



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCION REGIONAL CENTRO  
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCION  
COORDINACIÓN CLINICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
Hospital General de Zona 2 "A" Francisco Del Paso Y Troncoso  
Curso de Especialización en Medicina de Urgencias

---

TESIS:

**DESCRIPCIÓN DE LOS PATRONES GASOMÉTRICOS EN PACIENTES OBESOS, QUE  
INGRESARON AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2-A  
TRONCOSO, IMSS**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS.

**PRESENTA:**

**DRA. ELIZABETH RODRÍGUEZ GARCÍA.**

**Matrícula:** 99381026

**Lugar de trabajo:** Unidad de Urgencias.

**Adscripción:** Hospital General de Zona 2 A "Troncoso".

**Teléfono** 55 4130 7184 **Fax:** sin fax.

**Correo electrónico:** [elirod\\_mx@yahoo.com.mx](mailto:elirod_mx@yahoo.com.mx)

**Asesores:**

**Dra. Adriana Clemente Herrera**

Urgencias Médico Quirúrgicas, integrante del Subcomité Académico de Medicina de Urgencias y Urgencias Pediátricas, Prof. titular de la especialidad de Medicina de Urgencias del Hospital General Enrique Cabrera, SEDESA

**Lugar de Trabajo:** Unidad de Urgencias

**Adscripción:** Hospital General de Zona 2 A "Troncoso".

**Matrícula** 11380144

**Teléfono celular:** 55 2535 7983 **Fax:** sin fax.

**Correo electrónico:** [adrianaclemente2000@yahoo.com.mx](mailto:adrianaclemente2000@yahoo.com.mx)

**Dra. Ma. Luisa Ponce López**

Medicina Familiar, Doctora en Ciencias en Salud Colectiva, maestría en Ciencias de la Salud Pública y Enseñanza Superior.

**Matrícula** 5147506

**Lugar de Trabajo:** Facultad de Medicina UNAM/ médico jubilado IMSS.

**Teléfono celular:** 55 3496 6588 **Fax:** sin fax.

**Correo electrónico:** [mlponcel@hotmail.com](mailto:mlponcel@hotmail.com)

Ciudad de México, Enero del 2021.



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.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación en Salud 3609 con número de registro 13 CI 09 014 189 ante COFEPRIS y número de registro ante CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 016 2017061.  
H GRAL ZONA 1 CARLOS MC GREGOR

FECHA Miércoles, 30 de enero de 2019.

**LIC. ELIZABETH RODRIGUEZ GARCIA**  
**PRESENTE**

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

**DESCRIPCIÓN DE LOS PATRONES GASOMÉTRICOS EN PACIENTES OBESOS, QUE INGRESAN AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2-A TRONCOSO, IMSS**

que sometió a consideración para evaluación de este Comité Local de 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:

No. de Registro R-2019-3609-049
------------------------------------

ATENTAMENTE

**FRANCISCO JAVIER PADILLA DEL TORO**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3609

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

AUTORIZACIONES

---

DR. CARLOS ERNESTO CASTILLO HERRERA.  
Director del Hospital General de Zona 2 "A". Francisco del Paso y Troncoso, del  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

DR. ENRIQUE JAVIER PEDROZA URIBE.  
Coordinador de Educación e Investigación en Salud del Hospital  
General de Zona 2 "A", Francisco del Paso y Troncoso, del  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

DRA. JAZMIN GUADALUPE MONDRAGÓN MARTÍNEZ.  
Profesora del Curso de Especialización en Medicina de Urgencias, dirigido a Médicos de  
Base del Instituto Mexicano del Seguro Social.

ASESORES.

---

DRA. ADRIANA CLEMENTE HERRERA.  
Médico Adscrito al Servicio de Urgencias  
Del Hospital General de Zona 2 "A"  
Francisco del Paso y Troncoso, del  
Instituto Mexicano del Seguro Social.

---

DRA. MARIA LUISA PONCE LÓPEZ.  
Médico Familiar Jubilado IMSS  
Doctor en Ciencias de la Salud Pública.

## AGRADECIMIENTOS

A mis hijas, Chantal y Michelle, por su paciencia y comprensión, para poder concluir este proceso de estudio, a pesar de todos los contratiempos que se presentaron durante este periodo de tiempo.

A mi querido Arturo, compañero de alegrías y tristezas, siempre solidario y amoroso.

A mis padres: Alfonso y Mati y a mis queridos Tíos: Nacho y Laurita, encargados de ser el cimiento en mi vida, como profesionista y como ser humano.

A mis queridas maestras: Adriana Clemente y Ma. Luisa Ponce, encargadas de ser faro de luz, para concluir este proyecto.

A la Dra. Tania Colín, por ser la encargada de impulsar, este crecimiento profesional.

A mis amigos, compañeros y familia: Diana, Liz, Bertha, Irma, Gaby Olvera, Loyda Rivera, Laura Olivares, José Luis Ramírez, Norma Alday, Eduardo de la Fuente, Amelia Vachier, Paty Conde, Martha Pérez, Luis Córdoba, Mario García, Alfredo Martínez, Raúl Ventura, Javier Espinoza, a todos ellos, mi cariño y agradecimiento por su apoyo y enseñanzas.

---

## INDICE

	Página
2. RESUMEN .....	6
3. INTRODUCCION .....	7
4. MARCO TEÓRICO .....	8
5. JUSTIFICACION .....	15
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
7. PREGUNTA DE INVESTIGACION .....	17
8. HIPOTESIS .....	17
9. OBJETIVOS .....	17
9.1 General .....	17
9.1 Específicos .....	17
10. MATERIAL Y MÉTODOS .....	18
10.1 Tipo de Estudio .....	18
10.2 Población de estudio .....	18
10.3 Criterios de Selección .....	19
11. VARIABLES .....	19
11.1 Definición de variables .....	19
11.2 Operacionalización de las variables .....	20
12. DESCRIPCION DEL ESTUDIO .....	21
13. ANALISIS ESTADÍSTICO .....	24
14. CONSIDERACIONES ETICAS .....	24
15. RESULTADOS .....	25
16. DISCUSION .....	41
17. CONCLUSIONES .....	41
18. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	42
19. ANEXOS .....	

## RESUMEN:

### DESCRIPCIÓN DE LOS PATRONES GASOMÉTRICOS EN PACIENTES OBESOS, QUE INGRESARON AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2-A TRONCOSO, IMSS.

Elizabeth Rodríguez García (1), Adriana Clemente Herrera (2), Ma. Luisa Ponce López (3).

(1) Unidad de Urgencias HGZ 2-A Troncoso, IMSS.

(2) Unidad de Urgencias HGZ 2-A Troncoso, IMSS.

(3) Facultad de Medicina UNAM/ médico jubilado IMSS.

**INTRODUCCIÓN:** La función pulmonar del paciente obeso se encuentra alterada por la disminución en la complianza respiratoria, la capacidad de elongación de los músculos respiratorios y la respuesta ventilatoria ante la retención de bicarbonato, por lo que, parámetros como el bicarbonato sérico, la PaCO<sub>2</sub> y el trabajo respiratorio, se encuentran elevados.

**PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:** ¿Cuáles fueron las alteraciones gasométricas en pacientes con obesidad, con un IMC superior a 30, que ingresaron al Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona 2-A del IMSS, Ciudad de México?

**HIPÓTESIS:** Los pacientes con índice de masa corporal igual o mayor a 30, presentan alteraciones gasométricas del tipo acidosis respiratoria e hipercapnia.

**OBJETIVO:** Describir las alteraciones gasométricas con las que el paciente obeso ingresó al Servicio de Urgencias.

**MATERIAL Y MÉTODOS.** Estudio transversal, descriptivo, en el cual se utilizó como grupo de estudio a la población que acudió al Servicio de Urgencias del HGZ 2 A Troncoso, durante el periodo comprendido entre diciembre 2018 a marzo del 2019.

**Análisis estadístico:** Se realizó estadística descriptiva para las variables cualitativas determinando porcentajes, para las variables cuantitativas ordinales se determinaron medianas.

**Infraestructura y experiencia de grupo:** La Unidad tiene la estructura necesaria y el personal participante es experto en el área.

**Palabras clave:** gasometría, obesidad, alcalosis respiratoria.

## INTRODUCCIÓN

Desde los últimos quince o veinte años del siglo pasado, la obesidad se ha convertido no solo en un tema de sobremesa, sino en un verdadero problema de salud para todo el mundo. Pese a que a lo largo de la historia de la humanidad la obesidad ha estado presente (bastaría con hacer un breve recorrido en las imágenes plasmadas sobre óleos y frisos, por diversos artistas que se dedicaron a observar la vida diaria), fue hasta el siglo XX cuando los ojos de los investigadores médicos decidieron prestar atención a esta patología, en virtud del incremento en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares.

El primer trabajo del Dr. Gerald Reaven, publicado en 1988 en la revista de la Sociedad Americana de Diabetes (ADA, por sus siglas en inglés), titulado *“Role of Insulin Resistance in Human Disease”*, fue la punta de lanza para dar a conocer al mundo médico avances, estudios e información –de forma casi desmedida–, sobre la relación entre la obesidad, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares; las cuales desde varias décadas atrás se tenían sin definir de manera tan precisa, como hoy podemos hacerlo. <sup>(1)</sup>

Sin embargo, todos los esfuerzos se sumaron para estudiar las condiciones de carácter metabólico y cardiovascular relacionadas con la obesidad, olvidando que la función pulmonar guarda una estrecha relación con la función cardíaca y las condiciones volémicas del paciente.

Por tanto, la función pulmonar y la oxemia en el paciente obeso, son el objetivo de estudio en esta investigación.



## MARCO TEÓRICO.

Reuniendo hipótesis, teorías y realidades, podemos afirmar que la obesidad central, es la parte medular del síndrome metabólico y de las enfermedades reunidas en este término. Su lenta aparición permite –que de la misma forma– se instalen paulatinamente: la falla en el receptor de la insulina, la alteración de la glucosa (oral o en ayuno) y los efectos en tejidos periféricos y órganos blanco; que desafortunadamente se convierten en un signo o síntoma verdadero, hasta que el revertirlos sea un proceso difícil de lograr.

Al día de hoy, la morbilidad de obesidad y enfermedades cardiovasculares – producto de las consecuencias por obesidad– es elevada, pero aún más altas son las tasas de mortalidad que día a día se incrementan, sin diferencia de sexo y cubriendo edades tempranas, es decir, adultos entre la tercera y cuarta décadas de la vida fallecen por causa directa de estas enfermedades.

El control y disminución de estas cifras de morbi-mortalidad, son tarea difícil para el equipo de salud, ya que comprende el generar una nueva cultura de hábitos alimentarios, con la obligada actividad física, como parte de una rutina diaria a la que todos deberíamos estar adheridos.

## DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN

En nuestro país, la definición de obesidad y sobrepeso se norman en función a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana (desarrollada desde 1998, con diferentes actualizaciones, de las cuales la última se llevó a cabo en 2018) <sup>(2,3)</sup>, considerando en ella las siguientes definiciones:

“Obesidad, es la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo. Se determina la existencia de obesidad en adultos cuando existe un Índice de Masa Corporal (IMC) mayor de 27 y en población de talla baja mayor de 25.”

