.4 ASFIXIA**

La asfixia fetal es una condición resultante de un problema en intercambio gaseoso sanguíneo el cual resulta en una hipoxemia progresiva e hipercapnea con una acidosis metabólica significativa.

Hay una gran cantidad de evidencia proveniente del laboratorio y de estudios clínicos que el límite para una acidosis metabólica significativa es un déficit de base entre 12 y 16mmol/L. Los estudios clínicos han demostrado una asociación entre la acidemia severa y las complicaciones multiorgánicas en el recién nacido. Esta asociación de complicaciones en el recién nacido ocurre con una acidosis metabólica severa pero no con una acidosis respiratoria.

La valoración del estado ácido base y de los gases en la sangre arterial umbilical de forma rutinaria en el momento del nacimiento ha demostrado un déficit de base arterial umbilical  $>12\text{mmol/L}$  en 2% y  $>16\text{mmol/L}$  en 0.5% del total de la población. Esta valoración confirma que el 98% de los recién nacidos no tienen una asfixia significativa durante el trabajo de parto y el nacimiento. Sin embargo, el 2% han sido expuestos a asfixia, la cual puede afectar su resultado.

La evidencia de acidosis metabólica significativa puede establecer que la exposición a la asfixia ha ocurrido. Esto también indicará el grado de acidosis metabólica al momento del muestreo. Sin embargo, no es necesariamente reflejo de severidad de la asfixia la exposición al feto. La exposición a la asfixia es generalmente desconocida. La naturaleza de la agresión (e. continua o intermitente) o si la asfixia en el trabajo de parto o en el nacimiento es lo último de una serie de episodios se desconoce.

La importancia de una exposición a la asfixia está influida por la respuesta fetal. Esta respuesta es una centralización de la circulación fetal con un incremento en el flujo sanguíneo al cerebro, corazón y suprarrenales. Sin embargo, si la hipoxia es sostenida, ocurrirá descompensación cardiovascular fetal. Estos estudios han demostrado también que la respuesta fetal no es necesariamente proporcional a la exposición.

Se requiere de una clasificación de la severidad de la exposición a la asfixia para predecir el resultado a largo plazo en el infante. Esto es importante para el 2% de los recién nacidos que se han expuesto a un evento de asfixia.

La mayoría de estos eventos serán leves o moderados, con resultados significativos a muy corto y largo plazo.

La severidad de la asfixia fetal intraparto puede ser clasificada por la determinación de los resultados a corto plazo como se expresa en la encefalopatía del recién nacido y en otras complicaciones sistémicas en el recién nacido. Se requiere esta alternativa debido a que la duración de la asfixia por si misma no puede ser determinada y las mediciones clínicas de la compensación cardiovascular fetal y la descompensación no se encuentran disponibles. Además, la vulnerabilidad a la exposición puede depender de diferentes características del feto (e. edad gestacional, pequeño para la edad gestacional vs adecuado para la edad gestacional). Se presenta a continuación una clasificación de las asfixia fetal intraparto leve, moderada y severa. (Tabla 1)

**TABLA 1: CLASIFICACIÓN DE LA ASFIXIA INTRAPARTO**

Asfixia	Acidosis metabólica al nacimiento*	Encefalopatía			Complicaciones cardiovasculares, respiratorias y renales.	
		Leve	Moderada	Severa	Leve	Moderada/severa
Leve	+	±			±	
Moderada	+		+			±
Severa	+			+		+

\*Déficit de base de la arteria umbilical  $\geq 12$ mmol/L

El pH arterial umbilical esta considerado a ser un objetivo de medición, reflejando la condición del recién nacido al momento del nacimiento. En

muchos países es parte de programas de control de calidad en el cuidado obstétrico y tal vez usado en casos de litigio.

Este valor de pH se correlaciona bien con el pH en sangre de cuero cabelludo inmediatamente antes del nacimiento y con el pH de sangre capilar en los recién nacidos inmediatamente después del nacimiento. Durante el embarazo la media de pH arterial umbilical es de 7.37. Valores de pH bajos en arteria umbilical tienden a ser vistos con pesimismo similar a las calificaciones bajas de Apgar.

La medición del pH umbilical arterial no es superflua. Tiene un valor actual en la selección de aquellos neonatos que están en la necesidad de cuidados extras neonatales, y también provee adecuados medios en la evaluación retrospectiva de los esfuerzos obstétricos en preservar la salud fetal durante el nacimiento.<sup>1</sup>

De este modo, las causas de asfixia pueden ser debidas a la madre, a la placenta, al cordón umbilical, o al propio feto, como el deterioro de la oxigenación materna (enfermedades cardiopulmonares y anemia), una insuficiente irrigación placentaria (hipotensión materna, anomalías de contracción uterina), una alteración en el intercambio de gases en la placenta (desprendimiento prematuro, placenta previa, insuficiencia placentaria), la interrupción en la circulación umbilical (compresión o accidentes en el cordón) o la incapacidad del feto para mantener una función cardiocirculatoria adecuada (anemia fetal, anomalías cardíacas, arritmias).

Al reducirse el intercambio entre el feto y la madre, se reduce también el aporte de oxígeno al primero y la eliminación de productos del metabolismo fetal. La retención de CO<sub>2</sub> produce acidosis respiratoria. Cuando disminuye el aporte de oxígeno hay una disminución de la presión parcial del mismo en la sangre arterial fetal, es decir, una hipoxemia fetal. Sin embargo, hay una hipoxemia fetal cuando a nivel tisular no se recibe el oxígeno suficiente para mantener el metabolismo celular normal.

En la hipoxia, los requerimientos energéticos de las células son satisfechos por medio de un aumento del consumo de sustancias que se degradan por metabolismo anaeróbico. Como consecuencia, disminuye el consumo de oxígeno por las células y aumentan los hidrogeniones, originándose una acidosis metabólica, con la consecuente producción de ácido láctico. La caída del pH interfiere en el funcionamiento enzimático, lo que junto con el agotamiento de las reservas de glucógeno y la hipoxia producen alteraciones celulares que pueden hacerse irreversibles.<sup>10</sup>

Han habido considerables estudios durante las últimas dos décadas de la relación entre los gases sanguíneos de cordón umbilical y los valores de pH al nacimiento con el objetivo de medir el daño por asfixia perinatal y los resultados neonatales subsecuentes.

Estudios previos han clasificado al feto acidótico al nacimiento con un valor de pH arterial umbilical menor de 7.20 o menos de 2 desviaciones estándar por debajo de la media para una población determinada resultando en un rango de valores de pH de 7.18 a por de bajo de 7.10. Más recientemente, la acidemia fetal significativa o patológica ha sido redefinida como un pH umbilical arterial menor de 7.00. El componente metabólico de la acidemia parece estar mas asociada con la morbilidad y muerte neonatal, sin embargo, la mayoría de los estudios a la fecha han sido escasos y controlados o han involucrado poblaciones selectas para la “gasometrías de cordón”, dirigidas a un grupo relativamente pequeño de pacientes y/o a una limitada capacidad de especificar los eventos resultantes en los neonatos en relación con todo el rango de valores de gases en cordón umbilical y pH evidentes al nacimiento. Así también, la valoración de la acidosis metabólica vs la respiratoria ha involucrado en su mayoría comparaciones de casos y controles que pueden no reflejar su contribución independiente a la morbimortalidad del neonato, y así de este modo valores predictivos actuales para cada una de las poblaciones.<sup>11</sup>

Los siguientes criterios han sido utilizados para clasificar las complicaciones del recién nacido. Los signos clínicos de encefalopatía en el

recién nacido asociados con asfixia fetal intraparto ocurren mas frecuentemente en el primer día posterior al nacimiento, con disminución de la frecuencia en el día 2 y el 3. La encefalopatía del recién nacido fue clasificada como leve si consiste en nerviosismo e irritabilidad, moderado si este consiste en letargia y tono anormal y severo si consiste en coma o tono anormal y convulsiones múltiples. Las complicaciones cardiovasculares fueron clasificadas como menores si hubo bradicardia o taquicardia (definida por el límite de confianza del 95% para la frecuencia cardiaca en recién nacidos de término y pretermino), moderada si hubo hipertensión o hipotensión (definida por el límite de confianza del 95% para presión sanguínea en recién nacidos de término y pretérmino) y severa si hubo hallazgos anormales electrocardiográficos o ecocardiográficos. Las complicaciones respiratorias fueron clasificadas como menores si se requería de oxígeno suplementario, moderada si requería vía aérea con presión positiva continua o ventilador transitorio (<24hrs), o severa si requería ventilación mecánica por >24 horas. Las complicaciones renales fueron clasificadas como menores si se observaba hematuria, moderadas si hubo elevación de la creatinina sérica (>100micromol/L) y severa con evidencia clínica de oliguria (<1 ml/Kg/hr) o anuria.

Esta clasificación esta basada en la evidencia de que para este momento la instauración temprana de la encefalopatía es el mejor indicador del resultado a largo plazo.

La frecuencia de discapacidad con encefalopatía moderada fue del 24% y con encefalopatía severa del 60%. Las complicaciones cardiovasculares, respiratorias y particularmente las renales proveen un indicador secundario de la severidad de la agresión por la asfixia tanto en recién nacidos pretermino como de término.<sup>12</sup>

#### 4.4. ANALISIS ACIDO BASE EN SANGRE DE CORDON UMBILICAL

La escala de Apgar ha sido usado clásicamente como valoración de la condición del recién nacido y como criterio mayor para definir la asfixia del recién nacido. El Comité de la Práctica Obstétrica del Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG por sus siglas en ingles) y el Comité de Fetos y Recién Nacidos de la Academia Americana de Pediatras han establecido que el uso de esta escala como definición de asfixia es un “uso y abuso de la escala de Apgar”. La asfixia implica hipercapnea, hipoxemia, y acidemia metabólica, los cuales obviamente no son medidos por la escala de Apgar. Las dos organizaciones han sugerido que términos como hipoxia y acidemia (metabólica o respiratoria) sean usados en lugar de la escala. Otro problema obvio con el sistema de calificación de Apgar es que varios de los componentes son subjetivos. Además, varios factores diferentes no relacionados con la asfixia –por ejemplo, la anestesia materna y la medicación, la edad gestacional, las malformaciones congénitas, infecciones y la persona que asigna la calificación- pueden afectar la escala. La escala de Apgar debería de ser usada para lo que fue diseñada, como un método rápido de valoración de la condición inmediata del recién nacido. La escala de Apgar, sin embargo, podría parecer como un buen indicador de la supervivencia el neonato, especialmente en recién nacidos de término.

El análisis del estado ácido base de sangre de cordón umbilical provee un método más objetivo de evaluar la condición del recién nacido, especialmente considerando la hipoxemia y la acidemia. El pH de sangre de cordón umbilical se ha convertido en un importante complemento para definir la hipoxia.<sup>13</sup>

Habría algunas ventajas en determinar la  $PCO_2$ , el bicarbonato y el déficit de base. Paradójicamente, el menor parámetro medible en la evaluación de la oxigenación feta es la  $PO_2$ . Esto se explica por las características de la curva de disociación de la oxigenación fetal y de la afinidad variable del oxígeno a la hemoglobina, el cual se afecta con el pH (efecto Bohr). Se ha

sugerido que la acidemia severa en la gestación a término, clasificada como metabólica o mixta, convierte un mejor pronóstico en relación que una acidemia respiratoria sola. Estas diferentes clasificaciones son valiosas y de alguna forma arbitrariamente definidas. En general, la acidemia metabólica es causada primariamente acumulación de ácido láctico inducido por la hipoxia, en contraste a la acidemia respiratoria, la cual es mas frecuentemente causada por dióxido de carbono. Debido al relativo alto metabolismo del feto y las características fisiológicas respiratorias únicas de la placenta, la mayoría de los fetos con acidemia severa (pH <7.00) tiene un parámetro mixto tanto con componentes metabólicos como respiratorios.

La mayoría de los gasómetros modernos miden directamente pH, PO<sub>2</sub> y PCO<sub>2</sub>; el bicarbonato y el déficit de base son calculados. En la mayoría de los laboratorios el pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, bicarbonato, y el déficit de base, se realizan en todas las muestras.<sup>14</sup>

#### **4.6 INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD UTERINA EN EL ESTADO ÁCIDO BASE FETAL.**

La valoración estándar de la condición fetal durante el primer y segundo periodo del trabajo de parto es por medio de la cardiotocografía, también llamada monitoreo electrónico del ritmo cardiaco fetal (EFM por sus siglas en ingles). El EFM permite obtener trazos del ritmo cardiaco fetal (FHR por sus siglas en ingles) y una curva de las contracciones uterinas usando dos métodos: monitoreo externo e interno. Con ambos métodos se obtiene un cardiotograma (CTG por sus siglas en ingles) para una lectura e interpretación posterior.

A pesar de su extendido uso, el EFM está sujeto a controversia. El origen de la controversia recae en sus limitaciones. La definición de los patrones de FHR no está estandarizada, lo que lleva a una pobre confiabilidad en la interpretación de la FHR lo que resulta un incremento en la incidencia de intervenciones obstétricas sin una mejoría en el resultado fetal. El único

beneficio clínico significativo del uso continuo del EFM ha sido la reducción en la incidencia de convulsiones neonatales.

La discusión de cómo leer e interpretar los cardiogramas está casi restringida a los patrones de la FHR. La influencia de la actividad uterina (UA por sus siglas en inglés) en la condición fetal está apenas descrita en la literatura. Aunque las guías internacionales de cardiotocografía mencionan a la UA sumariamente o no del todo.

El incremento en la actividad uterina durante el primer y segundo periodo del trabajo de parto está asociado con un incremento en la incidencia de valores de pH más bajos en la arteria umbilical. Bakker y colaboradores encontraron que en el primer periodo del trabajo de parto el grupo con acidosis en comparación con el grupo de fetos que no presenta acidosis tuvieron un periodo de relajación más corto y viceversa una duración más larga, mayor amplitud, y una mayor superficie de la contracción.

