



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**“COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS  
GASOMÉTRICOS DE LA SANGRE ARTERIAL  
MATERNA Y DE LA ARTERIA UMBILICAL EN  
PACIENTES PREECLÁMPTICAS CON DATOS DE  
SEVERIDAD SIN Y CON OBESIDAD”**

**Registro: R-2015-3504-35**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**PRESENTA:**

**DRA. ANGÉLICA BUSTOS OTERO**

**ASESOR DE TESIS:**

**DR JUAN GUSTAVO VÁZQUEZ RODRÍGUEZ**

**México D.F, julio del 2015**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

### ALUMNA DE TESIS

- **Angélica Bustos Otero.**

Residente del cuarto año de la especialidad de Ginecología y Obstetricia avalada por la UNAM con sede en la UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3, Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, DF.

- **Matrícula IMSS:** 99359099
- **Teléfono:** 26-30-28-22.
- **Correo electrónico:** [angie-bo@hotmail.com](mailto:angie-bo@hotmail.com)

### INVESTIGADOR RESPONSABLE

- **Juan Gustavo Vázquez Rodríguez.**

Médico especialista en Medicina interna, subespecialista en Nefrología. Investigador asociado “B “ del sistema de investigadores del IMSS. Médico no familiar adscrito de UCIA de la UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3, Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, DF.

- **Matrícula IMSS:** 9361197
- **Teléfono celular:** 595-109-57-33.
- **Correo electrónico:** [juangustavovazquez@hotmail.com](mailto:juangustavovazquez@hotmail.com)

## LUGAR DE INVESTIGACIÓN

- **Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos de la UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3**, Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, DF.
- **Dirección:** Av. Vallejo No. 266 / 270, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco, México, DF. CP 02990.
- **Teléfono:** 57-24-59-00 extensión 23667.

**FIRMAS DE AUTORIZACIÓN**

---

**Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez**  
**Asesor de la tesis**

---

**Dra. María Guadalupe Veloz Martínez**  
**Jefe de la División de Investigación en Salud**  
**UMAE HGO No. 3 CMN “La Raza” IMSS**

---

**Dr. Juan Carlos Hinojosa Cruz**  
**Director de la División de Enseñanza e Investigación en Salud**  
**UMAE HGO No. 3 CMN “La Raza” IMSS**

---

**Dr. Gilberto Tena Alavez**  
**Director general de la UMAE HGO No. 3 CMN “La Raza” IMSS**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar el presente trabajo a las pacientes de la UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 del CMN "La Raza" y del Hospital de Gineco-Pediatría 3-A ambos del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Ciudad de México, DF., quienes fueron motivo y materia de estudio en este proyecto, así como a todas aquellas personas que participaron en mi formación como gineco-obstetra en los 4 años de residencia.

De igual forma quiero dedicar mi trabajo a todos los médicos que laboran en estas unidades, quienes compartieron conmigo su experiencia y tuvieron confianza en mí contribuyendo en mi formación como especialista y en mi crecimiento personal.

De manera especial dedico este trabajo al Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez quien lo hizo posible con su guía, paciencia y conocimiento.

## **AGRADECIMIENTOS**

Antes que nada agradezco a Dios por darme siempre todo y a manos llenas.

A mi familia Ángel, Ramona y Marisol por ser mis más grandes ejemplos de superación y admiración, por apoyarme siempre en la lucha por mis sueños y por alentarme a ir por nuevas metas. Por todo el amor que me han dado jamás tendré cuartillas suficientes para expresar mi gratitud.

A mi novio... ahora prometido Alonso por escucharme y siempre tener una palabra de aliento para mí en los momentos pesados de este camino, por ayudarme a no desistir y compartir conmigo la alegría de lograrlo.

Al Dr. Juan Gustavo Vázquez Rodríguez por compartir conmigo su conocimiento, experiencia y amistad convirtiéndose en este proceso en un médico e investigador al que admiro y respeto mucho.

A mis hermanos Ellioth, Gaby, Oscar y Pao por estar por tantos años caminando juntos ante todo.

Y a mis compañeros y amigos de la UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 del CMN "La Raza" del IMSS (Dalia, Susy, Marilyn, Dannie, Agus, Ana), a todos los médicos de base, a cada persona que no menciono en estas líneas por falta de espacio....) que me han regalado 4 de los mejores años que he vivido en el curso de nuestra formación como ginecólogos, que me han enriquecido con su conocimiento y afecto haciendo mi paso inolvidable por los momentos difíciles y ganándose un lugar en mi corazón

## ÍNDICE

APARTADOS	PÁGINA
Resumen	8
Abstract	10
Introducción	12
Planteamiento del problema	18
Pregunta de investigación	19
Justificación	20
Objetivos	21
Hipótesis	22
Tipo de estudio y diseño	23
Criterios de selección	24
Población, muestra y método de muestreo	26
Variables y descripción operacional	27
Material y métodos	33
Análisis estadístico	38
Consideraciones éticas	39
Resultados	40
Discusión	65
Conclusión	72
Referencias bibliográficas	73
Anexos	77

## RESUMEN

**Introducción:** la preeclampsia es una enfermedad que deteriora la condición metabólica del binomio materno-fetal que puede ser más grave con la obesidad.

**Objetivo:** conocer y comparar los parámetros gasométricos de la sangre arterial materna y de la arteria umbilical en pacientes preeclámplicas sin y con obesidad.

**Material y métodos:** se realizó un estudio transversal en 67 pacientes embarazadas preeclámplicas con datos de severidad atendidas en la unidad de cuidados intensivos. Acorde al índice de masa corporal pregestacional ( $IMC = \text{peso (Kg)} / \text{talla (metros)}^2$ ) se formaron dos grupos: grupo A 36 casos, sin obesidad  $IMC < 25$  (media  $22.31 \pm 1.82$ ) y grupo B 31 casos, con obesidad  $IMC > 30$  (media  $33.67 \pm 3.94$ ). Se compararon los parámetros de la gasometría arterial materna al ingresar a la unidad de cuidados intensivos y de la arteria umbilical durante el parto. Para el **análisis estadístico** se utilizó estadística descriptiva y la prueba t de Student.

**Resultados:** en la sangre materna se encontraron diferencias en la presión parcial de oxígeno (grupo A  $97.10 \pm 31.64$  vs grupo B  $75.2 \pm 18.84$  mmHg,  $p = 0.0242$ ) y en el exceso de base ecf (grupo A  $- 9.41 \pm - 3.46$  vs grupo B  $- 6.62 \pm - 2.68$  mmol/L,  $p = 0.0119$ ) no así en el resto de los parámetros. Comparativamente, las mediciones de la arteria umbilical no mostraron diferencias.

**Conclusión:** ocurrieron cambios en la gasometría de las pacientes preeclámplicas con obesidad. Los parámetros de la arteria umbilical fueron similares.

**Palabras clave:** gasometría arterial materna, gasometría arterial umbilical, gasometría fetal, preeclampsia severa, cuidados intensivos en obstetricia, obesidad y embarazo, embarazo de alto riesgo.

## ABSTRACT

**Introduction:** Preeclampsia is a disease that worsens the metabolic condition of the maternal/fetal complex and that can be more severe with obesity.

**Objective:** To determine and compare blood gas parameters of maternal and umbilical arterial blood in preeclamptic patients with and without obesity.

**Material and methods:** Cross-sectional study in 67 severe preeclamptic pregnant patients treated in an obstetric intensive care unit. According to pre-gestational body mass index ( $BMI = \text{weight (kg)}/\text{height (m}^2\text{)}$ ), two groups were formed: group A, 36 cases without obesity ( $BMI < 25$ , mean  $22.31 \pm 1.82$ ) and group B, 31 cases with obesity ( $BMI > 30$ , mean  $33.67 \pm 3.94$ ). Maternal arterial blood gas parameters were compared upon admission to the intensive care unit and umbilical artery blood gas parameters during delivery. For **statistical analysis**, descriptive statistics and Student t test were used.

**Results:** Differences were found in maternal blood in the partial pressure of oxygen (group A  $97.10 \pm 31.64$  vs. group B  $75.2 \pm 18.84$  mmHg,  $p = 0.0242$ ) and in base excess (extracellular fluid, ECF) (group A  $-9.41 \pm -3.46$  vs. group B  $-6.62 \pm -2.68$  mmol/L,  $p = 0.0119$ ) but not for the remaining parameters. Comparatively, umbilical artery measurements did not demonstrate differences.

**Conclusion:** Changes occurred in blood gases of preeclamptic patients with obesity. Parameters of the umbilical artery were similar.

**Key words:** maternal blood gases, umbilical artery blood gases, fetal blood gases, severe preeclampsia, obstetric intensive care unit, obesity and pregnancy, high-risk pregnancy.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad y el sobrepeso se definen como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.<sup>1</sup> En su etiología se involucran alteraciones en el gasto energético, desequilibrio entre aporte y utilización de las grasas, causas de carácter neuroendócrino, metabólicas, genéticas, factores del medio ambiente y causas psicógenas.<sup>2</sup> De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) 65% de la población mundial vive en países en donde el sobrepeso, la obesidad y sus complicaciones cobran más vidas que la desnutrición, el 5% de este sector de la población presentan obesidad mórbida. En el año 2008 a nivel mundial el 35 % de las personas mayores de 20 años padecían sobrepeso y el 11 % padecían obesidad, se ha documentado que dichas cifras se han incrementado año con año.<sup>1</sup> En el 2014 más de 1,900 millones de personas de 18 o más años tenía sobrepeso de los cuales alrededor del 13% eran obesos.<sup>3</sup>

El Índice de Masa Corporal (IMC), también llamado Índice de Quetelet en honor a su autor el estadístico belga L. A. J. Quetelet, es el indicador mas simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad, El índice se calcula dividiendo el peso de la persona (kilogramos) entre el cuadrado de su talla (metros), es decir  $IMC = \text{peso en kg} / \text{talla en m}^2$ .<sup>1</sup> Esta fórmula es fácil de emplear y se puede aplicar en sujetos de ambos sexos y de todas las edades. Acorde a la OMS un  $IMC \geq 25$  determina

sobrepeso mientras que con el  $IMC \geq 30$  se diagnostica obesidad. <sup>1</sup> Se ha propuesto una clasificación de los pacientes de acuerdo al grado de IMC, las categorías se relacionan con su estado nutricional así como con las enfermedades asociadas a cada condición: <sup>3</sup>

- $IMC < 18.5$  se considera como bajo peso. Se clasifica como:

Aceptable:  $IMC$  17 a 18.49

Moderado:  $IMC$  16 a 16.99

Severo:  $IMC < 16$

- $IMC$  de 18.5 a 25: se considera como normal
- $IMC$  de 25 a 29.9: se considera sobrepeso
- $IMC \geq 30$ : se considera obesidad. Se clasifica como:

Tipo 1:  $IMC$  30 a 34.99

Tipo 2:  $IMC$  35 a 39.9

Tipo 3:  $IMC \geq 40$

◦

Las principales complicaciones asociadas al sobrepeso y obesidad incluyen enfermedades cardiovasculares (hipertensión arterial sistémica, insuficiencia venosa, síndrome isquémico coronario agudo, accidente cerebrovascular), enfermedades metabólicas (diabetes mellitus, dislipidemia), enfermedades gastrointestinales (esteatosis hepática, colecistitis crónica litiásica), enfermedades oncológicas: (carcinoma del endometrio, mama y del colon), trastornos del aparato

locomotor (lumbalgia, hernia discal, osteoartritis, síndrome del túnel del carpo, enfermedad degenerativa articular) y otras más (apnea del sueño, asma bronquial, depresión, hernia de la pared abdominal).<sup>2-4</sup>