“Sobrepeso, es el estado pre-mórbido de la obesidad, caracterizado por la existencia de un IMC mayor de 25 y menor de 27 en población adulta general, y en población adulta de talla baja, mayor de 23 y menor de 25.”

Una definición más, que es obligada a considerar en cualquier trabajo que involucre sobrepeso y obesidad, es: la talla baja, ya que una gran cantidad de pacientes en nuestra población son portadores de una talla menor al 1.60 y 1.50 metros (para hombres y mujeres respectivamente), en quienes desde luego, la adiposidad representa un mayor impacto metabólico y cardiovascular que en aquellas personas con talla superior a lo antes descrito. Por lo que consideraremos la talla baja, definida en la misma norma, como:

“La determinación de talla baja en la mujer adulta, cuando su estatura es menor de 1.50 metros y para el hombre, menor de 1.60 metros.”

Sin duda, el factor conocido como Índice de Masa Corporal, se ha universalizado para determinar la clasificación referida en párrafos anteriores; este Índice de Masa Corporal o de Quetelet (nombre asignado en memoria a su creador, el matemático belga, Adolphe Lambert Jacques Quetelet, considerado padre de la bioestadística) <sup>(4)</sup> es el resultado de dividir el peso real entre el cuadrado de la estatura:

IMC= Peso (Kg) / Estatura 2 (m)

Obteniendo así la siguiente clasificación:

Sobrepeso: IMC > 25 y < 27 (talla normal)  
IMC > 23 y < 25 (talla baja)

Obesidad: IMC > 27 (talla normal)  
IMC > 25 (talla baja)

A su vez, existe una clasificación más –propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la cual se define no solo la obesidad y el sobrepeso, sino también el grado de obesidad en función a la determinación del IMC, condición importante a referir, para el estudio propuesto a continuación.

“En la actualidad, la clasificación propuesta por la OMS que divide a la obesidad en grado I (IMC 30-34.9), grado II (IMC 35.0 – 39) y grado III ( IMC >40), es la más utilizada del mundo y constituye un referente obligado para analizar los resultados de estudios epidemiológicos. Por lo que en este estudio, será la clasificación considerada.”<sup>(4,5)</sup>

### **ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS.**

A nivel mundial, la obesidad cobra la atención no solo de los grupos médicos de estudio y de la población en general, también ha condicionado que Organismos orientados a la atención en salud redoblen esfuerzos para manejar las complicaciones que la obesidad condiciona, así como la realización de campañas orientadas a su prevención.

Encuestas y trabajos realizados a nivel mundial<sup>(6,7,8)</sup> (Proyecto MONICA, p. ej.), reporta que en las 48 ciudades incluidas, el sobrepeso y la obesidad representaron una prevalencia superior al 50%, y en países como EEUU y Rusia representó el 30%<sup>(6)</sup>, cifras confirmadas dos años previos al reporte del estudio MONICA, donde es alarmante el incremento determinado en las revisiones bibliográficas incluidas. Este trabajo no solamente habla del impacto epidemiológico, también –en un segundo estudio– hace referencia al impacto económico que la obesidad representa.

Desafortunadamente, nuestro país ocupa, desde las últimas décadas del siglo pasado, un lugar preponderante en este rubro y no fue sino hasta el año 2000, que pudimos tener un punto de referencia con respecto a la prevalencia de obesidad en nuestra población, así como una posición definida sobre su crecimiento y el impacto sobre las distintas áreas de la salud mexicana.<sup>(9,10)</sup>

De acuerdo a los reportes publicados en el año 2013, obtenidos a través del análisis estadístico del estudio ENSANUT 2012<sup>(11)</sup>, podemos saber que la prevalencia de obesidad en nuestro país, en personas mayores a 20 años, fue de 71.3%, de los cuales el 32.4% corresponde a la incidencia de obesidad y 38.8% a sobrepeso. La distribución por sexo correspondió el 37.5% para las mujeres y 26.9% para los hombres - en relación a obesidad -, y en sobrepeso 42.6% de prevalencia para el género masculino y 35.5% para el género femenino. Por grupo de edad, la prevalencia en obesidad fue mayor en personas de la quinta década de la vida (40-49 años); la obesidad mórbida fue mayor en la sexta década de la vida (50-59 años); los adultos con IMC en límites de normalidad correspondió a una prevalencia del 43%, en una población dentro de la tercer década de la vida (20-29 años). En las localidades urbanas, las alteraciones de peso y obesidad, fueron mayores que en zonas rurales, y por distribución geográfica el norte del país tuvo la mayor prevalencia.

De acuerdo a la determinación de prevalencia desde la primer encuesta de salud (en el año 2000) hasta el año 2012, los resultados revelan que hubo un incremento en obesidad del 16.6% en el género masculino y 13.9% en mujeres, y en obesidad mórbida la prevalencia en mujeres se incrementó en 64%; aunque el porcentaje de incremento para los hombres fue menor al 2%, aún se encuentra por debajo de las cifras reportadas, para el género femenino.<sup>(12)</sup>

## Frecuencia de alteraciones pulmonares.

Es probable que el incremento tan abrupto en los índices de obesidad en todos los países, no haya permitido el desarrollo a la par del conocimiento relacionado con cada una de las comorbilidades que se asocian a la obesidad, y una de ellas son las alteraciones en la dinámica pulmonar –tanto en el ámbito mecánico, como en el intercambio gaseoso–, sin poder dejar a un lado el impacto hemodinámico de tales alteraciones. <sup>(13,14,15)</sup>

Realizando una revisión, sobre la prevalencia de alteraciones pulmonares en el paciente obeso, es posible aseverar que en un período de diez años, son nulos los trabajos - en países latinoamericanos -, que hablen sobre la prevalencia de las alteraciones pulmonares –motivo de estudios de revisión o artículos originales–; a diferencia de las revisiones realizadas en países europeos o norteamericanos, que hacen referencia a la presencia de alteraciones pulmonares en pacientes obesos, siguiendo estudios en pacientes sin evidencia de comorbilidades asociadas que ameriten estancia hospitalaria, así como estudios que se encuentren relacionados con pacientes hospitalizados, por algún motivo, incluyendo, pacientes obstétricas o post-quirúrgicos. <sup>(16,17,18)</sup>

En estos últimos estudios, se relata que aproximadamente un 10% de la población obesa - principalmente los portadores de obesidad mórbida – presenta alguna alteración respiratoria: simple hipercapnia, síndrome de hipoventilación del obeso o síndrome de apnea del sueño; mostrando una prevalencia variable para cada una de las patologías antes referidas. <sup>(18,19,20)</sup>

## FISIOPATOLOGÍA DE LA OBESIDAD <sup>(21)</sup>.

Fisiopatológicamente la obesidad está considerada como una enfermedad crónico-degenerativa, multifactorial, con una influencia genética de trascendencia, de tal forma que para su control y prevención deben considerarse un gran número de variables, algunas modificables, y otras como la herencia, imposibles de modificar. Por lo que solo podemos controlarla, más no erradicarla del paciente, precisamente por todas las condicionantes que en ella influyen. <sup>(22)</sup>

Dentro de los aspectos fisiopatológicos, es fundamental recordar que la obesidad es una patología inflamatoria, crónica, caracterizada por la liberación de innumerables citosinas inflamatorias, producidas desde el tejido adiposo, v.gr. : Interleukina II, factor de necrosis tumoral, por mencionar los más conocidos; si bien es cierto que la obesidad corresponde a un desequilibrio entre el consumo de alimentos y el aprovechamiento energético de los mismos, debemos considerar que hoy la obesidad resulta de un proceso de adaptación al medio, como producto del incremento en el sedentarismo –motivado por el avance tecnológico–, y con ello la búsqueda de generar alimentos de fácil preparación, los cuales gracias a su contenido en carbohidratos y grasas, contribuyen a saciar el hambre, aunque no necesariamente proporcionen el mejor valor nutricional. <sup>(22)</sup>

Dentro de la fisiopatología de la obesidad, describo en breve otros factores:

- El descontrol entre el binomio hambre-saciedad.

Son múltiples los mecanismos de control para poder mantener en equilibrio la regulación entre hambre y saciedad. Este mecanismo de regulación resulta complejo, ya que en él intervienen: la acción de hormonas secretadas a nivel gástrico, hipotalámico, adiposo y muscular, participando en la génesis de mecanismos de retroalimentación positiva y negativa, para con ello inducir una respuesta orexigénica o anorexigénica, con la cual se obtiene un efecto catabólico o anabólico, según sea el caso. Aunado a ello, existen factores genéticos, que condicionan la activación de los factores neuroendócrinos, principalmente la activación del gen ob, mecanismo directamente relacionado con el desarrollo de la obesidad exógena, la distribución del depósito de grasa y la activación del catabolismo o anabolismo, en cada uno de los pacientes.

## FACTORES ETIOLÓGICOS

- La participación de las condicionantes emocionales. <sup>(23)</sup>

Poder separar la regulación del hambre –de manera consciente–, es decir, lograr el perfecto equilibrio entre hambre y “ansiedad por comer”, se vuelve una tarea difícil de realizar, ya que, el centro que regula el hambre y la porción nerviosa que participa en la regulación del estado de ánimo, guardan estrecha relación.

Estimulado el apetito a través de la liberación de sustancias denominadas “orexinas”, se activa una región hipotalámica denominada área tegmental ventral y con ello, se libera dopamina, teniendo como resultado, una sensación placentera.

Cuando el sujeto en cuestión, experimenta sentimientos de tristeza o ansiedad (sea cual fuere el motivo), la manera más rápida –aunque transitoria– de obtener placer, es la ingesta de alimentos, casi siempre dulces o bien, ricos en grasa, generando así la sensación de “satisfacción”; este momento está seguido de tranquilidad, es decir, no hay necesidad de movimiento, ya que casi siempre la ingesta de alimento es de mediano a gran volumen y ello condicionará a su vez un efecto post-prandial: ligera somnolencia y sensación de lascitud. De esta manera, cerramos un círculo: ante la presencia de ansiedad o tristeza, inicia la ingesta de alimento, posteriormente un estado apacible con poca movilidad y al paso del tiempo, un incremento de peso, que rebasa los límites permitidos metabólica y estructuralmente por ese organismo.

- Los aspectos metabólicos, de carácter genético. <sup>(24)</sup>

Al igual que otros factores, el aspecto genético no se puede dejar a un lado. La presencia de un gen ahorrador que se activa durante largos períodos de ayuno; la codificación genética para un metabolismo predispuesto a la obesificación; la disposición de grasa corporal; la disminución en la actividad de los mecanismos bioquímicos involucrados en el aprovechamiento de energía a partir de glucosa; y la capacidad para experimentar la necesidad de movimiento (personas con tendencia a la pasividad) se encuentran silentes, pero siempre presentes en todo paciente con obesidad. Y desde luego, limitan la posibilidad que el médico tiene para resolver el problema de sobrepeso y a su vez, generan frustración en el paciente, ante la incapacidad, para mantenerse en adherencia al apego alimentario y de actividad física, logrando con ello, el abandono de cualquier intento por perder peso.

- Los factores culturales.

Dentro del análisis de los factores que influyen en el control alimentario, la cultura, los hábitos familiares y la habituación del paladar a determinados alimentos, olores y sabores, debe ser considerado como uno de los factores de intervención directa para el control de peso.