La comparación de los parámetros de contracción en el segundo periodo del trabajo de parto muestra nuevamente mayor actividad uterina en el grupo con un pH arterial umbilical desfavorable. Aunque no todas las diferencias son significativas, los resultados demostraron una tendencia similar a la del primer periodo del trabajo de parto. Las unidades Montevideo, las unidades de actividad planimétrica, y la frecuencia de las contracciones están significativamente incrementadas en el grupo con acidosis. (Tabla 2)

Aun pequeños descensos en los valores del pH de gases en sangre de cordón umbilical están asociados con un detrimento de la calificación Apgar a los 5 minutos, este hecho representa mayor incidencia en la admisión de neonatos a la unidad de cuidados intensivos que requieren ventilación asistida.<sup>11</sup>

<b>TABLA 2</b>		
	Grupo sin acidosis	Grupo con acidosis
pH arterial umbilical medio	7.24	7.07
pH arterial máximo	7.41	-
pH arterial mínimo	-	6.89
Déficit de base	5.6mmol/L	11.4
PCO2	53.6	70.8

La implicación clínica de esta acidosis también depende de si la acidosis es mixta, metabólica o respiratoria. El interés clínico es mayor con la acidosis metabólica severa y la acidosis mixta causada por hipoxia durante el trabajo de parto que con la pura acidemia respiratoria causada por acumulación de dióxido de carbono. Desafortunadamente, no hay aun un acuerdo universal en la definición para las diferentes formas de acidemia en sangre de cordón umbilical.

Hay evidencia fisiológica de que la actividad uterina induce a acidosis fetal al nacimiento. Cuando las contracciones ocurren y exceden los 30mmHg, las arterias espirales materna son comprimidas y la perfusión placentaria es estrangulada. En el trabajo de parto, la presión uterina media es de 85-90mmHg. El pujo materno causa elevación de la presión intrauterina, contribuyendo a la consiguiente compresión de las arterias espirales maternas. El flujo sanguíneo en las arterias espirales comprimidas se encuentra disminuido. Sin embargo, permanece confuso si la transferencia de oxígeno

hacia el feto se ve interrumpida. Hay controversia en la literatura concerniente a la saturación de oxígeno en el feto durante las contracciones uterinas. Mc Namara y Johnson<sup>15</sup> encontraron la caída mas baja de la saturación 92 segundos después del pico de la contracción. La completa recuperación ocurre después de 90 segundos. Por otro lado, East y colaboradores<sup>16</sup> concluyeron que la saturación de oxígeno fetal no se afectó con las contracciones uterinas.

La actividad uterina excesiva se expresada como hiperestimulación y taquisistolia, con periodos cortos de relajación. Esto resulta en niveles elevados de hemoglobina desoxigenada cerebral, bajos niveles de hemoglobina oxigenada y disminución en la saturación cerebral. En los casos de taquisistolia, la saturación intracerebral puede bajar hasta 18%, mientras que en el parto normal, la media del nivel de saturación cae por mucho hasta 54%.<sup>17</sup>

## **XIV. OBJETIVO.**

### **Objetivo general.**

Comparar los niveles de pH en cordón umbilical de recién nacidos por parto eutócico contra recién nacidos por parto con fórceps, sin monitoreo fetal intraparto en la unidad tocoquirúrgica del Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud.

## **XIV. HIPÓTESIS**

No existe diferencia alguna en el pH de fetos nacidos por parto con fórceps que en aquellos nacidos por parto eutócico.

## VII. JUSTIFICACION

En la unidad tocoquirúrgica del Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud se ha brindado atención a las pacientes que solicitan atención a través del servicio de urgencias. Debido a la demanda en la institución no es posible monitorizar todos los trabajos de parto que ingresan a la labor. Aunado a esto, la carencia de monitores disponibles en la unidad complica aun más esta situación.

Al no contar con elementos de vigilancia fetal, se supone un riesgo extra para el feto tanto el primer como para el segundo periodo del trabajo de parto. El presente estudio tiene la finalidad de comparar la diferencia del equilibrio ácido base, a través del pH, entre los fetos nacidos por parto eutócico y aquellos nacidos con fórceps sin monitorización fetal.

Se decide tomar el pH dado que es una medición mas objetiva para valorar el estado fetal, por ser una medida cuantitativa real al momento del nacimiento que se traduce en un indicador mas confiable para el pronóstico del recién nacido. De esta forma se verifica si existe diferencia significativa para ambas poblaciones.

## VIII. ALCANCE

Este estudio se realizó con la finalidad de buscar, dentro de las vías de atención de las mujeres en trabajo de parto, mejores resultados en la atención de los recién nacidos vivos en la Unidad Tocoquirúrgica del Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud.

## IX. MATERIAL Y MÉTODOS.

**Tipo de estudio:** Estudio clínico.

**Diseño del estudio:** Transversal analítico.

**Lugar del estudio:** Unidad tocoquirúrgica del Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud.

**Población de estudio:** Recién nacidos vivos en la unidad tocoquirúrgica del Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud.

### **Descripción del estudio.**

Se revisaron los expedientes de pacientes y neonatos nacidos en la Unidad Tocoquirúrgica, del Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud del periodo comprendido entre Agosto del 2007 a Febrero del 2008 que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Con los datos obtenidos se realizó estadística descriptiva e inferencial de los datos obtenidos.

## X. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

### **Criterios de inclusión para ambos grupos:**

#### Grupo control:

- Recién nacidos vivos en trabajo de parto en periodo de alumbramiento posterior a parto eutócico sin monitorización intraparto.
- Antecedente de madre con embarazo aparentemente normoevolutivo.
- Antecedente de madre con embarazo clínicamente de término que ingresan a la unidad tocoquirúrgica del Hospital de la Mujer.
- Antecedente de madre sin partos previos.
- Madres en edad fértil que solicitaron atención en el Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud.

#### Grupo estudio:

- Recién nacidos vivos en trabajo de parto en periodo de alumbramiento posterior a parto con fórceps sin monitorización intraparto.
- Antecedente de madre con embarazo aparentemente normoevolutivo.
- Antecedente de madre con embarazo clínicamente de término que ingresan a la unidad tocoquirúrgica del Hospital de la Mujer.
- Antecedente de madre sin partos vaginales previos.
- Madres en edad fértil que solicitaron atención en el Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud.
- Que la indicación de la aplicación del fórceps no comprometa el estado ácido base fetal como lo son:
  - Cesárea previa.

- Variedades de posición diferentes a la occipitoanterior.
- Fatiga materna.
- Electivos (si corresponde)

**Criterios de exclusión para ambos grupos:**

Grupo control:

- Antecedente de madre con partos previos.
- Estado fetal no tranquilizante (sufrimiento fetal) durante su estancia en la unidad tocoquirúrgica.
- Antecedente de patología sobreagregada durante el embarazo.

Grupo estudio:

- Antecedente de madre con partos vaginales previos.
- Estado fetal no tranquilizante (sufrimiento fetal) durante su estancia en la unidad tocoquirúrgica.
- Antecedente de patología sobreagregada durante el embarazo.
- Periodo expulsivo prolongado (expulsivo mayor a 60´ sin monitorización materno fetal).

**Criterios de eliminación para ambos grupos:**

1. Pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión.

## XI. RESULTADOS.

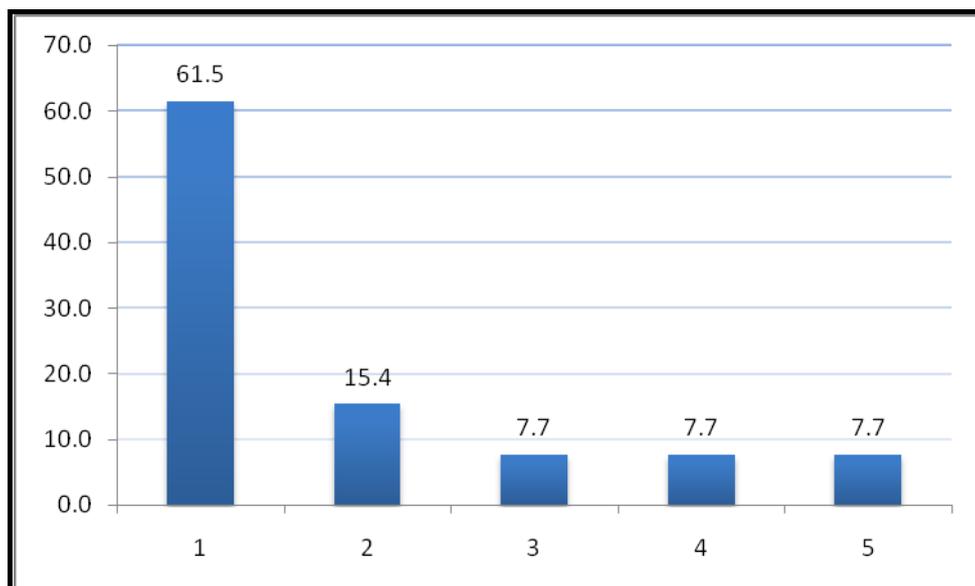
### NEONATOS OBTENIDOS POR PARTO NORMAL.

#### Características maternas.

La media de edad materna encontrada en los expedientes fue de 17.7 años, con una DE de 1.93. El 92% de las parturientas era su primera gestación. Reportando una media de edad gestacional de 39.31 semanas con una DE de 0.68.

Las complicaciones maternas reportadas para el grupo de parto normal fueron el 61.5% no presento ninguna complicación, el 15.4 presentó desgarro grado III, el 7.7% desgarro grado I, el 7.7% desgarro grado IV y el 7.7% hipotonía uterina. (Gráfica 1)

Gráfica 1. Distribución por porcentaje de complicaciones materna en el grupo de neonatos obtenidos por parto normal.

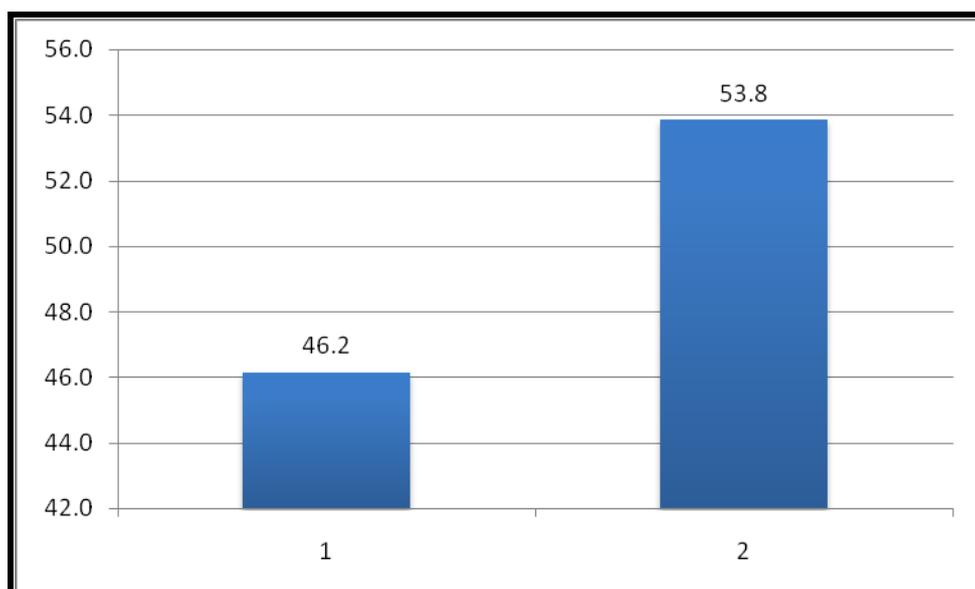


1. Ninguno, 2 Desgarro grado III, 3 Desgarro grado I, 4 Desgarro grado IV, 5 Hipotonía uterina.

### **Características de los neonatos obtenidos por parto normal.**

Los neonatos del grupo control reportaron una media de peso al nacer de 3251.5 con una DE de 349.6 grs. El 53.8% perteneció al sexo femenino y el 46.2% al sexo masculino. (Ver gráfica 2). El Apgar al primer minuto se reporto de un 69.2% con calificación de 8, 23.1% para una calificación de 7 y un 7.7% para la calificación de 9. Para el minuto 5 el Apgar presentó el siguiente porcentaje un 84.6% con calificación de 9 y 15.4% para la calificación de 8. Ninguno de los neonatos presentó algún tipo de complicación.

Gráfica 2 Distribución por porcentaje del sexo de los neonatos obtenidos por parto normal.



1. Hombre 2.Mujer.

### **NEONATOS OBTENIDOS POR PARTO CON FORCEPS.**

#### **Características maternas.**

La media de edad materna fue 22.4 años, con una DE de 3.1. El 69.2% de las parturientas estaban en su segunda gestación. Con una media de edad gestacional de 41.9, y una DE de 8.5.

Las indicaciones para la utilización de fórceps en este grupo de estudio son las que se muestran en la tabla 3 y gráfica 1. Ninguno de los partos tuvo una duración mayor de 60 minutos. Las complicaciones presentadas en este grupo de pacientes posterior al parto con fórceps se reportaron como: ninguno (61.5%), desgarro grado I (15.4%), desgarro grado III (15.4%) y eclampsia (7.7%). (Ver Tabla 4 y gráfica 2.)

Tabla 3. Porcentaje de indicaciones para el grupo de neonatos obtenidos por parto con fórceps.

Indicaciones	Porcentaje (%)
Profiláctico por cesárea previa	53.85
Fatiga materna	30.77
Terapéutico (transverso y occipito-posterior)	15.38
Total	100

Gráfica 1. Distribución de las indicaciones para el grupo de parto con fórceps reportadas en los expedientes.