Sobrepeso y obesidad son más comunes en el sexo femenino que en el masculino. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 el grupo etáreo del sexo femenino que más presenta obesidad es el de 50 a 59 años, sobre todo en pacientes del medio urbano. En mujeres de 20 a 49 años de edad se observó que en el periodo de 1988 a 2006 la prevalencia de sobrepeso aumentó 41.2% y la de obesidad 27.5%<sup>5</sup> En éste contexto, el médico gineco-obstetra debe incluir al sobrepeso y la obesidad como parte de la evaluación completa de los factores de riesgo en cualquier etapa de la vida de la mujer ya que aumentan la morbimortalidad relacionadas directamente con patologías como sangrado uterino anormal, disfunción ovulatoria y cáncer de endometrio. La ganancia ponderal en la mujer adulta aumenta el riesgo de cáncer de mama en la menopausia, el sobrepeso se relaciona con un mayor riesgo quirúrgico de sangrado en cualquier tipo de intervención sometiendo a la paciente también a una exposición prolongada a la anestesia con mayor tiempo quirúrgico y con alto riesgo de infección.<sup>4</sup>

En la actualidad se estima que 34% de las mujeres en edad reproductiva son obesas con un IMC promedio  $\geq 30$ . En las gestantes complicadas por sobrepeso u obesidad existen anormalidades endocrinológicas que se explican por la presencia de mayor tejido adiposo que por si mismo funciona como un órgano productor de

hormonas entre ellas las hormonas contrareguladoras como la insulina, andrógenos y leptina además de existir una respuesta inflamatoria exagerada en la placenta con acumulación de sustancias procedentes de los macrófagos y otros mediadores proinflamatorios relacionados con el incremento del riesgo para desarrollar diabetes gestacional, macrosomía fetal, hipertensión gestacional, preeclampsia, embarazo postérmino, resolución del embarazo por cesárea, distocia de hombros, desgarros perineales, atonía uterina, hemorragia obstétrica e infecciones. <sup>6-8</sup> A partir del estudio de las complicaciones de las pacientes, el comité del estado nutricional durante la gestación y la lactancia del Instituto de Medicina de Washington en los Estados Unidos de Norteamérica ha recomendado que en mujeres con IMC pregestacional entre 19.8 y 26 la ganancia ponderal no debe exceder entre 11.5 y 16 kg, con el IMC pregestacional entre 26.1 y 29 no debe exceder entre 7 y 11.5 kg mientras que en pacientes con IMC pregestacional mayor a 29.1 no deben excederse los 7 kg. <sup>8</sup>

En otro sentido, los trastornos hipertensivos se encuentran entre las patologías mayormente asociadas a la gestación y constituyen la principal causa de muerte materna en nuestro país. <sup>9</sup> Acorde a la estadística nacional, entre el 6 y 11% de todos los embarazos cursan con algún tipo de trastorno hipertensivo. Según la OMS y el Colegio Americano de Gineco-obstetras (ACOG) de los Estados Unidos de Norteamérica las cuatro categorías de los estados hipertensivos asociados al embarazo son: hipertensión crónica, preeclampsia agregada a la hipertensión crónica, preeclampsia e hipertensión gestacional. <sup>9</sup> La preeclampsia aparece en la

mayoría de los casos después de las 20 semanas de gestación siendo de mayor incidencia en el periodo cercano al término y se divide en preeclampsia leve y preeclampsia con datos de severidad.<sup>10-12</sup> La preeclampsia con datos de severidad se diagnostica cuando la presión arterial sistólica es  $\geq 160$  y la diastólica  $\geq 110$  mmHg en 2 ocasiones por lo menos con una diferencia de 4 a 6 horas entre ambos registros y que se acompaña de compromiso renal (proteinuria  $\geq 2$  gramos en una muestra de 24 horas o 3 cruces en un examen semicualitativo de la orina con tira reactiva, oliguria esto es uresis  $> 500$  ml en 24 horas, creatinina sérica  $\geq 1.2$  mg/dL), compromiso del sistema nervioso central, alteraciones visuales persistentes, edema agudo pulmonar, dolor epigástrico o del cuadrante superior derecho abdominal, disfunción hepática (elevación al doble de las enzimas alanino y aspartato aminotransferasas o niveles sanguíneos  $> 70$  U/L) y/o trombocitopenia ( $\leq 100,000$  plaquetas/ $\mu$ L).<sup>9,11,12</sup>

Las complicaciones más graves de la preeclampsia con datos de severidad incluyen a la eclampsia (crisis convulsivas tónico clónicas antes, durante o después del parto en una paciente preeclámptica) y al síndrome de HELLP. El síndrome de HELLP es un cuadro de manifestaciones de preeclampsia severa de desarrollo rápido, el cuadro clínico súbito de dolor en hipocondrio derecho y cefalea pueden orientar al diagnóstico aun en ausencia de elevación de la tensión arterial ya que hasta en el 15% de los casos permanece en parámetros normales. Bioquímicamente se caracteriza por datos de hemolisis, elevación de las enzimas hepáticas y disminución en el recuento plaquetario.<sup>13, 14</sup>

Además de los riesgos maternos que la preeclampsia representa existen consecuencias a nivel del desarrollo fetal. De acuerdo a la etapa de la gestación en la que aparece la enfermedad la preeclampsia se ha clasificado como de presentación temprana y tardía. En la presentación temprana son comunes las complicaciones como la restricción del crecimiento intrauterino así como anomalías en la flujometría a nivel de arteria uterina y umbilical, en general esta forma de presentación es la de peor pronóstico para el binomio.<sup>10</sup>

Por todo lo anterior la identificación de las pacientes con factores de riesgo es una de las tareas más importantes para el control prenatal, detectándolos pueden ofrecerse conductas preventivas y una vigilancia más estrecha. Algunas medidas profilácticas que se han propuesto consisten en modificación del estilo de vida, reposo en cama, suplementación alimenticia con vitaminas C y E, reducción del consumo de sodio, dieta rica en antioxidantes y algunos fármacos como el calcio y el ácido acetilsalicílico. Las acciones preventivas carecen de efectividad debido a que una vez que se presenta la enfermedad su evolución es inevitable y la única forma de curación es la interrupción del embarazo<sup>10</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La frecuencia de preeclampsia y obesidad complicando simultáneamente al embarazo en las pacientes que se atienden en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 del CMN “La Raza” del IMSS en la Ciudad de México, DF es elevada. En ambas situaciones el embarazo se considera de alto riesgo.

Investigaciones previas han encontrado que la obesidad en mujeres por lo demás sanas no modifica los parámetros de la gasometría sanguínea materna ni de la arteria umbilical. Sin embargo, en el particular escenario de la preeclampsia los hallazgos son diferentes, en la mayoría de las pacientes preeclámpticas se ha encontrado un patrón gasométrico materno de acidosis metabólica caracterizado por una tendencia a la reducción del pH, reducción de la concentración sérica del bicarbonato, un mayor déficit de base y valores incrementados de lactato que, en conjunto, traducen hipoperfusión, isquemia e hipoxia tisular graves lo que puede condicionar severas repercusiones a nivel de los órganos blancos maternos y en el producto. Así, la condición fetal al nacimiento está mayormente comprometida en la preeclampsia no así en las pacientes normotensas. Preeclampsia y obesidad pueden agravar la condición fetal al nacimiento.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuáles son los cambios que ocurren en los parámetros gasométricos de la sangre arterial materna y de la arteria umbilical en las pacientes preeclámpticas con datos de severidad sin obesidad y con obesidad?

## **JUSTIFICACIÓN**

La acidosis metabólica se considera una urgencia médica del binomio la cual es susceptible de un diagnóstico temprano y oportuno practicando simultáneamente la gasometría arterial materna y de la arteria umbilical como se pretende abordar en la presente investigación.

Los hallazgos gasométricos pueden orientar hacia la adecuada reposición del volumen circulante y el control de la presión sanguínea en la madre y la terapéutica hidroelectrolítica del recién nacido en las primeras horas de su vida extrauterina así como el pronóstico de vida a corto plazo. Con la realización de la presente investigación se aborda un aspecto importante de la práctica obstétrica diaria con lo que se pretende aportar herramientas para reducir la morbilidad y mortalidad perinatal.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo principal:**

Conocer y comparar los valores de los parámetros gasométricos de la sangre arterial materna y de la arteria umbilical en pacientes preeclámpticas con datos de severidad sin obesidad y con obesidad.

### **Objetivos secundarios:**

- 1.- Conocer los valores de los parámetros de la gasometría arterial de pacientes preeclámpticas con datos de severidad sin obesidad adversus con obesidad.
- 2.- Comparar los valores de los parámetros de la gasometría arterial de pacientes preeclámpticas con datos de severidad sin obesidad adversus con obesidad.
- 3.- Conocer los valores de los parámetros de la gasometría sanguínea de la arteria umbilical de pacientes preeclámpticas con datos de severidad sin obesidad adversus con obesidad.
- 4.- Comparar los valores de los parámetros de la gasometría sanguínea de la arteria umbilical de pacientes preeclámpticas con datos de severidad sin obesidad adversus con obesidad.

## **HIPÓTESIS**

### **Hipótesis de trabajo:**

Los parámetros gasométricos de la sangre arterial materna y de la arteria umbilical de pacientes preeclámpticas sin obesidad son diferentes respecto a los de las pacientes preeclámpticas con obesidad.

### **Hipótesis nula:**

Los parámetros gasométricos de la sangre arterial materna y de la arteria umbilical de pacientes preeclámpticas sin obesidad no muestran diferencias respecto a los de las pacientes preeclámpticas con obesidad.

## **TIPO DE ESTUDIO**

Observacional, transversal, comparativo y analítico.

## **DISEÑO**

Estudio transversal.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes de cualquier edad y paridad.
- Con embarazo  $\geq$  20 semanas y diagnóstico de preeclampsia con datos de severidad acorde a los criterios recomendados por la ACOG del año 2013, la guía institucional del IMSS y los lineamientos de la Secretaría de Salud de nuestro país.
- Manejo preparto en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA) de la UMAE.
- Atención del parto en la misma UMAE.

### **Criterios de no inclusión:**

- Pacientes con antecedentes de hipertensión crónica de cualquier tipo (esencial o secundaria).
- Enfermas con cardiopatía.
- Pacientes con nefropatía, insuficiencia renal crónica, con diálisis de cualquier modalidad y/o con injerto renal.
- Enfermas con enfermedades pulmonares.
- Pacientes con intolerancia a los carbohidratos o diabetes de cualquier tipo.
- Enfermas con padecimientos de la colágena (v.gr. Lupus eritematoso sistémico).

**Criterios de eliminación:**

- Información incompleta o inexistencia de los expedientes.

## **POBLACION, MUESTRA Y MÉTODO DE MUESTREO**

### **Población:**

Pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad atendidas en la UMAE HGO No. 3 del CMN "La Raza" IMSS.

### **Población muestreada:**

Pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad consecutivamente atendidas de mayo a octubre del 2015 (6 meses) atendidas en la UCIA de la UMAE HGO No. 3 del CMN "La Raza" del IMSS.

### **Muestra:**

Mismas pacientes que cuenten con una gasometría sanguínea de la arteria umbilical, con datos clínicos perinatales completos y que hayan aceptado participar en el estudio.

### **Método de muestreo:**

No probabilístico. Muestra por conveniencia.

## VARIABLES DE ESTUDIO Y DEFINICIÓN OPERACIONAL <sup>15-17</sup>

### VARIABLE INDEPENDIENTE

#### Índice de masa corporal (IMC)

**Definición conceptual:** el IMC es el indicador más simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad.

**Definición operacional:** se calcula dividiendo el peso de la persona (kilogramos) entre el cuadrado de su talla (metros), es decir  $IMC = \text{kg/m}^2$ . Acorde a la OMS un  $IMC \geq 25$  determina sobrepeso mientras que con el  $IMC \geq 30$  se diagnostica obesidad. Los pacientes se pueden clasificar de acuerdo al grado de IMC, las categorías se relacionan con su estado nutricional así como con las enfermedades asociadas a cada condición:

- $IMC < 18.5$  es igual a bajo peso. Se clasifica como:
  - Aceptable:  $IMC$  17 a 18.49
  - Moderado:  $IMC$  16 a 16.99
  - Severo:  $IMC < 16$
- $IMC$  de 18.5 a 25: se considera como normal
- $IMC$  de 25 a 29.9: se considera sobrepeso
- $IMC \geq 30$ : se considera obesidad. Se clasifica como:

Tipo 1: IMC 30 a 34.99

Tipo 2: IMC 35 a 39.9

Tipo 3: IMC  $\geq$  40

**Tipo de variable:** nominal.

**Escala de medición:** dicotómica.

**Unidades de medición:** sin obesidad, con obesidad.

## **VARIABLE DEPENDIENTE**

### **Parámetros de la gasometría de la sangre materna y de la arteria umbilical**

Es el conjunto de valores que sirven para evaluar el estado metabólico y hemodinámico del medio interno en condiciones de salud y de enfermedad a partir del análisis gasométrico automatizado de una muestra única de la sangre. Los parámetros incluyen: pH, presión parcial del oxígeno, presión parcial del dióxido de carbono, bicarbonato, déficit de base y lactato.