En la alimentación, el nexo entre la aceptación o rechazo a los sabores, aromas y texturas de determinados alimentos, así como las costumbres de la familia o la región, y aún más la vinculación sobre los sentimientos filiales entre los alimentos y la historia familiar, convierten este factor en uno de los puntos importantes a controlar e investigar cuando un paciente decide someterse a un régimen alimentario para el control de peso.

Tal como lo hemos analizado en los párrafos previos, la ingesta de alimentos va más allá del simple deseo de mitigar la sensación de “hambre”, por lo que se convierte en un acucioso trabajo de análisis y determinación de la problemática en cada uno de los

factores que intervienen en la pérdida del equilibrio entre el peso corporal y el gasto energético.

#### COMORBILIDADES.

Dentro de todas las comorbilidades que giran alrededor de la obesidad, se encuentran los trastornos respiratorios y derivado de ello, los gasométricos. Si bien es cierto que no todo el paciente obeso o con sobrepeso, obligadamente presentará alteraciones en la función respiratoria –sobre todo en etapas tempranas de su patología–, pero sí es posible que a lo largo del curso clínico de su enfermedad presente una neumopatía crónica de características restrictivas, conocido como Síndrome de Hipoventilación Pulmonar de la Obesidad. Su presencia, compromete de manera continua la estabilidad hemodinámica del paciente.<sup>(25)</sup>

#### RELACIÓN ENTRE OBESIDAD Y LA ALTERACIÓN EN LA FUNCIÓN PULMONAR.

Aunque existe una diversidad de aseveraciones hipotéticas y estudios alrededor de este cuestionamiento, se sabe que:

La función pulmonar del paciente obeso se encuentra disminuida en la capacidad residual funcional, la capacidad vital, el volumen de reserva espiratoria, la complianza respiratoria, la capacidad de elongación de los músculos respiratorios, la respuesta ventilatoria ante la presencia de bióxido de carbono; mientras que parámetros como el bicarbonato sérico, la PaCO<sub>2</sub> y el trabajo respiratorio, se encuentran muy elevados.<sup>(26,27,28)</sup>

La explicación a tales alteraciones, está en función de:

- La distribución de grasa corporal, con lo cual, se modifica el desplazamiento cefálico del diafragma, cuando el paciente se encuentra en posición supina o sentado.
- La limitación a la que se enfrentan los músculos respiratorios para poder movilizar el volumen torácico, secundario al depósito de grasa en pacientes con adiposidad central y teniendo también un factor agregado: la alteración gasométrica por acidosis e hipoxemia, que acentuará la incapacidad muscular, para un proceso conveniente de relajación y contracción durante la mecánica respiratoria.
- La adiposidad central, limita la capacidad para desplazar de manera eficiente los volúmenes pulmonares correspondientes (capacidad vital, volumen de reserva espiratoria y la complianza misma).
- Por consecuencia, al haber disminución en la función pulmonar –tanto ventilatoria, como muscular– el trabajo respiratorio se encuentra notablemente incrementado.
- A nivel de la vía respiratoria pequeña, existe atrapamiento de aire e incremento en la presión positiva al final de la espiración, limitando con ello el flujo espiratorio.<sup>(29)</sup>
- En trabajos con ratones ob/ob, se encontró que la deficiencia de leptina (denominada adiponectina, por ser secretada por el tejido adiposo, relacionada directamente en el proceso de regulación hambre-saciedad), participa también en disminuir el trabajo de los músculos respiratorios disminuyendo a su vez, la respuesta respiratoria e incrementando la hipercapnia diurna. El reemplazo de esta deficiencia logró revertir los trastornos respiratorios y gasométricos ya descritos.

La expresión clínica de estas alteraciones, es la presencia de edema periférico, hipertensión pulmonar, acompañados de alteraciones gasométricas como una PaO<sub>2</sub> (presión arterial de oxígeno) disminuida, denominada hipoxemia; con elevación de las cifras de dióxido de carbono (hipercapnia), aún durante períodos de vigilia. A ello se agregan las complicaciones cardiometabólicas como hipertensión arterial, insuficiencia cardiaca congestiva, síndrome coronario agudo, alteración en los niveles de glucemia (alteración de la glucosa en ayuno o intolerancia a la glucosa oral) o diabetes mellitus.

## LA GASOMETRÍA ARTERIAL. <sup>(30)</sup>

El estudio que determina los niveles de gases en la sangre, se denomina “gasometría arterial” (hace referencia a la muestra que se obtiene de una arteria, regularmente de la arteria radial) y tiene como finalidad, mostrar la eficacia o falla en el intercambio gaseoso a nivel pulmonar, así como los mecanismos compensatorios para mantener o tratar de mantener en equilibrio, la relación entre acidez sanguínea, bicarbonato, bióxido de carbono y oxígeno, para contribuir a la homeostasis del organismo.

La medición de los gases en una muestra de sangre proveniente de la arteria, tiene su antecedente hacia la década de los años 50, cuando el químico Paul Astrup, durante la epidemia de poliomielitis en Copenhague, desarrolló un aparato que mediría la cantidad de iones hidrógeno y el monóxido de carbono, determinando así una línea que serviría como referencia para documentar las desviaciones en la concentración de tales gases, en cada uno de los pacientes estudiados <sup>(30)</sup>. Posteriormente, gracias a la tecnología y a los estudios que durante finales del siglo XIX se realizaron, es que hoy en día contamos con aparatos sofisticados, para la determinación de los gases arteriales y su modificación en estados patológicos.

Es importante referir que en este estudio, la gasometría arterial es de gran utilidad, ya que permite determinar cuál es la relación entre obesidad y las alteraciones en la función pulmonar, mediante la evaluación de los cambios en los gases contenidos en la sangre proveniente de los alveolos pulmonares y los mecanismos de compensación utilizados en el organismo de cada paciente.

A continuación se describen los valores de normalidad y la denominación que se da a las patologías gasométricas en general, considerando con ello, los rangos de referencia en cada uno de los factores a evaluar. <sup>(31,32)</sup>

Estándar de normalidad en medición gasométrica:

- pH (potencial hidrógeno): factor que representa la cantidad de moléculas de hidrógeno disueltas en la sangre, en función al balance de las sustancias ácidas y alcalinas presentes en el organismo. Sus niveles de referencia son 7.35 – 7.45.
- PaCO<sub>2</sub>: es la presión ejercida por el dióxido de carbono disuelto en el plasma y sus niveles corresponden de 35 a 45, medidos en milímetros de mercurio (mmHg), determinado en pacientes que se encuentran al nivel del mar, en los estudios de pacientes que habitan la ciudad de México, la determinación de pCO<sub>2</sub> es de 27-33 mm Hg, referencia que tomaremos como rango de normalidad.<sup>(33)</sup> Este factor es denominado “componente respiratorio” y evalúa la respuesta de intercambio a nivel alveolo-capilar (ventilación alveolar).
- Bicarbonato (HCO<sub>3</sub>): el bicarbonato, representa la contribución del metabolismo al equilibrio ácido base, representando la concentración extracelular de dicho compuesto así como del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), producto de la conclusión de los procesos metabólicos celulares utilizados en la obtención y aprovechamiento de la energía celular <sup>(32)</sup>. Sus valores varían en un rango de 24-26 mEq/L.
- Exceso de Base: determinación utilizada para conocer cuál es la diferencia en moléculas de hidrógeno, existentes entre el bicarbonato y el dióxido de carbono, y cuál es la deficiencia a corregir para llevar a un estado de normalidad al pH. Sus rangos de medición son:  $\pm 4$  mEq/L.
- PO<sub>2</sub>: presión ejercida por el oxígeno disuelto en el plasma. Sus valores permiten conocer la respuesta alveolo-pulmonar en cuanto al aporte de oxígeno. Esta determinación se modifica acorde a la edad: a mayor edad, menor concentración de PO<sub>2</sub>.
- SO<sub>2</sub>: es la cantidad de hemoglobina unida al oxígeno, la cual se considera en límites de normalidad cuando es > al 90% en individuos que respiran al medio ambiente y que se encuentran al nivel del mar.

Alteraciones más frecuentes en la gasometría arterial.

Respiratorias:

- Acidosis respiratoria. En ella se encontrarán: disminución en la cifra del pH, con incremento en el nivel de CO<sub>2</sub>.
- Alcalosis respiratoria. Cursa con incremento en el nivel de pH y disminución de la PaCO<sub>2</sub>.

Metabólicas:

- Acidosis metabólica. Cursa con una disminución en el pH y disminución en el bicarbonato.
- Alcalosis metabólica. Se incrementa el pH en respuesta al incremento en la cifra de bicarbonato.

## JUSTIFICACIÓN

Desde hace más de veinte años, la obesidad representa un serio problema de salud a nivel mundial, siendo nuestro país uno de los que cuentan con el mayor índice de morbilidad por esta patología de carácter multifactorial, crónico-degenerativa, donde se encuentran una gran cantidad de patologías asociadas: metabólicas, cardiológicas y pulmonares, con las que la obesidad se rodea de complicaciones que comprometen su condición de vida a mediano y corto plazo. Tales comorbilidades pueden ser el ingreso latente a un Servicio de Urgencias o simplemente, comprometer la estabilidad hemodinámica, metabólica y pulmonar del paciente obeso, disminuyendo sus posibilidades de recuperación y condicionando un gran incremento en el costo de atención médica tanto a nivel privado como institucional.

Dentro del segundo nivel de atención médica en nuestro país, no se cuenta aún con las condiciones médicas que integren un protocolo de atención en el área de Urgencias, que esté dirigido al paciente obeso, menos aún, se tienen consideradas, las condicionantes de compromiso pulmonar en pacientes que sean portadores de obesidad.

De tal forma, que con este protocolo, se inicie una primera etapa que determine cuáles son las alteraciones gasométricas con las que nuestra población obesa cursa al tener un índice de masa corporal superior a 30, y con ello implementar la manera de dar manejo a las condiciones oxémicas y posibles patologías pulmonares subclínicas, con las que ingresan nuestros pacientes al Servicio de Urgencias, para posteriormente iniciar la implementación de una metodología, orientada a brindar el apoyo médico correspondiente, en áreas de hospitalización y cuidados críticos – terapia intensiva y reanimación-, con la intención de aminorar tiempo de estancia hospitalaria, mejorando la sobrevida del paciente y disminuyendo el desarrollo de complicaciones.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tras el desmedido crecimiento en la prevalencia de obesidad a nivel mundial, no habiendo inclinación por sexo, edad, nivel socio cultural, etc.<sup>(34)</sup>, el estudio de tal entidad y la evidente relación de ésta con comorbilidades que condicionan a corto o a mediano plazo, discapacidades o la muerte en gente joven y en personas de mayor edad ( grupos a partir de los 45 años) <sup>(34,35)</sup>, ha llevado a todas las agrupaciones científicas de distintas partes del mundo a trabajar en dilucidar el método para controlar de manera efectiva, el incremento de peso, la motivación del paciente para realizar actividad física y el cómo evitar el abandono al tratamiento <sup>(36,37)</sup>, sin haber obtenido resultados satisfactorios aun, ya que, el problema de la obesidad, es considerado una epidemia, alcanzando cifras muy elevadas en prevalencia y mortalidad. <sup>(37)</sup>

La relación de la Obesidad y riesgo cardiovascular es directo, como consecuencia del descontrol en la función de las hormonas adipocitarias y con ello la liberación de factores de irritación endotelial, como las interleucinas; a ello le sigue la alteración en la función cardiaca, producto del trabajo forzado para la víscera cardiaca, tratando de bombear de forma efectiva, el volumen circulante hacia una masa corporal que en la gran mayoría de los pacientes obesos, excede más del 20% de su peso corporal acorde a su estatura.<sup>(38,39)</sup>

Por demás está aclarar, que el paciente con obesidad, se encuentra en riesgo constante de presentar complicaciones de mayor o menor trascendencia, no solo por el sobrepeso: insuficiencia venosa, úlceras varicosas, enfermedad hemorroidal, enfermedad diverticular, dispepsia, etc., sino por las alteraciones metabólicas que la disfunción endotelial y adipocitaria conllevan: diabetes, hipertensión, alteración ovárica, infección de tejidos blandos, isquemia miocárdica, por mencionar las de mayor relevancia.