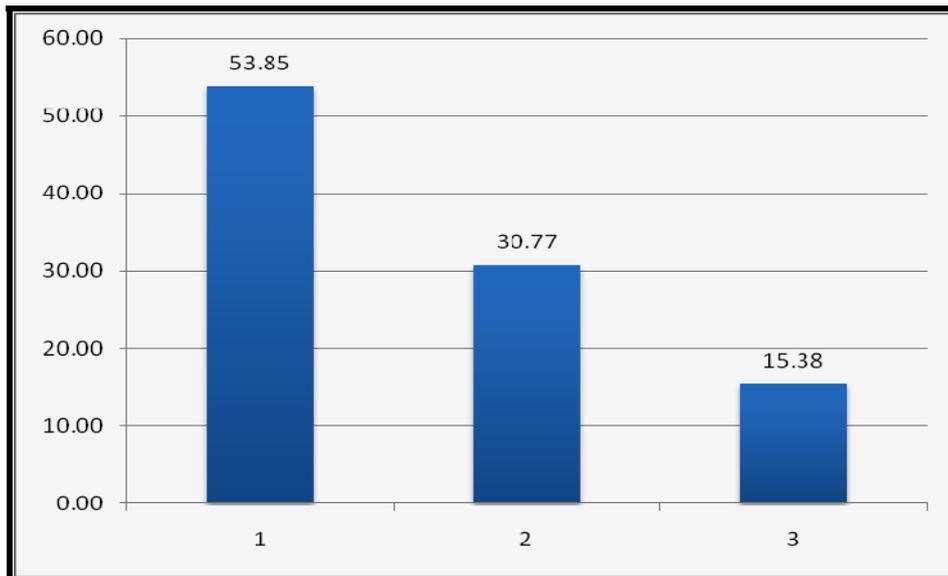
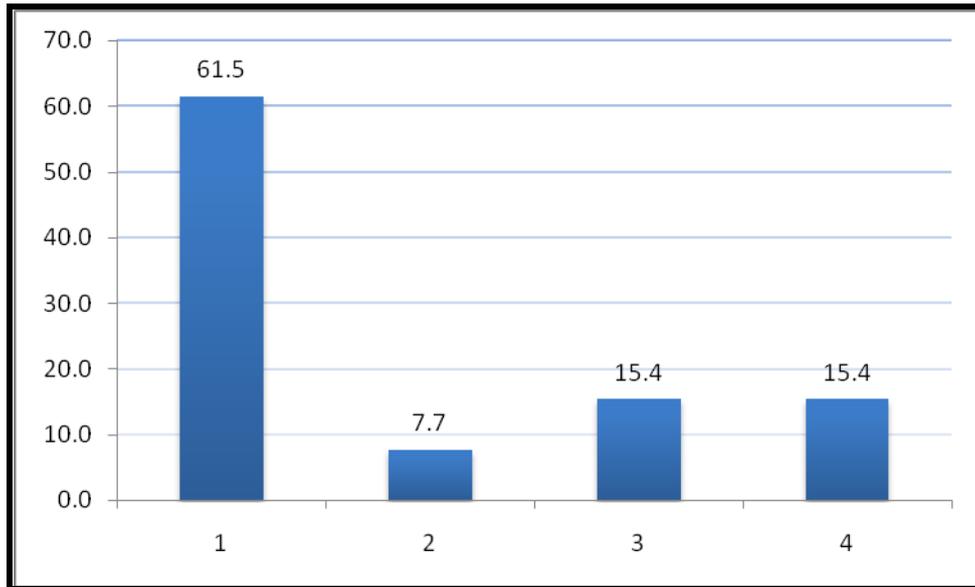


Tabla 4. Porcentaje de complicaciones maternas ocurridas en el grupo de neonatos obtenidos con fórceps.

Complicaciones	Porcentaje (%)
Ninguna	61.5
Desgarro grado I	15.4
Desgarro grado III	15.4
Eclampsia	7.7
Total	100

Gráfica 2. Distribución de las complicaciones maternas de los neonatos obtenidos por fórceps.



### Características de los Neonatos obtenidos por fórceps.

Los neonatos de este grupo de estudio reportaron una media de peso de 3077grs, con una DE de 230.1 grs. El 53.8% pertenecía al sexo femenino y el 46.2% al sexo masculino (gráfica 3). El Apgar al minuto 1 se reporto un 69.2% en 8, 23.7% en 7 y el 7.7% en 6. Para el Apgar al minuto 5, se encontró lo siguiente: 84.6% con 9 y 15.4% con 8 (Tabla 5). Ninguno de los neonatos presentó alguna complicación por la utilización del fórceps.

Gráfica 3. Distribución por sexo de los neonatos del grupo de parto con forceps.

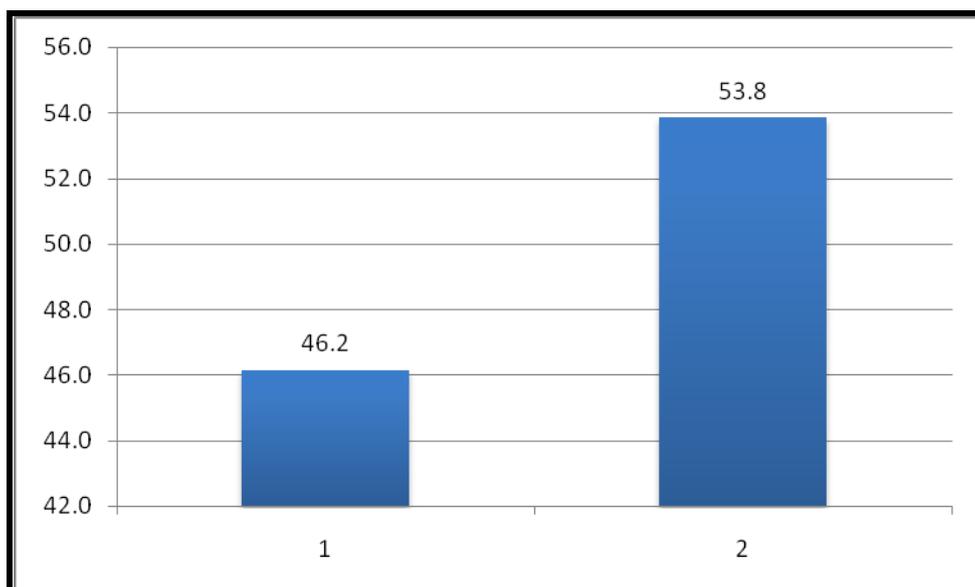


Tabla 5. Porcentaje de la distribución del Apgar en los neonatos.

Calificación Apgar	Porcentaje al minuto 1 (%)	Porcentaje al minuto 5 (%)
9	0	84.6
8	69.2	15.4
7	23.1	0
6	7.7	0
Total	100	100

**VARIABLES DE DESENLACE pH Y DEFICIT DE BASE.**

Para el grupo de neonatos con parto normal se encontró en los expedientes que la media de pH tomado de la muestra sanguínea de cordón umbilical se reporta con un valor medio de 7.2319 con una DE de 0.07508, una mediana de 7.225 y una varianza de 0.006. Para el déficit de base (Be) se reporta un valor medio de - 6.8333 con una DE de 1.7885, mediana de -7.2 y una varianza de 3.199. ( ver Tabla 6)

Tabla 6. Grupo de neonatos obtenidos por parto normal

Grupo		pH	Be
Neonatos obtenidos por parto normal	Media	7.2319	-6.8333
	N	13	13
	Desv. Típ.	.07508	1.78854
	Mediana	7.2250	-7.2000
	Varianza	.006	3.199

Para el grupo de neonatos obtenidos por parto con fórceps se encontró un valor medio de pH de 7.2821 con una DE de 0.05157, una mediana de 7.2980 y una varianza de 0.003. Para los resultados de déficit de base (Be) se reportó un valor medio de -9.2331, con una DE de 2.28, mediana de -9.23 y una varianza de 5.214. (Tabla 7)

**Tabla 7. Valores del grupo de neonatos obtenidos por parto con fórceps.**

		pH	Be
<b>Neonatos con parto con fórceps</b>	<b>Media</b>	7.2821	-9.2331
	<b>N</b>	13	13
	<b>Desv. Típ.</b>	.05157	2.28339
	<b>Mediana</b>	7.2980	-9.2300
	<b>Varianza</b>	.003	5.214

Para estudiar las diferencias de los grupos de estudio se utilizó una prueba T de Student para ver si los resultados fueron estadísticamente significativos utilizando una  $p < 0.05$  como significativa, para dos muestras independientes asumiendo que las varianzas de ambos grupos son iguales, en la tabla 8 se resumen los resultados de esta prueba estadística.

Observamos que las diferencias entre los valores de pH no son estadísticamente significativos ( $p = 0.059$ ) asumiendo con esto que no hay diferencias en el pH con uso y sin uso de fórceps durante el parto.

Para los resultados de déficit de base (Be) observamos que aquí la  $p < 0.05$  ( $p = 0.006$ ) siendo estadísticamente significativa, mostrando que es menor el déficit de base en el grupo de neonatos con utilización de fórceps.

Tabla 8 muestra los resultados de la prueba estadística t de Student para las diferencias entre pH y Be en los dos grupos.

Tabla 8. Resumen de resultados de la prueba estadística.									
		Prueba T para la igualdad de medias							
		t		Sig. (bilateral)		Error típ. De la diferencia		95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
<b>pH</b>	Se han asumido varianzas iguales	1.985	24	.059	.05015	.02526	-.00199	.10229	
<b>Be</b>	Se han asumido varianzas iguales	-2.983	24	.006	-2.39977	.80445	4.06007	-.73947	

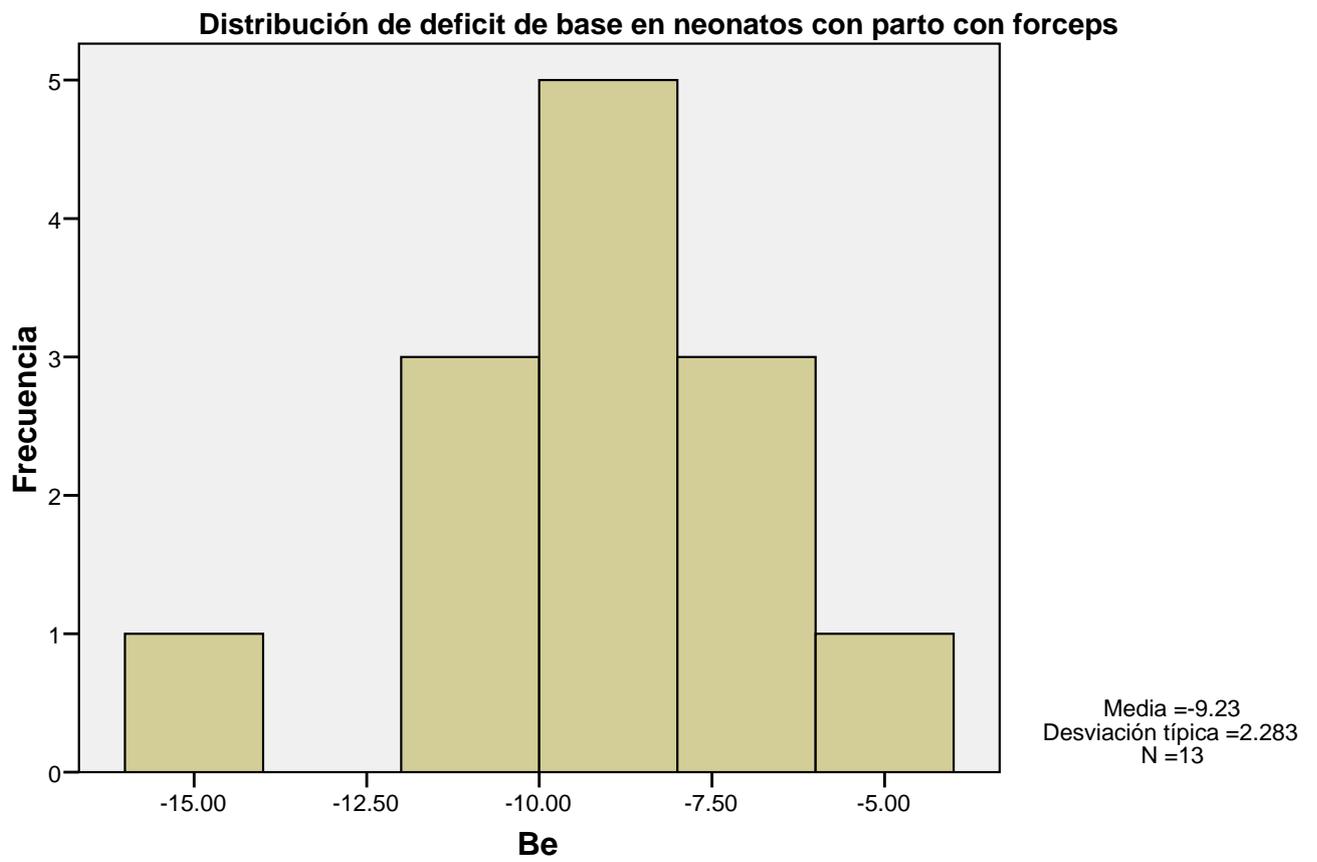
## Informe

Grupo		pH	Be
Neonatos con parto normal	Media	7.2319	-6.8333
	N	13	13
	Desv. Típ.	.07508	1.78854
	Mediana	7.2250	-7.2000
	Varianza	.006	3.199
	Curtosis	.429	-1.275
	Asimetría	-.214	.366
	% de la suma total	49.8%	.
	% del total de N	50.0%	50.0%
	Neonatos con parto con forceps	Media	7.2821
N		13	13
Desv. Típ.		.05157	2.28339
Mediana		7.2980	-9.2300
Varianza		.003	5.214
Curtosis		.947	1.044
Asimetría		-.948	-.342
% de la suma total		50.2%	.
% del total de N		50.0%	50.0%
Resultado general		Media	7.2570
	N	26	26
	Desv. Típ.	.06809	2.35275
	Mediana	7.2620	-8.0500
	Varianza	.005	5.535
	Curtosis	.389	.594
	Asimetría	-.677	-.357
	% de la suma total	100.0%	.
	% del total de N	100.0%	100.0%