#### **pH:**

**Definición conceptual:** relación entre la concentración de bicarbonato y la presión parcial de dióxido de carbono.

**Definición operacional:** determinación automatizada del pH mediante la gasometría arterial. Su valor normal es de 7.34 a 7.45

**Tipo de variable:** cuantitativa.

**Escala de medición:** numérica de intervalos.

**Unidades de medición:** números enteros y fracciones.

## **pO<sub>2</sub>**

**Definición conceptual:** presión generada por la cantidad de oxígeno disuelto en el plasma.

**Definición operacional:** determinación automatizada del O<sub>2</sub> mediante la gasometría arterial. Valor normal 80 a 100 mmHg.

**Tipo de variable:** cuantitativa.

**Escala de medición:** numérica de intervalos.

**Unidades de medición:** mmHg en números enteros y fracciones.

## **pCO<sub>2</sub>**

**Definición conceptual:** presión generada por la cantidad de dióxido de carbono disuelto en el plasma.

**Definición operacional:** determinación automatizada del CO<sub>2</sub> mediante la gasometría arterial. Valor normal 35 a 45 mmHg.

**Tipo de variable:** cuantitativa.

**Escalas de medición:** numérica de intervalos.

**Unidades de medición:** mmHg en números enteros y fracciones.

**Bicarbonato (HCO<sub>3</sub>-c):**

**Definición conceptual:** sal del ácido carbónico en el que solo un átomo de hidrógeno ha sido sustituido por una base. Constituye un elemento tampón de la reserva alcalina sanguínea que permite mantener la homeostasis del equilibrio ácido-base en un estrecho margen fisiológico.

**Definición operacional:** concentración sanguínea del bicarbonato. Su valor normal es 24 mmol/L

**Tipo de variable:** cuantitativa.

**Escala de medición:** numérica de intervalos.

**Unidades de medición:** mmol/L en números enteros y fracciones.

**Exceso de base (EB):**

**Definición conceptual:** expresa la cantidad de ácido o base requerida para titular 1 litro de sangre al pH normal de 7.4. Es la diferencia entre la base buffer real del paciente y la normal. El **exceso de base estándar (EB ecf)** se refiere al exceso de bases del fluido extracelular también llamado estándar, exceso de base a concentración de hemoglobina de 3 mmol/L (5 g%) ofrece una valoración más exacta que el EB al constituir la sangre solo el 37% del espacio extracelular.

**Definición operacional:** cantidad de base requerida para mantener el pH sanguíneo en valores normales. El valor normal es de  $\pm 3$  mmol/L.

**Tipo de variable:** cuantitativa.

**Escala de medición:** numérica de intervalos.

**Unidades de medición:** mmol/L en números enteros y fracciones.

### **Lactato**

**Definición conceptual:** molécula derivada del metabolismo del piruvato que se genera por la reacción catalizada por la enzima lactato deshidrogenasa. Se genera principalmente en el músculo, cerebro, piel y eritrocitos. Su sobreproducción o subutilización es anormal, es el reflejo de que los tejidos han sido sometidos a hipoxia. Es un compuesto que se produce en situaciones en las que existe un gasto energético normal en el metabolismo y que se eleva en los casos en los que la demanda energética es mayor a la capacidad de los tejidos para eliminarlo.

**Definición operacional:** concentración de lactato en sangre. El valor normal es de 1 – 2 mEq/L

**Tipo de variable:** cuantitativa.

**Escala de medición:** numérica de intervalos.

**Unidades de medición:** mEq/L en números enteros y fracciones.

**Cuadro 1.- Resumen de las variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Unidades de medición</b>
<b>Variable independiente:</b> índice de masa corporal (IMC)	Es el indicador más simple de la relación entre el peso y la talla. Se utiliza para identificar el sobrepeso y la obesidad.	Se calcula dividiendo el peso (kilogramos) entre el cuadrado de la talla (metros), es decir: $IMC = \text{kg/m}^2$ . Acorde a la OMS un $IMC \geq 25$ determina sobrepeso mientras que con el $IMC \geq 30$ se diagnostica obesidad.	Cualitativa Ordinal	1.- Sin obesidad. 2.- Con obesidad.	$\text{Kg/m}^2$ .
<b>Variable dependiente:</b> parámetros de la gasometría materna y de la arteria umbilical	Conjunto de valores que sirven para evaluar el estado metabólico y hemodinámico del medio interno en condiciones de salud y de enfermedad a partir del análisis gasométrico automatizado de una muestra única de la sangre	Los parámetros incluyen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• presión parcial del oxígeno</li> <li>• presión parcial del dióxido de carbono</li> <li>• bicarbonato</li> <li>• exceso de base</li> <li>• lactato</li> </ul>	Cualitativa Ordinal	1.- Sin alteraciones. 2.- Con alteraciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH: números enteros y fracciones 7.35 a 7.45</li> <li>• presión parcial del oxígeno: 80 a 100 mmHg.</li> <li>• presión parcial del dióxido de carbono: 35 a 45 mmHg.</li> <li>• bicarbonato: mmol/L</li> <li>• exceso de base: mmol/L</li> <li>• lactato: mEq/L</li> </ul>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 100 pacientes embarazadas preeclámplicas con datos de severidad atendidas en la UCIA de la UMAE Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 3 del CMN "La Raza" del IMSS en la Ciudad de México, DF y que reunieron los criterios de selección. Al ingresar se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) pregestacional de las pacientes utilizando la fórmula:

$$\text{IMC} = \text{peso en Kg} / \text{talla en metros al cuadrado}$$

Acorde al resultado del IMC se formaron dos grupos de estudio: **grupo A** sin obesidad (IMC < 25) y **grupo B** con obesidad (IMC > 30).

Se compararon los parámetros gasométricos de la sangre materna obtenida al ingreso de las enfermas a la UCIA y de la sangre procedente de la arteria umbilical obtenida al momento del parto. Los parámetros gasométricos fueron: pH, presión parcial del oxígeno, presión parcial del dióxido de carbono, bicarbonato, exceso de base y lactato.

También se compararon los principales datos maternos (edad, paridad, edad gestacional, comorbilidades) y los resultados perinatales (vía de atención del parto (vaginal u operación cesárea), edad gestacional por el método de Capurro, calificación de Apgar al primero y cinco minutos del nacimiento, prematuridad, necesidad de cuidados intensivos neonatales, sobrevida y mortalidad).

## **Material y técnica de la punción arterial materna <sup>18</sup>**

### **Material**

1. Se preparó la piel con gasas estériles o algodón, esparadrapo y solución de povidona yodada.
2. Se utilizó el equipo para la intervención: jeringa especial para gasometría o jeringa heparinizada, aguja de 22 G, una ampolla de heparina de 1 cc, 1.000 U/l cc, bolsa de plástico, hielo triturado.
3. La preparación del personal incluyó el lavado quirúrgico de las manos.
4. La preparación de la paciente incluyó su colocación en decúbito supino, para la arteria radial, con la mano flexionada hacia el dorso, la muñeca se colocó sobre una toalla doblada o almohadilla.

### **Técnica**

1. Se eligió la arteria radial a la altura de la muñeca.
2. Se procedió a la desinfección de la zona.
3. Se infiltró con anestesia local, fué opcional.
4. Se procedió a la localización de la arteria: palpar la arteria con el dedo índice.
5. Se puncionó la arteria con una aguja del número 22 G unida a una jeringa de 5 cc en dirección cefálica y con una inclinación de 30° en relación a la superficie de la piel. Cuando la aguja puncionó la arteria se produjo la aparición de sangre sin necesidad de realizar aspiración. Se recomendó siempre extraer al menos 3 ml.

6. Se retiró aguja y jeringa, tras retirar la aguja se comprimió la zona de punción durante 5 minutos para controlar la hemorragia por el punto de punción. No fué necesario que la compresión produjera la falta de riego.

7. Se remitió la muestra para análisis: Se retiró la aguja de la jeringa, se eliminó cualquier burbuja de aire y se tapó el extremo de la jeringa con un capuchón de plástico. Se procesó lo antes posible idealmente en el primer minuto luego de su extracción. **Figura 1**



**Figura 1.** Punción de la arteria radial materna y obtención de sangre.

## **Complicaciones**

Hematoma. Se produce por compresión insuficiente en el punto de punción. Para evitarlo se presionó durante cinco minutos.

Reacciones vasovagales.

Dolor local.

Lesión del nervio adyacente.

Mezcla de sangre venosa: se produce por la introducción de sangre venosa dentro del sistema al aspirar, por lo que siempre se dejó que la sangre arterial fluyera por su propia presión.

Mezcla de aire con la sangre: la aspiración es la causa de que entre aire a través de las conexiones jeringa-aguja.

Isquemia distal: por espasmo arterial (muy raro) o por trombosis por excesivo traumatismo arterial. Esto se evitó usando una aguja de calibre fino, no puncionando en el mismo punto de la arteria numerosas veces consecutivas y evitando realizar punciones en otros sitios como la arteria humeral, ya que en ella existe una mayor incidencia de complicaciones isquémicas.

## **Técnica de la punción de la arteria umbilical**

Se siguieron los mismos lineamientos técnicos pero acordes a la estructura del cordón. La sangre procedente de la arteria umbilical se obtuvo al momento del parto. Los riesgos más frecuentes inherentes a la intervención fueron mínimos o nulos ya que la toma de muestra se llevó a cabo una vez que el cordón umbilical

fué seccionado separando al producto de la placenta y previo al momento del alumbramiento. Figura 2



**Figura 2.** Punción de la arteria umbilical y obtención de sangre.

### **Procesamiento automatizado de la gasometría sanguínea**

En la UCIA se contó con un aparato automatizado disponible las 24 horas para el procesamiento inmediato de las muestras sanguíneas. Las características técnicas del gasómetro son: GEM<sup>®</sup> Premier 3000. Blood Gas/Electrolyte Analyzer Model 5700. Instrumentation Laboratory Company. Bedford MA 01730-2443 (USA).

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó estadística descriptiva como medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar, rango) además de estadística inferencial (chi cuadrada y la prueba de t de Student).

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

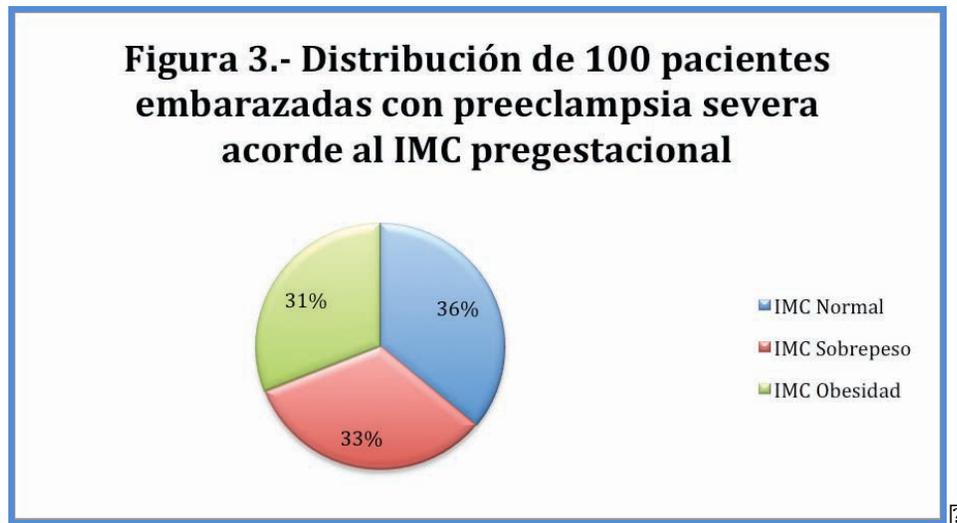
La investigación se apegó a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, contenida en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en 1964, enmendada en Tokio, Japón en 1975 y ratificada en la 52ª asamblea general realizada en Edimburgo, Escocia en octubre del año 2000. Corresponde al apartado II, investigación biomédica no terapéutica con humanos (investigación biomédica no clínica).