Entre todo ello, uno de los puntos de mayor preocupación entre la comunidad médica, están las patologías cardiovasculares, por mecanismos descritos en párrafos previos; sin embargo la alteración cardiovascular, lleva de la mano – por simple fisiología - a un desequilibrio en la función pulmonar, condición poco estudiada hasta el momento, a diferencia de otras enfermedades, asociadas con la Obesidad.

En países de Europa y en Norteamérica, la preocupación por las alteraciones pulmonares, se observa hacia finales del siglo XX, cobrando importancia, al observar el incremento desmedido en el peso corporal y la poca capacidad de brindar apoyo al paciente, con falla pulmonar, lo cual ha generado un alto impacto en el costo de atención hospitalaria y un constante ausentismo en el ámbito laboral, sin tener la posibilidad de ofrecer una mejoría visible, sino simplemente un apoyo paliativo a la condición del paciente, la cual ante la no disminución del peso, deteriora las condiciones del vida, de forma vertiginosa.<sup>(40)</sup>

En nuestro país, son múltiples y muy variados los reportes científicos sobre comorbilidades asociadas a obesidad y sobre obesidad misma, agregándose a ello, instituciones y sociedades médicas, líderes de opinión en el tema, quedando aún muchos ámbitos por estudiar, como ejemplo: las características genéticas de nuestra población, los aspectos culturales, sociales y psicológicos y las condiciones laborales, que llevan a nuestros pacientes, a no lograr la meta deseada en el control eficiente en la pérdida de peso y la obtención del peso ideal. <sup>(38)</sup>

Si bien es difícil el manejo de la obesidad, *per se*, por ser una enfermedad multifactorial, donde la decisión del individuo a mantenerse en control, juega un papel preponderante, el agregar al descontrol en el peso corporal, la descompensación en las patologías asociadas, convierte en un gran reto el equilibrio de las condiciones vitales del paciente, cuando por algún motivo presenta alguna condición que le lleva a solicitar atención en un Servicio de urgencias.

En los estudios clínicos nacionales, desarrollados para la búsqueda y solución de situaciones de urgencia en el paciente obeso, encontramos contadas investigaciones sobre la función pulmonar y su deterioro <sup>(39,40)</sup>

En respuesta al incremento en el número de pacientes con sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida, que acuden al servicio de urgencias, con cuadros de descontrol en la función pulmonar y la poca metodología implementada, para su manejo, es que se toma la determinación de iniciar una búsqueda sobre tales alteraciones, como un primer peldaño, hacia un proceso de estudio más profundo que permita un apoyo eficiente a este grupo poblacional, con la intención de disminuir su estancia hospitalaria, las complicaciones asociadas y desde luego los costos de atención médica requeridos. (42,43)

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**

Existen escasos estudios sobre obesidad y su asociación en relación a los cambios gasométricos, de ahí la importancia del presente estudio por lo cual nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles fueron las alteraciones gasométricas en pacientes con obesidad que ingresaron al Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona 2-A del IMSS, Ciudad de México?

## **HIPÓTESIS**

Debido a que se trata de un estudio descriptivo no se requiere la elaboración de hipótesis, sin embargo para cuestiones didácticas se planteó la siguiente hipótesis de trabajo:

Los pacientes con índice de masa corporal igual o mayor a 30 presentan alteraciones gasométricas del tipo acidosis respiratoria e hipercapnia.

## **OBJETIVO**

Se describe el patrón gasométrico que presentan los pacientes obesos, que ingresaron al Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona 2-A del IMSS.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar a los pacientes con obesidad por medio de técnicas antropométricas.
2. Realizar gasometría arterial a los pacientes con obesidad para detectar alteraciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

- Tipo de estudio

Estudio transversal, descriptivo, observacional.

- Población de estudio

Se estudiaron pacientes con obesidad, de cualquier sexo, con rango de edad de 10 a 90 años, que acudieron al Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona 2-A del IMSS, quienes solicitaron atención médica en el periodo comprendido de diciembre 2018 a marzo del 2019.

### Tamaño mínimo de muestra: 72

donde:

$$N = \frac{Z^2\alpha * p*q}{d^2}$$

$$N = \frac{3.84 * 0.05 * 0.95}{0.0025} = 72.9$$

- $Z^2\alpha = 1.96$  (Intervalo de confianza al 95%)
- $P =$  prevalencia de consulta de pacientes obesos, en el servicio de Urgencias (0.05%)
- $q = 1 - p$  ( $1 - 0.05$ ) = 0.95
- $d =$  precisión  $(0.05)^2 = 0.0025$

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

- Ambos sexos
- Con edad entre 18 años y menor a 90
- Obesos, con índice de masa corporal igual o superior a 30.
- Pacientes que acudieron a consulta a la Unidad de Urgencias del HGZ 2 A Troncoso, por cualquier motivo.
- Pacientes con firma del consentimiento informado.
- Aceptación y resultado de gasometría

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes con alteraciones psiquiátricas agudizadas.
- Pacientes portadores de EPOC.
- Pacientes portadores de insuficiencia cardiaca congestiva, clase funcional II NYHA, descompensada de su clase funcional.
- Pacientes portadores de fibrosis pulmonar.
- Pacientes con sobrepeso o IMC menor a 30
- Pacientes dependientes de oxígeno.
- Pacientes con traqueostomía.
- Pacientes con diagnóstico de EVC hemorrágico.
- Pacientes con intoxicación aguda por salicilatos, metformina, antidepresivos o con neurosis conversiva.

## **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Muestra insuficiente de sangre, para el estudio gasométrico.
- Pacientes que decidieron abandonar el Servicio.

## **VARIABLES**

### **VII.1.Independiente**

- Obesidad

### **VII.2.Dependientes**

- Alteraciones gasométricas

### **VII.3.Interviniente**

- Sexo
- Edad
- Peso
- Talla

## OPERACIONALIZACION DE VARIABLES DE ESTUDIO

Variable	Definición	Nivel de medición	Categorías o modalidades
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Cuantitativa discontinua	Total de años cumplidos
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que diferencia a un hombre de una mujer	Cualitativa nominal	Femenino Masculino
<b>Peso</b>	Es la masa corporal, medida en kilogramos	Cuantitativa Continua	Valores promedio con puntos de corte
		Cualitativa nominal	Peso bajo Peso normal Sobrepeso Obesidad
<b>Talla</b>	La estatura de un individuo, medida en centímetros	Cuantitativa continua	Valores promedio con puntos de corte
		Cualitativa nominal	Estatura promedio Talla baja
<b>Grado de Obesidad</b>	Clasificación obtenida mediante el cálculo del IMC (peso /talla <sup>2</sup> ), siendo superior a 29.9	Cualitativa ordinal independiente	Grado I Grado II Grado III
<b>pH</b>	Cantidad de iones hidrógeno, disueltos en la sangre; es una medida utilizada para medir la acidez o alcalinidad de la misma, mediante una expresión logarítmica	Cuantitativa continua dependiente	Acidez = pH menor a 7.35 Neutro 7.35-7.45  Alcalinidad = pH mayor a 7.45
		Cualitativa nominal	Acidez Neutro Alcalinidad
<b>PaO2</b>	Definida como la presión parcial de oxígeno; corresponde a la presión que el oxígeno genera al estar mezclado en la sangre	Cuantitativa continua dependiente	Rango de normalidad: 90-100 mm Hg ➤ Menor a 90 mm Hg= hipoxemia

<b>PaCO2</b>	Corresponde a la presión parcial de dióxido de carbono disuelto en la sangre	Cuantitativa continua dependiente	Rango de normalidad: 36 – 40 mm Hg > Menor a 36= Hipocapnia  > Superior a 40 mm Hg = Hipercapnia
		Cualitativa nominal	Normal Hipocapnia Hipercapnia
<b>Bicarbonato</b>	Componente disuelto en el plasma, proveniente del metabolismo celular. Regularmente referido por su representación bioquímica de HCO <sub>3</sub>	Cuantitativa continua dependiente	Rango de normalidad: 22-26 mEq/L  Bicarbonato menor a 22 con pH menor a 7.35= acidosis metabólica  Bicarbonato superior a 26 con pH superior a 7.45 = alcalosis metabólica
		Cualitativa nominal	Normal  Acidosis metabólica  Alcalosis metabólica
<b>Diagnostico gasométrico</b>	Es el que se obtiene mediante el análisis de la medición de una gasometría arterial, utilizando como parámetros la determinación de bicarbonato, PaCO <sub>2</sub> , PaO <sub>2</sub> y pH	Cualitativa nominal dependiente	Acidosis metabólica  Acidosis respiratoria  Alcalosis metabólica  Alcalosis respiratoria  Acidosis mixta  Alcalosis mixta  Acidosis respiratoria compensada  Acidosis metabólica compensada  Alcalosis respiratoria compensada  Alcalosis metabólica compensada

## DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO:

### TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la realización de este estudio se utilizaron:

1. Báscula con estadímetro, con capacidad para 130 Kg
2. Calculadora
3. Jeringas de insulina
4. Heparina
5. Termómetro mercurial
6. Gasómetro de marca GEM Premier 3000 No. Serie 29422 y 29403

### 1 Medidas Antropométricas

Las medidas corporales (antropometría) son indicadores clínicos para evaluar el estado de salud general y nutricional del individuo, las medidas que se utilizan con mayor frecuencia para valorar el estado de nutrición del individuo son:

#### 1.1 Peso

Se lleva a cabo preferentemente con la misma báscula siempre, verificando que se encuentre calibrada, solicitando previamente al paciente, esté en ayuno después de orinar y evacuar, con el mínimo de ropa, objetos y sin zapatos.

Procedimiento de medición: La báscula deberá estar en una superficie lisa, de forma horizontal y plana y sin desniveles. Se colocará al paciente en el centro de la plataforma de la balanza, sin apoyo e inmóvil, en posición erguida y mirando al frente de la balanza; talones ligeramente separados con la punta de los pies separados formando una "V", con el afán de que el peso del cuerpo esté distribuido entre ambas piernas; brazos a los costados del cuerpo, con las palmas descansando sobre la parte de los muslos. Se leerá en voz alta el peso en kilogramos y la fracción en gramos. Se registrará el peso obtenido en kilogramos y la fracción en gramos, con letra clara y legible. Se registra el peso hasta los 100 gr más próximos.