## Estadísticos de grupo

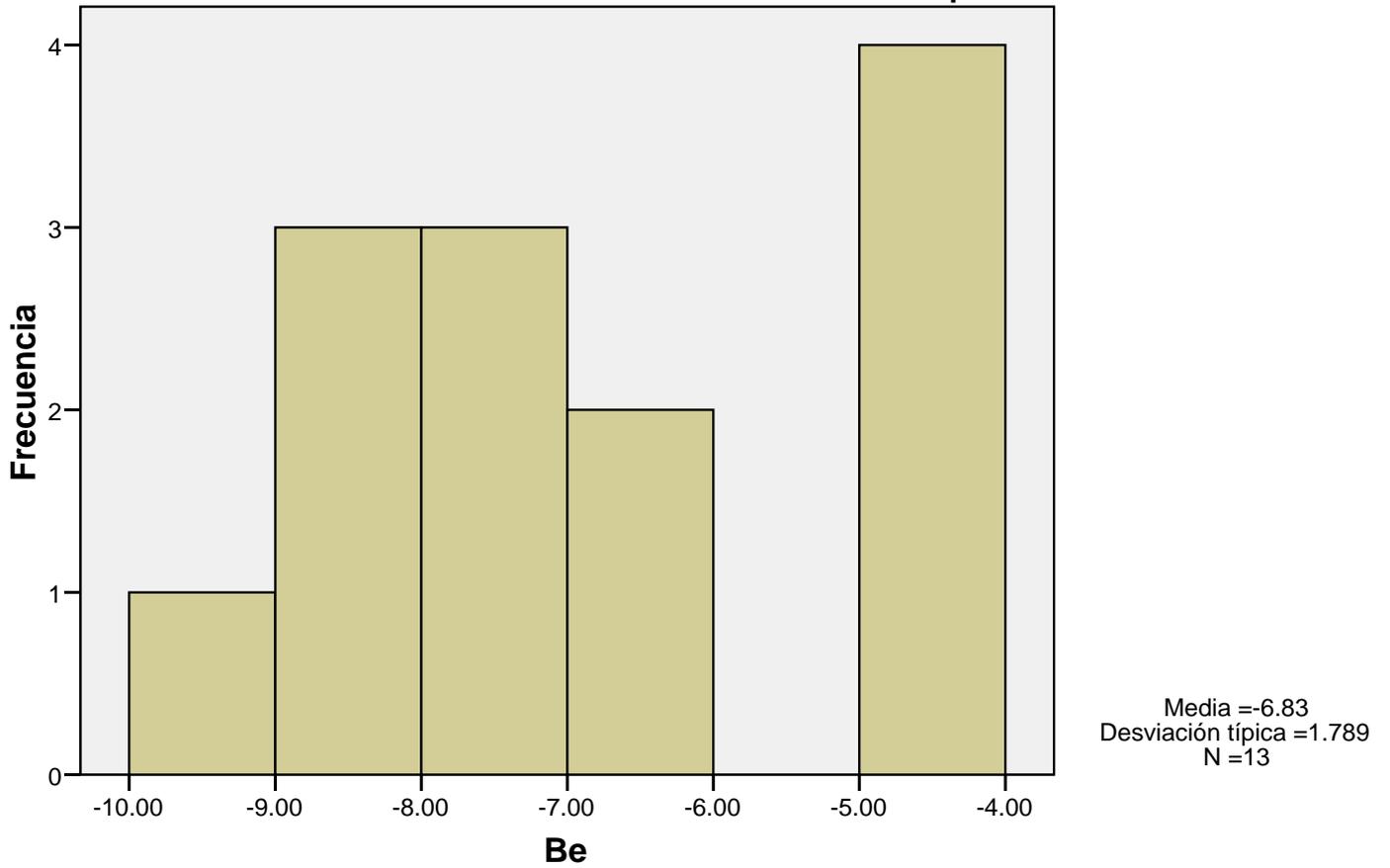
Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. De la media
pH	Neonatos con parto con forceps	13	7.2821	.05157	.01430
	Neonatos con parto normal	13	7.2319	.07508	.02082
Be	Neonatos con parto con forceps	13	-9.2331	2.28339	.63330
	Neonatos con parto normal	13	-6.8333	1.78854	.49605

## Histograma

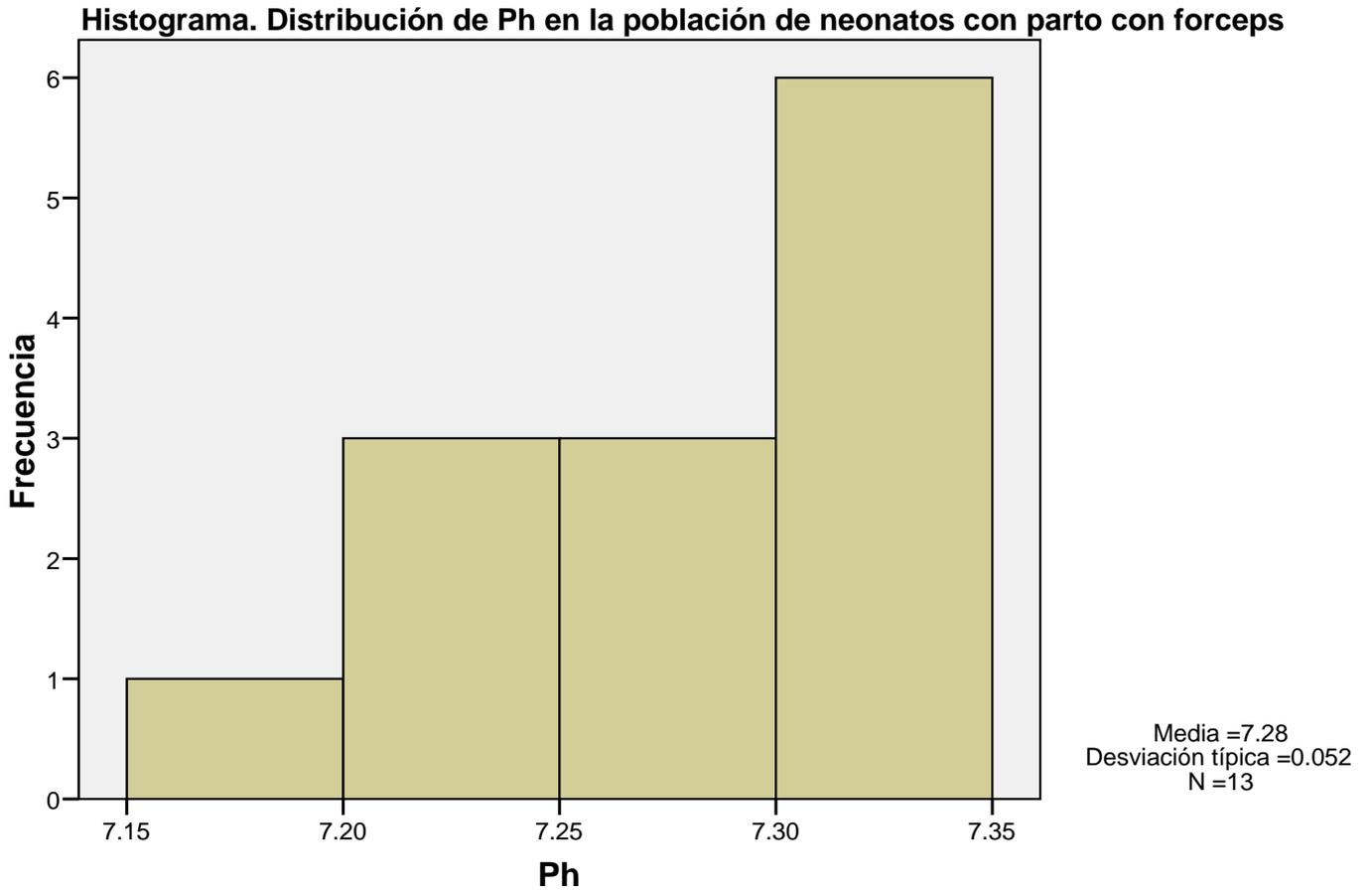


## Histograma

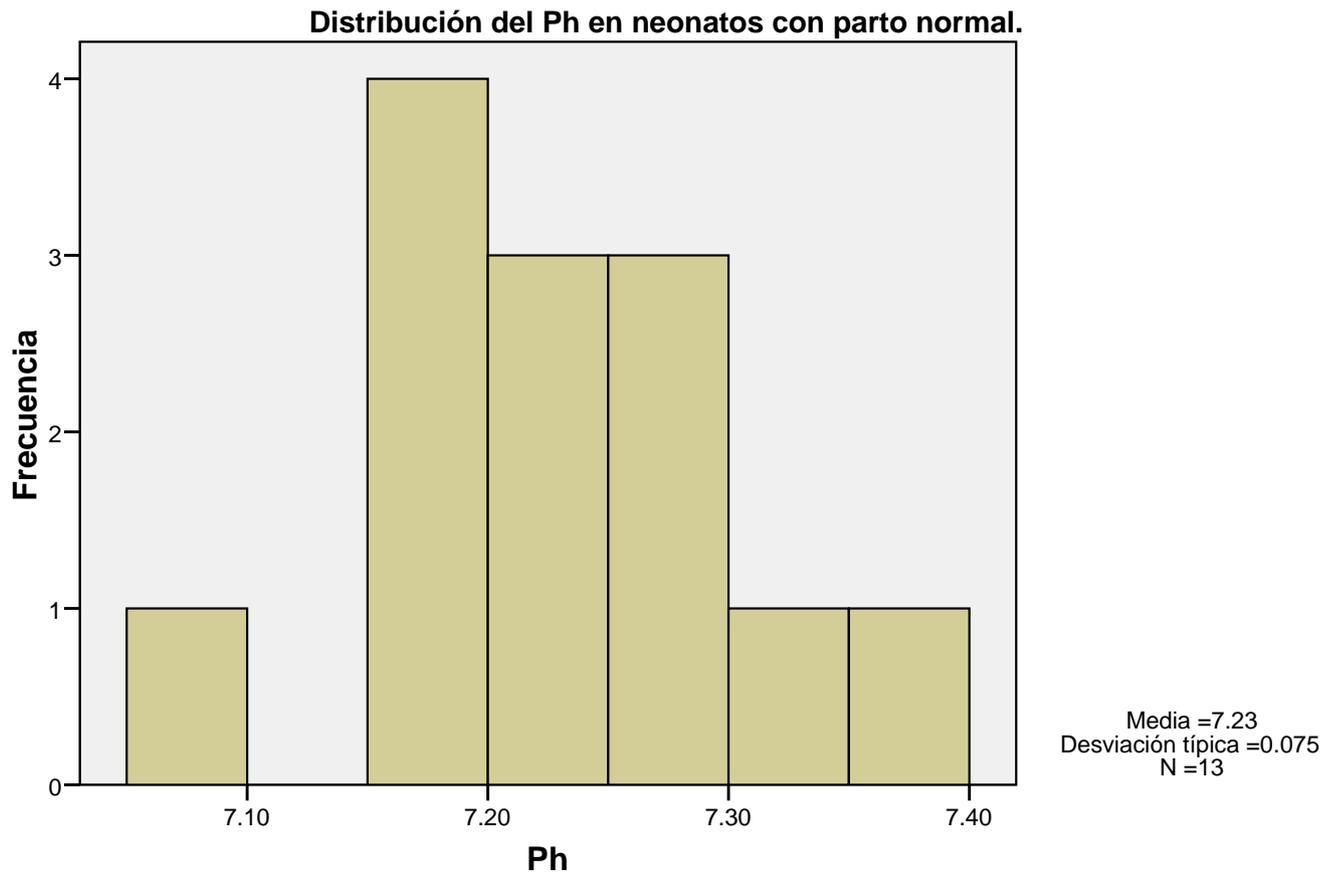
Distribución de Deficit de base en neonatos con parto normal.



## Histograma



## Histograma



		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. De la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Superior	Inferior
pH	Se han asumido varianzas iguales	1.171	.290	1.985	24	.059	.05015	.02526	-.00199	.10229
	No se han asumido varianzas iguales			1.985	21.261	.060	.05015	.02526	-.00234	.10265
Be	Se han asumido varianzas iguales	.086	.772	-2.983	24	.006	2.39977	.80445	4.06007	-.73947
	No se han asumido varianzas iguales			-2.983	22.698	.007	2.39977	.80445	4.06512	-.73441

**Prueba de muestras independientes**

## XIV. DISCUSIONES

La duración del trabajo de parto parece verse acortada durante el pujido de la parturienta en el segundo periodo del trabajo de parto, sin embargo, esto puede contribuir a la desoxigenación del feto, al daño uterino, pélvico y el de estructuras perineales.<sup>18</sup>

Aunque el trabajo de parto parece una condición que pone en riesgo el estado fetal, el feto se encuentra protegido por mecanismos metabólicos que permiten su adecuada evolución durante su expulsión. Siendo el segundo periodo del trabajo de parto el momento en el cual el feto se encontraría en condiciones mas adversas, no se ha encontrado diferencia en la evolución de este con respecto a la duración del periodo. Así tampoco se ha observado que la influencia del pujido materno tenga variaciones en el estado fetal. Vause y colaboradores no encontraron diferencias en el resultado fetal en aquellas mujeres que iniciaron Valsava después de una hora de haber llegado al segundo periodo del trabajo de parto en relación con aquellas que evolucionaron libremente sin rebasar las 3 horas en dicho periodo.<sup>19</sup> Hansen y colaboradores encontraron resultados similares.<sup>20</sup> De lo anterior se desprende que una adecuada vigilancia del binomio permite buenos resultados.

Se carece de estudios en la literatura que comparen el estado fetal ácido base de los recién nacidos vivos por parto eutócico comparados con los nacidos por fórceps. Lo anterior debido a la tendencia, desde los años 80's, al abandono del uso de fórceps en los centros médicos.

En el presente estudio no se encontró una diferencia significativa en la medición del pH de entre la población control (nacidos por parto eutócico) en comparación con aquellos nacidos por parto con fórceps.

La principal consideración que debe hacerse para este resultado es que la muestra fue muy pequeña y que por lo tanto para tener un resultado definitivo se requiere aumentar la población de estudio.

Es de llamar la atención que el déficit de base, no siendo este motivo de estudio, si presenta diferencia significativa. Lo anterior parecería indicar que la duración del segundo periodo de trabajo de parto si influiría en el resultado fetal. Esta es una conclusión que requiere ser revisada de forma minuciosa ya que en el presente estudio no se midió la duración del segundo periodo del trabajo de parto y solo se infiere que la indicación del fórceps, para las presentadas en este estudio, requería de su aplicación una vez iniciado dicho periodo. Por el contrario, el trabajo de parto eutócico tuvo que evolucionar de forma espontánea.