La investigación estuvo de acuerdo a la base legal con fundamento en la Ley general de salud en materia de investigación para la salud y considerando el título primero, capítulo único, artículos 3º y 5º. título segundo, capítulo primero, artículos 13, 14, (fracciones V, VI, VII), artículo 17, fracción 1: que al pie dice: Investigación sin riesgo: son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivo y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que o se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. Artículos 20, 21, 22 y 23. Capítulo tercero, artículo 72. Título sexto, capítulo único, artículos 113, 114, 115, 116 y 119.

## RESULTADOS

### Datos generales

Se estudiaron 100 pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad, Acorde al IMC pregestacional la distribución fue la siguiente: 36 pacientes con peso normal (IMC < 25), 33 pacientes con sobrepeso (IMC 25 a 30) y 31 pacientes con obesidad (IMC > 30). **Figura 3**



La media de la edad de las 100 pacientes fue  $34 \pm 6.01$  años (rango 19 a 43) y la mediana de la paridad 2 (rango 1 a 6). La media de la edad gestacional al momento del estudio fue  $33.78 \pm 3.43$  semanas (rango 26 a 40). Se documentaron comorbilidades en 64 casos. **Cuadro 2**

**Cuadro 2.- Comorbilidades en 100 pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad**

<b>Comorbilidades</b>	<b>Número de pacientes</b>
Ninguna	36
Hipertensión gestacional	13
Hipertensión arterial crónica	11
Diabetes gestacional	5
Diabetes mellitus 2	4
Hipertensión gestacional + diabetes gestacional	4
Hipertensión arterial crónica + obesidad	2
Lupus eritematoso sistémico + síndrome de anticuerpos antifosfolípidos	2
Diabetes mellitus 2 + obesidad	2
Trombocitopenia gestacional	1
Lupus eritematoso sistémico + artritis reumatoide	1
Hipotiroidismo	1
Hipotiroidismo + adenoma hipofisario	1
Hipertensión arterial crónica + diabetes gestacional	1
Colestasis intrahepática	1
Epilepsia	1
Diabetes mellitus 2 + hipertensión gestacional	1
Nefropatía por IgA	1
Enfermedad de Crohn + tuberculosis	1
Lupus eritematoso sistémico	1
Trasplante renal	1
Purpura trombocitopénica idiopática	1
Hipertensión arterial sistémica + diabetes gestacional + enfermedad renal del embarazo	1
Síndrome de Wolff-Parkinson-White	1
Comunicación interauricular	1
Asma bronquial	1
Insuficiencia renal crónica + hipertensión arterial sistémica	1
Cardiopatía no especificada	1
Diabetes gestacional + enfermedad renal	1
Hipotiroidismo + obesidad + diabetes gestacional	1
<b>Total</b>	<b>100</b>

De las 100 pacientes: 65 fueron diagnosticadas con preeclampsia severa sin otros diagnósticos secundarios. Adicionalmente, 15 pacientes cumplieron criterios para síndrome de HELLP completo, 14 pacientes con preeclampsia sobreagregada, 2 pacientes con preeclampsia atípica, 2 casos con síndrome de HELLP incompleto, 1 paciente con datos de "inminencia de eclampsia" y 1 caso con eclampsia. Todas las pacientes tuvieron variados datos de severidad, la distribución de dichos datos se muestra en el **cuadro 3**.

**Cuadro 3.- Datos de severidad en 100 pacientes preeclámpticas.**

<b>Datos de severidad</b>	<b>Número de pacientes</b>
Cifra de presión sanguínea + datos neurológicos	48
Cifra de presión sanguínea + elevación de transaminasas	7
Cifra de presión sanguínea + trombocitopenia + elevación de transaminasas	4
Cifra de presión sanguínea + trombocitopenia + datos neurológicos	4
Cifra de presión sanguínea + elevación de transaminasas + elevación de azoados + trombocitopenia + datos neurológicos	4
Trombocitopenia + elevación de transaminasas	4
Cifra de presión sanguínea	5
Cifra de presión sanguínea + trombocitopenia	3
Deterioro de la función renal	3
Cifra de presión sanguínea + elevación de azoados	4
Cifra de presión sanguínea + elevación de transaminasas + datos neurológicos	2
Cifra de presión sanguínea + elevación de transaminasas + elevación de azoados + trombocitopenia	2
Elevación de transaminasas + elevación de azoados	2
Cifra de presión sanguínea + trombocitopenia + elevación de azoados	1
Cifra de presión sanguínea + restricción del crecimiento intrauterino	1
Restricción del crecimiento intrauterino + elevación de transaminasas	1
Restricción del crecimiento intrauterino + trombocitopenia	1
Elevación de transaminasas + datos neurológicos	1
Trombocitopenia + datos neurológicos	1
Elevación de transaminasas + elevación de azoados + trombocitopenia	1
Trombocitopenia + elevación de azoados	1
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

En lo referente a la somatometría materna pregestacional, la media del peso fue  $68.59 \pm 14.77$  Kg (rango 35 a 110), de la talla  $1.58 \pm 0.06$  m (rango 1.42 a 1.87) y del IMC  $27.41 \pm 5.31$  (rango 16.64 a 44.06). La media del IMC de las 36 pacientes con peso normal (IMC < 25) fue  $22.31 \pm 1.82$  (rango 16.64 a 24.45), de las 33 pacientes con sobrepeso (IMC 25 a 30) fue  $27.09 \pm 1.25$  (rango 25.14 a 29.74) y de las 31 pacientes con obesidad (IMC > 30) fue  $33.67 \pm 3.94$  (rango 26.70 a 44.06).

La media del tiempo de estancia en la UCI fue  $41.81 \pm 35.13$  horas (rango 3 a 199). La media del tiempo de programación de la interrupción gestacional al momento de la atención del parto fue  $3.34 \pm 2.79$  horas (rango 0 a 12). La distribución de los datos por grupos de pacientes acorde IMC pregestacional se muestra en el **cuadro 4**.

**Cuadro 4.- Resumen de los datos generales.**

Parámetro	Todos los casos n=100	Grupos de pacientes acorde al Índice de masa corporal (IMC) pregestacional		
		Peso normal IMC < 25 n=36	Sobrepeso IMC 25 a 30 n=33	Obesidad IMC > 30 n=31
Edad (años) (rango)	34 ± 6.01 (19 a 43)	28.69 ± 5.98 (19 a 43)	32.57 ± 6.02 (20 a 42)	34 ± 4.54 (26 a 42)
Paridad (rango)	2 (1 a 6)	2 (1 a 4)	2 (1 a 4)	2 (1 a 6)
Edad gestacional (semanas) (rango)	33.78 ± 3.43 (26 a 40)	33 ± 2.85 (27 a 39)	33.78 ± 4.07 (26 a 39)	34.61 ± 3.37 (26 a 40)
Peso (kg) (rango)	68.59 ± 14.77 (35 a 110)	54.86 ± 6.92 (35 a 65)	67.72 ± 4.82 (60 a 80)	85.45 ± 10.91 (65 a 110)
Talla (m) (rango)	1.58 ± 0.06 (1.42 a 1.87)	1.56 ± 0.06 (1.42 a 1.67)	1.58 ± 0.05 (1.47 a 1.67)	1.60 ± 0.07 (1.49 a 1.87)
IMC (rango)	27.41 ± 5.30 (16.64 a 44.06)	22.31 ± 1.82 (16.64 a 24.45)	27.09 ± 1.25 (25.91 a 35.32)	33.67 ± 3.94 (26.7 a 44.06)
Tiempo de estancia en la UCI (horas) (rango)	41.81 ± 35.13 (3 a 199)	49.15 ± 44.20 (10 a 19)	40 ± 36.76 (3 a 162)	35 ± 17.20 (16 a 75)
Tiempo de programación (horas) (rango)	3.34 ± 2.79 (0 a 12)	3.34 ± 2.88 (1 a 12)	3.34 ± 3.06 (1 a 11)	2.89 ± 2.28 (1 a 11)

Cuando se compararon los datos generales de las pacientes del grupo A con los del grupo B no se encontraron diferencias, salvo en las cifras de IMC como era de esperarse (grupo A  $22.31 \pm 1.82 \text{ Kg}/(\text{m})^2$ , rango 16.64 a 24.45 vs grupo B  $33.67 \pm 3.94 \text{ Kg}/(\text{m})^2$ , rango 26.7 a 44.06,  $p = 0.0161$ ). **Cuadro 5**

**Cuadro 5.- Comparativo de los datos generales.**

<b>Parámetro</b>	<b>Grupo A Peso normal IMC &lt; 25 n=36</b>	<b>Grupo B Obesidad IMC &gt; 30 n=31</b>	<b>Valor p</b>
Edad (años) (rango)	28.69 ± 5.98 (19 a 43)	34 ± 4.54 (26 a 42)	0.8078
Paridad (mediana) (rango)	2 (1 a 4)	2 (1 a 6)	-----
Edad gestacional (semanas) (rango)	33 ± 2.85 (27 a 39)	34.61 ± 3.37 (26 a 40)	0.3497
Peso (kg) (rango)	54.86 ± 6.92 (35 a 65)	85.45 ± 10.91 (65 a 110)	0.4034
Talla (m) (rango)	1.56 ± 0.06 (1.42 a 1.67)	1.60 ± 0.07 (1.49 a 1.87)	0.0524
IMC (Kg/(m) <sup>2</sup> ) (rango)	22.31 ± 1.82 (16.64 a 24.45)	33.67 ± 3.94 (26.7 a 44.06)	0.0161
Tiempo de estancia en la UCI (horas) (rango)	49.15 ± 44.20 (10 a 19)	35 ± 17.20 (16 a 75)	0.2231
Tiempo de programación (horas) (rango)	3.34 ± 2.88 (1 a 12)	2.89 ± 2.28 (1 a 11)	0.1562

### Parámetros hemodinámicos

Respecto a los parámetros hemodinámicos de las 100 pacientes estudiadas se

encontró que la media de la tensión arterial sistólica fué  $153 \pm 21.17$  mmHg (rango 100 a 200), de la tensión arterial diastólica  $96 \pm 13.39$  mmHg (rango 60 a 120), de la presión venosa central  $6.75 \pm 2.46$  cm Agua (rango 2 a 11) y de la diuresis  $1.32 \pm 0.96$  ml/Kg/hora (rango 0.25 a 4.8). La distribución de los datos por grupos de pacientes acorde IMC pregestacional se muestra en el **cuadro 6**.