#### 1.2 Estatura

La talla de un paciente, se refiere a la medida de longitud que se le toma desde la planta de los pies hasta la parte superior del cráneo, medida en centímetros.

La medición de la talla se tomará con un estadímetro portátil.

El procedimiento de medición se realiza con dos personas de la siguiente forma, se solicitar al paciente que se quite los zapatos, el exceso de ropa, y los accesorios de la cabeza o cuerpo que pudieran interferir con la medición, el paciente debe estar de pie, sobre una superficie plana, con el torso recto y la cabeza erguida, de espaldas y en contacto con el estadímetro, con el peso distribuido de manera equitativa entre ambos pies, ubicados en el centro de la base de éste. Los talones juntos y las puntas de los pies ligeramente separados, la cabeza permitiendo una línea de visión perpendicular a los brazos, es decir mirando al frente (utilizando el plano de Frankfurt). Se registra la talla hasta el 0.1 cm más próximo.

#### 1.3 Índice de masa corporal

Conocido también como índice de Quetelet, en atención al belga Adolphe Quetelet, quien lo describió por primera vez en el año de 1832; y retomado por Ancel Keys en 1972 como Índice de Masa Corporal (IMC). Es un indicador de peso para la talla, con criterio diagnóstico que se obtiene entre la relación de peso en kilogramos y la talla en metros, elevada al cuadrado. El IMC normal en la vejez es de 22 a 27, un valor menor sugiere desnutrición, mayor de 27 se considera sobrepeso y mayor de 30 obesidad (3,4).

## DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA.

1. A todo paciente que ingrese al Servicio de Urgencias para consulta, en quienes se le determinó obesidad exógena se le solicitó
2. Autorización para somatometría y toma de muestra gasométrica.
3. Se realizó somatometría considerando:
  - Peso
  - Talla
  - Toma de presión arterial
  - Toma de pulso
  - Toma de frecuencia respiratoria
  - Medición de la temperatura corporal
4. Toma de gasometría arterial:

Previa asepsia de la región, se determinó la presencia de pulso radial, utilizando el dedo índice y el dedo medio de la mano izquierda, en cualquiera de las muñecas.

Utilizando una jeringa de insulina, previamente heparinizada, se toma la jeringa con la mano derecha, en ángulo de 30 grados, con el bisel dirigido hacia arriba, tratando de seguir la dirección del pulso radial, que se determina con la mano izquierda.

Se realiza tracción del émbolo de la jeringa y se espera puncionar la arteria; de tal forma que la sangre ingresará de forma inmediata, sin que se realice nueva tracción del émbolo de la jeringa.

Esperando a que en la jeringa se obtengan 3 mililitros aproximadamente de sangre, para posteriormente extraer la jeringa del sitio de punción.

Se mezcla gentilmente la sangre con la heparina, para colocarla sobre un congelante.

Se identificó la jeringa con el nombre y número de afiliación del paciente, para posteriormente requisitar la forma y solicitar el estudio.

Se registró en la solicitud la temperatura del paciente y la fracción inspirada de oxígeno, con la cual se realizó la toma de muestra.

Por último se entregó en el servicio de laboratorio del hospital –la muestra de sangre y la solicitud- para el análisis de la muestra.



## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizó estadística descriptiva para las variables cualitativas determinando porcentajes, para las variables cuantitativas ordinales se determinaron medianas. Las variables cuantitativas continuas promedio y desviación estándar. Representadas con su respectivo cuadro o gráfica.

Se procesaron los datos con el paquete estadístico SPSS versión 21.

## **RECURSOS**

Para la realización de este estudio se utilizaron:

1. Báscula con estadímetro, con capacidad para 130 Kg
2. Calculadora
3. Jeringas de insulina
4. Heparina
5. Termómetro mercurial
6. Gasómetro de marca GEM Premier 3000 No. Serie 29422 y 29403

## **CRONOGRAMA. Anexo I.**

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El presente estudio respetó la normatividad nacional e internacional en cuanto a material de investigación en salud; correspondiendo a una “investigación de riesgo mínimo” (42), por lo cual se integraron en anexos la hoja correspondiente a la autorización de participación en el estudio, aceptando la participación voluntaria y la realización de la determinación de gases arteriales.

Previo a la realización de las determinaciones ya mencionadas, se informó al paciente que se llevaría a cabo este estudio, y una vez aceptado, se realizó la firma del consentimiento informado, correspondiente.

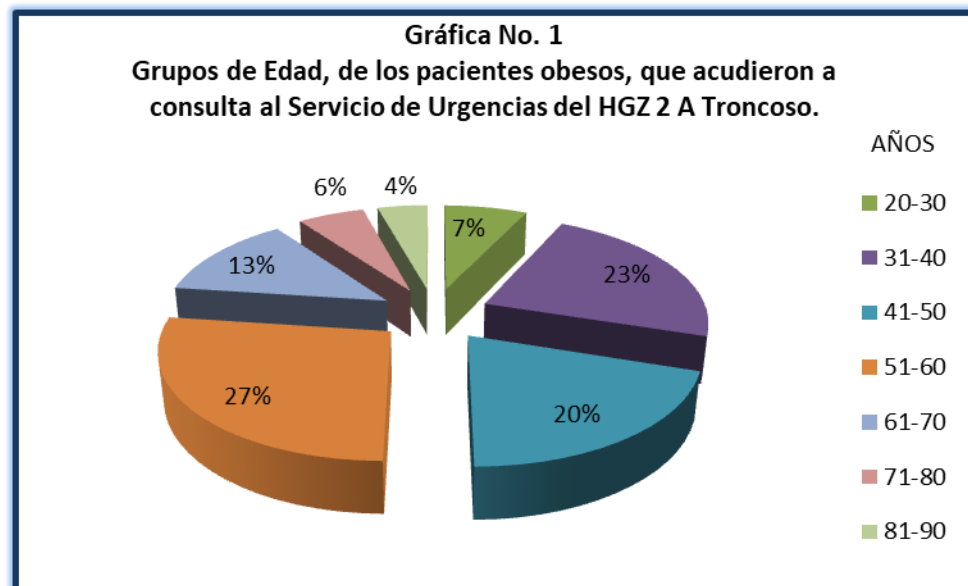
Cada participante recibió información acerca de los objetivos, métodos, beneficios derivados del estudio y todo aspecto pertinente de la investigación. Se le informó a cada sujeto su derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento. Después de asegurarse de que todos los individuos hubieran comprendido la información, el consentimiento informado se dio por escrito con la firma de los participantes y del responsable del estudio, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley General de Salud (42) - vigente en nuestro país, en Materia de Investigación para la Salud, Título segundo, Capítulo I, Artículo 17, Sección II, así como los principios éticos para las investigaciones en seres humanos contemplados en la declaración de Helsinki

## RESULTADOS.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfica 1.

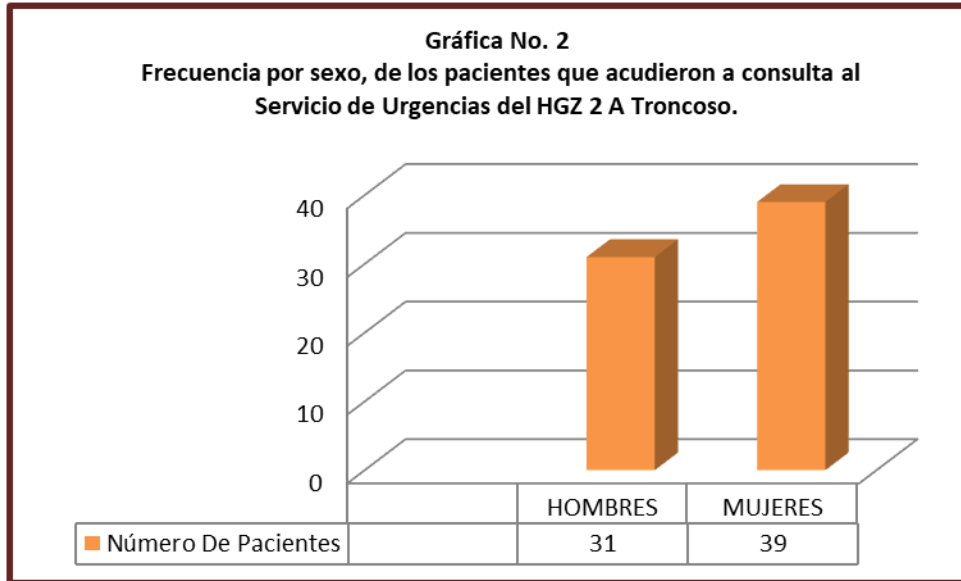
Grupos de Edad, de los pacientes obesos, que acudieron a consulta al Servicio de Urgencias del HGZ 2 A Troncoso.



La media de la población estudiada fue de 50.42, la mediana 50, la moda 48, con una desviación Standard de 15.05, con un mínimo de 26 y un máximo de 88.

Gráfica 2.

Frecuencia por sexo, de los pacientes que acudieron a consulta al Servicio de Urgencias del HGZ 2 A Troncoso.



Se observa que la frecuencia de hombres es de 31 personas (44.3% de la población) y las mujeres corresponden a 39 personas (55.7%) de la población estudiada.

Gráfica 3.

Diagnósticos establecidos, en los pacientes obesos, que acudieron a consulta al Servicio de Urgencias, del Hospital General de Zona 2 A Troncoso.

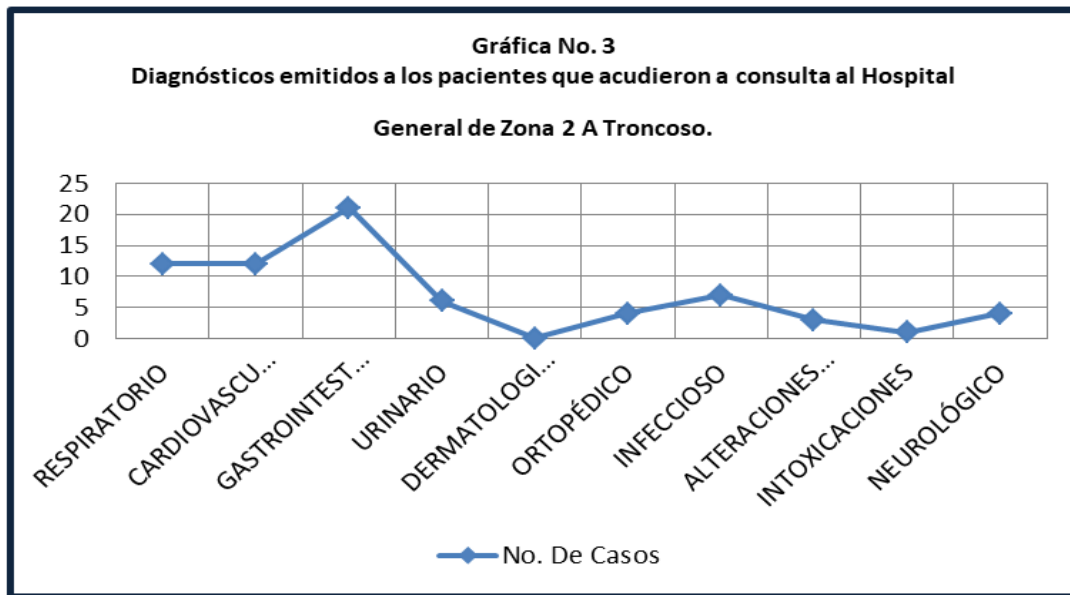


Tabla No. 1.