Valdría la pena recabar una población mas grande, y cuantificar el tiempo que se lleva desde que se inicia el segundo periodo del trabajo de parto

hasta el nacimiento del recién nacido, tanto en el parto eutócico como en el parto por fórceps.

Cheng encuentra que si aparentemente la duración del trabajo de parto no se encuentra asociada con malos resultados fetales si encuentra aumentada la morbilidad y el parto operatorio en las mujeres con segundo periodo del trabajo de parto prolongado.<sup>26</sup>

Los lineamientos para el parto operatorio en Canadá indican que cuando existan problemas en el segundo periodo del trabajo de parto que puedan tener consecuencias para la madre y/o el feto, la primera consideración no debería de ser quirúrgica. Cuando esta conducta conservadora ha sido llevada al máximo, se debe considerar el riesgo del parto vaginal en comparación con la cirugía cesárea. La decisión de si el parto operatorio es adecuado o no para la mujer en el segundo periodo de trabajo de parto es compleja con varios riesgos que ponderar incluyendo el bienestar tanto materno como fetal, y la disponibilidad tanto de las facilidades para el procedimiento, como del personal adecuado. La intervención mas adecuada necesita ser escogida en base a cada caso en particular, dentro del contexto de que cada circunstancia es única.<sup>21</sup>

Después de años de su uso en obstetricia pareciera que los fórceps son una arte que tiende a desaparecer ya que los resultados tanto para la madre como para el recién nacido dependen de las habilidades de quienes los utilizan.

La literatura actual reporta una disminución de la morbilidad mayor con el uso de la cirugía cesárea. También la literatura actual sugiere que la morbilidad neonatal, alguna vez asociada al fórceps, podría estar mas en relación al trabajo de parto por si mismo. Por lo anterior, tanto el Colegio Americano como el Real Colegio de Obstetricia y Ginecología continúan sosteniendo que se debe dar un mayor énfasis en los programas de residencias para incorporar estas habilidades en su currícula.<sup>22</sup> Edozien y colaboradores sugieren la seguridad en el abordaje operatorio vaginal debería ser similar al que se aplica para otro tipo de cirugías en términos de una buena valoración preoperatoria, cautela intraoperatoria y cuidados postoperatorios. El encontró que las complicaciones en el parto operatorio se encuentran fundamentadas en las habilidades del cirujano, su capacidad y la familiaridad que tenga con el instrumento.<sup>23</sup>

De lo anterior se deriva que la cautela para la aplicación de fórceps debe de estar encabezada por la habilidad del médico que se propone aplicar el fórceps, con la finalidad de que este determine el momento indicado, haga una adecuada aplicación del instrumento con la consecuente favorable resolución del parto.

Existen complicaciones que se encuentran más asociadas al parto con fórceps como es la lesión del esfínter anal. Durante el estudio encontramos que no hubo diferencia en las lesiones del esfínter anal para ambas poblaciones.

Prager y colaboradores encontraron que las lesiones ocasionadas al esfínter anal estaban dadas principalmente por el peso al nacimiento, la edad gestacional, partos instrumentados y la duración del segundo periodo de trabajo del parto.<sup>24</sup> Lo anterior indica que tanto una duración prolongada del segundo periodo de trabajo de parto como el parto instrumentado predisponen a la lesión del esfínter anal. De ahí que dicho autor sugiera la vigilancia materna durante el parto, la adecuada protección perineal durante el nacimiento podrían ser alternativas para mejorar esta condición.<sup>24</sup>

Byrd y colaboradores encontraron que la lesión del esfínter anal durante el parto es de entre 0.5% y 2.5% encontrando como razones principales la paridad de la madre, la edad, la presentación, el uso de fórceps, la talla y el peso fetal así como el uso de episiotomía. Sin embargo menciona que la baja incidencia de lesiones del esfínter anal no justifica buscar otra vía de atención priorizando la vía vaginal como la de elección, haciendo mención que la adecuada reparación del esfínter anal realizada por el cirujano ginecólogo en cooperación con el cirujano coloproctólogo no dejará secuelas.<sup>25</sup>

Por otra parte el mejorar las habilidades del médico en entrenamiento para la aplicación de fórceps, con la estrecha supervisión de personal altamente calificado durante este procedimiento, puede mejorar significativamente los potenciales riesgos durante el procedimiento.<sup>22</sup>

## XIV. CONCLUSIONES

El resultado final del estudio parece mostrar que no hay diferencia significativa, hablando de pH arterial umbilical, para los fetos nacidos por parto eutócico de los nacidos por parto con fórceps.

Es de llamar la atención que siendo el déficit de base un elemento no considerado para este estudio, presenta una diferencia significativa a favor de los recién nacidos por fórceps.

De lo anterior se deriva que se requiere una muestra más grande para realizar una adecuada comparación en ambas circunstancias.

Siendo el Hospital de la Mujer de la Secretaría de Salud una de las ya pocas escuelas que cuenta con personal altamente entrenado en la aplicación de fórceps y que se cuenta con un gasómetro disponible las 24hrs del día, bien valdría la pena tomar gasometría de arteria umbilical a todos los recién nacidos vivos, tanto por parto, como por parto instrumentado y por operación cesárea con la finalidad de valorar el real estado fetal posterior a cada uno de estos procedimientos.

Es una conclusión homogénea en la literatura que las complicaciones del parto operatorio, en este caso con fórceps, depende de las habilidades del operador mas que del riesgo que se le atañe al instrumento por si mismo.

Incitar a los médicos en entrenamiento al adecuado aprendizaje del instrumento favorecerá a disminuir complicaciones tanto maternas como fetales y recuperar un instrumento, que bien indicado, puede ofrecer resultados satisfactorios tanto para el binomio, como para el personal de salud que asiste el evento obstétrico.

## **XIV. ANEXOS**

## **Técnica para la toma de muestra de sangre de arteria de cordón umbilical.**

Se debe de pinzar doblemente un segmento de cordón (~10-20cm) inmediatamente después del nacimiento en todas aquellas mujeres en los eventos en donde el análisis sanguíneo se desee o se demande de forma necesaria. El cordón es pinzado inmediatamente debido a que el retraso tan corto como de 20 segundos puede alterar significativamente el pH, la PCO<sub>2</sub> y del déficit de base.<sup>13</sup>

Los especímenes para el análisis deberían ser generalmente obtenidos de la arteria umbilical, no de la vena. La arteria umbilical contiene la sangre que proviene del feto hacia la placenta, así por consiguiente, esta proveería información mas útil del estado ácido base del feto. Además, en casos como en cordones prolapsados, el pH de la arteria umbilical puede ser extremadamente bajo, aun con la presencia de pH normal en la vena umbilical.<sup>13</sup>

El muestreo de la arteria umbilical es más desafiante que el de la vena umbilical debido a que tiene un lumen más pequeño, una pared más gruesa y contiene menos sangre. Por esta razón puede ser más fácil muestrear la arteria primero debido a que la distensión de la vena puede proveer un soporte a la arteria. Si se muestrean los vasos de la placenta, las pequeñas arterias con paredes gruesas casi siempre cruzan por sobre las largas venas de paredes delgadas en el plato coriónico. Si hay alguna duda, los vasos pueden ser trazados desde el cordón umbilical y esto será aparentemente mas fácil.

Aspirar heparina líquida puede resultar en una acidemia metabólica errónea si se agrega demasiada heparina o no se aspira suficiente sangre dentro de la jeringa o si la concentración de la solución utilizada es muy alta.<sup>27</sup> Las muestras deben ser obtenidas en una jeringa de plástico que ha sido bañada en heparina (1000U/mL). Es de hacer notar que pueden ocurrir

cambios en la  $PCO_2$  y el pH si la heparina se encuentra en una proporción mayor del 10% del volumen total en la jeringa.<sup>14</sup>

Algunos puntos prácticos son meritorios de mencionar. Primero, no es necesario tomar la muestra de la arteria umbilical inmediatamente mientras el cordón se encuentre pinzado. Se ha obtenido especímenes adecuados de segmentos de cordón pinzados más allá de 60min posteriores al nacimiento sin cambios significativos en el pH o  $PCO_2$ . Aunque el colocar las jeringas en hielo y llevar a cabo el análisis tan pronto como sea posible puede minimizar los cambios del continuo metabolismo, estudios han demostrado que, en promedio, los especímenes permanecerán estables a la temperatura ambiente por un lapso de hasta 1 hora en las jeringas o en el segmento doblemente pinzado de cordón umbilical.<sup>13, 14</sup>

El muestreo de sangre de ambos vasos no es necesario pero puede proveer ciertas ventajas. En la mayoría de los casos las diferencias indicarán de cual vaso umbilical fue muestreada la aspiración.<sup>13, 14</sup>

Además, la aspiración de muestras de ambos vasos umbilicales puede dar cierta idea de la causa del desorden ácido base. Por ejemplo, en presencia de compresión del cordón habrá una gran diferencia en el pH y gases entre la sangre arterial y la venosa. Si la función placentaria es anormal, o está presente un desequilibrio ácido base en la madre, la sangre tanto arterial como venosa estarán anormales. El trastorno mas común durante el embarazo que causa alteraciones ácido base en la madre y que puede afectar la sangre umbilical es la disfunción renal, la cetoacidosis diabética, y la epilepsia materna. Si se sospecha acidosis materna como causa de acidemia en sangre de cordón, se debería de tomar una gasometría de sangre venosa materna.<sup>13</sup>

Inmediatamente después del nacimiento un segmento del cordón umbilical es doblemente pinzado. La técnica de toma de sangre umbilical puede ser fácilmente dominada con un mínimo de práctica.

Fx 391288

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 08.08.2007 23:27 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5199

Muestras de paciente -----

ID de paciente 01CASO  
Apellido NAVA PICHARDO  
Nombre KAREN MARCELA

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro 584.2 mmHg Temp 37.0 °C  
a/f Petal FIO2 0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2 17.1 mmHg (-) (80.0 - 100.0)  
PCO2 43.9 mmHg (35.0 - 45.0)  
pH 7.310 (-) (7.350 - 7.450)

Na No Calibrado (135.0 - 148.0)  
K No Calibrado (3.50 - 4.50)  
Cl No Calibrado (98.0 - 107.0)  
iCa No Calibrado (1.120 - 1.320)

Valores calculados:

BE -4.6 mmol/l BEecf -4.6 mmol/l  
cO2 7.3 vol% BB 43.4 mmol/l  
SO2(c) 34.9 % cHCO3 21.6 mmol/l

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Dat

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 08.08.2007 23:30 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5200

Muestras de paciente 1

ID de paciente 01CASO  
Apellido NAVA PICHARDO  
Nombre KAREN MARCELA

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro 584.2 mmHg Temp 37.0 °C  
a/f Petal FIO2 0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2 25.4 mmHg (-) (80.0 - 100.0)  
PCO2 36.4 mmHg (35.0 - 45.0)  
pH 7.365 (7.350 - 7.450)

Na No Calibrado (135.0 - 148.0)  
K No Calibrado (3.50 - 4.50)  
Cl No Calibrado (98.0 - 107.0)  
iCa No Calibrado (1.120 - 1.320)

Valores calculados:

BE -4.3 mmol/l BEecf -5.0 mmol/l  
cO2 12.9 vol% BB 43.7 mmol/l  
SO2(c) 61.5 % cHCO3 20.3 mmol/l

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Venoso

Exp 394396

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 13.08.2007 19:25 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5301

Muestras de paciente 2

ID de paciente 02CASO  
Apellido HERNANDEZ PEREZ  
Nombre MARIBEL

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	582.0 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	15.2 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	37.6 mmHg	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.321 (-)	( 7.350 - 7.450 )
Na	134.1 mmol/l (-)	( 135.0 - 148.0 )
K	3.65 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	No seleccionado	( 1.120 - 1.320 )
Cl	86.8 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-6.4 mmol/l	BEecf	-7.1 mmol/l
BB	41.6 mmol/l	cHCO3	19.0 mmol/l
ctO2	6.2 vol%	SO2(c)	29.6 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 13.08.2007 19:28 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5302

Muestras de paciente 3

ID de paciente 02CASO  
Apellido HERNANDEZ PEREZ  
Nombre MARIBEL

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	582.0 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	36.4 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	28.6 mmHg (-)	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.393	( 7.350 - 7.450 )
Na	136.7 mmol/l	( 135.0 - 148.0 )
K	3.32 mmol/l (-)	( 3.50 - 4.50 )
iCa	No seleccionado	( 1.120 - 1.320 )
Cl	92.7 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-6.3 mmol/l	BEecf	-7.9 mmol/l
BB	41.7 mmol/l	cHCO3	17.0 mmol/l
ctO2	17.2 vol%	SO2(c)	82.0 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp 395050

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 14.08.2007 17:32 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5328

Muestras de paciente -----

ID de paciente 03CASO  
Apellido GONZALEZ LUNA  
Nombre ELIZABETH MARICE

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	580.4 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	10.8 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	35.2 mmHg	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.324 (-)	( 7.350 - 7.450 )
Na	140.7 mmol/l	( 135.0 - 148.0 )
K	4.44 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	No seleccionado	( 1.120 - 1.320 )
Cl	90.5 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-7.2 mmol/l	BE <sub>ef</sub>	-8.1 mmol/l
BB	40.8 mmol/l	cHCO3	17.9 mmol/l
ctO2	3.7 vol%	SO2(c)	17.8 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 14.08.2007 17:35 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5329

Muestras de paciente 1

ID de paciente 03CASO  
Apellido GONZALEZ LUNA  
Nombre ELIZABETH MARICE

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	580.5 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	26.0 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	25.0 mmHg (-)	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.363	( 7.350 - 7.450 )
Na	133.9 mmol/l (-)	( 135.0 - 148.0 )
K	4.25 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	No seleccionado	( 1.120 - 1.320 )
Cl	88.6 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-9.4 mmol/l	BE <sub>ef</sub>	-11.5 mmol/l
BB	38.6 mmol/l	cHCO3	13.9 mmol/l
ctO2	13.0 vol%	SO2(c)	61.8 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 417361

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 21.08.2007 01:49 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de Informe 5515