**Cuadro 6.- Resumen de los parámetros hemodinámicos.**

Parámetro	Todos los casos n=100	Grupos de pacientes acorde al Índice de masa corporal (IMC) pregestacional		
		Normal IMC < 25 n=36	Sobrepeso IMC 25 a 30 n=33	Obesidad IMC > 30 n=31
Tensión arterial sistólica (mmHg) (rango)	$153 \pm 21.17$ (100 a 200)	$147 \pm 23.31$ (100 a 180)	$156 \pm 13.73$ (120 a 180)	$157 \pm 24.11$ (100 a 200)
Tensión arterial diastólica (mmHg) (rango)	$96 \pm 13.39$ (60 a 120)	$94 \pm 13.65$ (60 a 113)	$98 \pm 11.99$ (70 a 120)	$97 \pm 14.37$ (70 a 120)
Presión venosa central (cm Agua) (rango)	$6.75 \pm 2.46$ (2 a 11)	$6.5 \pm 2.76$ (2 a 11)	$6.47 \pm 2.38$ (3 a 11)	$6.94 \pm 2.75$ (0 a 11)
Diuresis (ml/Kg/hr) (rango)	$1.32 \pm 0.96$ (0.25 a 4.8)	$1.26 \pm 1$ (0.4 a 4.8)	$1.11 \pm 0.85$ (0.25 – 2.9)	$1.5 \pm 1.04$ (0 a 3.7)

Cuando se compararon los parámetros hemodinámicos de las pacientes del grupo

A con los del grupo B no encontraron diferencias. **Cuadro 7**

**Cuadro 7.- Comparativo de los datos hemodinámicos.**

Parámetro	Grupo A Normal IMC < 25 n=36	Grupo B Obesidad IMC > 30 n=31	Valor p
Tensión arterial sistólica (mmHg) (rango)	147 ± 23.31 (100 a 180)	157 ± 24.11 (100 a 200)	0.0921
Tensión arterial diastólica (mmHg) (rango)	94 ± 13.65 (60 a 113)	97 ± 14.37 (70 a 120)	0.2952
Presión venosa central (cm Agua) (rango)	6.5 ± 2.76 (2 a 11)	6.94 ± 2.75 (0 a 11)	0.3125
Diuresis (ml/Kg/hr) (rango)	1.26 ± 1 (0.4 a 4.8)	1.5 ± 1.04 (0 a 3.7)	0.3481

### **Parámetros del laboratorio clínico**

Respecto a los parámetros del laboratorio clínico de las 100 pacientes estudiadas se encontró que la media de la hemoglobina fué  $12.52 \pm 1.66$  g/dL (rango 7.5 a 18.6), de la cuenta plaquetaria  $166,750 \pm 66,370$  plaquetas/ $\mu$ L (rango 38,000 a 321,000), del ácido úrico  $5.72 \pm 1.55$  mg/dL (rango 2.3 a 10.4), de la glucosa  $88.41 \pm 27.48$  mg/dL (rango 51 a 200), de la creatinina  $0.87 \pm 0.73$  mg/dL (rango 0.4 a 6.3), de la albúmina sérica  $2.84 \pm 0.43$  g/dL (rango 1.5 a 3.6), de la presión coloidosmótica plasmática  $19.33 \pm 2.66$  mmHg (rango 10.31 a 23.8), de la enzima aspartato aminotransferasa  $81.16 \pm 132.66$  U/L (rango 9 a 774), de la enzima alanino aminotransferasa  $72.63 \pm 122.89$  U/L (rango 5 a 760) y de la enzima deshidrogenasa láctica  $450.02 \pm 226.53$  U/L (rango 144 a 1410). La distribución de los datos por grupos de pacientes acorde IMC pregestacional se muestra en el **cuadro 8**.

**Cuadro 8.- Resumen de los parámetros del laboratorio clínico.**

Parámetro	Todos los casos n=100	Grupos de pacientes acorde al Índice de masa corporal (IMC) pregestacional		
		Normal IMC < 25 n=36	Sobrepeso IMC 25 a 30 n=33	Obesidad IMC > 30 n=31
Hemoglobina g/dL (rango)	12.52 ± 1.66 (7.5 a 18.6)	12.69 ± 1.92 (9.3 a 18.6)	12.42 ± 1.52 (7.5 a 14.7)	12.43 ± 1.50 (9.8 a 15.1)
Cuenta plaquetaria (plaquetas/μL)	166.75 ± 66.37 (38 a 321)	164.66 ± 67.85 (38 a 305)	154.63 ± 63.17 (40 a 287)	182.06 ± 67.08 (69 a 321)
Ácido úrico mg/dL (rango)	5.72 ± 1.55 (2.3 a 10.4)	6.05 ± 1.83 (3 a 10.4)	5.24 ± 1.25 (2.3 a 7.9)	5.83 ± 1.38 (3.4 a 8.6)
Glucosa mg/dL (rango)	88.41 ± 27.48 (51 a 200)	88.16 ± 28.74 (52 a 168)	86.72 ± 26.35 (58 a 191)	90.48 ± 27.94 (51 a 200)
Creatinina mg/dL (rango)	0.87 ± 0.73 (0.4 a 6.3)	0.98 ± 0.96 (0.5 a 6.3)	0.89 ± 0.78 (0.4 a 4.8)	0.74 ± 0.17 (0.5 a 1.3)
Albumina g/dL (rango)	2.84 ± 0.43 (1.5 a 3.6)	3 ± 0.41 (1.8 a 3.6)	2.75 ± 0.39 (1.9 a 3.6)	2.77 ± 0.43 (1.5 a 3.5)
Presión coloidosmótica mmHg (rango)	19.33 ± 2.66 (10.31 a 23.8)	20.26 ± 2.54 (14.12 a 23.8)	18.69 ± 2.46 (12.37 a 23.08)	19.08 ± 2.79 (10.31 a 23.53)
Aspartato aminotransferasa U/L (rango)	81.16 ± 132.66 (9 a 774)	55 ± 74.13 (11 a 385)	54.48 ± 64.40 (9 a 289)	128.13 ± 194.25 (11 a 774)
Alanino aminotransferasa (U/L) (rango)	72.63 ± 122.89 (5 a 760)	106.3 ± 181.87 (6 a 760)	59.21 ± 74.18 (5 a 257)	47.80 ± 56.40 (6 a 212)
Deshidrogenasa láctica (U/L) (rango)	450.02 ± 226.53 (144 a 1410)	534.27 ± 302.89 (265 a 1410)	391.21 ± 139.13 (144 a 697)	414.77 ± 167.50 (205 + 843)

Cuando se compararon los parámetros del laboratorio clínico de las pacientes del grupo A con los del grupo B se encontró que en el grupo B el nivel de la albúmina sérica fue más bajo que el del grupo A (grupo A  $3 \pm 0.41$  g/dL rango 1.8 a 3.6 vs grupo B  $2.77 \pm 0.43$  g/dL, rango 1.5 a 3.5,  $p = 0.0332$ ). Lo mismo se encontró con el nivel sanguíneo de la enzima aspartato aminotransferasa, esto es resultó más elevado en el grupo B (grupo A  $55 \pm 74.13$  U/L rango 11 a 385 vs grupo B  $128.13 \pm 194.25$  U/L, rango 11 a 774,  $p = 0.0405$ ). El resto de los parámetros comparados resultaron similares. **Cuadro 9** Como se puede observar la diferencia de la albúmina sérica en el grupo B no tuvo efecto en el resultado de la presión coloidosmótica plasmática ( $p = 0.1700$ ).

**Cuadro 9.- Comparativo de los parámetros del laboratorio clínico.**

<b>Parámetro</b>	<b>Grupo A Normal IMC &lt; 25 n=36</b>	<b>Grupo B Obesidad IMC &gt; 30 n=31</b>	<b>Valor p</b>
Hemoglobina g/dL (rango)	12.69 ± 1.92 (9.3 a 18.6)	12.43 ± 1.50 (9.8 a 15.1)	0.5512
Cuenta plaquetaria (plaquetas/μL)	164.66 ± 67.85 (38 a 305)	182.06 ± 67.08 (69 a 321)	0.2967
Ácido úrico mg/dL (rango)	6.05 ± 1.83 (3 a 10.4)	5.83 ± 1.38 (3.4 a 8.6)	0.8566
Glucosa mg/dL (rango)	88.16 ± 28.74 (52 a 168)	90.48 ± 27.94 (51 a 200)	0.7400
Creatinina mg/dL (rango)	0.98 ± 0.96 (0.5 a 6.3)	0.74 ± 0.17 (0.5 a 1.3)	0.1838
Albumina g/dL (rango)	3 ± 0.41 (1.8 a 3.6)	2.77 ± 0.43 (1.5 a 3.5)	0.0332
Presión coloidosmótica mmHg (rango)	20.26 ± 2.54 (14.12 a 23.8)	19.08 ± 2.79 (10.31 a 23.53)	0.1700
Aspartato aminotransferasa U/L (rango)	55 ± 74.13 (11 a 385)	128.13 ± 194.25 (11 a 774)	0.0405
Alanino aminotransferasa (U/L) (rango)	106.3 ± 181.87 (6 a 760)	47.80 ± 56.40 (6 a 212)	0.0902
Deshidrogenasa láctica (U/L) (rango)	534.27 ± 302.89 (265 a 1410)	414.77 ± 167.50 (205 + 843)	0.0550

### **Resultados perinatales**

Respecto a la interrupción del embarazo, en 99 de las 100 pacientes se practicó la operación cesárea. El tiempo transcurrido entre la programación quirúrgica y el nacimiento del producto fue de  $3.34 \pm 2.79$  horas (rango 1 a 12). Se reportaron 7 pacientes con complicaciones de las cuales 2 casos presentaron atonía uterina que se resolvieron satisfactoriamente (1 caso con medicamentos oxitócicos y 1 caso con una sutura uterina compresiva tipo B-Lynch), 2 casos presentaron punción advertida de duramadre, 1 caso con hematoma de la histerorrafia, 1 caso con desgarro de la comisura de la histerorrafia y 1 caso con ooforectomía por el hallazgo transquirúrgico de un quiste ovárico. La media del sangrado estimado fue de  $433.8 \pm 151.66$  ml (rango 200 a 1000). De manera complementaria se realizó la oclusión tubárica bilateral en 43 pacientes y se aplicó un dispositivo intrauterino en 22 enfermas mientras que en 35 casos no se autorizó la aplicación de un método de planificación familiar.

Se atendió un total de 108 recién nacidos: 93 fueron productos de embarazos con feto único, 6 embarazos gemelares y 1 embarazo de alto orden fetal con trillizos. La media del peso fue  $2138.33 \pm 942.43$  g (rango 550 a 5120), talla  $44.2 \pm 5.77$  cm (rango 29 a 55) y edad gestacional acorde al método de Capurro  $34.30 \pm 3.55$  semanas (rango 25 a 40). Se reportó prematuridad ( $< 37$  semanas) en 87 recién nacidos mientras que 21 fueron productos de término. La mediana de la calificación de Apgar al minuto del nacimiento fue 6 (rango 2 a 8) y a los 5 minutos 8 (rango 0 a 9). La sobrevida se reportó en 95 casos y la mortalidad en 13 casos.

La media de la estancia intrahospitalaria fue  $17 \pm 17.75$  días (rango .2 a 75). Los resultados fetales se muestran en el **Cuadro 10**.

**Cuadro 10.- Resumen de los resultados fetales**

Parámetro	Todos los casos n=100	Grupos de pacientes acorde al Índice de masa corporal (IMC) pregestacional		
		Normal IMC < 25 n=36	Sobrepeso IMC 25 a 30 n=33	Obesidad IMC > 30 n=31
Peso fetal (g) (rango)	$2138.33 \pm 942.43$ (550 a 5120)	$1966.87 \pm 718.88$ (650 a 3300)	$2218.28 \pm 1034.62$ (550 a 3800)	$2239.31 \pm 1053.35$ (750 a 5120)
Talla (cm) (rango)	$44.24 \pm 5.77$ (29 a 55)	$43.56 \pm 5.44$ (29 a 52)	$44.48 \pm 6.50$ (30 a 55)	$44.72 \pm 5.71$ (31 a 53)
Capurro (semanas) (rango)	$34.30 \pm 3.55$ (25 a 40)	$34.21 \pm 3.48$ (27 a 40)	$34.15 \pm 4.06$ (25 a 39)	$34.55 \pm 3.08$ (26 a 40)
Apgar minuto 1 (rango)	6 (2 a 8)	7 (2 a 8)	7 (4 a 8)	6 (2 a 8)
minuto 5 (rango)	8 (0 a 9)	8 (6 a 9)	8 (6 a 9)	7 (0 a 9)
Estancia hospitalaria (días) (rango)	$17 \pm 17.75$ (0 a 75)	$18.61 \pm 17.83$ (3 a 63)	$17.29 \pm 19.64$ (0 a 75)	$14.76 \pm 15.53$ (0 a 60)

Cuando se compararon los parámetros fetales de las pacientes del grupo A con los del grupo B no se encontraron diferencias. **Cuadro 11**

**Cuadro 11.- Comparativo de los resultados fetales.**

<b>Parámetro</b>	<b>Grupo A Normal IMC &lt; 25 n=36</b>	<b>Grupo B Obesidad IMC &gt; 30 n=31</b>	<b>Valor p</b>
Peso fetal (g) (rango)	1966.87 ± 718.88 (650 a 3300)	2239.31 ± 1053.35 (750 a 5120)	0.2390
Talla (cm) (rango)	43.56 ± 5.44 (29 a 52)	44.72 ± 5.71 (31 a 53)	0.4196
Capurro (semanas) (rango)	34.21 ± 3.48 (27 a 40)	34.55 ± 3.08 (26 a 40)	0.6958
Apgar 1 minuto (rango)	7 (2 a 8)	6 (2 a 8)	-----
Apgar 5 minutos (rango)	8 (6 a 9)	7 (0 a 9)	-----
Estancia del recién nacido (días) (rango)	18.61 ± 17.83 (3 a 63)	14.76 ± 15.53 (0 a 60)	0.3986

### **Gasometría arterial materna**

En todos los casos se obtuvo la muestra sanguínea materna conforme la técnica descrita en la sección de material y métodos. No se registraron complicaciones de la punción arterial.