No. De Casos	Diagnóstico etiológico
12	Respiratorias
12	Cardiovasculares
21	Gastrointestinales
6	Urinario
0	Dermatológico
4	Ortopedia
7	Infecioso
3	Alteraciones metabólicas
1	Intoxicaciones
4	Neurológicas

Tabla No. 1  
Diagnósticos establecidos, con motivo de la consulta solicitada por la población estudiada, expresados en número de casos.

Gráfica 4.

Grados de obesidad, en función al Índice de Masa Corporal (IMC)

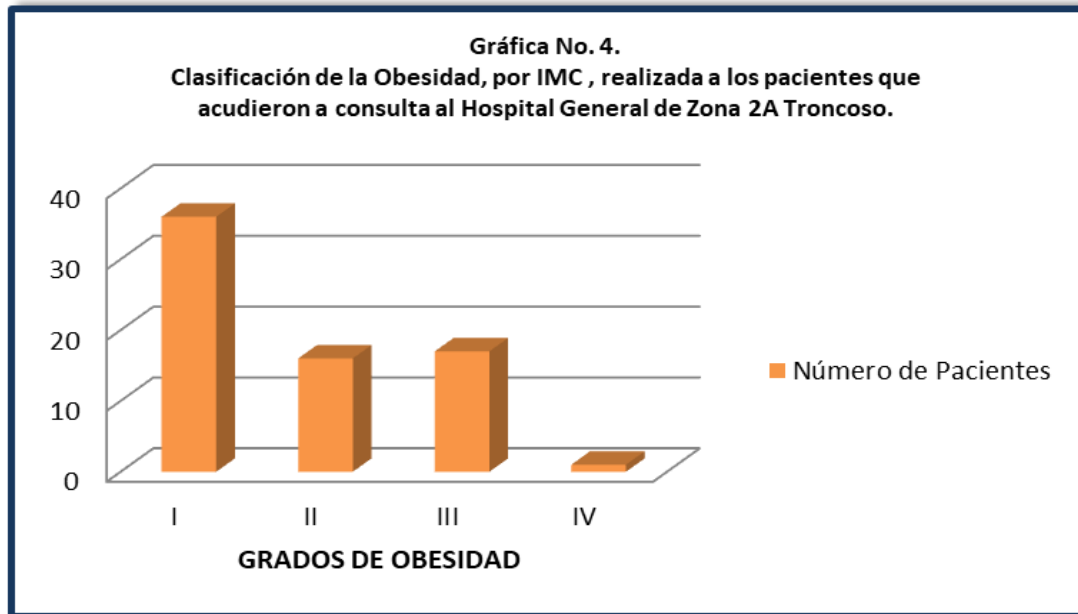


Tabla No. 2.  
Clasificación de la obesidad y número de pacientes estudiados.

Clasificación	Grado de Obesidad	I.M.C	No. De Pacientes	Porcentaje por frecuencia.
1	I	30-32	36	51.4
2	II	32.1-33.9	16	22.9
3	III	34-37	17	24.3
4	IV	37.1 en adelante	1	1.4

Tabla No. 2. Referencia de la clasificación de Obesidad, de acuerdo al índice de masa corporal (IMC) y el número de pacientes estudiados.

Gráfica No. 5.

Diagnósticos Gasométricos.

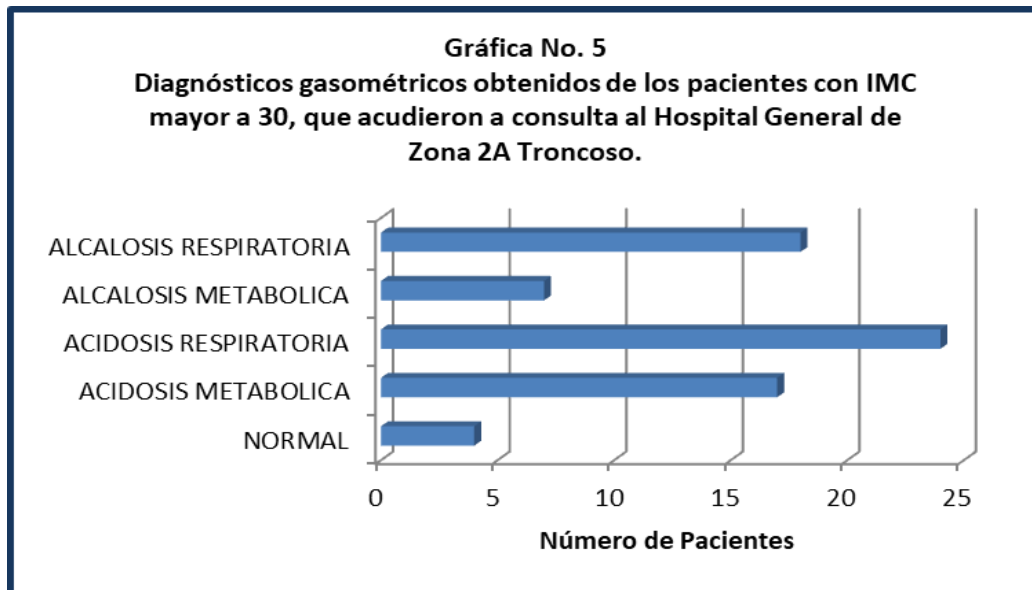




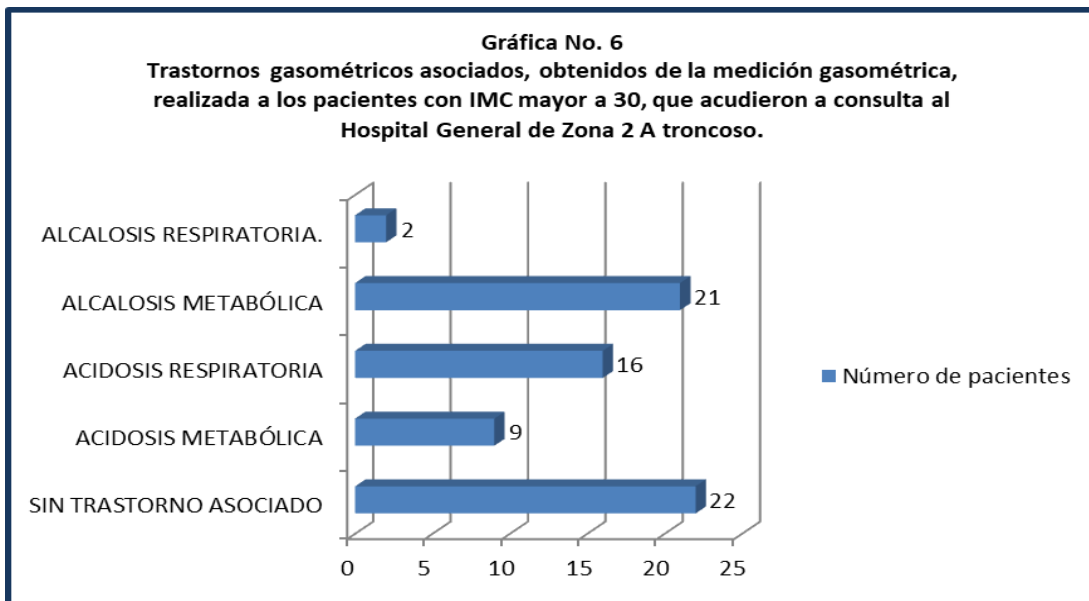
Tabla no. 3. Diagnósticos gasométricos.

Diagnóstico Gasométrico	No. De pacientes	Frecuencia en porcentaje
Normal	4	5.7%
Acidosis Metabólica	17	24.3 %
Acidosis Respiratoria	24	34.3 %
Alcalosis Metabólica	7	10 %
Alcalosis respiratoria	18	25.7 %

Tabla No. 3. Reporte de los diagnósticos gasométricos, expresada por número de pacientes y porcentaje.

Gráfica No. 6

Diagnósticos Gasométricos Asociados.



**Tabla No. 4.**

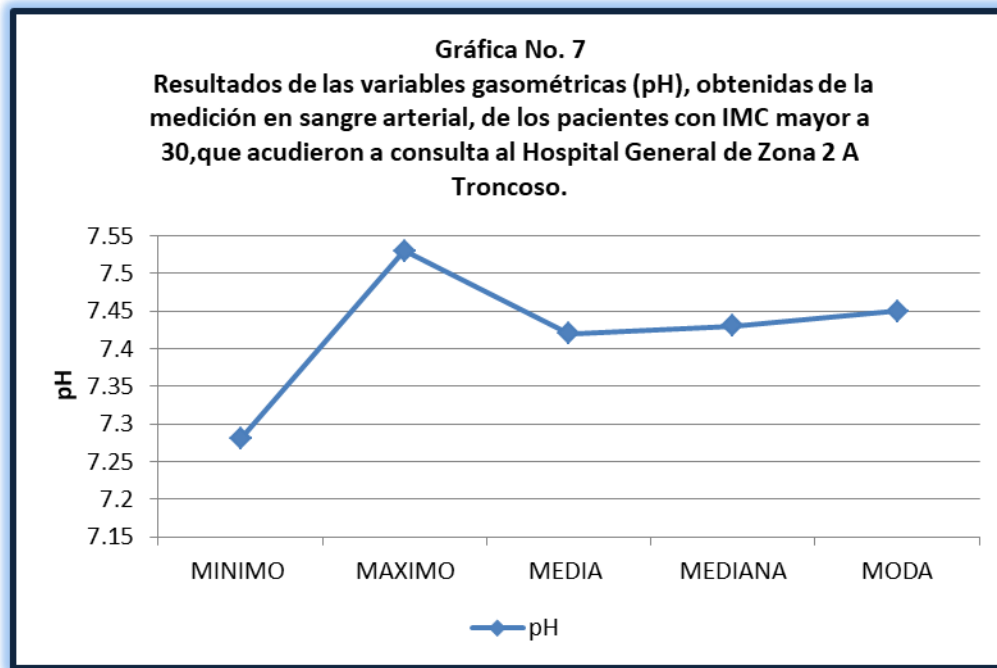
Reporte de los diagnósticos gasométricos asociados.

Trastorno Gasométrico	No. De pacientes	Frecuencia en porcentaje
Negado	22	31.4%
Acidosis metabólica	9	12.9%
Acidosis respiratoria	16	22.9%
Alcalosis metabólica	21	30 %
Alcalosis respiratoria	2	2.9

Tabla No. 4. Reporte de los diagnósticos gasométricos asociados, expresada por número de pacientes y porcentaje.

RESULTADOS DE LAS VARIABLES GASOMÉTRICAS.

**Gráfica 7 . Resultados del pH**

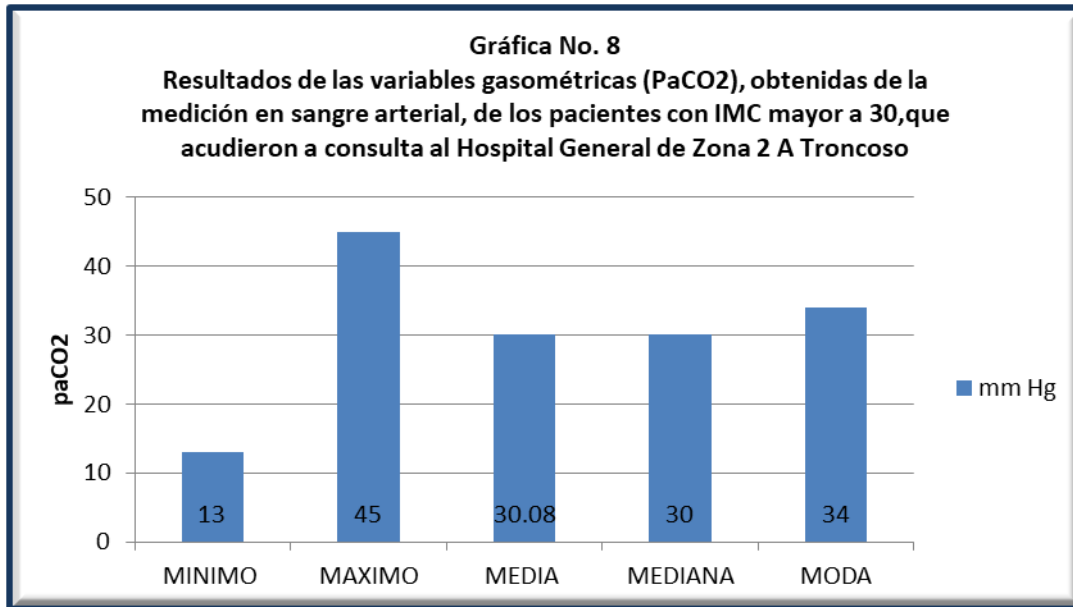


Resultados estadísticos de las determinaciones de pH, obtenidos de las gasometrías realizadas.

- Media.... 7.42
- Mediana 7.43
- Moda 7.45
- Desviación Standard 0.049
- Mínimo de 7.28
- Máximo de 7.53

Gráfica 8.

Resultados de la PaCO<sub>2</sub>.

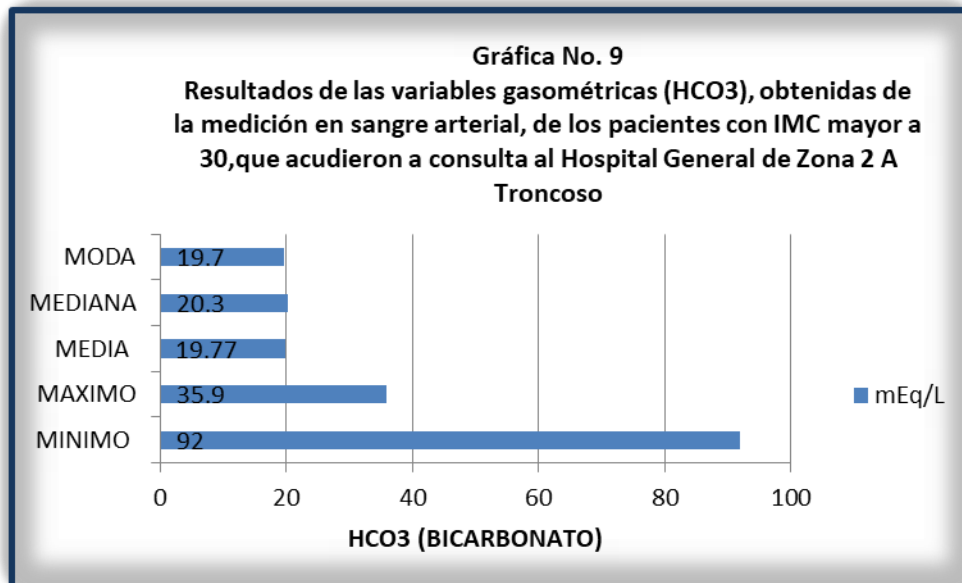


Resultados estadísticos de las determinaciones de PaCO<sub>2</sub>, medidos en mmHg (milímetros de mercurio), obtenidos de las gasometrías realizadas:

- Media 30.08
- Mediana 30
- Moda 34
- Desviación Standard 6.23
- Mínimo 13
- Máximo 45

Gráfica 9.

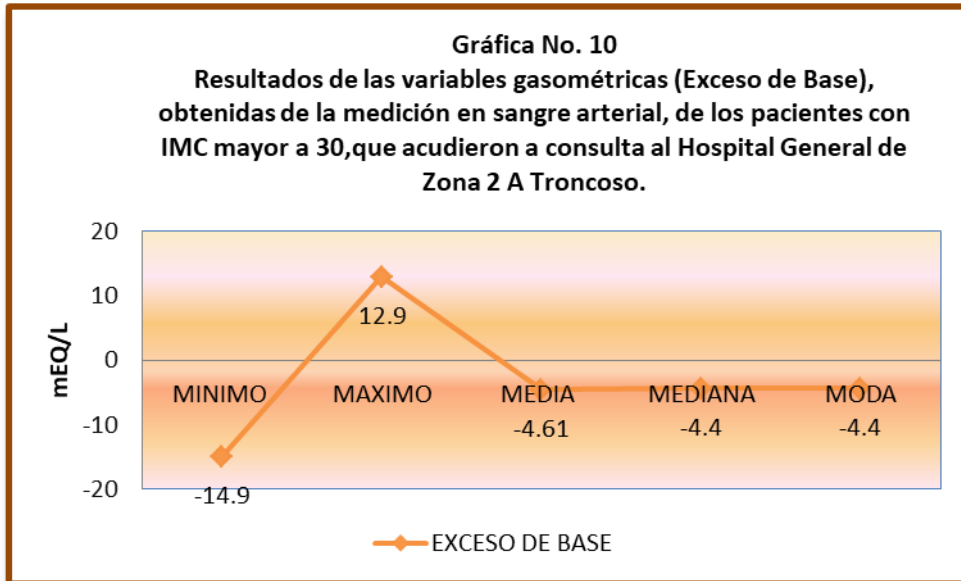
Resultados del HCO<sub>3</sub> (bicarbonato).



Resultados estadísticos de las determinaciones de HCO<sub>3</sub> (bicarbonato), medidos en mEq/L, obtenidos de las gasometrías realizadas:

- Media 19.77
- Mediana 20.30
- Moda 19.70
- Desviación Standard 4.18
- Mínimo 9.2
- Máximo 35.9

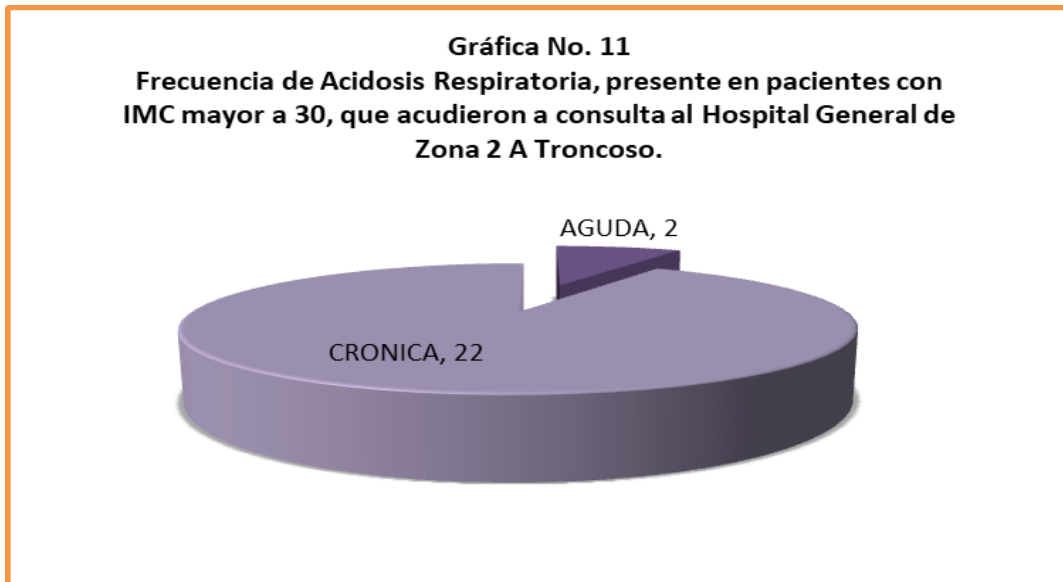
Gráfica No.10.  
Resultados del Exceso de Base (E.B.)



Resultados estadísticos de las determinaciones de Exceso de Base (EB), medidos en mEq/L, obtenidos de las gasometrías realizadas:

- Media -4.61
- Mediana -4.40
- Moda - 4.40
- Desviación Standard 4.27
- Mínimo -14.9
- Máximo 12.9

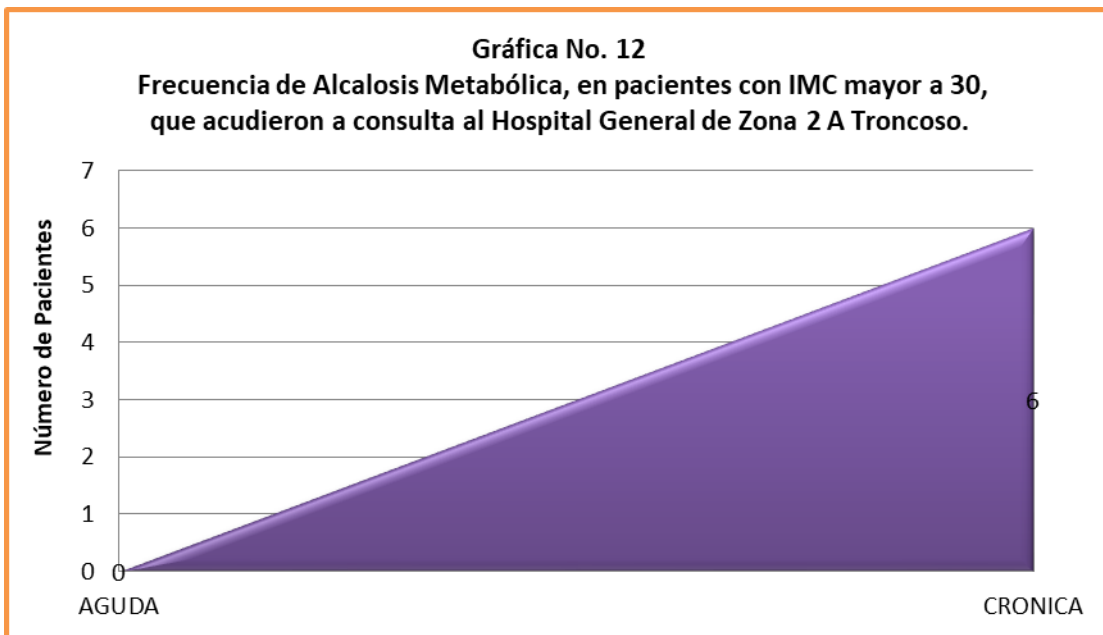
Grafica 11.  
Número de reportes gasométricos con diagnóstico de Acidosis Respiratoria .



Aguda	2 casos
Crónica	22 casos



Gráfica 12.  
Número de reportes gasométricos con diagnóstico de Alcalosis Metabólica.



Aguda	0
Crónica	6 casos

## DISCUSIÓN

Considerando los resultados ya referidos, se confirma la presencia de alteraciones gasométricas, crónicas, secundarias a la obesidad, del tipo de la acidosis respiratoria, con la consecuente hipercapnia, en la mayoría de los casos, sin evidencia de un trastorno gasométrico asociado; sin embargo a diferencia de lo plasmado en la bibliografía (26,27,29), en este estudio, se encontró que el IMC de los pacientes, pertenecientes a una muestra de la población mexicana, cursa con acidosis respiratoria, pero no corresponde a pacientes con obesidad mórbida, sino a pacientes que oscilan en un rango de obesidad grado I.

Ante esta condición, debemos poner mayor atención, para realizar medidas, que permitan -estadificar desde el ingreso- el grado de obesidad de nuestros pacientes, de tal forma que se establezca, de forma preliminar, protocolos de estudio y manejos médicos, que estén orientados a disminuir posibles complicaciones cardio-pulmonares en aquellos pacientes que ameriten hospitalización por cualesquier situación de urgencia y desde luego, enfatizar la importancia de realizar de forma preventiva, el control de peso, mediante un grupo multidisciplinario, enfocado a este grupo de pacientes.

## CONCLUSIONES

En función a lo que los resultados han mostrado en este estudio, podemos concluir, que es necesario, implementar – desde el servicio de urgencias , hasta llegar a los sitios de hospitalización de las unidades de segundo y tercer nivel, de cualquier Institución de Salud -, un proceso preliminar de estudio y capacitación para el equipo de salud, orientado a preparar espacios con la infraestructura necesaria, para brindar al paciente con obesidad, una atención multidisciplinaria, que permita abordar y dar manejo, no solamente enfocados a la patología, por la que acude a solicitar atención, sino evaluar integralmente su condición de salud, con la intención de prevenir complicaciones mayores por estancias prolongadas, que le lleven a un descontrol global y con ello prolongue su estancia hospitalaria e incremente los costos por días de estancia.

Idealmente, este proceso de capacitación, deberá iniciar desde el primer nivel de atención médica, concientizando al equipo de salud, sobre la importancia de realizar acciones firmes de prevención en el control de peso, ya que, es alarmante el observar, que en nuestra población, los pacientes con obesidad grado I, ya son portadores asintomáticos, de alteraciones crónicas en la función pulmonar y el impacto oxémico consecuente, condiciones que a mediano plazo, serán las causantes de la disminución de su calidad de vida del paciente y de las personas cercanas a él.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kraemer F.B., Ginsberg H.N., "Gerald M.Reaven, MD: Demonstration of the Central Role of Insulin Resistance in type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease", Diabetes Care 2014;37:1178-1181.care.diabetesjournals.org.
2. NORMA Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, Para el manejo integral de la obesidad.
3. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el manejo integral del Sobrepeso y la Obesidad.
4. Caponi Sandra, " *Quetelet, el hombre medio y el saber médico*", Historia, Ciencias, Saude-Manguinhos, vol. 20 ,n.3, jul-sep., 2013, p.831-847.
5. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
6. Berghöfer A., et.al., "Obesity Prevalence from a European perspective: a systematic review", BMC Public Health 2008, 8:200 [www.biomedcentral.com/1471-2458/8/200](http://www.biomedcentral.com/1471-2458/8/200).
7. Branca F.,Nikogosian G.,Lobstein K., " *The challenge of obesity in the WHO European Region and the Strategies for response. Sumarize*",World health Organization 2007-Europe.pp 1-56.
8. "2013/AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults",Journal Of American College of Cardiology. Vol 63,No. 25,2014. Pp.2985-3023.
9. Grupo académico para el estudio, la prevención y el tratamiento de la obesidad y el Síndrome Metabólico de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud, Hospitales Federales de Referencia y Hospitales de Alta especialidad. " *La Obesidad y el Síndrome metabólico como problema de salud pública. Una Reflexión*".Salud Pública de México. Vol. 50, No. 6, Noviembre-Diciembre. 2008.
10. Rivera D.A.,Bernal V.A.,Hernández A. M.,et.al," Obesidad en México: recomendaciones para una política de estado". Trabajo de Postura. Academia Nacional de Medicina.Junio 2013. Formato electrónico.
11. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012
12. Salud Pública Méx 2013; Vol. 55(sup 2):151-160.
13. Carpio C.,Santiago A.,et.al., " *Función Pulmonar y Obesidad*" Nutr.Hosp.2014;30:1054-1062.
14. Malhotra A.,HillmanD.,"*Obesity and the lung:3 Obesity respiration and intensive care*". Thorax 2008;63:925-931.
15. McClean K.M.,Kee F.,Elborn J.S.,"*Obesity and The Lung:1. Epidemiology*".Thorax 2008;&3: 649-654.
16. CarrilloA.,Ferrer M.,González-Díaz G.,et.al., "*Noninvasive Ventilation in Acute Hypercapnic Respiratory Failure Cause for Obesity Hypoventilation Syndrome and Chronic Obstructive Pulmonary Disease*",Am.J.Respir Crit Care Med. Vol 186, Iss 12, pp1279-1285,Dec.15,2012.
17. Pérez de Llano L.A.,"*Efectos de la Obesidad sobre el Aparato Respiratorio*",Pneuma 2007;7:19-26
18. Veale D.,Rabec C.,Labaan J.P."*Respiratory Complications of Obesity*".Breathe, March 2008, Vol 4:No. 3 211-222.
19. Fernández B.A.,Hashimoto S.,Serpa N.A.,et.al.,"*Perioperative lung protective ventilations in obese patients*",BMC Anesthesiology (2015) 15:56.
20. Murugan AT.,Sharma G.,"*Obesity and Respiratory Diseases*",Chronic Respiratory Disease. 2008;5:233-242.

21. González- Jiménez E., Schmidt Río-Valle,J., “ *Regulación de la ingesta alimentaria y del balance energético; factores y mecanismos implicados*”, Nutr.Hosp.2012; 27(6): 1850-1859.
22. Gurevich-Panigrahi T.,Pnigrahi S., “ *Obesity : Pathophysiology and Clinical Management* ”.,Current Medicinal Chemistry, 2009,Vol. 16 No. 1, 506-521.
23. Próspero-García O.,Méndez Díaz M., et. al., “ *Inteligencia para la alimentación, alimentación para la inteligencia*”, Salud Mental 2013;36:101-107.
24. Medina F.X., Aguilar A., et.al,” Aspectos Sociales y Culturales sobre la obesidad: reflexiones necesarias desde la salud pública”, Nutr.Clin.Diet.Hosp.2014(; 34 (1):67-71.
25. Borel J.C.,et.al.,Obesity Respiratory Syndrome:from sleep disordered breathing to systemic comorbidities and the need to offer combined treatment strategies”,Respirology(2012) 17,601-610.
26. Dixon A.E.,Holguin f.,et.al.”An Official American Thoracic Society Workshop Report:Obesity and Asthma”,ProcAm Thorac Soc. Vol 7pp 325-335,2010.
27. Villatorio MA., Galicia HJJ., et. al., “Manejo del paciente obeso en el Servicio de Urgencias ”., Archivos de Medicina de Urgencia de México.,Vol. 4 Num. 3.,Septiembre-Diciembre 2012., pp 112-118.
28. Piper J.P.,Grunstein R.R, “*Obesity Hypoventilation Syndrome. Mechanisms and Management*”, Am. J. Respir. Crit. Care Med., Vol. 183. pp. 292-298. 2011.
29. Berger I.K.,Ayappa Indu., “ *Obesity Hypoventilation Syndrome as a Spectrum of Respiratory Disturbances during Sleep* “,Chest 120:4 Oct. 2001pp 1231-1238.  
[http:// journal. Publications.chestnet.org/on 03/28/2015](http://journal.Publications.chestnet.org/on03/28/2015).
30. Severinghaus J.W.,Astrup P.,Murray J.F.,” *Blood Gas Analysis and Critical Care Medicine*”, Am. J. Respir. Crit. Care Med.,Vol. 157. pp S114-S122-1998.
31. Miranda- de la Torre R.,Ramírez-Ramírez F.J.,” *Gasometría arterial. Obtención de la muestra e interpretación básica de sus resultados*”, Revista Médica MD, Vol 2 (3); enero-marzo 2011.
32. “ *Introducción a la Fisiología: la célula y la fisiología general*”, Elsevier. 2012. España.
33. Rivero Serrano Octavio, Navarro Reynoso Francisco Pascual, et.al.”*NEUMOLOGÍA*”. Marzo 2018. pp 48.Editorial Trillas.México.
34. Omar Andrés Ramos,María Alejandra Jaimes, et.al. Prevalencia y factores relacionados de sobrepeso y obesidad en estudiantes de una universidad pública. Rev Esp Nutr Comunitaria 2017; 23(3): 1-12.
35. <http://www.administracion.usmp.edu.pe/institutoconsumo/wp-content/uploads/LIBRO-II-CONSENSO-LATINOAMERICANO-DE-OBESIDAD-2017.pdf>
36. <http://www.myhealthywaist.org/the-concept-of-cmr/epidemiology/abdominal-obesity-vs-cvd-beyond-body-weight/abdominal-obesity- and-cvd/index.html>
37. Walter Suárez Carmona, Antonio Jesús Sánchez Oliver, José Antonio González Jurado. Fisiopatología de la Obesidad: Perspectiva actual.Rev.ChilNutr.Vol.44,No.3,2017: 226-233.
38. Guadalupe Soto Estrada,Laura Moreno Altamirano,Daniel Pahua Díaz. Panorama Epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. Vol.59, no.6,Noviembre-Diciembre 2016: 8-22.
39. Ana Espínola Rodríguez, Luis Lores Obrador. Síndrome de obesidad-hipoventilación y factores asociados. MedClin(Barc).2018;150(4):125–130
40. Abida K Haque,Swarupa Gadre,jerrood Taylor, et.al. Pulmonary and Cardiovascular Complications of Obesity.An autopsy study of 76 obese subjects. Arch Pathol Lab Med .Vol 132,September 2008 : 1397 – 1404
41. Ernesto Díaz Domínguez, Martín Rosas Peralta, Luis Efrén Santos Martínez, et.al. El síndrome de hipoventilación del obeso y la hipertensión pulmonar Una asociación poco conocida en México. Rev Med Inst Mex Seguro Soc .2018. 56(1):72-83.
42. [http://oment.uanl.mx/wpcontent/uploads/2016/09/impacto financiero OyS\\_060815\\_oment.pdf](http://oment.uanl.mx/wpcontent/uploads/2016/09/impacto_financiero_OyS_060815_oment.pdf)
43. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlqsmis.html>



**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

**DESCRIPCIÓN DE LOS PATRONES GASOMÉTRICOS EN PACIENTES OBESOS, QUE INGRESAN AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2-A TRONCOSO, IMSS**

Actividades	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Planteamiento del problema y marco teórico.	2017	2017	2017	2017	2017							
Hipótesis y variable						2017	2017	2017				
Objetivos									2017	2017	2017	
Presentación ante el comité									2018	2018		
Hoja de registro	2019	2019										2018
Análisis de resultados		2019	2019									
Elaboración de conclusiones		2020										
Presentación de tesis						2020						

Realizado 

Programado 