Muestras de paciente -----

ID de paciente 04CASO  
Apellido MEZA VILLAVICENC  
Nombre MARIA DE JESUS

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	582.6 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	8.6 mmHg (-)	(80.0 - 100.0)
PCO2	42.6 mmHg	(35.0 - 45.0)
pH	7.237 (-)	(7.350 - 7.450)
Na	123.7 mmol/l (-)	(135.0 - 148.0)
K	4.41 mmol/l	(3.50 - 4.50)
iCa	0.286 mmol/l (-)	(1.120 - 1.320)
Cl	83.6 mmol/l (-)	(98.0 - 107.0)

Valores calculados:

BE	-9.4 mmol/l	BEeef	-9.7 mmol/l
BB	38.6 mmol/l	cHCO3	17.7 mmol/l
ctO2	2.2 vol%	SO2(c)	10.6 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 21.08.2007 01:52 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de Informe 5516

Muestras de paciente 1

ID de paciente 04CASO  
Apellido MEZA VILLAVICENC  
Nombre MARIA DE JESUS

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	582.6 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	14.6 mmHg (-)	(80.0 - 100.0)
PCO2	40.9 mmHg	(35.0 - 45.0)
pH	7.261 (-)	(7.350 - 7.450)
Na	124.8 mmol/l (-)	(135.0 - 148.0)
K	3.13 mmol/l (-)	(3.50 - 4.50)
iCa	Caic 3	(1.120 - 1.320)
Cl	86.3 mmol/l (-)	(98.0 - 107.0)

Valores calculados:

BE	-8.6 mmol/l	BEeef	-9.1 mmol/l
BB	39.4 mmol/l	cHCO3	18.0 mmol/l
ctO2	5.3 vol%	SO2(c)	25.0 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp 417590

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 26.08.2007 07:34  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER  
Número de Informe S655

Muestras de paciente 1

ID de paciente 05CASO  
Apellido BELLO SANCHEZ  
Nombre LUZ ELVIRA

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro aF Fetal 581.6 mmHg Temp FIO2 37.0 °C  
0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	16.9 mmHg (-)	(80.0 - 100.0)
PCO2	43.6 mmHg	(35.0 - 45.0)
pH	7.243 (-)	(7.350 - 7.450)
Na	135.6 mmol/l	(135.0 - 142.0)
K	3.74 mmol/l	(3.50 - 4.50)
Ca	0.552 mmol/l (-)	(1.120 - 1.320)
Cl	90.5 mmol/l (-)	(98.0 - 107.0)

Valores calculados:

BE	-8.7 mmol/l	BEecl	-9.0 mmol/l
BB	39.3 mmol/l	cHCO3	18.4 mmol/l
ctO2	6.3 vol%	SO2(c)	30.1 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 26.08.2007 07:34 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de Informe S655

Muestras de paciente 1

ID de paciente 05CASO  
Apellido BELLO SANCHEZ  
Nombre LUZ ELVIRA

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro aF Fetal 581.6 mmHg Temp FIO2 37.0 °C  
0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	25.2 mmHg (-)	(80.0 - 100.0)
PCO2	36.2 mmHg	(35.0 - 45.0)
pH	7.291 (-)	(7.350 - 7.450)
Na	132.1 mmol/l (-)	(135.0 - 148.0)
K	4.35 mmol/l	(3.50 - 4.50)
Ca	0.555 mmol/l (-)	(1.120 - 1.320)
Cl	91.0 mmol/l (-)	(98.0 - 107.0)

Valores calculados:

BE	-8.6 mmol/l	BEecl	-9.5 mmol/l
BB	39.4 mmol/l	cHCO3	17.1 mmol/l
ctO2	11.6 vol%	SO2(c)	55.0 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp 417764

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 29.08.2007 20:02 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5744

Muestras de paciente -----

ID de paciente 06CASO  
Apellido CUEVAS SANCHEZ  
Nombre MARIANA

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	581.9 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	9.1 mmHg (-)	(80.0 - 100.0)
PCO2	40.6 mmHg	(35.0 - 45.0)
pH	7.341 (-)	(7.350 - 7.450)
Na	145.1 mmol/l	(135.0 - 148.0)
K	4.41 mmol/l	(3.50 - 4.50)
iCa	1.116 mmol/l (-)	(1.120 - 1.320)
Cl	97.7 mmol/l (-)	(98.0 - 107.0)

Valores calculados:

BE	-4.0 mmol/l	BEeef	-4.3 mmol/l
BB	44.0 mmol/l	cHCO3	21.4 mmol/l
ctO2	3.0 vol%	SO2(c)	14.4 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 29.08.2007 20:05 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5745

Muestras de paciente 1

ID de paciente 06CASO  
Apellido CUEVAS SANCHEZ  
Nombre MARIANA

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	581.9 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	12.1 mmHg (-)	(80.0 - 100.0)
PCO2	31.5 mmHg (-)	(35.0 - 45.0)
pH	7.351	(7.350 - 7.450)
Na	129.0 mmol/l (-)	(135.0 - 148.0)
K	3.50 mmol/l (-)	(3.50 - 4.50)
iCa	0.324 mmol/l (-)	(1.120 - 1.320)
Cl	85.6 mmol/l (-)	(98.0 - 107.0)

Valores calculados:

BE	-7.2 mmol/l	BEeef	-8.5 mmol/l
BB	40.8 mmol/l	cHCO3	17.1 mmol/l
ctO2	4.7 vol%	SO2(c)	22.2 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 417760

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 29.08.2007 20:44 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5746

Muestras de paciente -----

ID de paciente 07CASO  
Apellido LARA ESPINOZA  
Nombre MARIA ESTHER

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	582.3 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	11.7 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	37.6 mmHg	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.298 (-)	( 7.350 - 7.450 )
Na	142.7 mmol/l	( 135.0 - 148.0 )
K	4.10 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	0.982 mmol/l (-)	( 1.120 - 1.320 )
Cl	95.0 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-7.7 mmol/l	BEecf	-8.5 mmol/l
BB	40.3 mmol/l	cHCO3	18.0 mmol/l
ctO2	4.0 vol%	SO2(c)	19.0 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 29.08.2007 20:47 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5747

Muestras de paciente 1

ID de paciente 07CASO  
Apellido LARA ESPINOZA  
Nombre MARIA ESTHER

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	582.4 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	20.4 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	27.1 mmHg (-)	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.357	( 7.350 - 7.450 )
Na	134.8 mmol/l (-)	( 135.0 - 148.0 )
K	3.69 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	0.368 mmol/l (-)	( 1.120 - 1.320 )
Cl	88.3 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-8.8 mmol/l	BEecf	-10.6 mmol/l
BB	39.2 mmol/l	cHCO3	14.8 mmol/l
ctO2	9.8 vol%	SO2(c)	46.7 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 418700

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 19.09.2007 18:10 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJ

Número de informe 6232

Muestras de paciente -----

ID de paciente 09CASO  
Apellido SANCHEZ TRUJILLO  
Nombre ALICIA SAMANTHA

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	581.3 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	8.8 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	44.8 mmHg	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.248 (-)	( 7.350 - 7.450 )
Na	Calc 3	( 135.0 - 148.0 )
K	4.29 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	0.345 mmol/l (-)	( 1.120 - 1.320 )
Cl	87.5 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-8.0 mmol/l	BEeef	-8.2 mmol/l
BB	40.0 mmol/l	cHCO3	19.1 mmol/l
ctO2	2.4 vol%	SO2(c)	11.3 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 19.09.2007 18:12 Número de Serie: 1531  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJ

Número de informe 6233

Muestras de paciente 1

ID de paciente 09CASO  
Apellido SANCHEZ TRUJILLO  
Nombre ALICIA SAMANTHA

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	581.3 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	30.3 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	33.5 mmHg (-)	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.347 (-)	( 7.350 - 7.450 )
Na	Calc 3	( 135.0 - 148.0 )
K	3.78 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	0.511 mmol/l (-)	( 1.120 - 1.320 )
Cl	93.2 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-6.7 mmol/l	BEeef	-7.7 mmol/l
BB	41.3 mmol/l	cHCO3	17.0 mmol/l
ctO2	14.8 vol%	SO2(c)	70.3 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 418774

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 21.09.2007 09:54 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJ

Número de informe 6286

Muestras de paciente -----

ID de paciente 11CASO  
Apellido MORENO VELASCO  
Nombre LIBERTAD IRENE

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Bero	583.9 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.71

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	19.2 mmHg (-)	(80.0 - 100.0)
PCO2	45.6 mmHg (+)	(35.0 - 45.0)
pH	7.301 (-)	(7.350 - 7.450)

Na	No Calibrado	(135.0 - 148.0)
K	No Calibrado	(3.50 - 4.50)
iCa	No Calibrado	(1.120 - 1.320)
Cl	No Calibrado	(98.0 - 107.0)

Valores calculados:

BE	-4.5 mmol/l	BEecf	-4.4 mmol/l
BB	43.5 mmol/l	cHCO3	22.0 mmol/l
ctO2	8.5 vol%	SO2(c)	40.3 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 21.09.2007 09:56 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJ

Número de informe 6287

Muestras de paciente 1

ID de paciente 11CASO  
Apellido MORENO VELASCO  
Nombre LIBERTAD IRENE

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Bero	583.9 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	31.8 mmHg (-)	(80.0 - 100.0)
PCO2	39.3 mmHg	(35.0 - 45.0)
pH	7.345 (-)	(7.350 - 7.450)

Na	No Calibrado	(135.0 - 148.0)
K	No Calibrado	(3.50 - 4.50)
iCa	No Calibrado	(1.120 - 1.320)
Cl	No Calibrado	(98.0 - 107.0)

Valores calculados:

BE	-4.3 mmol/l	BEecf	-4.7 mmol/l
BB	43.7 mmol/l	cHCO3	21.0 mmol/l
ctO2	15.4 vol%	SO2(c)	73.3 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp 419342

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 03.10.2007 19:29 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Número de informe 12474  
Muestras de paciente .....  
ID de paciente 12CASO  
Apellido VALDES GALICIA  
Nombre MARIA DE JESUS  
Tipo de sangre Arterial  
Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 589.8 mmHg Temp 37.0 °C  
Fi Adulto FIO2 0.21  
tHb 15.0 g/dl

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
PO2 19.6 mmHg (-) PCO2 37.1 mmHg  
pH 7.162 (-)  
Na 126.1 mmol/l (-) K 4.09 mmol/l  
Ca 0.204 mmol/l (-) Cl 83.2 mmol/l (-)  
Ict 47.1 %

Valores calculados:  
PO2t 19.6 mmHg PCO2t 37.1 mmHg  
pHt 7.162  
HCO3 13.0 mmol/l  
IO2(c) 17.6 %  
SI 26.4 % HbI 0.20  
+)(-(-) ... fuera del rango crítico  
+)(-(-) ... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 03.10.2007 19:33 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Número de informe 12475  
Muestras de paciente 1  
ID de paciente 12CASO  
Apellido VALDES GALICIA  
Nombre MARIA DE JESUS  
Tipo de sangre Venosa  
Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 589.8 mmHg Temp 37.0 °C  
Fi Adulto FIO2 0.21  
tHb 15.0 g/dl

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
PO2 23.8 mmHg (-) PCO2 32.5 mmHg (-)  
pH 7.197 (-)  
Na 124.0 mmol/l (-) K 3.43 mmol/l (-)  
Ca 0.227 mmol/l (-) Cl 86.4 mmol/l (-)  
Ict 52.7 % (+)

Valores calculados:  
PO2t 23.8 mmHg PCO2t 32.5 mmHg  
pHt 7.197  
HCO3 12.4 mmol/l  
IO2(c) 26.5 %  
SI 22.2 % HbI 0.24  
+)(-(-) ... fuera del rango crítico  
+)(-(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 419349

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 04.10.2007 01:21 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido SANCHEZ MENDEZ  
Nombre JAQUELINE  
ID de paciente 13CASO  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 12482

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 591.2 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/l Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.345 (-) pHt 7.345  
PCO2 37.7 mmHg PCO2t 37.7 mmHg  
PO2 19.9 mmHg (--) PO2t 19.9 mmHg

Valores calculados:  
BE -5.0 mmol/l BEecf -5.6 mmol/l  
ctCO2(P) 21.3 mmol/l cHCO3st 20.3 mmol/l  
cHCO3 20.1 mmol/l  
ctO2 5.7 vol% AaDO2 51.1 mmHg  
SO2(c) 27.0 % PAO2 70.9 mmHg  
a/AO2 28.0 %  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 04.10.2007 01:23 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido SANCHEZ MENDEZ  
Nombre JAQUELINE  
ID de paciente 13CASO  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 12483

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 591.2 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/l Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.370 pHt 7.370  
PCO2 34.3 mmHg (-) PCO2t 34.3 mmHg  
PO2 21.7 mmHg (--) PO2t 21.7 mmHg

Valores calculados:  
BE -5.0 mmol/l BEecf -5.9 mmol/l  
ctCO2(P) 20.5 mmol/l cHCO3st 20.3 mmol/l  
cHCO3 19.4 mmol/l  
ctO2 7.0 vol% AaDO2 53.1 mmHg  
SO2(c) 33.1 % PAO2 74.8 mmHg  
a/AO2 29.0 %  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 419347

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 04.10.2007 01:27 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido MAYA OCAÑA  
Nombre KARINA  
D de paciente 14CASO  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 12485

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 591.2 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
Ed Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.256 (-) pHi 7.256  
PCO2 42.1 mmHg PCO2t 42.1 mmHg  
PO2 13.9 mmHg (-) PO2t 13.9 mmHg

Valores calculados:  
BE -8.4 mmol/l BEecf -8.8 mmol/l  
etCO2(P) 19.6 mmol/l cHCO3st 17.7 mmol/l  
HCO3 18.3 mmol/l  
ctO2 2.6 vol% AaDO2 51.9 mmHg  
SO2(c) 12.2 % PAO2 65.8 mmHg  
a/AO2 21.1 %

(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(-)(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 04.10.2007 01:30 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido MAYA OCAÑA  
Nombre KARINA  
D de paciente 14CASO  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 12486