La media del pH fué  $7.41 \pm 0.05$  (rango 7.19 a 7.55), de la PaCO<sub>2</sub>  $25 \pm 4.49$  mmHg (rango 16 a 35), de la PaO<sub>2</sub>  $86.08 \pm 30.19$  mmHg (rango 38 a 192), Lactato  $1.21 \pm 0.48$  mEq/L (rango 0.4 a 3), HCO<sub>3</sub>  $16.52 \pm 2.86$  mmol/L (rango 9.7 a 22.2), HCO<sub>3</sub> Std  $19.27 \pm 2.50$  mmol/L (rango 13.3 a 23.6), TCO<sub>2</sub>  $16.84 \pm 3.63$  mmHg (rango 4.2 a 23.2), BE ecf  $-7.55 \pm -5.53$  mmol/L (rango -17 a -15.3) BE (B)  $-6.78 \pm -5.19$  mmol/L (rango -16.2 a -19.4) y SO<sub>2</sub>  $94.54 \pm 6.12$  % (rango 73 a 100).

### **Cuadro 12**

**Cuadro 12.- Resumen de la gasometría arterial materna.**

Parámetro	Todas n=100	Grupos de pacientes acorde al índice de masa corporal pregestacional		
		Normal IMC < 25 n=36	Sobrepeso IMC 25 a 30 n=33	Obesidad IMC > 30 n=31
pH (rango)	7.41 ± 0.05 (7.19 a 7.55)	7.41 ± 0.05 (7.33 a 7.55)	7.41 ± 0.075 (7.19 a 7.49)	7.42 ± 0.04 (7.33 a 7.48)
PaCO2 mmHg (rango)	25 ± 4.49 (16 a 35)	24 ± 5.36 (16 a 35)	25.75 ± 4.58 (19 a 34)	25.46 ± 2.97 (20 a 31)
PaO2 mmHg (rango)	86.08 ± 30.19 (38 a 192)	97.10 ± 31.64 (41 a 157)	83.18 ± 34.11 (38 a 192)	75.2 ± 18.84 (46 a 101)
Lactato mEq/L (rango)	1.21 ± 0.48 (0.4 a 3)	1.22 ± 0.43 (0.4 a 2)	1.15 ± 0.61 (0.4 a 3)	1.27 ± 0.40 (0.8 a 2.3)
- HCO3 mmol/L (rango)	16.52 ± 2.86 (9.7 a 22.2)	15.72 ± 3.49 (9.7 a 22.2)	17.01 ± 2.15 (13 a 21.2)	17 ± 2.57 (12.7 a 21.1)
- HCO3 Std mmol/L (rango)	19.27 ± 2.50 (13.3 a 23.6)	18.72 ± 2.42 (13.7 a 23.6)	19.46 ± 2.15 (13 a 21.2)	19.92 ± 2.25 (15.8 a 23)
TCO2 mmHg (rango)	16.84 ± 3.63 (4.2 a 23.2)	16.27 ± 3.65 (10.3 a 23.2)	18.00 ± 2.66 (14 a 23)	16.2 ± 4.58 (4.2 a 21.1)
BE ecf mmol/L (rango)	- 7.55 ± - 5.53 (-17 a - 15.3)	- 9.41 ± - 3.46 (-16.1 a -1.8)	- 6.78 ± - 6.78 (-17 a - 15.3)	- 6.62 ± - 2.68 (- 11.7 a - 2.5)
BE (B) mmol/L (rango)	- 6.78 ± - 5.19 (-16.2 a - 19.4)	-8.11 ± - 3.11 (-14.4 a -1.9)	-5.3 ± - 7.82 (-16.2 a - 19.4)	-6.62 ± - 2.68 (-11.7 a - 2.5)
SO2 % (rango)	94.54 ± 6.12 (73 a 100)	95.15 ± 7.01 (73 a 99)	93.43 ± 6.83 (74 a 100)	95 ± 3.55 (85 a 98)

Cuando se compararon los parámetros de la gasometría arterial materna de las pacientes del grupo A con los del grupo B se encontró que mostraron diferencias en la media de la PaO<sub>2</sub> (grupo A  $97.10 \pm 31.64$  mmHg, rango 41 a 157 vs grupo B  $75.2 \pm 18.84$  mmHg, rango 46 a 101,  $p = 0.0242$ ) y en la media del BE ecf (grupo A  $-9.41 \pm 3.46$  mmol/L, rango -16.1 a -1.8 vs grupo B  $-6.62 \pm 2.68$  mmol/L, rango -11.7 a -2.5,  $p = 0.0119$ ). El resto de los parámetros gasométricos resultaron similares. **Cuadro 13**

**Cuadro 13.- Comparativo de la gasometría arterial materna.**

<b>Parámetro</b>	<b>Grupo A Normal IMC&lt; 25 n=36</b>	<b>Grupo B Obesidad IMC &gt; 30 n=31</b>	<b>Valor p</b>
pH (rango)	7.41 ± 0.05 (7.33 a 7.55)	7.42 ± 0.04 (7.33 a 7.48)	0.6254
PaCO2 mmHg (rango)	24 ± 5.36 (16 a 35)	25.46 ± 2.97 (20 a 31)	0.3501
PaO2 mmHg (rango)	97.10 ± 31.64 (41 a 157)	75.2 ± 18.84 (46 a 101)	0.0242
Lactato mEq/L (rango)	1.22 ± 0.43 (0.4 a 2)	1.27 ± 0.40 (0.8 a 2.3)	0.7744
- HCO3 mmol/L (rango)	15.72 ± 3.49 (9.7 a 22.2)	17 ± 2.57 (12.7 a 21.1)	0.2448
- HCO3 Std mmol/L (rango)	18.72 ± 2.42 (13.7 a 23.6)	19.92 ± 2.25 (15.8 a 23)	0.1944
TCO2 mmHg (rango)	16.27 ± 3.65 (10.3 a 23.2)	16.2 ± 4.58 (4.2 a 21.1)	0.9601
BE ecf mmol/L (rango)	- 9.41 ± - 3.46 (-16.1 a -1.8)	- 6.62 ± - 2.68 (-11.7 a - 2.5)	0.0119
BE (B) mmol/L (rango)	- 8.11 ± - 3.11 (-14.4 a -1.9)	- 6.62 ± - 2.68 (-11.7 a - 2.5)	0.6883
SO2 % (rango)	95.15 ± 7.01 (73 a 99)	95 ± 3.55 (85 a 98)	0.9410

### **Gasometría de la arteria umbilical**

Respecto a los resultados de la gasometría de la arteria del cordón umbilical se encontró que la media del pH fue  $7.28 \pm 0.09$  (rango 6.8 a 7.42), de la PaCO<sub>2</sub>  $41.14 \pm 12.40$  mmHg (rango 22 a 115), PaO<sub>2</sub>  $18.09 \pm 10.10$  mmHg (rango 0 a 42), lactato  $2.61 \pm 2.81$  mEq/L (rango 0.7 a > 15), HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  $18.61 \pm 5.3$  mmol/L (rango - 22.1 a - 26), HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> Std  $17.26 \pm 2.97$  mmol/L (rango 4.2 a 23.1), TCO<sub>2</sub>  $20.36 \pm 3.37$  mmHg (rango 12.7 a 27.4), BE ecf  $- 7.54 \pm 3.78$  mmol/L (rango - 20.7 a - 0.7), BE (B)  $- 6.97 \pm 3.89$  mmol/L (rango - 22.7 a - 8.3) y SO<sub>2</sub>  $24.94 \pm 20.74$  % (rango 1 a 72). **Cuadro 14**

**Cuadro 14.- Resumen de la gasometría de la arteria umbilical.**

Parámetro	Todas n=100	Grupos de pacientes acorde al índice de masa corporal (IMC) pregestacional		
		Normal IMC < 25 n=36	Sobrepeso IMC 25 a 30 n=33	Obesidad IMC > 30 n=31
pH (rango)	7.28 ± 0.09 (6.8 a 7.42)	7.28 ± 0.07 (7.04 a 7.42)	7.30 ± 0.05 (7.19 a 7.41)	7.24 ± 0.13 (6.8 a 7.36)
PaCO <sub>2</sub> mmHg (rango)	41.14 ± 12.40 (22 a 115)	40 ± 9.71 (22 a 59)	37.87 ± 8.19 (26 a 58)	45.90 ± 16.95 (26 a 115)
PaO <sub>2</sub> mmHg (rango)	18.09 ± 10.10 (0 a 42)	18.71 ± 10.72 (7 a 40)	19.87 ± 9.32 (4 a 42)	15.48 ± 9.95 (0 a 36)
Lactato mEq/L (rango)	2.61 ± 2.81 (0.7 a > 15)	2.86 ± 4.16 (0.7 a > 15)	2.1 ± 0.74 (0.9 a 4)	2.89 ± 2.24 (1 a 12.7)
- HCO <sub>3</sub> mmol/L (rango)	18.61 ± 5.3 (-22.1 a 26)	19.06 ± 3.81 (10.2 a 26)	19.08 ± 3.39 (12.6 a 25.9)	17.58 ± 7.92 (-22.1 a 24.3)
- HCO <sub>3</sub> Std mmol/L (rango)	17.26 ± 2.97 (4.2 a 23.1)	17.33 ± 3.11 (10.1 a 23.1)	17.74 ± 2.41 (12.4 a 22.7)	16.64 ± 3.31 (4.2 a 20.9)
TCO <sub>2</sub> mmHg (rango)	20.36 ± 3.37 (12.7 a 27.4)	20.42 ± 3.77 (12.7 a 27.4)	20.27 ± 3.59 (13.5 a 27.4)	20.38 ± 2.68 (14.5 a 25.9)
BE ecf mmol/L (rango)	- 7.54 ± - 3.78 (- 20.7 a - 0.7)	- 7.37 ± - 3.94 (-15.2 a - 0.7)	-7.29 ± - 3.70 (-15 a - 0.1)	- 8.02 ± - 3.76 (- 20.7 a - 2.1)
BE (B) mmol/L (rango)	- 6.97 ± - 3.89 (- 22.7 a - 8.3)	- 6.48 ± - 4.4 (-15.6 a - 8.3)	- 6.76 ± - 3.23 (-13.4 a - 0.4)	- 7.78 ± - 3.93 (- 22.7 a - 2.2)
SO <sub>2</sub> % (rango)	24.94 ± 20.74 (1 a 72)	25.82 ± 22.83 (3 a 72)	28.30 ± 20.08 (2 a 72)	20.35 ± 18.69 (1 a 63)

Cuando se compararon los parámetros de la gasometría de la arteria del cordón umbilical de las pacientes del grupo A con los del grupo B se encontró que los resultados fueron similares. **Cuadro 15**

**Cuadro 15.- Comparativo de la gasometría fetal.**

<b>Parámetro</b>	<b>Grupo A Normal IMC &lt; 25 n=36</b>	<b>Grupo B Obesidad IMC &gt; 30 n=31</b>	<b>Valor p</b>
pH (rango)	7.28 ± 0.07 (7.04 a 7.42)	7.24 ± 0.13 (6.8 a 7.36)	0.1074
PaCO <sub>2</sub> mmHg (rango)	40 ± 9.71 (22 a 59)	45.90 ± 16.95 (26 a 115)	0.0830
PaO <sub>2</sub> mmHg (rango)	18.71 ± 10.72 (7 a 40)	15.48 ± 9.95 (0 a 36)	0.2112
Lactato mEq/L (rango)	2.86 ± 4.16 (0.7 a > 15)	2.89 ± 2.24 (1 a 12.7)	0.9746
- HCO <sub>3</sub> mmol/L (rango)	19.06 ± 3.81 (10.2 a 26)	17.58 ± 7.92 (-22.1 a 24.3)	0.3315
- HCO <sub>3</sub> Std mmol/L (rango)	17.33 ± 3.11 (10.1 a 23.1)	16.64 ± 3.31 (4.2 a 20.9)	0.3903
TCO <sub>2</sub> mmHg (rango)	20.42 ± 3.77 (12.7 a 27.4)	20.38 ± 2.68 (14.5 a 25.9)	0.9679
BE ecf mmol/L (rango)	- 7.37 ± - 3.94 (-15.2 a - 0.7)	- 8.02 ± - 3.76 (- 20.7 a - 2.1)	0.5003
BE (B) mmol/L (rango)	- 6.48 ± - 4.4 (- 15.6 a - 8.3)	-7.78 ± 3.93 (- 22.7 a - 2.2)	0.2173
SO <sub>2</sub> % (rango)	25.82 ± 22.83 (3 a 72)	20.35 ± 18.69 (1 a 63)	0.2948

## DISCUSIÓN

En los países en desarrollo como el nuestro los trastornos hipertensivos del embarazo constituyen la primera causa de muerte materna. Por tal motivo el diagnóstico temprano y el manejo oportuno de las pacientes preeclámpticas se ha convertido en una prioridad de la salud pública y en un reto para el médico gineco-obstetra.

La preeclampsia es una enfermedad con reconocido efecto sobre el endotelio y la membrana basal de los pequeños vasos arteriales, arteriolares y capilares maternos. Una serie de eventos adversos terminan por condicionar alteraciones ácido-base y metabólicas en los tejidos de los órganos más susceptibles y al final en los que no lo son. La gasometría de la sangre arterial es una herramienta para evaluar el estado del medio interno y elaborar un tratamiento integral que corrija los cambios fisiopatológicos, también es útil para evaluar su efectividad y estructurar estrategias terapéuticas que condicionen un mejor pronóstico materno y de las condiciones fetales al nacimiento.

En otro orden de ideas, diversos estudios han mostrado consistentemente una significativa asociación entre la obesidad y una evolución adversa del embarazo.

<sup>19-21</sup> Específicamente, la obesidad incrementa el riesgo de pérdida de la gestación, diabetes gestacional, complicaciones hipertensivas, infecciones, embarazo postérmino y la necesidad de la operación cesárea para la atención del nacimiento. <sup>22-26</sup> Adicionalmente, la obesidad se ha asociado con numerosos

riesgos fetales incluyendo anomalías congénitas, macrosomía y mayor morbilidad y mortalidad perinatal.<sup>23, 24, 27- 29</sup>

Sin embargo, permanece desconocido si la obesidad por sí misma, independiente de la diabetes e hipertensión, es un predictor de la evolución adversa del embarazo. Diversos estudios han proporcionado datos indirectos de una posible asociación causal entre la adiposidad materna con las complicaciones gestacionales. En el año 2013, Chalouhi y cols.<sup>7</sup> reportaron los resultados de una investigación que realizaron para determinar el impacto de la obesidad sobre el bienestar fetal en mujeres sin intolerancia a la glucosa y sin hipertensión. Estudiaron un total de 100 mujeres, 50 casos con peso normal (IMC < 25) y 50 enfermas obesas (IMC ≥ 30) para comparar los parámetros de la gasometría de la sangre de la arteria umbilical. Las pacientes de ambos grupos tuvieron características generales comparables. No encontraron diferencia alguna en los parámetros gasométricos o en las calificaciones de Apgar ni alguna correlación significativa de la obesidad con los parámetros de la gasometría o con la calificación de Apgar. Concluyeron que la obesidad materna no afecta los parámetros gasométricos de la sangre de la arteria umbilical ni el bienestar fetal al momento del nacimiento en mujeres sin intolerancia a la glucosa y sin hipertensión.

En este contexto, se planteó la hipótesis de que en el terreno de la preeclampsia la obesidad materna puede ser un factor independiente que adicionalmente contribuye al deterioro del medio interno materno y del recién nacido. Para abordar

este planteamiento se realizó la presente investigación en la que se estudiaron 67 pacientes embarazadas preeclámpticas con datos de severidad agrupadas acorde a su IMC pregestacional: el grupo A incluyó 36 mujeres con peso normal (IMC < 25) y el grupo B se formó con 31 pacientes con obesidad (IMC > 30). El objetivo fué conocer y comparar los parámetros de la gasometría sanguínea materna de la arteria radial tomada a su ingreso a la UCI y los parámetros de la gasometría de la arteria del cordón umbilical obtenida al momento del parto.

Ambos grupos tuvieron características generales similares. No se encontraron diferencias en los parámetros hemodinámicos pero a nivel bioquímico se encontró una diferencia significativa en el valor de la albúmina sérica la cual fue menor en el grupo B ( $p = 0.0332$ ) y en el nivel de la enzima aspartato aminotransferasa cuyo valor fué mayor también en las pacientes del grupo B ( $p = 0.0405$ ). Las cifras menores de la albúmina sérica no tuvieron efecto sobre la presión coloidosmótica plasmática del grupo y la elevación de la enzima aspartato aminotransferasa no se acompañó de una elevación de las otras enzimas evaluadas. Así, los cambios no tuvieron efectos adicionales. Los resultados perinatales de ambos grupos resultaron similares incluyendo la calificación de Apgar al primero y cinco minutos del nacimiento.

Cuando se compararon los parámetros gasométricos de la sangre arterial materna se encontró una diferencia significativa en la  $paO_2$  y en el valor del BE ecf. La  $paO_2$  resulto inferior en el grupo B de las pacientes obesas ( $p = 0.0242$ ) mientras el BE ecf fue pronunciadamente más negativo en las pacientes con IMC normal ( $p$

= 0.0119). Dichos cambios no se acompañaron de alteraciones en el resto del patrón gasométrico por lo que se interpretaron como resultados sin trascendencia.

Dicha opinión cobró fuerza al no encontrar diferencias en los valores gasométricos de la sangre de la arteria umbilical en ambos grupos, es decir que los parámetros alterados de la gasometria materna no tuvieron repercusión en el estado acido-base del producto.

Para la adecuada interpretación de los hallazgos de la presente investigación es pertinente puntualizarse algunos detalles técnicos y médicos de relevancia En primer lugar solo se compararon los datos de las pacientes con IMC normal con los de obesidad; en el análisis las pacientes con sobrepeso no fueron incluidas con la finalidad de delimitar ampliamente las dos categorías estudiadas y evitar la confusión que pudiera representar una categoría intermedia. En segundo término, el estudio se realizó en pacientes residentes de la Ciudad de México la cual se encuentra situada a una altura aproximada de 2240 metros sobre el nivel del mar, el marco geográfico debe tomarse en cuenta ya que es conocido que la presión atmosférica puede influir en el valor de los gases que contiene la sangre en los residentes establecidos de un sitio específico que no necesariamente es el mismo en los sujetos habitantes de otro territorio. Tercero, los resultados pudieron no haber sido demostrativos de alguna diferencia debido a la corta evolución previa a la hospitalización de la preeclampsia en el territorio clínico de la severidad. Cuarto, de manera inadvertida o por el azar pudimos haber estudiado pacientes obesas pero no con obesidad en grado extremo o con "superobesidad" (IMC > 50). Quinto,

el deterioro gasométrico materno y su efecto fetal pudo haberse modificado por la terapéutica aplicada entre los momentos en que se tomaron las muestras sanguíneas. Brevemente, la muestra materna fué recuperada al ingresar a la UCI y la muestra fetal fué obtenida al momento de la atención del parto. Esto significó un tratamiento intensivo materno por espacio de  $3.34 \pm 2.88$  horas para el grupo A y de  $2.89 \pm 2.28$  horas para el grupo B. La única manera de tomar muestras simultáneas sin la influencia del tratamiento materno puede darse solo cuando las pacientes no lo reciben lo cual se considera no ético por tratarse de un padecimiento hipertensivo grave, progresivo y potencialmente letal. Sexto, los cuidados críticos de las pacientes pudieron haber tenido un papel en el efecto de la obesidad y la posible diferencia gasométrica estudiada.

El hallazgo más importante del presente trabajo fué que la obesidad materna sobreagregada a la preeclampsia severa no deterioró los parámetros gasométricos maternos ni los fetales en pacientes que recibieron cuidados del enfermo crítico.

Finalmente se compararon los resultados de la presente investigación con los de Chalouhi y cols.<sup>7</sup> cuyo estudio fué considerado como un control histórico basal acerca de la variable obesidad en mujeres por lo demás sanas. **Cuadro 16**

**Cuadro 16.- Comparativo de parámetros principales en ambos estudios**

Parámetro	Maternal body mass index does not affect neonatal umbilical artery blood gas parameters Bronx, New York, USA Chalouhi SE, Salafia C, Mikhalil M, Hecht R 2013			Comparación de los parámetros gasométricos de la sangre arterial materna y de la arteria umbilical en pacientes preeclámpticas con datos de severidad sin y con obesidad. IMSS, Ciudad de México, México Bustos-Otero A, Vázquez-Rodríguez JG 2015		
	Grupo A Normal IMC < 25	Grupo B Obesidad IMC > 30	Valor p	Grupo A Normal IMC < 25	Grupo B Obesidad IMC > 30	Valor p
Número de casos	50	50	-----	36	31	-----
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	20.9 ± 2.1	35.7 ± 5		22.31 ± 1.82	33.67 ± 3.94	0.016
pH de la arteria umbilical	7.26 ± 0.06	7.26 ± 0.08	0.95	7.28 ± 0.07	7.24 ± 0.13	0.107
PaCO <sub>2</sub> mmHg arteria umbilical	54.61 ± 10.3	55.12 ± 13.9	0.83	40 ± 9.71	45.90 ± 16.95	0.083
PaO <sub>2</sub> mmHg arteria umbilical	25.7 ± 9.8	23.7 ± 8.9	0.48	18.71 ± 10.72	15.48 ± 9.95	0.211
BE ecf mmol/L arteria umbilical	-3.74 ± -1.8	-3.77 ± -2.4	0.79	-7.37 ± -3.94	- 8.02 ± -3.76	0.500
Apgar minuto 1	8.78 ± 0.5	8.72 ± 0.6	0.62	7.12 ± 1.34	6.65 ± 1.75	0.24
Apgar minuto 5	9.08 ± 0.4	9.14 ± 0.4	0.46	8.52 ± 0.70	7.9 ± 2.28	0.15

Como se puede observar, el tamaño de las muestras resultó diferente. En general, el valor del pH resultó bajo en todas las categorías y el IMC pregestacional promedio de las pacientes estadounidenses fue mayor al de las mujeres mexicanas en el grupo que corresponde a las enfermas con obesidad. En el presente estudio ninguna paciente cumplió con el criterio de la categoría de superobesidad (IMC > 50) lo cual pudo haber sido determinante en los resultados. La comparación de los resultados entre la muestra estadounidense y la actual indica que las pacientes mexicanas muestran valores más reducidos de la  $paCO_2$  y de la  $paO_2$  tanto en el grupo de mujeres con peso normal y con obesidad probablemente por efecto de la altura sobre el nivel del mar en que se encuentran residiendo (Ciudad de México 2240 m y Nueva York 120 a 200 m). De igual manera el valor del BE ecf se muestra con valores más negativos en las pacientes mexicanas que las de la Ciudad de Nueva York. Es posible que la causa sea multifactorial y que incluya factores raciales, constitucionales, aspectos evolutivos de la preeclampsia relacionados con la temporalidad de la severidad, el tipo y duración de la terapéutica empleada, el rescate con líquidos parenterales y la oportunidad de la interrupción gestacional, entre otros. A partir de la comparación de los datos es posible plantear la necesidad de regionalizar los hallazgos antes que emitir una generalidad de los mismos.