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 591.2 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
Ed Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.352 pHi 7.352  
PCO2 27.7 mmHg (-) PCO2t 27.7 mmHg  
PO2 36.6 mmHg (-) PO2t 36.6 mmHg

Valores calculados:  
BE -8.8 mmol/l BEecf -10.5 mmol/l  
etCO2(P) 15.9 mmol/l cHCO3st 17.4 mmol/l  
HCO3 15.0 mmol/l  
ctO2 13.6 vol% AaDO2 45.8 mmHg  
SO2(c) 64.9 % PAO2 82.4 mmHg  
a/AO2 44.4 %

(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(-)(-) ... fuera del rango de referencia

Ex. 420382

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 28.10.2007 02:38 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido MORENO MARIN  
Nombre ELIZABETH  
ID de paciente 1SCASO  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 13000

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 595.1 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.281 (-) pHi 7.281  
PCO2 39.3 mmHg PCO2t 39.3 mmHg  
PO2 11.7 mmHg (-) PO2t 11.7 mmHg

Valores calculados:  
BE -8.1 mmol/l BEecf -8.7 mmol/l  
ctCO2(P) 19.3 mmol/l cHCO3st 17.9 mmol/l  
cHCO3 18.1 mmol/l  
ctO2 2.1 vol% AaDO2 58.2 mmHg  
SO2(c) 9.7 % PAO2 69.9 mmHg  
a/AO2 16.8 %  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 28.10.2007 02:41 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido MORENO MARIN  
Nombre ELIZABETH  
ID de paciente 1SCASO  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 13001

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 595.0 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.306 (-) pHi 7.306  
PCO2 34.1 mmHg (-) PCO2t 34.1 mmHg  
PO2 13.6 mmHg (-) PO2t 13.6 mmHg

Valores calculados:  
BE -8.6 mmol/l BEecf -9.7 mmol/l  
ctCO2(P) 17.7 mmol/l cHCO3st 17.6 mmol/l  
cHCO3 16.7 mmol/l  
ctO2 2.7 vol% AaDO2 62.3 mmHg  
SO2(c) 12.8 % PAO2 75.8 mmHg  
a/AO2 17.9 %  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 418651

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 18.09.2007 19:00 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJ

Número de informe 6203

Muestras de paciente -----

ID de paciente 03CONTROL  
Apellido VILCHIS GARDUÑO  
Nombre ARACELI

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	582.0 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	9.9 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	44.5 mmHg	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.223 (-)	( 7.350 - 7.450 )
Na	137.1 mmol/l	( 135.0 - 148.0 )
K	4.21 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	0.704 mmol/l (-)	( 1.120 - 1.320 )
Cl	96.7 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-9.5 mmol/l	BEecf	-9.8 mmol/l
BB	38.5 mmol/l	cHCO3	17.9 mmol/l
ctO2	2.7 vol%	SO2(c)	12.9 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 18.09.2007 19:03 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJ

Número de informe 6204

Muestras de paciente 1

ID de paciente 03CONTROL  
Apellido VILCHIS GARDUÑO  
Nombre ARACELI

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	582.0 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		FIO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	18.0 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	41.0 mmHg	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.252 (-)	( 7.350 - 7.450 )
Na	Calc 3	( 135.0 - 148.0 )
K	4.03 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	0.737 mmol/l (-)	( 1.120 - 1.320 )
Cl	96.6 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-9.1 mmol/l	BEecf	-9.5 mmol/l
BB	38.9 mmol/l	cHCO3	17.7 mmol/l
ctO2	7.0 vol%	SO2(c)	32.4 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 417358

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 20.08.2007 22:59 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5507

Muestras de paciente -----

ID de paciente 02CONTROL  
Apellido ALCANTARA MENDEZ  
Nombre LESLY SINAYT

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	582.3 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		PtO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	13.5 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	47.9 mmHg (+)	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.191 (-)	( 7.350 - 7.450 )

Na	131.4 mmol/l (-)	( 135.0 - 148.0 )
K	4.25 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	0.482 mmol/l (-)	( 1.120 - 1.320 )
Cl	90.2 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-10.2 mmol/l	BEeef	-10.2 mmol/l
BB	37.8 mmol/l	cHCO3	17.9 mmol/l
ctO2	4.1 vol%	SO2(c)	19.6 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 20.08.2007 22:54 Número de Serie: 1530  
Hospital / Lab: HOSP DE LA MUJER

Número de informe 5508

Muestras de paciente 1

ID de paciente 02CONTROL  
Apellido ALCANTARA MENDEZ  
Nombre LESLY SINAYT

Tipo de muestra Sangre

Valores introducidos/predeterminados:

Baro	582.4 mmHg	Temp	37.0 °C
a/f Fetal		PtO2	0.21

Val. Med. a 37°C/98.6°F:

PO2	25.2 mmHg (-)	( 80.0 - 100.0 )
PCO2	36.2 mmHg	( 35.0 - 45.0 )
pH	7.270 (-)	( 7.350 - 7.450 )

Na	132.5 mmol/l (-)	( 135.0 - 148.0 )
K	4.20 mmol/l	( 3.50 - 4.50 )
iCa	0.553 mmol/l (-)	( 1.120 - 1.320 )
Cl	94.3 mmol/l (-)	( 98.0 - 107.0 )

Valores calculados:

BE	-9.7 mmol/l	BEeef	-10.6 mmol/l
BB	38.3 mmol/l	cHCO3	16.3 mmol/l
ctO2	11.2 vol%	SO2(c)	53.5 %

(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 420379

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 27.10.2007 21:22 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido CASTILLO GARCIA  
Nombre MONICA LETICIA  
ID de paciente 05CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre -----  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 12989

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 595.3 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
s/ Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.077 (-) pHt 7.077  
PCO2 69.3 mmHg (++) PCO2t 69.3 mmHg  
PO2 11.6 mmHg (-) PO2t 11.6 mmHg

Valores calculados:  
BE -11.3 mmol/l BEecf -10.1 mmol/l  
tCO2(P) 22.1 mmol/l cHCO3st 15.4 mmol/l  
tHCO3 19.9 mmol/l  
tO2 1.4 vol% AaDO2 23.9 mmHg  
SO2(c) 6.7 % PAO2 35.5 mmHg  
s/AO2 32.7 %

(\*)(-)(-) ... fuera del rango crítico

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 27.10.2007 21:24 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido CASTILLO GARCIA  
Nombre MONICA LETICIA  
ID de paciente 05CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre -----  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 12990

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 595.3 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
s/ Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.113 (-) pHf 7.113  
PCO2 66.7 mmHg (++) PCO2t 66.7 mmHg  
PO2 15.3 mmHg (-) PO2t 15.3 mmHg

Valores calculados:  
BE -9.7 mmol/l BEecf -8.6 mmol/l  
tCO2(P) 22.9 mmol/l cHCO3st 16.5 mmol/l  
tHCO3 20.9 mmol/l  
tO2 2.3 vol% AaDO2 23.1 mmHg  
SO2(c) 11.0 % PAO2 38.4 mmHg  
s/AO2 39.9 %

(\*)(-)(-) ... fuera del rango crítico

Exp. 420380

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida: 27.10.2007 22:13 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido: LINAREZ ZARATE  
Nombre: RUTH MARIA  
D de paciente: 06CONTROL  
Departamento: -----  
Tipo de muestra Sangre: -----  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 12993

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro: 595.6 mmHg Temp: 37.0 °C  
FIO2: 0.21  
a/f: Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH: 7.268 (-) pHi: 7.268  
PCO2: 49.7 mmHg (+) PCO2t: 49.7 mmHg  
PO2: 14.7 mmHg (-) PO2t: 14.7 mmHg

Valores calculados:  
BE: -5.1 mmol/l BEecf: -4.7 mmol/l  
iCO2(P): 23.7 mmol/l cHCO3st: 20.0 mmol/l  
iHCO3: 22.2 mmol/l  
iO2: 3.0 vol% AaDO2: 43.3 mmHg  
SO2(c): 13.9 % PAO2: 58.1 mmHg  
a/AO2: 25.4 %  
(++)/(-) ... fuera del rango crítico  
(+)/(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida: 27.10.2007 22:15 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido: LINAREZ ZARATE  
Nombre: RUTH MARIA  
ID de paciente: 06CONTROL  
Departamento: -----  
Tipo de muestra Sangre: -----  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 12994

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro: 595.6 mmHg Temp: 37.0 °C  
FIO2: 0.21  
a/f: Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH: 7.300 (-) pHi: 7.300  
PCO2: 40.8 mmHg PCO2t: 40.8 mmHg  
PO2: 20.9 mmHg (-) PO2t: 20.9 mmHg

Valores calculados:  
BE: -6.4 mmol/l BEecf: -6.8 mmol/l  
iCO2(P): 20.9 mmol/l cHCO3st: 19.2 mmol/l  
iHCO3: 19.6 mmol/l  
iO2: 5.7 vol% AaDO2: 47.3 mmHg  
SO2(c): 26.9 % PAO2: 68.2 mmHg  
a/AO2: 30.7 %  
(++)/(-) ... fuera del rango crítico  
(+)/(-) ... fuera del rango de referencia

Ex p. 45980

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 04.12.2007 21:40 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido GARCIA HERNANDEZ  
Nombre VERONICA  
ID de paciente 08CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 13582

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.1 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.288 (-) pH<sub>t</sub> 7.288  
PCO2 33.2 mmHg (-) PCO<sub>2t</sub> 33.2 mmHg  
PO2 18.0 mmHg (-) PO<sub>2t</sub> 18.0 mmHg

Valores calculados:  
BE -9.9 mmol/l BE<sub>ef</sub> -11.1 mmol/l  
ctCO<sub>2</sub>(P) 16.5 mmol/l ctHCO<sub>3st</sub> 16.6 mmol/l  
cHCO<sub>3</sub> 15.5 mmol/l  
ctO<sub>2</sub> 7.4 vol% AaDO<sub>2</sub> 58.3 mmHg  
SO<sub>2</sub>(c) 35.3 % PAO<sub>2</sub> 76.3 mmHg  
a/AO<sub>2</sub> 23.6 %

(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 04.12.2007 21:43 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido GARCIA HERNANDEZ  
Nombre VERONICA  
ID de paciente 08CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 13583

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.1 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.310 (-) pH<sub>t</sub> 7.310  
PCO2 28.9 mmHg (-) PCO<sub>2t</sub> 28.9 mmHg  
PO2 27.0 mmHg (-) PO<sub>2t</sub> 27.0 mmHg

Valores calculados:  
BE -10.4 mmol/l BE<sub>ef</sub> -12.1 mmol/l  
ctCO<sub>2</sub>(P) 15.1 mmol/l ctHCO<sub>3st</sub> 16.2 mmol/l  
cHCO<sub>3</sub> 14.2 mmol/l  
ctO<sub>2</sub> 12.7 vol% AaDO<sub>2</sub> 54.2 mmHg  
SO<sub>2</sub>(c) 60.4 % PAO<sub>2</sub> 81.2 mmHg  
a/AO<sub>2</sub> 33.3 %

(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 422621

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 23.12.2007 18:44 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido MELO LOPEZ  
Nombre ANA KARINA  
ID de paciente 08CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 13993

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 591.0 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
v/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.196 (-) pHt 7.196  
PCO2 51.2 mmHg (+) PCO2t 51.2 mmHg  
PO2 12.8 mmHg (-) PO2t 12.8 mmHg

Valores calculados:  
BE -9.0 mmol/l BEecf -8.7 mmol/l  
HCO2(P) 21.0 mmol/l cHCO3st 17.2 mmol/l  
HCO3 19.4 mmol/l  
iO2 3.9 vol% AaDO2 42.5 mmHg  
iO2(c) 18.3 % PAO2 55.3 mmHg  
VAO2 23.1 %  
+)(-)... fuera del rango crítico  
+)(-)... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 23.12.2007 18:46 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido MELO LOPEZ  
Nombre ANA KARINA  
ID de paciente 08CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 13994

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 591.1 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
v/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.224 (-) pHt 7.224  
PCO2 44.1 mmHg PCO2t 44.1 mmHg  
PO2 16.4 mmHg (-) PO2t 16.4 mmHg

Valores calculados:  
BE -9.6 mmol/l BEecf -9.8 mmol/l  
HCO2(P) 19.2 mmol/l cHCO3st 16.8 mmol/l  
HCO3 17.8 mmol/l  
iO2 5.9 vol% AaDO2 47.1 mmHg  
iO2(c) 27.0 % PAO2 63.5 mmHg  
VAO2 25.0 %  
+)(-)... fuera del rango crítico  
+)(-)... fuera del rango de referencia

EXP. 422167

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 04.02.2008 03:55 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido NIETO ARRIAGA  
Nombre ESTEFANY CINTYA  
ID de paciente 14CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 14858

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.0 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/l Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.322 (-) pHt 7.322  
PCO2 40.1 mmHg PCO2t 40.1 mmHg  
PO2 14.7 mmHg (-) PO2t 14.7 mmHg

Valores calculados:  
BE -5.4 mmol/l BEecf -5.8 mmol/l  
ctCO2(P) 21.5 mmol/l cHCO3st 20.0 mmol/l  
cHCO3 20.3 mmol/l  
ctO2 5.9 vol% AaDO2 53.7 mmHg  
SO2(c) 28.3 % PAO2 68.3 mmHg  
a/AO2 21.5 %  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 04.02.2008 03:58 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido NIETO ARRIAGA  
Nombre ESTEFANY CINTYA  
ID de paciente 14CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 14859

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.0 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/l Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.287 (-) pHt 7.287  
PCO2 39.6 mmHg PCO2t 39.6 mmHg  
PO2 13.6 mmHg (-) PO2t 13.6 mmHg

Valores calculados:  
BE -7.6 mmol/l BEecf -8.2 mmol/l  
ctCO2(P) 19.7 mmol/l cHCO3st 18.3 mmol/l  
cHCO3 18.4 mmol/l  
ctO2 4.9 vol% AaDO2 55.4 mmHg  
SO2(c) 23.5 % PAO2 68.9 mmHg  
a/AO2 19.7 %  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp 424687

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 09.02.2008 21:08 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido ANTONIO ARAMBURO  
Nombre ELSIE GABRIELA  
ID de paciente CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 14931

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.8 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.225 (-) pHit 7.225  
PCO2 51.8 mmHg (+) PCO2t 51.8 mmHg  
PO2 8.5 mmHg (-) PO2t 8.5 mmHg

Valores calculados:  
BE -7.1 mmol/l BEecf -6.7 mmol/l  
ctCO2(P) 22.5 mmol/l cHCO3st 18.5 mmol/l  
eHCO3 20.9 mmol/l  
ctO2 2.2 vol% AaDO2 46.5 mmHg  
SO2(c) 10.4 % PAO2 55.1 mmHg  
a/AO2 15.5 %  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 09.02.2008 21:10 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido ANTONIO ARAMBURO  
Nombre ELSIE GABRIELA  
ID de paciente CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 14932

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.8 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.247 (-) pHit 7.247  
PCO2 48.3 mmHg (+) PCO2t 48.3 mmHg  
PO2 13.3 mmHg (-) PO2t 13.3 mmHg

Valores calculados:  
BE -6.9 mmol/l BEecf -5.7 mmol/l  
ctCO2(P) 22.0 mmol/l cHCO3st 18.7 mmol/l  
eHCO3 20.5 mmol/l  
ctO2 4.5 vol% AaDO2 45.8 mmHg  
SO2(c) 21.3 % PAO2 59.0 mmHg  
a/AO2 22.5 %  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 422627

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 23.12.2007 20:32 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido PEREZ GOMEZ  
Nombre BEATRIZ  
D de paciente 09CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 13996

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.1 mmHg Temp 37.0 °C  
FiO2 0.21  
v/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
sH 7.177 (-)  
pCO2 48.2 mmHg (+) pH 7.177  
PO2 11.2 mmHg (-) PCO2t 48.2 mmHg  
PO2t 11.2 mmHg

Valores calculados:  
BE -10.9 mmol/l BEecf -10.9 mmol/l  
sCO2(P) 19.0 mmol/l cHCO3st 15.9 mmol/l  
sHCO3 17.5 mmol/l  
sO2 5.0 vol% AaDO2 47.8 mmHg  
SO2(c) 14.4 % PAO2 59.0 mmHg  
vAO2 19.0 %

++)(--)... fuera del rango crítico  
+)(-)... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 23.12.2007 20:34 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido PEREZ GOMEZ  
Nombre BEATRIZ  
D de paciente 09CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 13997

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.1 mmHg Temp 37.0 °C  
FiO2 0.21  
v/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
sH 7.225 (-)  
pCO2 45.1 mmHg (+) pH 7.225  
PO2 14.7 mmHg (-) PCO2t 45.1 mmHg  
PO2t 14.7 mmHg

Valores calculados:  
BE -9.2 mmol/l BEecf -9.4 mmol/l  
sCO2(P) 19.6 mmol/l cHCO3st 17.1 mmol/l  
sHCO3 18.2 mmol/l  
sO2 5.0 vol% AaDO2 47.9 mmHg  
SO2(c) 23.6 % PAO2 62.6 mmHg  
vAO2 23.4 %

++)(--)... fuera del rango crítico  
+)(-)... fuera del rango de referencia

Exp 423754

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 20.01.2008 02:03 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido DIAZ FERNANDEZ  
Nombre NANCY ESTEFANIA  
ID de paciente 010  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 14637

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.3 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.365 pHi 7.365  
PCO2 31.7 mmHg (-) PCO2t 31.7 mmHg  
PO2 21.2 mmHg (-) PO2t 21.2 mmHg

Valores calculados:  
BE -6.4 mmol/l BEeef -7.7 mmol/l  
ctCO2(P) 18.7 mmol/l cHCO3st 19.2 mmol/l  
cHCO3 17.7 mmol/l  
ctO2 10.4 vol% AaDO2 56.9 mmHg  
SO2(c) 49.8 % PAO2 78.1 mmHg  
a/AO2 27.1 %  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 20.01.2008 02:06 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido DIAZ FERNANDEZ  
Nombre NANCY ESTEFANIA  
ID de paciente 010  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 14638

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.2 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.401 pHi 7.401  
PCO2 30.9 mmHg (-) PCO2t 30.9 mmHg  
PO2 29.7 mmHg (-) PO2t 29.7 mmHg

Valores calculados:  
BE -4.7 mmol/l BEeef -6.0 mmol/l  
ctCO2(P) 19.7 mmol/l cHCO3st 20.5 mmol/l  
cHCO3 18.8 mmol/l  
ctO2 15.3 vol% AaDO2 49.3 mmHg  
SO2(c) 72.9 % PAO2 79.0 mmHg  
a/AO2 37.6 %  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp. 423750

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 20.01.2008 02:17 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido SANABRIA POZOS  
Nombre SALLY ASTRID  
ID de paciente 10  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 14639

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.1 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.236 (-) pH<sub>t</sub> 7.236  
PCO2 50.0 mmHg (+) PCO2<sub>t</sub> 50.0 mmHg  
PO2 11.4 mmHg (-) PO2<sub>t</sub> 11.4 mmHg

Valores calculados:  
BE -7.0 mmol/l BE<sub>ecf</sub> -6.7 mmol/l  
ctCO2(P) 22.3 mmol/l cHCO3<sub>st</sub> 18.6 mmol/l  
cHCO3 20.7 mmol/l  
ctO2 3.5 vol% AaDO2 45.6 mmHg  
SO2(c) 16.6 % PAO2 57.0 mmHg  
a/AO2 20.0 %

(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION

Fecha/Hora Medida 20.01.2008 02:19 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido SANABRIA POZOS  
Nombre SALLY ASTRID  
ID de paciente 10  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 14640

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.0 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.300 (-) pH<sub>t</sub> 7.300  
PCO2 44.2 mmHg PCO2<sub>t</sub> 44.2 mmHg  
PO2 20.7 mmHg (-) PO2<sub>t</sub> 20.7 mmHg

Valores calculados:  
BE -5.1 mmol/l BE<sub>ecf</sub> -5.2 mmol/l  
ctCO2(P) 22.6 mmol/l cHCO3<sub>st</sub> 20.1 mmol/l  
cHCO3 21.2 mmol/l  
ctO2 9.3 vol% AaDO2 42.9 mmHg  
SO2(c) 44.4 % PAO2 63.6 mmHg  
a/AO2 32.5 %

(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

Exp 423736

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 20.01.2008 07:14 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido ALONSO LUCERO  
Nombre AIDE  
ID de paciente 11  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 14643

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.1 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.319 (-) pHt 7.319  
PCO2 31.3 mmHg (-) PCO2t 31.3 mmHg  
PO2 27.2 mmHg (-) PO2t 27.2 mmHg

Valores calculados:  
BE -9.0 mmol/l BEecf -10.4 mmol/l  
ciCO2(P) 16.7 mmol/l cHCO3st 17.2 mmol/l  
cHCO3 15.7 mmol/l  
ciO2 12.9 vol% AaDO2 51.3 mmHg  
SO2(c) 61.7 % PAO2 78.5 mmHg  
a/AO2 34.6 %  
(++)/(-) ... fuera del rango crítico  
(+)/(+) ... fuera del rango de referencia

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 20.01.2008 07:15 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido ALONSO LUCERO  
Nombre AIDE  
ID de paciente 11  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 14644

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 592.1 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.335 (-) pHf 7.335  
PCO2 33.0 mmHg (-) PCO2f 33.0 mmHg  
PO2 28.9 mmHg (-) PO2f 28.9 mmHg

Valores calculados:  
BE -7.5 mmol/l BEecf -8.7 mmol/l  
ciCO2(P) 18.2 mmol/l cHCO3st 18.4 mmol/l  
cHCO3 17.2 mmol/l  
ciO2 14.0 vol% AaDO2 47.7 mmHg  
SO2(c) 66.6 % PAO2 76.5 mmHg  
a/AO2 37.7 %  
(++)/(-) ... fuera del rango crítico  
(+)/(+) ... fuera del rango de referencia

Exp. 124393

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 03.02.2008 12:57 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido ORGANISTA GARCIA  
Nombre MARIA ISABEL  
ID de paciente 11 CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre -----  
Tipo de sangre Arterial  
Número de informe 14843

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 593.5 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Adulto

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.163 (--) pHt 7.163  
PCO2 39.4 mmHg PCO2t 39.4 mmHg  
PO2 17.3 mmHg (--) PO2t 17.3 mmHg

Valores calculados:  
BE -14.2 mmol/l BEef -14.8 mmol/l  
cCO2(P) 15.0 mmol/l cHCO3st 13.7 mmol/l  
cHCO3 13.8 mmol/l  
ctO2 3.0 vol% AaDO2 52.2 mmHg  
SO2(c) 14.4% PAO2 69.5 mmHg  
aAO2 24.9%  
(+)(-) ... fuera del rango crítico

**AVL OMNI  
INFORME DE MEDICION**

Fecha/Hora Medida 03.02.2008 13:11 Número de Serie: 5397  
Hospital / Lab: HOSPITAL DE LA MUJE

Apellido ORGANISTA GARCIA  
Nombre MARIA ISABEL  
ID de paciente 11 CONTROL  
Departamento -----  
Tipo de muestra Sangre -----  
Tipo de sangre Venosa  
Número de informe 14847

Valores introducidos/predeterminados:  
Baro 593.3 mmHg Temp 37.0 °C  
FIO2 0.21  
a/f Fetal

Val. Med. a 37°C/98.6°F:  
pH 7.174 (--) pHt 7.174  
PCO2 58.1 mmHg (+) PCO2t 58.1 mmHg  
PO2 16.3 mmHg (--) PO2t 16.3 mmHg

Valores calculados:  
BE -6.3 mmol/l BEef -7.6 mmol/l  
cCO2(P) 22.7 mmol/l cHCO3st 17.6 mmol/l  
cHCO3 20.9 mmol/l  
ctO2 5.4 vol% AaDO2 31.6 mmHg  
SO2(c) 25.4% PAO2 47.8 mmHg  
aAO2 34.0%  
(+)(-) ... fuera del rango crítico  
(+)(-) ... fuera del rango de referencia

## XV. BIBLIOGRAFÍA

1. Nagel, Seguimiento de niños con un pH en sangre arterial umbilica <7. Am J Obstet Gynecol 1995; 173(6): 1758-64.
2. [Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio, NOM-007-SSA2-1993](#)
3. F. Gary Cunningham, Williams Obstetricia, Panamericana, 21ed, pp367-387
4. J. Drife. Ginecología y Obstetricia Clínicas. Ed. Elsevier, 2005; 400-02
5. American College of Obstetricians and Gynecologists: Dystocia and the Augmentation of Labor. Technical Bulletin No. 218. December, 1995a.
6. Cortés. Parto Vaginal Instrumentado en el Hospital Universitario de San Vicente de Paúl durante un período de 5 años (2000-2004); Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología. 2006. 57(1), 27-30.
7. Demissie. Operative vaginal delivery and neonatal and infant adverse outcomes: population based retrospective analysis. British Medical Journal 2004; 329; 24.
8. Hankins, Operative vaginal delivery—Year 2000. American Journal Obstetrics and Gynecology. 1996. 175(2), 275-82.
9. J. F. Pearson. Fetal blood sampling and gas exchange. J. clin. Path., 29, Suppl. 10, 31-34

10. Schneider H. Birth asphyxia – an unsolved problem of perinatal medicine. *Neonatology* 2001; 205: 205-212
11. Rahi, Umbilical cord pH and base excess values in relation to adverse outcome events for infants delivering at term. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 191: 2021-8.
12. James A. Intrapartum fetal asphyxia: Definition, diagnosis, and classification. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 176:957-9.
13. Thorp, Umbilical cord blood gas analysis at delivery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1996; 175(3); 517-22.
14. Victory R, Umbilical cord pH and base excess values in relation to adverse outcome events for infants delivering at term. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 191: 2021-8
15. McNamara, The effect of uterine contractions on fetal oxygen saturation. *Br J Obstet Gynecol* 1995; 102: 644-7.
16. East, Fetal oxygenation saturation and uterine contractions during labor. *Am J Perinatol* 1998; 15: 345-9.
17. Bakker, Elevated uterine activity increases the risk of fetal acidosis at birth. *Am J Obstet Gynecol* 2007; 196; 313.e1-313.e6.
18. Roberts et al. Best practices in second stage labor care: Maternal Bearing Down and Positioning. 2003, Vol 52, Issue 3, p. 238-45
19. Vause; *BJOG*; Immediate and Delayed Pushing in the second stage of labour for nulliparous women with epidural analgesia: a randomized controlled trial. 2005, 2; p 356

20. Hansen et al. Active pushing versus passive fetal descent in the second stage of labor: A randomized Controlled trial. 2002, Vol. 99, No 1. p 29-34.
21. Cargill et al. Guidelines for Operative Vaginal Birth. J Obstet Gynaecol Can. 2004; 26 (8): 747-53.
22. Gotzinger et al. Women's Health; Operative vaginal delivery: current trends in obstetrics. May 2008, vol 4, No3, p. 281-90.
23. Edozien; Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology. 2003. Vol. 21, Issue 4. p 639-55
24. Prager; Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica; The incidence of obstetric anal Splinter rupture in primiparous women: a comparison between two European delivery settings: Vol. 87, 2008; 2; p 209-15.
25. Byrd; Is it possible to predict or prevent third degree tears?. Colorectal Disease, 2005; Issue 4, p.311-18
26. Cheng; How long is too long: Does a prolonged second stage of labor in nulliparous women affect maternal and neonatal outcomes?. American Journal of Obstetrics and Gynecology (2004) 191, 933e8
27. Creasy, Materna-Fetal Medicine, Principles and practice. 2004. Ed. Saunders. 5ta ed.429-34.

28. Bax M, Nelson KB. Birth asphyxia: a statement. World Federation of Neurology Group. *Dev Med Child Neurol* 1993, 35: 1022-1024.
29. Jenifer A. Westgate, Jonathan M. Garibaldi, Keith R. Greene. *Umbilical Cord Blood Gas Analysis at Delivery: A time for Quality Data*. *British Journal of Obstetrics And Gynecology*. 1994. 101: 1054-106