## CONCLUSION

Se encontraron diferencias en la gasometría de las pacientes preeclámpticas con obesidad específicamente en la  $paO_2$  ( $p = 0.0242$ ) y en el BE ecf ( $p = 0.0119$ ) no así en el resto de los parámetros maternos. Comparativamente, las mediciones de la arteria umbilical no mostraron diferencias.

La obesidad parece no ser un factor acelerador para el desarrollo del deterioro metabólico y del desequilibrio ácido base en las enfermas preeclámpticas y sus recién nacidos. Sin embargo, no se descarta como un factor predisponente sobre todo cuando se trata de casos con obesidad mórbida o superobesidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso. Nota descriptiva N° 311. Enero 2015. Consultar en internet: [www.who.int](http://www.who.int)
- 2.- Secretaria de Salud. Guía de la Práctica Clínica–Prevención, Diagnóstico y Tratamiento del Sobrepeso y la Obesidad exógena. México, Secretaria de Salud. Actualización 2012.  
Consultar en internet: [www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html)
- 3.- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso. Nota descriptiva N° 311. Agosto 2014. Consultar en internet: [www.who.int](http://www.who.int)
- 4.- Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Dietz WH, Vinicor F, Bales VS, et.al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. JAMA 2003; 289 (1): 76 – 79. doi:10.1001/jama.289.1.76.
- 5.- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Resultados Nacionales. Primera edición. México. Secretaría de Salud. 2012.
- 6.- Hu FB. Overweight and obesity in women: Health risk and consequences. J. Women's Health. 2003; 12 (2): 163 – 172.
- 7.- Chalouhi SE, Salafia C, Mikhalil M, Hecht R. Maternal body mass index does not affect neonatal umbilical artery blood gas parameters. Journal of Pregnancy. Volume 2013. Article ID 654817.
8. - Mochhoury L, Razine R, Kasouati J, Kabiri M and Barkat A. Body mass index, gestational weight gain, and obstetric complication in moroccan population. Journal

of Pregnancy. Volume 2013. Article ID 379461.

9.- Secretaria de Salud. Guía de la Práctica Clínica - Detección y Diagnóstico de Enfermedades Hipertensivas del Embarazo. México: Secretaría de Salud, 2010. Consultar en internet: [www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html)

10.- Bezerra-Maia S, Moura H, Marquez-Lopes L, Murthi P, da Silva-Costa F. Prevention of preeclampsia. Journal of Pregnancy. Volume 2012. Article ID 435090.

11.- Secretaria de Salud. Guía de la Práctica Clínica. Atención integral de la preeclampsia. México: Secretaría de Salud. 2008. Consultar en internet: [www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html)

12.- American College of Obstetricians and Gynecologists. Hypertension in Pregnancy. Force task. 2013.

13.- Clarke SD, Nelson-Piercy C. Pre-eclampsia and HELLP syndrome. Anaesthesia and Intensive Care Medicine. 2008 (9); 3: 110-114. Consultar en internet: DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpaic.2008.01.002>

14.- Flores-Nava G, Jurado-Hernández VH, Martínez-Mondragón A, Tenorio-Marañón FR. Morbilidad y mortalidad neonatal asociadas con el síndrome de HELLP. Ginecol Obstet Mex. 2007; 75(9): 527-532

15.- Diccionario Mosby de Medicina y Ciencias de la Salud. Sexta edición. Madrid – España. Editorial Mosby Dogma Libros. 2003.

16. Mérida-Morales A, Navarrete-Sánchez I, Ruíz Bailén M, Gutiérrez-Muñoz JA. Capítulo 2.1. Función pulmonar y su evaluación. En: Barranco-Ruíz F, Blasco-

Morilla J, Mérida-Morales A, Muñoz-Sánchez MA, Jareño-Chaumel A, Cozar-Carrasco J, et.al. Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos.

Consulta en línea:

<http://tratado.uninet.edu/indice.html>

17.- Diccionario médico. Clínica Universidad de Navarra. Consultar en internet:

[http://www. Diccionario médico. Clínica Universidad de Navarra.](http://www.Diccionario médico. Clínica Universidad de Navarra.)

18. Punción arterial. Consultar en internet:

<http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/TecnicasCM/PuncionArterial.>

19.- Ramsay JE, Greer I, Sattar N. ABC of obesity: obesity and reproduction.

British Med Jour. 2006; 333 (7579): 1159-1162.

20.- Villamor E, Cnattingius S. Interpregnancy weight change and risk of adverse pregnancy outcomes: a population-base study. The Lancet. 2006; 368 (9542):

1164–1170.

21.- Crane JM, White J, Murphy P, Burrage L, Hutchens D. The effect of gestational weight gain by body mass index on maternal and neonatal outcomes.

Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada, 2009; 31 (1): 28–35.

22.- Metwally M, Ong KJ, Ledger WL, Li TC. Does high body mass index increase the risk of miscarriage after spontaneous and assisted conception? A meta-analysis of the evidence. Fertility and Sterility. 2008; 90 (3): 714–726.

23.- Ehrenberg HM, Dierker L, Milluzzi C, Mercer BM. Prevalence of maternal obesity in an urban center. Am Jour Obstet Gyn. 2002; 187 (5): 1189–1193.

- 24.- Weiss JL, Malone FD, Emig D. Obesity, obstetric complications and cesarean delivery rate—a population-based screening study. *Am Jour Obstet Gynecol.* 2004; 190 (4): 1091–1097.
- 25.- Poobalan AS, Aucott LS, Gurung T, Smith WCS, Bhattacharya S. Obesity as an independent risk factor for elective and emergency caesarean delivery in nulliparous women—systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Obesity Reviews.* 2009; 10 (1): 28–35.
- 26.- Sebire NJ, Jolly M, Harris JP. Maternal obesity and pregnancy outcome: a study of 287, 213 pregnancies in London, *International Journal of Obesity.* 2001; 25 (8): 1175–1182.
- 27.- Stothard KJ, Tennant PWG, Bell R, Rankin J. Maternal overweight and obesity and the risk of congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis, *JAMA.* 2009; 301 (6): 636–650.
- 28.- Chu SY, Kim SY, Lau J. Maternal obesity and risk of stillbirth: a metaanalysis, *Am Jour Obstet Gynecol.* 2007; 197 (3): 223–228.
- 29.- Johnson JWC, Longmate JA, Frentzen B. Excessive maternal weight and pregnancy outcome, *Am Jour Obstet Gynecol.* 1992; 167 (2): 353–372.

## **ANEXOS**

**Anexo 1.-**

**Carta de consentimiento informado.**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACION, INVESTIGACIÓN Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
PARA PARTICIPACIÓN EN EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

“COMPARACION DE LOS PARÁMETROS GASOMÉTRICOS DE LA SANGRE  
ARTERIAL MATERNA Y DE LA ARTERIA UMBILICAL EN PACIENTES  
PREECLÁMPTICAS CON DATOS DE SEVERIDAD SIN Y CON OBESIDAD”

México, Distrito Federal a \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_      Número de registro: \_\_\_\_\_

**Justificación y objetivo del estudio:** la preeclampsia severa es una de las principales entidades con mayor morbimortalidad asociada a la gestación. Debido a que nuestra unidad es un centro donde se concentran pacientes que padecen esta enfermedad es de suma importancia conocer la relación del índice de masa corporal de las enfermas con respecto a su repercusión sobre la madre y el feto.

**Procedimientos:** toma de muestra para gasometría de la sangre arterial materna y de la arteria umbilical.

**Posibles riesgos y molestias:** para la madre: dolor local, hematoma. Para el feto: ninguno ya que la toma de muestra para gasometría arterial se lleva a cabo una vez que el cordón umbilical haya sido seccionado y una vez separado el producto de la placenta, esto es previo al momento del alumbramiento

**Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:** contribuir a los conocimientos de la investigación clínica para favorecer posteriormente el manejo de otras pacientes.

**Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:** se ofrece una explicación a la paciente sobre el resultado de la gasometría materna y de la arteria umbilical de manera verbal. Sin embargo los resultados de la misma no modificaran el tratamiento establecido para ella o para el recién nacido, mismo que será basado en su evolución clínica a partir del desenlace del embarazo sin privarla de recursos.

**Participación o retiro:** la paciente puede negarse a participar en el estudio en todo momento.

**Privacidad y confidencialidad:** toda información sobre la paciente y el recién nacido obtenida ya sea de manera verbal o a través del expediente clínico será usada únicamente con fines de la investigación.

**Recolección del material biológico:** una muestra de sangre arterial materna y una de la arteria del cordón umbilical.

**No autorizo** \_\_\_\_\_      **Si autorizo** \_\_\_\_\_

En caso de dudas o aclaraciones sobre el procedimiento o el protocolo en el que participara podrá dirigirse a la Comisión de Ética de investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4ª piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comisión.etica@imss.gob.mx](mailto:comisión.etica@imss.gob.mx) así como con la Dra. Angélica Bustos Otero Médico Residente del cuarto año de Ginecología y Obstetricia, Mat. IMSS 99359099, CMN La Raza Tel 5541304535

Angélica Bustos Otero Matricula IMSS 99359099

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de la paciente

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de un testigo

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de un testigo

**Anexo 2.- Instrumento de recolección de datos.**

Nombre	NSS		Fecha
Edad materna	Paridad	Comorbilidades	
Peso	Talla	IMC	Semanas gestacionales
Diagnóstico principal	Diagnósticos secundarios	Complicaciones	Tiempo ingreso-parto
Estancia en la UCIA	Tipo de parto	Sangrado	Complicaciones médicas
Reintervenciones	Edad Capurro	Peso fetal	Apgar 1-5 min.
Prematuridad	Sobrevida	Mortalidad	Necesidad de UCIN
<b>Gasometría arterial materna</b>			
<b>Parámetro</b>		<b>Resultado</b>	
pH			
Presión parcial de oxígeno			
Presión parcial del dióxido de carbono			
Bicarbonato			
Exceso de base			
Lactato			
<b>Gasometría de la arteria umbilical</b>			
<b>Parámetro</b>		<b>Resultado</b>	
pH			
Presión parcial de oxígeno			
Presión parcial del dióxido de carbono			
Bicarbonato			
Exceso de base			
Lactato			

**Parámetros hemodinámicos y de laboratorio maternos**

Nombre	NSS
<b>Mediciones</b>	<b>Resultados</b>
TA sistólica (mmHg)	
TA diastólica (mmHg)	
Presión venosa central (cm de agua)	
Diuresis (ml/K/hora)	
Ácido úrico (mg/dL)	
Glucemia (mg/dL)	
Creatinina (mg/dL)	
Presión coloidosmótica (mmHg)	
Aspartato aminotransferasa (U/L)	
Alanino aminotransferasa (U/L)	
Deshidrogenasa láctica (U/L)	
Hemoglobina (g/dL)	
Cuenta plaquetaria (plaquetas/ $\mu$ L)	
Crisis convulsivas	

**Anexo 3.- Cronograma de actividades.**

**Año 2015**

<b>Actividad</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>
Investigación bibliográfica	xxx						
Elaboración del proyecto		xxx					
Presentación al CLIS			xxx				
Recolección de resultados			xxx				
Análisis de los resultados			xxx	xxx			
Elaboración del reporte escrito					xxx		
Presentación de la tesis						xxx	
Envío para su publicación							xxx

21/07/2015

Carta Dictamen

MÉXICO  
GOBIERNO DE LA ESTADAL



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón".

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3304  
HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA NUM. 3, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, D.F. NORTE

FECHA 21/07/2015

**DR. JUAN GUSTAVO VÁZQUEZ RODRÍGUEZ**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**COMPARACIÓN DE LOS PARÁMETROS GASOMÉTRICOS DE LA SANGRE ARTERIAL MATERNA Y DE LA ARTERIA UMBILICAL EN PACIENTES PREECLÁMPTICAS CON DATOS DE SEVERIDAD SIN Y CON OBESIDAD.**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2015-3504-35

ATENTAMENTE

**DR. (A) GILBERTO TENA ALAVEZ**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3504

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL