



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD
COORDINACIÓN DE POSGRADO



TITULO

“Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021.”

**Tesis para obtener el diploma de la:
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS**

Presenta:

Leticia Pérez Gutiérrez

Director de tesis:

E.M.U Ricardo Gabriel Delgado Gamas

D.C.E Alejandra Anlehu Tello

Villahermosa, Tabasco.

14 de enero del 2022.



ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Leticia Pérez Gutiérrez

Especialidad en Medicina de Urgencias

Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores, Dr. Guillermo Humberto León Chávez, Dr. Fernando Enrique de los Santos Hernández, D.C.E. Alejandra Anlehu Tello, Dr. Juan José Chávez Hernández, Dr. Cristo Miguel Flores Padilla, impresión de la tesis titulada: "**Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A. Roviroza Pérez. Marzo a diciembre del 2021**", para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Medicina de Urgencias, donde fungen como Directores de Tesis el E.M.U. Ricardo Gabriel Delgado Gamas y la D.C.E. Alejandra Anlehu Tello.

Atentamente

Dra. Mirian Carolina Martínez López

Directora



- C.c.p.- E.M.U. Ricardo Gabriel Delgado Gamas.- Director de tesis
- C.c.p.- D.C.E. Alejandra Anlehu Tello.- Directora de tesis
- C.c.p.- Dr. Guillermo Humberto León Chávez.- sinodal
- C.c.p.- Dr. Fernando Enrique de los Santos Hernández.- Sinodal
- C.c.p.- D.C.E. Alejandra Anlehu Tello.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Juan José Chávez Hernández.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Cristo Miguel Flores Padilla.- Sinodal

C.c.p.- Archivo
DC*MCML/MCE*XME/mgcc*



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 09:00 horas del día 05 del mes de enero de 2022 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021"

Presentada por el alumno (a):

Pérez	Gutiérrez	Leticia
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)

Con Matricula

1	9	1	E	4	0	0	0	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

Especialidad en Medicina de Urgencias.

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

E.M.U. Ricardo Gabriel Delgado Gamas

D.C.E. Alejandra Anlehu Tello

Director de Tesis

Dr. Guillermo Humberto León Chávez

Dr. Fernando Enrique de los Santos Hernández

Dra. Alejandra Anlehu Tello

Dr. Juan Miguel Chávez Hernández

Dr. Cristo Miguel Flores Padilla

C.e.p.- Archivo
DC*MCML/MO*MACA/lkrd*

Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 05 del mes de enero del año 2022, el que suscribe, Leticia Pérez Gutiérrez, alumna del programa de la especialidad en Medicina de Urgencias, con número de matrícula 191E40007 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: "Uso de los índices SAPL vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez, Marzo a diciembre del 2021" bajo la Dirección del D.C.E Alejandra Anlehu Tello y el M.U Ricardo Gabriel Delgado Gamas, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: letta_83@hotmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Leticia Pérez Gutiérrez

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello

DEDICATORIA

Gracias a Dios el creador de la vida, por permitirme existir en este universo y estar inmersa en una maravillosa familia que me demuestra su amor día a día. Por dejarme culminar este proceso académico profesional que tanto soñé.

A la memoria de mí amado padre (Don Rene Pérez Martínez) porque me enseñaste que aun con los pocos recursos materiales que la vida nos pueda proporcionar, el esfuerzo físico es una opción para lograr llegar a la meta, y el intelectual el mejor complemento para que sea más rápido. Te amo por siempre papito.

A mi madre por ser un motor que me impulsa a seguir buscando triunfos y a mis hermanos por su incondicional apoyo y acompañamiento toda mi vida.

A todos mis maestros y compañeros residentes, que durante este proceso me enseñaron que la fortaleza y disciplina son las mejores opciones para alcanzar la meta.

A los pacientes y sus familias que participaron en este proyecto, porque aún en medio de sus dificultades biológicas y seguramente sociales, contribuyen al conocimiento médico.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la Secretaria de Salud del Estado de Tabasco, por integrar programas para la especialización del personal médico, porque contribuye con eso a cumplir sueños profesionales, a la capacitación continua del recurso humano y a la salud de la población.

Gracias a mi alma mater, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, y a mi querido HRAE. Gustavo A. Rovirosa Pérez, por aceptarme en sus aulas y sembrar la semilla del conocimiento en mí persona.

Gracias al personal directivo y administrativo, de la Jurisdicción de Tenosique y del Hospital Comunitario del mismo municipio; por la flexibilidad en los trámites, para poder realizar la especialidad en Medicina de Urgencias.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	V
ABREVIATURAS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	2
Definición y clasificación de enfermedades traumáticas y no traumáticas.....	2
Anatomía y fisiología del aparato respiratorio.....	3
Interpretación gasométrica y síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA).....	9
Interpretación gasométrica.....	14
Asistencia ventilatoria.....	17
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
5. OBJETIVOS.....	22
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	23
6.1 Tipo de estudio.....	23
6.2 Universo de estudio.....	23
6.3 Población de estudio.....	23
6.4 Muestra.....	23
6.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	23
6.6. Identificación de variables. (cuadro).....	24
6.7.- Descripción del manejo de la información.....	28
6.8 Descripción del instrumento.....	30
6.8.1 Instrumento:.....	31
6.9 Consideraciones éticas.....	33
7. RESULTADOS.....	34
9. DISCUSIÓN.....	52
10. CONCLUSIONES.....	56
11. PROPUESTAS.....	58
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

12. ANEXOS	64
Anexo 1. Evidencia de base de datos en software Excel 2016.....	64
Anexo 2. Evidencia de base de datos en software SPSS.....	65
Anexo 3. Cédula de evaluación.....	66
Anexo 4. Consentimiento informado.....	68

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Criterios que determinan el trauma grave.	2
Tabla 2. Parámetros gasométricos normales.	10
Tabla 3. Dispositivos para aporte de oxígeno de bajo flujo.	18
Tabla 4. Cuadro de variables.	24
Tabla 5. Escalas de evaluación para SAFI y PAFI.	32
Tabla 6. Diagnósticos de ingreso por patología no traumática.	37
Tabla 7. Diagnósticos de ingreso por patología traumática.	38
Tabla 8. Distribución de PAFI y SAFI en pacientes que ingresan al servicio de urgencias.	43
Tabla 9. Distribución de la SAFI en pacientes que ingresan al servicio de urgencias.	44
Tabla 10. SAFI en relación al diagnóstico de ingreso .	44
Tabla 11. SAFI en relación a patologías no traumáticas.	45
Tabla 12. SAFI en relación a patologías traumáticas.	45
Tabla 13. Distribución de la PAFI en los pacientes que ingresan al servicio de urgencias.	48
Tabla 14. PAFI en relación al diagnóstico de ingreso.	48
Tabla 15. PAFI en relación a patologías no traumáticas.	49
Tabla 16. PAFI en relación a patologías traumáticas.	50
GRÁFICAS	
Gráfico 1. Distribución por sexo, de los pacientes que ingresan a urgencias, en el periodo estudiado.	34
Gráfico 2. Distribución por edad, de los pacientes que ingresan a urgencias, en el periodo estudiado.	34
Gráfico 3. Distribución por lugar de referencia, de los pacientes que ingresan a urgencias, en el periodo estudiado.	36
Gráfico 4. Distribución de pacientes, por diagnóstico de ingreso, en el periodo estudiado.	39

Gráfico 5. Relación entre inicio del padecimiento actual y el ingreso al servicio de urgencias, en el periodo estudiado.	40
Gráfico 6. Distribución de las comorbilidades, de los pacientes que ingresan al servicio de urgencias, en el periodo estudiado.	41
Gráfico 7. Distribución de los dispositivos de bajo flujo, usados en el servicio de urgencias, de los pacientes que ingresan, en el periodo estudiado.	42

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

ABREVIATURAS

HRAE	Hospital regional de alta especialidad.
SATO2	Saturación de oxígeno.
PAO2	Presión arterial de oxígeno.
PAFI	Presión arterial de oxígeno / Fracción inspirada de oxígeno.
SAFI	Saturación de oxígeno / Fracción inspirada de oxígeno.
UJAT	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
DM	Diabetes mellitus.
HAS	Hipertensión arterial sistémica.
CO2	Dióxido de carbono.
PH	Potencial de hidrógeno.
mmHg	Milímetros de mercurio.
SIRA	Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda.
SDRA	Síndrome de distres respiratorio.
PAO ₂	Presión alveolar de oxígeno.
R	Cociente respiratorio.
P H ₂ O	Presión de vapor de agua.
PB	Presión barométrica.
mmol	Mili mol.
$\Delta(A-a)$	Diferencia alvéolo arterial de oxígeno.
AVM	Asistencia ventilatoria mecánica.
AVMI	Asistencia ventilatoria mecánica invasiva.
Na ⁺	Sodio.
HCO ₃ ⁻	Bicarbonato de sodio.
Cl ⁻	Cloro
IR	Índice respiratorio
SOFA	Evaluación de falla orgánica secuencial (por sus siglas en ingles)
O2	Oxígeno
ERC	Enfermedad renal crónica.

RESUMEN

INTRODUCCION.

El HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez, es el centro de trauma de la región y tiene cobertura para los 17 municipios del estado de Tabasco y localidades vecinas. Según datos del INEGI (2020), en México las causas de mortalidad relacionadas con lesión, representan el 7.6% (82,660). En Tabasco, en el 2018 los accidentes de transporte en vehículo con motor, ocuparon el lugar veinte, de las principales causas de morbilidad, con 2,810 casos acumulados y una tasa de 114.49 por 100, 000 habitantes. Para la atención del paciente que ingresa a este nosocomio se requieren de métodos diagnósticos accesibles, sencillos y eficaces. En este estudio se hace uso de los índices SAFI y PAFI en pacientes que ingresan al servicio de urgencias.

OBJETIVO: Analizar la relación entre los índices PAFI y SAFI de los pacientes que ingresan al HRAE Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, de marzo a diciembre del 2021.

MATERIAL Y MÉTODO: Es un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, con una muestra no probabilística, la cual se integró con 68 pacientes que ingresaron a urgencias, de acuerdo a su padecimiento de ingreso, se clasificó en dos grupos: pacientes con patología traumática y no traumática, las variables analizadas fueron el cálculo de los índices PAFI y SAFI, tomas de gasometrías y vigilancia de saturación de oxígeno.

RESULTADOS: Con el seguimiento del paciente durante 48 horas, se obtuvieron 120 gasometrías, con moda de uno, promedio de 2.3, el dato mayor fue de 9. El índice PAFI resultó 19% con parámetros normales, 50% hipoxemia leve y 30.8% severa. La SAFI 37.50% normales, 32.50 leve y 30% severa. Ocho pacientes requirieron de AVM invasiva, de los cuales fallecieron dos, dos requirieron traqueostomía y el resto con extubación exitosa.

CONCLUSION: La SAFI es un elemento diagnóstico accesible en el abordaje del paciente que ingresa a la sala de urgencias, no se requiere de gasometría para la obtener sus resultados, proporciona elementos para la terapéutica inmediata; sin embargo, no sustituye a la utilidad de la PAFI.

Palabras clave:

SAFI, PAFI, Hipoxemia.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez, is the trauma center in the region and has coverage for the 17 municipalities of the state of Tabasco and neighboring towns. According to data from INEGI (2020), in Mexico the causes of mortality related to injury represent 7.6% (82,660). In Tabasco, in 2018 motor vehicle transport accidents ranked twenty among the main causes of morbidity, with 2,810 accumulated cases and a rate of 114.49 per 100,000 inhabitants. Accessible, simple and effective diagnostic methods are required for the care of the patient who is admitted to this hospital. In this study, the SAFI and PAFI indices are used in patients admitted to the emergency department.

OBJECTIVE: To analyze the relationship between the PAFI and SAFI indices of patients admitted to the HRAE Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, from March to December 2021.

MATERIAL AND METHOD: It is a quantitative, descriptive, cross-sectional study, with a non-probabilistic sample, which was made up of 68 patients who were admitted to the emergency room, according to their condition, it was classified in two groups: patients with traumatic and non-traumatic pathology. The PAFI and SAFI indices were calculated for the patients in both groups. Requiring blood gas measurements and oxygen saturation monitoring to obtain them. **RESULTS:** With the follow-up of the patient for 48 hours, 120 blood gases were obtained, with a mode of one, average of 2.3, the highest data was 9. The SAFI index was 19% with normal parameters, 50% mild hypoxemia and 30.8% severe. The PAFI 37.50% normal, 32.50 mild and 30% severe. Seven patients required invasive AVM, of which two died, two required a tracheostomy and the rest with successful extubation. **CONCLUSION:** SAFI is an accessible diagnostic element in the approach of the patient who is admitted to the emergency room, gasometry is not required to obtain its results, it provides elements for immediate therapy; however, it is not a substitute for the usefulness of PAFI.

Keywords: SAFI, PAFI, Hypoxemia.1.

1. INTRODUCCIÓN

El traumatismo o lesión, es la alteración celular, causada por el intercambio de energía en el entorno, que supera la resistencia del organismo, se genera muerte celular secundaria a la isquemia/ reperfusión (Brunicardi F, Charles., Andersen, Dana K., Billiar Timothy R., Dunn David L., HunterJohn G. Matthews, Jeffrey., Pollock y Raphael E, 2015). De acuerdo con información reciente de la Organización Mundial de La Salud (OMS) y los Centros de Control de Enfermedades (CDC), más de nueve personas mueren cada minuto por lesiones o violencia, 5.8 millones de personas de todas las edades y grupos económicos mueren cada año por lesiones no intencionadas y violencia. La distribución de la mortalidad de acuerdo a frecuencia es: accidente en carretera 23%, otros 21%, suicidio 15%, homicidio 11%, caídas 8%, ahogamiento 7%, quemaduras 6%. Envenenamiento 6% y eventos de guerra 3% (American College Of Surgeons , 2018).

Según datos del INEGI (2020), en México las causas de mortalidad relacionadas con trauma o lesión, representan el 7.6% (82,660). En Tabasco, en el 2018 los accidentes de transporte en vehículo con motor, se ubican en el lugar veinte, de las principales causas de morbilidad, con 2,810 casos acumulados y una tasa de 114.49 por 1000, 000 habitantes. En lo que respecta a las veinte principales causas de mortalidad en el 2017; los accidentes de tránsito con vehículo motor, homicidios, peatón lesionado en accidente por vehículo con motor y suicidios, aparecen en los lugares 6, 8, 15 y 19, respectivamente. COPLADET (2019). El HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez, ubicado en la ciudad de Villahermosa Tabasco México es el centro de trauma de la región. Con cobertura de los 17 municipios del estado, municipios vecinos del estado de Chiapas, Veracruz y Campeche principalmente. En este hospital, se realiza el presente estudio con el propósito de determinar si la PAFI es una herramienta diagnóstica útil en el abordaje de los pacientes que ingresan al servicio de urgencias.

2. MARCO TEÓRICO

Definición y clasificación de enfermedades traumáticas y no traumáticas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015) define a la enfermedad como la alteración del estado fisiológico de una o varias partes del cuerpo, generalmente por causas conocidas; manifestada por síntomas y signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible. La clasificación de la enfermedad en todo el sistema de salud, es fundamental para la ejecución de procesos administrativos y operativos. El 1 de enero de 2016, tras casi treinta años de vigencia de la Clasificación Internacional De Enfermedades (CIE-9-MC) entró en vigor en nuestro país la CIE-10-ES para la clasificación de la codificación clínica y registro de la morbilidad; se compone de dos partes, el índice alfabético y la lista tabular.

Los traumatismos o enfermedades traumáticas, aparecen en el índice alfabético del CIE-10-ES. Estos se definen como el resultado de una lesión, herida o daño tisular. El Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos (2018) estableció que el trauma grave se puede clasificar de acuerdo a los siguientes datos: criterios fisiológicos, anatómicos, según el mecanismo de lesión y la edad o comorbilidades del paciente, como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1. Criterios para trauma grave.

Fisiológicos de gravedad	Anatómicos de gravedad	De riesgo basados en el mecanismo de lesión	De riesgo por edad o comorbilidad
ECG (Escala de Coma de Glasgow)	Lesiones penetrantes de cabeza, cuello, tronco y parte proximal de miembros.	Precipitación desde más de tres metros de altura.	Mayores de 55 años o menores de 5 años.
Tensión Arterial	Tórax basculante.	Accidente de automóvil: - Cuando se encuentre algún fallecido dentro de la cabina.	Comorbilidad grave: - Enfermedad cardíaca o respiratoria. - Embarazo. - Diabetes mellitus. - Cirrosis. - Obesidad mórbida. - Inmunodeprimidos.
Frecuencia Respiratoria	Dos o más fracturas en húmero y/o fémur.		

	<p>Fracturas abiertas o deprimidas de bóveda craneal.</p> <p>Fractura con sospecha de afectación vascular.</p> <p>Fractura de pelvis.</p> <p>Parálisis / paresia de miembro.</p> <p>Quemadura >10% superficie corporal, lesiones por inhalación, inmersión prolongada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando haya salido despedido del vehículo. - Si se tarda más de 20 minutos en la extracción. - Accidentes a más de 45 km/h. - Deformación del vehículo de más de 50 cm en impactos frontales. - Hundimientos de más de 30 cm en impactos laterales. - Accidentes con vuelco. <p>Atropello de peatón o ciclista (lanzamiento o derribo).</p> <p>Accidentes de motocicletas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A velocidad >32 km/h. - Si sale despedido. <p>Exposición a onda expansiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Discrasias sanguíneas y pacientes anti coagulado
--	---	---	--

Fuente: Moratalla C, Gómez R, Hinojosa L, Ocaña L. Protocolo del Código Trauma en hospital de nivel III. Málaga España, 2019.

Las enfermedades que no están relacionadas con traumatismo o lesión, son clasificadas en CIE-10 en códigos, subdivididos en capítulos agrupados por sistemas corporales y entidades nosológicas, en donde se incluyen la gran diversidad de patologías que existen y pueden ser clasificadas de manera general como enfermedades no traumáticas (Ministerio de trabajo, migraciones y seguridad social español, 2017).

Anatomía y fisiología del aparato respiratorio.

El aparato respiratorio es un conjunto de órganos que trabajan de manera sincronizada para lograr el intercambio de gases entre el ambiente y las unidades

funcionales del organismo, con el objetivo de mantener la homeostasis y un adecuado aporte de nutrientes. Está constituido por un conjunto de órganos, que se dividen, en superiores e inferiores (Dox, Melloni, Eisner, 2006). Los primeros son estructuras con características anatómicas específicas y las que se identifican son: nariz, faringe, laringe y tráquea, las cuales tienen como funciones principales captar y transportar los gases (O_2 y CO_2) hacia la zona inferior, que anatómicamente pertenece a la cavidad torácica, en donde se localizan espacios para los pulmones, pleuras, bronquios, bronquiolos y los alvéolos, y es en este sitio en donde se tiene lugar el intercambio de gases. (Constanzo, 2011). El proceso de la respiración desde el punto de vista de la utilización de O_2 (es decir que mitocondrias celulares de todo un organismo, sean alimentadas por este gas) tiene cuatro fases: ventilación, difusión, transporte de oxígeno y perfusión celular (Román, Muñoz, Márquez, Álvarez, Zárate C, 2015).

La ventilación pulmonar se refiere al flujo de entrada y salida de aire entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares. En este proceso los principales elementos involucrados, son los que participan en la mecánica y distensibilidad pulmonar, entre los que se incluyen los músculos de la inspiración y expiración, las presiones que se originan en la pared torácica, pulmones y alvéolos, en este último condicionado principalmente por sus características histológicas. La ventilación pulmonar puede estudiarse, cuando se registra el movimiento del volumen de aire que entra y sale de los pulmones, por un método que se denomina espirometría en la se identifican los siguientes parámetros:

Volúmenes: circulante 4,600ml, espiratorio e inspiratorio 3000ml, 1,100ml respectivamente y volumen residual con de 500ml.

Capacidades: pulmonar total 5,800ml, vital 4,600ml, inspiratoria 3,500ml y funcional residual 2,300ml.

El volumen corriente es el volumen de aire que se inspira o se espira en cada respiración normal. El volumen de reserva inspiratorio es el volumen adicional de aire que se puede inspirar desde y por encima de un volumen corriente normal, cuando la persona inspira con una fuerza plena. El volumen de reserva espiratorio es el volumen adicional máximo de aire que se puede espirar mediante una

espiración forzada después del final de una espiración del volumen corriente normal. El volumen residual es el volumen de aire que queda en los pulmones después de la espiración más forzada (Guyton y Hall, 2021).

La capacidad inspiratoria es igual al volumen corriente más el volumen de reserva inspiratorio; es la cantidad de aire que una persona puede inspirar, comenzando en el nivel espiratorio normal y distendiendo los pulmones hasta la máxima cantidad. La capacidad residual funcional es igual al volumen de reserva espiratorio más el volumen residual, esta capacidad es la cantidad de aire que queda en los pulmones al final de una espiración normal. La capacidad vital es igual al volumen de reserva inspiratorio más el volumen corriente, más el volumen de reserva espiratorio; es la cantidad máxima de aire que puede expulsar una persona desde los pulmones hasta su máxima dimensión y después expirando la máxima cantidad. La capacidad pulmonar total es el volumen máximo al que se puede expandir los pulmones con el máximo esfuerzo posible; es igual a la capacidad vital más el volumen residual (Guyton et al., 2021).

La función de la ventilación pulmonar es renovar de manera continua el aire, de las zonas de intercambio gaseoso de los pulmones (alvéolos, sacos alveolares, conductos alveolares y bronquiolos) en los que el aire está cerca de la sangre pulmonar; velocidad a la que llega el aire se le denomina ventilación alveolar (Constanzo, 2011).

Después de que los alvéolos se hayan ventilados con aire fresco la siguiente fase de la respiración es la difusión de oxígeno desde los alvéolos a la sangre pulmonar, y del dióxido de carbono en la dirección opuesta. El proceso de la difusión es el movimiento de moléculas en todas las direcciones a través de la membrana respiratoria y los líquidos adyacentes.

La unidad respiratoria o lobulillo respiratorio está formada por un bronquiólo respiratorio, conductos alveolares, atrios y alvéolos; existen aproximadamente 300 millones de alvéolos en los dos pulmones y cada alvéolo tiene un diámetro de aproximadamente 2 mm; las paredes alveolares son muy delgadas y entre los alvéolos hay una red casi sólida de capilares interconectados. El intercambio gaseoso entre el aire alveolar y la sangre pulmonar, se produce a través de las

membranas de todas las porciones terminales, de los pulmones y no solo en los alvéolos (Román, et al, 2015).

La difusión hace referencia a la distribución de gases oxígeno (O_2) y el dióxido de carbono (CO_2), entre los alvéolos y el torrente sanguíneo. El volumen sanguíneo en los pulmones es de aproximadamente 450ml que ocupa el 9% de la sangre total en todo el aparato circulatorio; 70ml están en los capilares pulmonares y el resto en arterias y venas de los pulmones; el paso de moléculas de un gas va de una zona de alta concentración a una de baja concentración, según sean sus presiones parciales individuales, el coeficiente de solubilidad y la forma en que se encuentra el gas, la cual puede estar disuelto, unido a proteínas o químicamente modificado (Gordo, Villanueva, Álvarez, Valbuena, Ureña, Gelbard.2019). La presión alveolar de oxígeno es de aproximadamente 100mmHg (pAO_2 100mmHg) y la presión venosa en el capilar pulmonar es de aproximadamente 40mmHg (pVO_2 40mmHg) por lo que este gradiente de presión ($100 - 40 = 60$ mmHg) es suficiente para desplazar el oxígeno del alvéolo al capilar. Los parámetros con el CO_2 son los siguientes: presión venosa capilar 45mmHg ($pVCO_2$ 45mmHg), presión alveolar de 40mmHg ($pACO_2$ 40 mmHg), por lo que este gradiente de presión ($45 - 40 = 5$ mmHg) es suficiente para desplazar al dióxido de carbono del capilar al alvéolo y ser exhalado (Pérez, Zamarrón, Deloya, Soriano, Sánchez, 2019).

Una vez que el oxígeno a difundido desde los alvéolos hacia la sangre pulmonar, es transportado hacia los capilares de los tejidos, combinado casi totalmente con la hemoglobina (Guyton et al., 2021). La hemoglobina es un elemento importante de los eritrocitos y es, esta propiedad fisiológica la que permite que el transporte de oxígeno unido a hemoglobina, sea 30 a 100 veces más, que si estuviera disuelto en sangre. Así el oxígeno se difunde desde los alvéolos a la sangre capilar pulmonar porque la presión parcial de oxígeno (PO_2) en los alvéolos es mayor que la PO_2 en la sangre capilar pulmonar. En los otros tejidos del cuerpo una mayor PO_2 en la sangre capilar que en los tejidos hace que el O_2 difunda hacia las células circundantes.

De la reacción del oxígeno con nutrientes de los tejidos corporales, resultan grandes cantidades de dióxido de carbono; este gas entra a los capilares tisulares y es

transportado de nuevo hacia los pulmones. El CO_2 al igual que el oxígeno también se combina en la sangre con sustancias químicas que aumentan del 15 al 20% su transporte; la mayoría de este gas sufre una conversión a bicarbonato. El transporte del CO_2 se da por su unión a la hemoglobina y a otras proteínas del plasma sanguíneo; su transporte tiene mucho que ver con el equilibrio ácido básico de los líquidos corporales. En condiciones de reposo normales, se transporta un promedio de 4 ml de CO_2 desde los tejidos hacia los pulmones en cada 100 ml de sangre. Cuando el O_2 se ha metabolizado en las células para formar CO_2 , la presión parcial de dióxido de carbono P_{CO_2} intracelular aumenta, lo que hace que el CO_2 difunda hacia los capilares tisulares. Después de que la sangre fluya hacia los pulmones, el CO_2 difunde desde la sangre hacia los alvéolos, porque la P_{CO_2} en la sangre capilar pulmonar es mayor que en los alvéolos; así el transporte de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre depende tanto de la difusión como del flujo de sangre (Constanzo, 2011). A continuación, se menciona cuáles son los principales elementos fisiológicos relacionados con la circulación pulmonar.

El pulmón tiene dos circulaciones: una circulación de bajo flujo y alta presión y otra de alto flujo y baja presión. La primera aporta la sangre arterial sistemática, a la tráquea el árbol bronquial, los tejidos de sostén del pulmón y las capas exteriores (adventicias) de las arterias y venas pulmonares. Las arterias bronquiales, que son rama de la aorta torácica, irrigan la mayoría de esta sangre arterial sistémica a una presión solo ligeramente inferior a la aortica. La circulación de alto flujo y baja presión suministra la sangre venosa de todas partes del organismo a los capilares alveolares en los que se añade el oxígeno y se extrae el dióxido de carbono; la arteria pulmonar que recibe sangre del ventrículo derecho, y sus ramas arteriales; transportan sangre a las venas pulmonares y a los capilares alveolares para el intercambio gaseoso, después devuelven la sangre a la aurícula izquierda para su bombeo por el ventrículo izquierdo a través de la circulación sistémica. El volumen de sangre de los pulmones es de aproximadamente 450cc, 9% del volumen de sangre total, distribuidos 70 ml en los capilares pulmonares y el resto dividido por igual entre las arterias y venas pulmonares. La presión hidrostática, es decir, el peso de la sangre en los vasos sanguíneos condiciona un efecto fisiológico de

diferencia de presiones en los pulmones. En un paciente que está de pie, la presión arterial pulmonar en la porción más elevada del pulmón es aproximadamente 15 mmHg menor que la presión arterial pulmonar a nivel del corazón, y la presión en la porción más inferior de los pulmones es aproximadamente 8 mmHg mayor; esta diferencia de presiones tiene efectos importantes sobre el flujo sanguíneo que atraviesa las diferentes zonas de los pulmones:

Zona 1: ausencia de flujo durante todas las porciones del ciclo cardíaco, porque la presión capilar alveolar local en esta zona del pulmón, nunca aumenta por encima de la presión del aire alveolar en todo el ciclo cardíaco.

Zona 2: flujo sanguíneo intermitente, solo durante los picos de presión arterial pulmonar, porque la presión sistólica en ese momento es mayor que la presión del aire alveolar, pero la presión diastólica es menor.

Zona 3: flujo de sangre continuo, porque la presión capilar alveolar es mayor que la presión del aire alveolar durante todo el ciclo cardíaco.

Los capilares de las paredes alveolares están distendidos por la presión de la sangre que hay en su interior, pero simultáneamente están comprimidos por la presión de aire alveolar que está en su exterior. Por tanto, siempre que la presión del aire alveolar pulmonar sea mayor que la presión de la sangre capilar, los capilares se cierran y no hay flujo sanguíneo. Normalmente los pulmones solo tienen flujo sanguíneo en las zonas 2 y 3 (Guyton et al., 2021).

El proceso de la respiración desde el contexto celular y bioquímico tiene una ruta metabólica, que consiste principalmente en que las moléculas de glucosa generan energía en forma de trifosfatos de adenosina (ATP); esto ocurre por medio de etapas o procesos fisiológicos y reacciones bioquímicas; principalmente la glucólisis, oxidación del piruvato, ciclo del ácido cítrico o de Krebs y la fosforilación oxidativa.; que por medio de la degradación de determinados compuestos orgánicos en sustancias inorgánicas, se logra obtener el ATP, disponible para la utilización del proceso de la respiración celular (Constanzo, 2011).

Interpretación gasométrica y síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA)

En el organismo debe existir un equilibrio ácido básico, el cual está determinado por la regulación del hidrogeno (H^+), para alcanzar la homeostasis de este ion, debe existir un equilibrio entre la producción y la eliminación. Los riñones desempeñan una importante función en su eliminación, sin embargo el preciso control de su concentración en el líquido extracelular implica mucho más que estos procesos renales, participan múltiples mecanismos de amortiguación ácido-básica en la sangre. La célula y los pulmones son también esenciales para el mantenimiento de las concentraciones normales de iones hidrogeno en líquido intracelular y extracelular (Sánchez, Martínez, Méndez. Peniche, Huanca, López y Calyeca 2016).

El aparato respiratorio además de cumplir la función principal de intercambio de gases (O_2 y CO_2) mediante procesos fisiológicos que permiten que estos lleguen a la barrera alvéolo capilar, pasen al torrente sanguíneo y finalmente se depositen en los tejidos, para su utilización. (Román, Muñoz et al., 2015); los pulmones son considerados la segunda línea de defensa frente a los trastornos del equilibrio ácido-básico, por el control que ejercen sobre el dióxido de carbono (CO_2) del líquido extracelular, un incremento de la ventilación elimina CO_2 del líquido extracelular, lo que, por la acción de las masas, reduce las concentraciones de iones H^+ , por el contrario, la disminución de la ventilación aumenta las concentraciones de CO_2 y H^+ en el líquido extracelular (Guyton et al., 2021).

Los trastornos por desequilibrio ácido básico y las alteraciones en la función respiratoria, puede ser diagnosticados mediante estudios de laboratorio y gabinete, principalmente la gasometría; la cual se realiza obteniendo del paciente, una muestra de sangre arterial principalmente y procesándola en un gasómetro, no existen contraindicaciones absolutas para la toma de muestra. En el análisis de la muestra se lleva a cabo la medición de múltiples parámetros (Márquez, Pámanes, Márquez-Flores, Gómez, Muñoz, 2018).

Equilibrio ácido- básico: pH 7.35 a 7.45, presión arterial de dióxido de carbono (pCO_2) 35 a 45 mmHg, bicarbonato (HCO_3) 22 a 26mmol/l, Exceso de base -2 +2, CO_2 23 a 28 mmol/l.

Oxigenación: presión arterial de oxígeno (PO_2) 70 a 100mmHg, Hemoglobina 12-16 g/dl, Hematocrito 37-47%, saturación de oxígeno (So_2) 96-100%.

Electrolitos: sodio (Na^+) 135-145mmol/l, potasio (K^+) 3.6 a 4.8 mmol/l, Calcio (Ca^{2+}) 1.15 a 1.35 mmol/l y cloro (Cl^-) 95-105 mmol/l.

Metabolitos: glucosa 70-100mg/dl, lactato.

En la actualidad son múltiples las formas de interpretar una gasometría arterial y existe varias teorías que han sido la guía para establecer procesos en la interpretación de los datos gasométricos. Henderson Hasselbalch desde hace más de 100 años determinó el enfoque tradicional que consiste en describir los cambios en el pH, los cuales corresponden a procesos respiratorios a través de la presión parcial de dióxido de carbono ($PaCO_2$) y a procesos metabólicos a través del bicarbonato (HCO_3), así como la disociación del ácido carbónico (H_2CO_3) (Sánchez, Martínez, Peniche, Díaz, Pin, Cortés, Rivera 2018).

Tabla 2. Parámetros gasométricos normales

Parámetros gasométricos teoría de Henderson Hasselbalch		
Acidemia	PH	Alcalemia
< 7.35	7.35 a 7.45	> 7.45
$PaCO_2$		
< 35 mmHg	35 a 45 mmHg	> 45 mmHg
HCO_3^-		
< 22 mmol/l	22 a 26 mmol/l	>22mmol/l

O. Pérez., O. Rodríguez., L. Marín., M. Muñoz., E. Guillén., G. Valcárcel., A. Galán., F. Rodríguez. (2015). Estudio de la oxigenación e interpretación de la gasometría arterial. Documento de la sociedad española de bioquímica clínica y patología molecular.

Siggaard y Andersen complementan el método tradicional agregando el exceso de base (EB) con el cual se puede determinar la magnitud de anomalía metabólica,

este parámetro gasométrico representa el número de mili equivalentes adicionales de ácido o base que deben agregarse a un litro de sangre para normalizar el pH a una temperatura en parámetros normales, sus límites considerados como normales son +2 y - 2.

Emmett y Narins agregan a la interpretación gasométrica el cálculo de la brecha aniónica, definida como la diferencia entre aniones y cationes medidos en el suero, lo que permite realizar diagnóstico diferencial de la acidosis metabólica (ésta puede cursar con brecha aniónica elevada (acidosis normoclorémica u orgánica) o brecha aniónica normal (hipercloremica) y determinar la etiología del trastorno. Los iones de concentración más alta y que por tanto utilizamos para calcular la brecha aniónica son el sodio (Na^+), cloro (Cl^-) y bicarbonato (HCO_3^-). Los límites normales del anión gap es de 8 a 12 mmol/l y se utiliza la siguiente fórmula para su cálculo:
Brecha aniónica = $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$

Cuando exista acidosis metabólica de brecha aniónica elevada se calculará el delta del anión gap que compara el cambio en la brecha aniónica con respecto al cambio ocurrido en la concentración de HCO_3^- y ayuda a determinar la existencia de otro trastorno ácido-base concomitante. Su fórmula:

Delta del anión gap: $(\text{brecha aniónica medida} - 12) / (24 - \text{HCO}_3^-)$.

La interpretación es la siguiente: con resultado menor a 1.2 existe acidosis metabólica de anión gap normal agregada y si el resultado es mayor de 1.2 existirá alcalosis metabólica agregada (Sánchez et al., 2016).

Recientemente Peter Stewart sugiere para la interpretación gasométrica el método de la diferencia de iones fuertes, basada principalmente en tres leyes de la química: Ley de la conservación de la materia que establece que la materia no se crea ni se destruye solo se transforma. Ley de acción de las masas que establece que toda sustancia incompletamente disociada alcanza un equilibrio de disociación, que se establece cuando dos moléculas reaccionan al mismo ritmo, pero en dirección opuesta, el punto para logra el equilibrio (determinado por el ion potasio) depende de las características de la molécula y el medio en el que esta disuelta. Ley del electro neutralidad del agua, señala que la suma de las cargas positivas y negativas debe ser cero, el incremento de cargas positivas es directamente proporcional a la

disociación natural del agua, para compensar la creación de hidroxilo, cuando se incrementan las cargas negativas también lo hace la disociación del agua con el objetivo de elevar los hidrogeniones. (Häubi, Moreno, Díaz de León, Briones, Orenda, Torres, Briones, 2016)

Con base en su constante de disociación Peter Stewart clasifico al sodio, potasio, calcio y magnesio como cationes fuertes y al cloro, sulfato y lactato como cationes débiles, así que la entrada de un ion negativo o positivo altera la carga eléctrica del agua y la obliga a disociarse iones negativos o positivos (hidroxilo e hidrogeno) respectivamente. La diferencia entre iones fuertes es cero (con H^+ , OH^- son iguales y PH de 7) cuando las concentraciones de iones son equiosmolares.

La presión parcial del dióxido de carbono, las proteínas (albumina) principalmente y los fosfatos son consideradas variables independientes que al ser manipuladas pueden cambiar la concentración de hidrogeniones y que los cambios que ocurran con ellas, resulta la división de las alteraciones acido-base (Sánchez et al., 2016).

Otro de los aportes que se tiene con el análisis de la gasometría, es que se puede determinar el estado de oxigenación tisular, mediante la presión arterial de oxígeno (PaO_2) que refleja la captación de oxígeno (O_2) por los pulmones y la saturación de oxígeno ($SatO_2$) que indica el transporte de O_2 por la hemoglobina. En este proceso es importante recordar las implicaciones anatómicas y fisiológicas del aparato respiratorio superior e inferior principalmente los pulmones y el sistema alveolar, además de la importante participación de sistema circulatorio, que hacen posible que ocurran las fases de la respiración: ventilación, difusión y perfusión, ampliamente mencionadas y analizadas en apartado anterior. (Rodríguez, Marín, Muñoz, Guillén, Galán y Rodríguez 2014) .

Con el estudio gasométrico también se puede diagnosticar si existe hipoxia o hipoxemia. El término hipoxia es el nivel reducido de oxígeno tisular, mientras que la hipoxemia es cuando la presión parcial de oxígeno disminuye en sangre; estos dos acontecimientos pueden estar detonados por que el suministro de oxígeno es defectuoso o la utilización no es correcta. Puede existir hipoxemia sin hipoxia y de manera inversa, hipoxia sin hipoxemia. Los principales mecanismos por los que se da la hipoxemia son: Desajuste en la ventilación /perfusión V/Q , derivación de

derecha a izquierda, deterioro de la difusión, hipoventilación y PO_2 inspirada baja. Las alteraciones gaseosas principalmente del CO_2 y O_2 y del PH, son los criterios principales para el diagnóstico y la clasificación del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA).

El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) tiene sus antecedentes históricos desde la primera guerra mundial, cuando se documentaron datos de edema pulmonar y atelectasias en soldados de guerra. En 1948 al estudiar patologías de choque, se agregan la hemorragia e hiperemia, que junto con el edema y las atelectasias se consideraron como resultados de daño endotelial. En 1950 Jeakins documenta y caracteriza a lo que llamo atelectasia congestiva, relacionada con mal manejo hídrico parenteral. Ashbaugh en 1967, incorpora el termino SIRA al conjunto de los siguientes datos clínicos y paraclínicos: disnea, hipoxemia progresiva, infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax y disminución en la distensibilidad pulmonar (Díaz M., Basilio A., Olivares F., Cruz J., Briones C, 2016).

En 1994, el comité de la Conferencia de Consenso Americana Europea (CCAE) presentó las nuevas definiciones de lesión pulmonar aguda y SIRA, quedando como sigue: Lesión pulmonar aguda: pacientes con hipoxemia definida como la relación PaO_2 y la $FIO_2 < 300$ y síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA): hipoxemia severa, $PaO_2 / FIO_2 < 200$. Según esta definición la evolución del SIRA, está marcada por tres etapas o fases:

Fase exudativa: se caracteriza porque se rompe la membrana alveolo capilar, hay acumulación de edema alveolar, con abundante presencia de proteínas y citosinas. Esta fase dura alrededor de 7 días, clínicamente se caracteriza por taquipnea e hipoxemia severa.

Fase proliferativa: si no existe recuperación, se desarrolla el daño pulmonar, con evidencia de inflamación intersticial y fibrosis; su duración es entre 7 y 21 días.

Fase fibrótica. Aunque la mayoría de los pacientes se recupera en tres o cuatro semanas después del daño intersticial, algunos presentan fibrosis progresiva, de modo que necesitan soporte ventilatorio prolongado, lo que los predispone a las complicaciones propias de las unidades de cuidados intensivos.

La insuficiencia respiratoria puede clasificarse según datos gasométricos relacionados con los niveles sanguíneos de oxígeno y dióxido de carbono. Desde este contexto se identifican dos tipos de insuficiencia respiratoria:

IR tipo I, hipoxémica o parcial: se da cuando solo existe hipoxemia con normocapnia. $\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$ con Fio_2 21%, PaCO_2 35-45 mmHg.

IR tipo II hipercápnica o global: en esta existe hipercapnia junto con la hipoxemia. $\text{PaCO}_2 > 50$ mmHg, $\text{PH} < 7.35$.

IR mixta: $\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$ con Fio_2 21%, PaCO_2 35-45 mmHg y $\text{PaCO}_2 > 50$ mmHg, $\text{PH} < 7.35$. (Gómez R., Punter E., Vázquez L., Cáceres D. 2014).

La Sociedad Americana del Tórax, La Sociedad Europea de Medicina Crítica y La Sociedad de Práctica Clínica de Medicina, de Medicina De Cuidados Intensivos, establecen que el síndrome de dificultad respiratorio (SDRA) o síndrome de distres respiratorio agudo, es una forma de insuficiencia respiratoria caracterizada por edema pulmonar inflamatorio, resultante de hipoxemia severa. EL SDRA se clasifica según el grado de hipoxemia en leve, moderado o grave:

Relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 201-300 leve

Relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 101-200 moderado

Relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ grave

En la actualidad el SDRA continúa siendo un reto en su abordaje, una de las razones es porque existe limitación en opciones terapéuticas. La asistencia mecánica ventilatoria invasiva, es la mejor alternativa, sin embargo, puede provocar o potenciar la lesión pulmonar, inducida por el ventilador (VILI). El SDRA parece estar poco reconocido por los médicos y las intervenciones basadas en evidencia, están infrautilizadas, así que continúa siendo un problema de salud pública, con la alternativa de mejorar resultados, mediante la evidencia científica publicada.

Interpretación gasométrica.

Existen fórmulas matemáticas que permite determinar el cálculo de los índices de oxigenación (IO) como elementos que evalúan el estado de oxigenación tisular en el organismo, además de ser una importante herramienta para identificar en qué fase de la respiración existe la problemática patológica, y poder realizar una

intervención oportuna. Los siguientes son los índices de oxigenación: (Vistraín, Muñoz, Márquez-González, Álvarez y Zárate, 2015)

- PAFI: es la relación entre la presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno (PaO_2/FiO_2)
- La relación entre la presión arterial de oxígeno/presión alveolar de oxígeno (PaO_2/PAO_2)
- El índice respiratorio (IR o RI) - ($\Delta(A-a) O_2 / PaO_2$)
- Diferencia alvéolo arterial de oxígeno ($\Delta(A-a) O_2$).

PAFI (PaO_2/FiO_2)

Este índice se introdujo en 1974, aunque realmente su uso toma auge, cuando en 1994 se incluye en la definición de SDRA (síndrome de dificultad respiratoria aguda) del Consenso Americano Europeo, como un criterio gasométrico para realizar el diagnóstico, además de los datos clínicos, estudios de imagen y los parámetros ventilatorios; conocidos como criterios de Berlín. Se consideró:

PAFI < 300-200 (SIRA leve)

PAFI < 200-100 (SIRA moderado)

PAFI < 100 (SIRA severo)

La PaO_2 es el principal indicador de la captación de oxígeno en los pulmones. Su valor normal está entre 80 y 100 mmHg, es aceptable entre 60 y 80 mmHg, entre 45 y 60 mmHg se considera hipoxemia y debajo de 45 mmHg hipoxemia grave.

La fracción inspirada de oxígeno FiO_2 representa la concentración de oxígeno en la mezcla de aire inspirado, el cual está concentrado en un 21% de las presiones atmosféricas totales. En pacientes críticos la oxigenoterapia dependerá del dispositivo utilizado y el flujo de oxígeno administrado en litros / minuto, pudiendo alcanzar un FiO_2 de hasta el 100 % .

Cuando la PAFI se encuentra por arriba de 350 mmHg se considera normal, por debajo de 300 existe hipoxemia y por debajo de 200 hipoxemia grave. (Pegoraro, Borsini, Young, 2016)

Cociente arterio alveolar de oxígeno (PaO₂/PAO₂)

La PAO₂ se define como la presión necesaria para mantener abierto el alvéolo, determinada por velocidades, velocidad con la que la sangre toma el oxígeno y la velocidad con la que la ventilación lo repone. La fórmula con la que se obtiene PAO₂ se señala a continuación. El rango normal de la PAO₂ es de 60 a 100 mmHg.

$PAO_2 = (PB - P_{H_2O}) \times FiO_2 - PaCO_2 / 0.83$ donde:

PAO₂ = Presión alveolar de oxígeno (mmHg).

PB = Presión barométrica (mmHg).

P H₂O = Presión de vapor de agua (47 mmHg).

PaCO₂ = Presión arterial de CO₂ (mmHg).

R = Cociente respiratorio 0.83.

Se habla de hipoventilación si la ventilación alveolar disminuye y por lo tanto se necesita más presión alveolar de oxígeno (mayor de 100 mmHg) para mantener abiertos a los alvéolos. La PAO₂ aumentará en cualquier proceso que produzca hipoventilación y/o aumento del espacio muerto. Cociente arterio alveolar de oxígeno PaO₂/PAO₂. Su valor debe ser mayor de 0.75.

Diferencia alvéolo arterial de oxígeno (Δ(A-a) O₂)

Es un índice de oxigenación que se utiliza para evaluar la situación real del intercambio gaseoso pulmonar, reflejando la presencia de alteraciones en la ventilación perfusión. Es la diferencia que existe entre la presión arterial de oxígeno y la presión alveolar de oxígeno. El valor normal debe ser menor de 20 cuando se respira aire ambiente y 200 con O₂ al 100%

En los últimos años, se ha propuesto monitorizar y evaluar la oxigenación, con métodos no invasivos, como la oximetría de pulso, y la determinación del índice SpO₂/FiO₂ (S/F). Rice y colaboradores hicieron un estudio en donde comparaban estos índices, concluyeron que existe diferencia significativa, la SAFI corresponde a un valor de < 315 para considerar una lesión pulmonar aguda, mientras que el PAFI es de <300. La PAFI < 200 en SDRA considera daño pulmonar grave, el parámetro de la SAFI resultó de < 236. También existen estudios que han validado la utilidad del índice SpO₂/FiO₂ como método diagnóstico y apoyo para algunas de

las escalas de medición de mortalidad como SOFA (Venegas A., Cortés J., Flores E., Colín J.2018).

Asistencia ventilatoria.

La ventilación mecánica es una terapia de soporte respiratorio, para intentar mantener un intercambio gaseoso adecuado, sus inicios se remontan desde el siglo XV cuando Paracelso diseñó el primer dispositivo de insuflación pulmonar forzada, un fuelle conectado a una sonda bucal. En 1548 Veslino empleo un fuelle conectado a un orificio de traqueostomía, realizando insuflación forzada con animales toracotomizados. Los primeros ventiladores imitaban la función del tórax, buscaba crear presión negativa a su alrededor, en un inicio se emplearon fuelles y más tarde máquinas mecánicas; en la actualidad el conocimiento de la fisiología del aparato respiratorio ha favorecido la evolución de la ventilación mecánica, la cual en la actualidad también es llamada ventilación con presión positiva intermitente y es un intento por simular la ventilación fisiológica, sin embargo hasta la fecha, aún se está lejos de lograr este objetivo; se considerada una terapia de soporte respiratorio, por tanto no se puede considerar como curativa en sí misma. (Villatoro, 2000).

Los principales objetivos de la ventilación mecánica son mejorar el intercambio gaseoso, evitar la injuria pulmonar y disminuir el trabajo respiratorio. Existen indicaciones específicas para iniciar la ventilación mecánica, y pueden ser agrupadas de la siguiente forma:

1.- Insuficiencia Respiratoria

- PaO₂ menor a 60mmHg (Previo O₂ suplementario)
- SpO₂ menor a 88mmHg (Previo O₂ suplementario)
- PaCO₂ mayor a 50mmHg, con PH menor a 7.32, habitualmente sintomática

2.- Indicaciones para protección de vía aérea: apnea, obstrucción de la vía aérea, deterioro neurológico que condiciones hipoxemia o hipoventilación, alta probabilidad

de obstrucción, aspiración o falla ventilatoria, TCE severo, trauma facial, cervical con sospecha o compromiso de vía aérea y sospecha de quemadura de vía aérea

3.- Neurológicas: alteración del estado de consciencia, escala de coma de Glasgow igual o menor a 8 puntos, disminución de dos puntos del valor inicial.

4.- Misceláneas: anestesia, analgesia y sedación en paciente sometidos a cirugía mayor, transporte de un paciente con riesgo inminente de compromiso neurológico o respiratorio severo y procedimientos diagnósticos terapéuticos. (Pérez, Zamarrón, Deloya, Soriano, & Sánchez 2019).

En la ventilación mecánica se documentan diversas clasificaciones, dependiendo de los elementos que se puedan considera para clasificar:

Ventilación mecánica invasiva y no invasiva: La primera se refiere a la necesidad de colocar un dispositivo oro-traqueal para poder iniciarla y en la segunda el oxígeno se entrega por un interfaz alternativo, que puede ser una máscara facial, nasal, bucal, naso-bucal o casco cefálico. A continuación, se describen los principales dispositivos de bajo flujo, que se utilizan con mayor frecuencia para el soporte ventilatorio de los pacientes hospitalizados, y el aporte de la fracción inspirada de oxígeno que cada uno de ellos proporciona.

Tabla 3. Dispositivos para aporte de oxígeno con bajo flujo

Dispositivo	Flujo L/Minuto	Aporte de oxígeno (%)
Puntas nasales	1	21-24%
	2	25-28%
	3	29-32%
	4	33-36%
	5	37-40%
	6	41-44%
Mascarilla facial simple	6-10	60%
Mascarilla con bolsa reservorio	10-15	80%
AVM invasiva	Parámetro programado	Parámetro programado

Fuente: Pérez –Nieto, O., Zamarrón, E. Deloya, E., Soriano, R., & Sánchez-Díaz, S. (2019). Principios básicos del intercambio gaseoso. Editorial prado SA de CV Ventilación mecánica para áreas críticas (pp 1-38) México, Ciudad de México.

Ventilación controlada y no controlada o asistida: en este contexto, se relaciona con la variable de disparo, que desencadena la fase inspiratoria. Si el ciclo respiratorio lo inicia el ventilador, se dice que la ventilación mecánica es controlada y si por el contrario la fase inspiratoria es desencadenada por el paciente se considera no controlada o asistida. La ventilación espontánea la inicia y realiza el paciente en su totalidad, pudiendo agregarle presión de soporte inspiratorio y presión continua en la vía aérea.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el estado de Tabasco México el Hospital De Alta Especialidad Gustavo A Rovirosa Pérez, es la institución en donde se brinda atención medica multidisciplinaria, principalmente a los pacientes con diagnósticos relacionados a traumatismo, teniendo cobertura para los diecisiete municipios del estado, además de localidades vecinas del estado de Chiapas, Veracruz y Campeche. Según datos del INEGI (2019), del total de defunciones reportadas a nivel nacional 11.2% están relacionadas con accidentes, homicidios y suicidios. Los accidentes se ubican como séptima causa de mortalidad, con 33,525 casos, predominando los accidentes de transporte con 45.2%; en Tabasco ocurren 29.1 accidentes por cada 100,000 habitantes.

La vigilancia y el apoyo ventilatorio, en los pacientes que ingresan al servicio de urgencias, es parte fundamental en el abordaje y seguimiento de diversidad de patologías traumáticas y no traumáticas; la intervención va desde el uso de dispositivos de oxígeno de bajo y alto flujo, hasta la ventilación mecánica invasiva en paciente crítico, la cual es una terapia de soporte respiratorio, que se lleva a cabo, para intentar mantener un intercambio gaseoso de O_2 y CO_2 adecuado (Pérez, Zamarrón, Deloya, Soriano, Sánchez, 2019). En lo anterior radica la importancia de tener los recursos materiales para la oportuna intervención médica; el índice PAFI (PaO_2/FiO_2) es un elemento de gran utilidad, sin embargo, se requiere de la gasometría arterial para obtenerlo, existen intervenciones menos invasivas, con mayor accesibilidad y de menor costo que pueden sustituirla, el índice de SAFI (SpO_2/FiO_2) es un ejemplo (Pérez et al, 2019). De lo anteriormente expuesto surge la siguiente pregunta de investigación.

¿Existe relación de los índices PAFI y SAFI, en los pacientes que ingresan al servicio de urgencias del HRA de Alta Especialidad Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez?

4. JUSTIFICACIÓN

En el paciente que ingresa al servicio de urgencias, durante las primeras horas de estancia intrahospitalaria, el determinar la etiología del padecimiento y realizar una intervención oportuna por parte del personal de salud, son elementos importantes que ayudan a determinar su evolución y pronóstico. (Díaz M., Basilio A., Olivares F., Cruz J., Briones C, 2016). A nivel mundial, la vigilancia y el abordaje de los pacientes con hipoxemia es actualmente uno de los grandes retos terapéuticos para el profesional de la salud, principalmente para los médicos especialistas; los dispositivos de alto y bajo flujo de oxígeno y la ventilación mecánica invasiva son las terapéuticas que permiten que el paciente conserve y recupere su función respiratoria (OMS, 2018)

Los índices de PAFI (PaO_2/FiO_2) y SAFI ($SatO_2/FIO_2$) son elementos que permiten determinar la oxigenación de los pacientes. Para el cálculo de la PAFI se requiere de una gasometría arterial, la cual es un elemento paraclínico de suma importancia en la vigilancia del estado ventilatorio y ácido básico de los pacientes hospitalizados; sin embargo, su realización requiere de personal capacitado por lo que implica la técnica para su toma, el transporte con ciertas condiciones específicas y el procesamiento con equipos tecnológicos de laboratorio. Para calcular los valores de la SAFI se necesita saber la saturación de oxígeno del paciente, obtenida con oximetría de pulso.

En este trabajo de investigación se propone determinar si existe relación entre los índices PaO_2/FiO_2 y SAFI $SatO_2/FIO_2$ en los pacientes que ingresan y permanecen en el servicio de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, con el propósito de buscar recursos con mayor accesibilidad, menor costo, pero igual eficacia, durante el abordaje y seguimiento del paciente. Se considera que se puede contribuir en los procesos operativos y administrativos del hospital, pero principalmente en la salud de los pacientes.

5. OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la relación entre los índices PAFI (PaO_2/FiO_2) y SAFI ($SatO_2/FiO_2$) de los pacientes que ingresan al servicio de urgencias, en el HRAE Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, de marzo a diciembre del 2021.

Objetivos Específicos

- 1.- Identificar las características de los pacientes que ingresan al servicio de urgencias.
- 2.- Determinar los índices PAFI (PaO_2/FiO_2) y SAFI ($SatO_2/FiO_2$) de los pacientes que se encuentran en el área de urgencias.
- 3.- Analizar el uso de los índices SAFI y PAFI de los pacientes que se encuentran en el área de urgencias

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Tipo de estudio.

El presente estudio que lleva por título: Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo diciembre del 2021; corresponde a un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, prospectivo (Hernández, 2006).

6.2 Universo de estudio.

Los pacientes del HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez que solicitan atención medica en el servicio de urgencias, que cumplen criterios para internamiento; con diagnósticos de ingresos de patologías traumáticas y no traumáticas.

6.3 Población de estudio.

La población a estudiar corresponde a los pacientes que ingresen y permanecen en el servicio de urgencias, por lo menos durante 48 horas, que requirieron de la toma de una o más gasometrías a su ingreso y durante su estancia en el servicio de urgencias médicas y a los que se les vigiló la saturación de oxígeno por oximetría de pulso, con técnica y equipo adecuado.

6.4 Muestra.

La muestra es no probabilística, la cual se integró con 68 pacientes que cumplieron con las características antes descritas

6.5 Criterios de inclusión y exclusión.

6.5.1 Criterios de inclusión

- Pacientes que ingresen y permanezcan en el servicio de Urgencias por lo menos 48 horas, y que requieran de toma de gasometría arterial.
- Con edad a partir de los 16 años de edad.
- Pacientes a los que se les vigiló la saturación de oxígeno por oximetría de pulso, con técnica y equipo adecuado.

- Los que cuenten con consentimiento informado, que autorice la participación en la presente investigación; firmado por el paciente o el por familiar responsable.

6.5.2 Exclusión

- Pacientes menores de 16 años de edad.
- Los que egresen del servicio antes de las 48 horas de su ingreso
- Que soliciten alta voluntaria.
- Los que pasen a unidad de cuidados intensivos o sala de quirófano y ya no regresen al servicio de urgencias.
- Los que se nieguen a participar en el estudio

6.6. Identificación de variables. (cuadro)

Tabla 4. Cuadro de variables

Variable	Definición	Tipo de Variable	Clasificación de variable	Escala de medición	Operacionalización de la variable
Edad	Tiempo que ha vivido una persona, contando desde su nacimiento.	Independiente	Cuantitativa Continua	Años	16 a 35 Años 36 a 55 Años 56 a 75 Años Mayores de 76 Años
Sexo	Diferencias biológicas y fisiológicas que definen al hombre y la mujer.	Independiente	Cuantitativa Discontinua	Género	Masculino Femenino
	Lugar de donde		Cuantitativa		Referido

Origen	procede el paciente	Independiente	Discontinua	Referencia	No Referido
Co Morbilidad	Patologías presentes en el paciente, que no se relaciona directamente con el padecimiento actual.	Independiente	Cuantitativa Discontinua	Patologías	DM HAS DM –HAS Otros.
IDX de ingreso	Etiqueta del paciente, asignada por el médico tratante, al momento de su ingreso hospitalario; siguiendo los datos clínicos y paraclínicos del paciente.	Independiente	Cuantitativa Discontinua	Nombre de la patología	Traumática No traumática
Tiempo entre inicio de PA y fecha de ingreso	Es el tiempo que transcurre entre el inicio del cuadro clínico del paciente y su recepción en HRAE Gustavo A.	Independiente	Cuantitativa Discontinua	Número de días transcurridos	Menor a 1 1 a 3 Mayor a 3

	Rovirosa Pérez				
Aporte de oxígeno	Se refiere requerimiento de oxígeno por algún dispositivo especial	Independiente	Cuantitativa Continua	Requerimiento del tipo de dispositivo para aporte de oxígeno	Ninguno Punta nasal Mascarilla bolsa reservorio AVMI (intubado)
Escala de coma de Glasgow	Escala con la que se valora el nivel de consciencia del paciente que inicia protocolo para la extubación oro traqueal.	Independiente	Cuantitativa Continua	15 consciente 13-14 Somnolencia 11-12 Estupor moderado. 9-10 Estupor profundo. 7-8 coma superficial. 5-6 coma moderado. Coma profundo	Despierto Somnolencia Estupor Coma
PAFI (PaO₂ FiO₂)	Es un índice de oxigenación que se utiliza para medir el grado de severidad del compromiso pulmonar. Es	Dependiente	Cuantitativa Continua	Mayor 300 200-300 Menor 200	Función pulmonar normal. Lesión pulmonar leve. Lesión pulmonar severa.

	la relación que existe entre la presión parcial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno				
SAFI (SaO₂ Fio₂)	Es un índice de oxigenación que se utiliza para medir el grado de severidad de la hipoxemia. Es la relación que existe entre la saturación transcutánea de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno	Dependiente	Cuantitativa Continua	310-460 160-310 Menor 160	Hipoxemia leve Hipoxemia moderada. Hipoxemia severa

6.7.- Descripción del manejo de la información.

6.7.1 Etapa I recolección de la información.

A todos los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias y necesitaban la gasometría para su diagnóstico y abordaje, se les realizó la toma de muestra siguiendo el protocolo establecido en este nosocomio.

Si el paciente estaba consciente se explicó y pidió autorización para realizar el procedimiento, el médico residente o personal médico general de apoyo que realizó la toma de muestra, tuvo lavado de manos con técnica de agua y jabón. La preparación del material consistió en llenado de solicitud de laboratorio con datos generales de paciente, saturación de oxígeno, FIO₂ y firma del médico adscrito (según requisitos solicitados por el departamento de laboratorio clínico) además del tiempo transcurrido entre el ingreso del paciente y la toma de la muestra y el número de gasometría que se tomaba en ese paciente. Se continuo con la heparinización de jeringa con aguja de insulina y medio frío disponible para transportar la muestra ; al paciente se le colocó en de decúbito supino , se estabiliza la muñeca con flexión a 30 grado para realizar la toma en arteria radial, se palpa el pulso con los dedos índices y medio, posteriormente se realiza desinfección de la zona de punción con torunda alcoholada, dejándolo que seque , se procedió a realizar punción a 45 grados con mano dominante y al obtener sangre de características arteriales se da por terminada la toma de la muestra , la cual se coloca en medio frio para su transporte al servicio de laboratorio, que la reciben de manera inmediata para procesar en gasómetro de la marca Gem-Premier. Se tomaron las gasometrías necesarias de acuerdo al contexto clínico de cada uno de los pacientes, obteniendo 120 gasometrías arteriales, en una población de 68 pacientes.

Por cada gasometría tomada, se midió la saturación de oxígeno por oximetría de pulso, utilizando oxímetro de la marca Yobekan, con un par de pilas nuevas AAA de la marca DURACELL. El paciente se encontraba en posición decúbito supino y el oxímetro se colocaba en el dedo medio de su mano derecha o izquierda, la mano debía estar relajada y por debajo de la altura del corazón, se mantenía el oxímetro en un tiempo promedio de dos minutos mínimo. Se documentaba la saturación de

oxígeno obtenida y el FIO₂, teniendo en cuenta que este se modifica de acuerdo al dispositivo para aporte de oxígeno que el paciente este utilizando y al flujo/minuto requerido; si el paciente no requiere de ningún dispositivo el FIO₂ establecido es del 21%. Los datos de referencia de los pacientes que, si requerían del uso de un dispositivo auxiliar para aporte de oxígeno, son los que se señalan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Dispositivo para aporte de oxígeno

Dispositivo	Flujo L/Minuto	Aporte de oxígeno (%)
Puntas nasales	1	21-24%
	2	25-28%
	3	29-32%
	4	33-36%
	5	37-40%
	6	41-44%
Mascarilla facial simple	6-10	60%
Mascarilla con bolsa reservorio	10-15	80%
AVM invasiva	Parámetro programado	Parámetro programado

Fuente: Pérez –Nieto, O., Zamarrón, E., Deloya, E., Soriano, R., & Sánchez-Díaz, S. (2019). Principios básicos del intercambio gaseoso. Editorial Prado SA de CV Ventilación mecánica para áreas críticas (pp 1-38) México, Ciudad de México

Los datos de número de expediente, edad, sexo, diagnóstico de ingreso, origen, ocupación y estado de consciencia, se obtuvieron del expediente clínico.

6.7.2 Etapa II captura de información.

La captura de datos obtenidos en el expediente y los resultados de saturación de oxígeno por oximetría de pulso y FIO₂, se realizaba de manera inmediata en una base de datos elaborada en el software Excel 2016. El seguimiento del paciente fue las horas y días consecutivos mientras se encontrará en área de urgencias; los resultados de las gasometrías se obtenían por documento que expide el departamento del laboratorio o se visualizaban en el sistema de red del hospital, y en cuanto los datos estaban disponibles, se vaciaban en la base de datos antes descrita. Con un total de 68 pacientes y 120 gasometrías se actualiza base de datos en SPSS versión 28.0

6.7.3 Etapa III de análisis de la información.

El análisis de los datos se realiza en el sentido de los objetivos del estudio. Las variables que caracterizan al paciente, el cálculo de los índices de oxigenación PAFI y SAFI y el uso de estos índices en la evolución de los pacientes. Para la Operacionalización de las variables se utiliza el software SPSS versión 28.0, utilizando medidas de estadística descriptiva y los resultados se plasman en gráficos de barra, pastel y tablas de frecuencia.

6.8 Descripción del instrumento.

El instrumento de evaluación que se utilizó en este estudio, fue una encuesta de elaboración propia, con validación de expertos. La cual está constituida por dos dimensiones.

La primera hace referencia a las características socioeconómica, clínicas y terapéuticas de los pacientes que participaron en este estudio, la conforma 9 ítems, con preguntas cerradas, tres de ellas dicotómicas y el resto con escala de Likert.

La segunda dimensión es el resultado de calcular los índices de oxigenación SAFI y PAFI. El PAFI se obtiene dividiendo la presión arterial de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno, la asignación de puntaje se determina en una escala de mayor a 300 y menor a 200, interpretado como sigue; 300 la oxigenación es normal y no hay probabilidad de lesión pulmonar, 200 a 300 existen problemas de oxigenación y probabilidad de que haya lesión pulmonar leve y menor de 200 hay hipoxemia severa y lesión pulmonar grave.

La SAFI se obtiene dividiendo la saturación de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno, la asignación de puntaje se determina en una escala 310 a 460 que indica que no hay alteración con el aporte de oxígeno tisular, 160 a 310 existe hipoxia o hipoxemia y probabilidad de lesión pulmonar leve y menor a 160 la hipoxemia es severa y alta probabilidad de lesión pulmonar grave.

6.8 Instrumento:

6.8.1 Instrumento:



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

HRAE. Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Instrumento de recolección de datos para el trabajo de investigación: Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021.

Número de folio: _____

Número de expediente: _____

I: CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE

1.- EDAD:

- A) 16 a 35 Años
- B) 36 a 55 Años
- C) 56 a 75 Años
- D) Mayores de 76 Años

2.- SEXO:

- A) Masculino
- B) Femenino

3.- ORIGEN:

- A) Referencia: _____
- B) No referido

4.- TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE EL INICIO PADECIMIENTO ACTUAL Y LA ATENCION EN URGENCIA.

D) Otros

- A) Menos a 24 horas
- B) 24 a 72 horas
- C) Mayor a 72 horas

5.- COMORBILIDADES

- A) DM
- B) HAS
- C) DM2 – HAS

6.- DIAGNÓSTICO DE INGRESO

7.- ESTADO DE CONSCIENCIA (ECG) AL INGRESO:

- A) 15 Despierto
- B) 13-14 Somnolencia
- C) 11-9 Estupor
- D) 7-8 coma

8.- ASISTENCIA VENTILATORIA AL INGRESO Y DURANTE LAS TOMA DE GASOMETRÍA ARTERIAL.

- A) No
- B) Si

Dispositivo de aporte de oxígeno que está usando el paciente. _____

Flujo de oxígeno (litros/minutos): _____

FIO₂: _____

Saturación de oxígeno: _____

II.- DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE OXIGENACIÓN PAFI Y SAFI

Tabla 5. Escalas de evaluación para PAFI y SAFI

Índices de oxigenación		
PAFI SpO₂/FiO₂	A) Mayor a 300	Numero de gasometrías en 48 horas
	B) 200-300	GASA 1 (horas de EIH) PAFI
	C) Menor a 200	GASA 2 (horas de EIH) PAFI GASA 3 (horas de EIH) PAFI
SAFI PaO₂/ FiO₂	A) 310-460	Oximetría de pulso por cada gasometría tomada
	B) 160-310	GASA 1 (horas de EIH) SAFI
	C) Menor a 160	GASA 2 (horas de EIH) SAFI GASA 3 (horas de EIH) SAFI

Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

6.9 Consideraciones éticas.

Durante este trabajo científico, el investigador tuvo apego a las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su título quinto, capítulo único, artículo 10050 fracción I, II, III y V. En la Declaración de Helsinki, el cual es el documento en donde se establecen los principios éticos para la investigación médica, data sus orígenes desde junio de 1964, con actualizaciones continuas a cargo de la Asociación Médica Mundial. En el Código Institucional de Ética Para La Investigación (Cod IEI), de la Universidad Juárez Autónoma De Tabasco (UJAT) aprobado en sesión extraordinaria del H. Consejo Universitario el 31 de octubre del 2019, en sus apartados de principios y buenas practicas sección 1,4 5 y 7 que hacen mención a la protección de las personas, el consentimiento informado y responsable, el rigor y la veracidad científica y por último la divulgación responsable de la información; respectivamente.

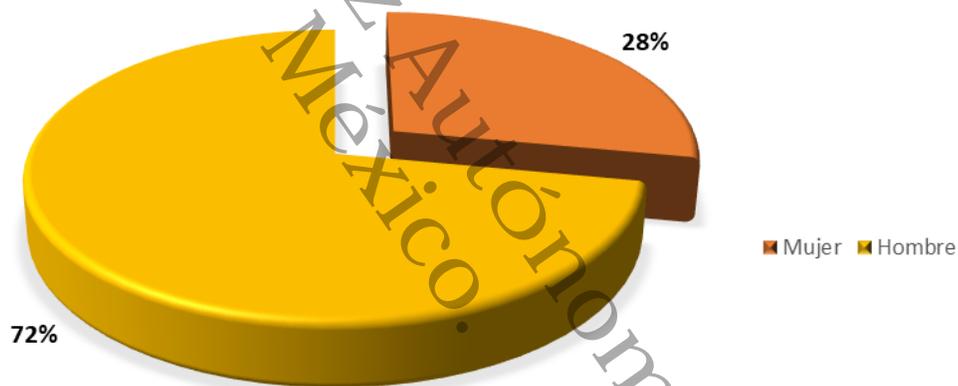
En esta ocasión, el investigador y los participantes estuvieron sujetos a normas éticas específicas, relacionadas con la disciplina y el lugar en donde se llevó a cabo la investigación, el HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez; con el propósito de asegurar el respeto a todos los seres humanos, la protección a la salud y el ejercicio de los derechos individuales, en el precepto de que el profesional médico, debe proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad de la persona. Durante el proceso, se le explicó ampliamente, al paciente o familiar responsable, según fuera el caso, de cada uno de los objetivos de la investigación y la importancia de su participación para alcanzarlos, colaborando con la búsqueda de nuevas estrategias que contribuyan a mejorar el abordaje de los pacientes con la entidad patológica en estudio; aprobando su participación con firma de documento oficial. Los resultados obtenidos fueron manejados de forma confidencial, considerándolos únicamente con fines científicos.

7. RESULTADOS

Al culminar el proceso de recolección de datos, estos se procesan, obteniendo los siguientes resultados.

En la gráfica número uno se muestra la distribución de la población de acuerdo al sexo, con un total de 68 pacientes que participaron en el estudio, 28% fueron mujeres y 72% hombres.

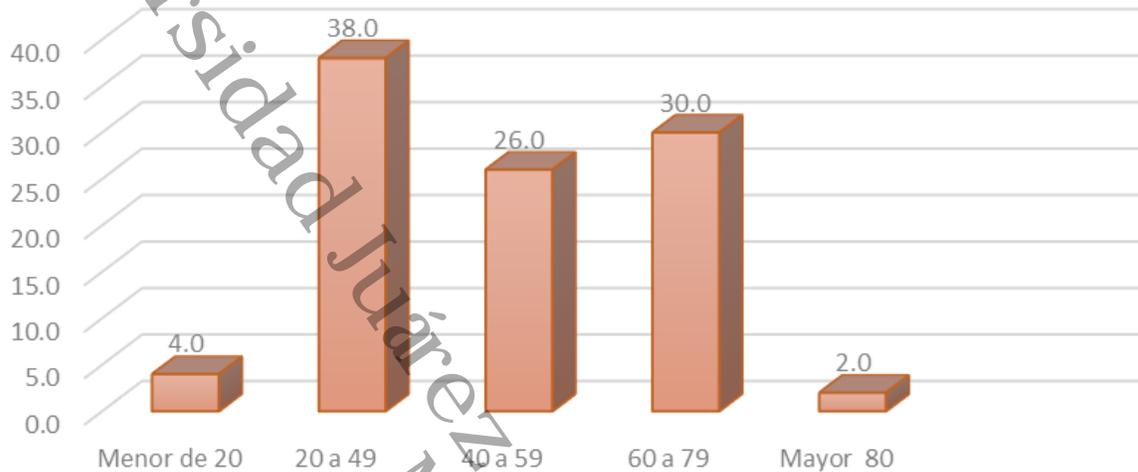
Gráfico 1. Distribución por sexo, de pacientes con gasometría a su ingreso y durante su estancia hospitalaria, en el servicio de urgencias del hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre 2021.



Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

La edad promedio de la población fue de 47.9 años. En la gráfica dos se muestra la distribución de los grupos de edades (escala de Likert de cada 20 años), el grupo de entre 20 y 49 años, fue el de mayor frecuencia con un porcentaje de 38. El participante de menor y mayor edad fue de 18 y 81 años respectivamente, con una moda de 26.

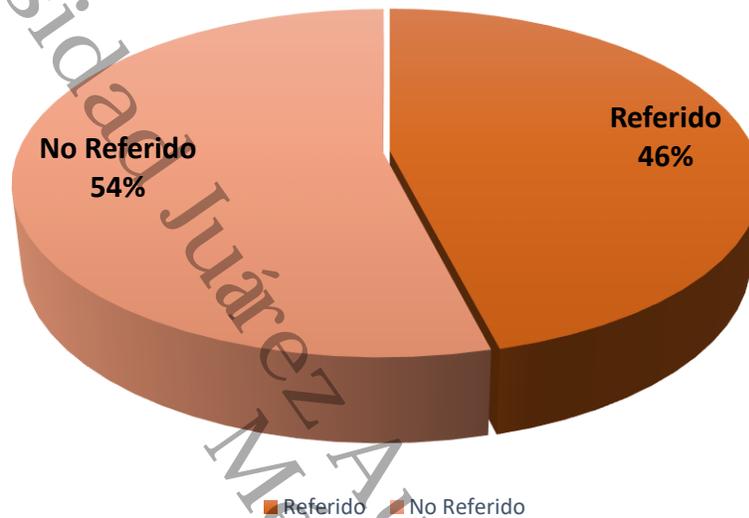
Gráfico 2. Distribución por edad, de pacientes con gasometría a su ingreso y durante su estancia hospitalaria, en el servicio de urgencias del hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre 2021.



Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

En grafica tres se muestra que de los pacientes que participaron en este estudio, el 46% fue referido de una unidad hospitalaria en donde previamente recibió atención médica; predominaron los envíos de centros médicos ubicados en los municipios del estado, Comalcalco Tabasco principalmente y dos pacientes procedentes de Chiapas. El 54% fueron pacientes no referidos que acudieron por medios propios al servicio de urgencias o fueron trasladados en ambulancia, por personal paramédico que brindó atención pre hospitalaria.

Gráfico 3. Distribución por lugar de origen de los pacientes con gasometría a su ingreso y durante su estancia hospitalaria, en el servicio de urgencias del hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez de marzo a diciembre 2021.



Fuente: Elaboración propia de la tesis. “Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021.”

De acuerdo a los diagnósticos de ingreso de los pacientes que participaron en este estudio, se agruparon en los que tenían enfermedad traumática y los que no. Los resultados son los que se muestran en la tablas seis, siete y la gráfica cuatro; 56% correspondió a patologías de etiología no traumática en donde predominaron las de origen infeccioso y las relacionadas con complicaciones de enfermedades crónicas degenerativas; 46% de etiología traumática con mayor frecuencia se ubicaron los traumatismos craneoencefálico con 21 casos que representan el 30.8% del total de las patologías y el 53% de las enfermedades de etiología traumática. En las siguientes tablas se muestran los diagnósticos de ingreso.

Tabla 6. Diagnósticos de ingreso por patología no traumática

Patologías de etiología no traumática
Abceso en zona II y III del cuello izquierdo/DM2 descontrolada / Lesión renal aguda
Abdomen agudo / hernia umbilical encarcelada/ ERC KDIGO G5 con criterios de diálisis en agudo
Abdomen agudo
Abdomen agudo/ Probable apendicitis/ VIH positivo
Adenoma hipofisario
Accidente vascular cerebral hemorrágico (probable MAV)
Accidente vascular cerebral hemorrágico/ HAS descontrolada
Celulitis de extremidad pélvica derecha /DM2/HAS
Choque hipovolémico grado III/Hemorragia del tubo digestivo alto variceal/ Lesión renal aguda
Choque hipovolémico grado IV remitido/ Hemorragia del tubo digestivo bajo
Choque séptico con punto de partida a determinar/ Síndrome icterico por probable CA hepático
Crisis hipertensiva del tipo emergencia/ Accidente vascular hemorrágico/HAS/DM2
Crisis hipertensiva del tipo urgencia relacionada con sobre medicación con sildenafil
DM2 descompensada del tipo EHH/ ITU complicada
DM2 descompensada del tipo CAD severa/ Sepsis punto de partida ITU complicada/ Lesión renal aguda
DM2 descompensada del tipo CAD severa
ERC crónica agudizada KDIGO G5/ Síndrome de Sjogren
ERC KDIGO G5/ HAS/ Síndrome anémico
ERC KDIGO G5/ Anemia severa/ Desequilibrio hidroelectrolítico
Hemorragia del tubo digestivo alto variceal/ Insuficiencia hepática
Insuficiencia venosa/ ulcera varicosa
Insuficiencia arterial bilateral en extremidades inferiores / HAS/ DM2
Neumonía adquirida en la comunidad / HAS/ DM2
Pancreatitis aguda leve de origen biliar / HAS/DM2/ Obesidad
Pancreatitis aguda leve idiopática/ Probable hepatitis
Pie diabético Wagner IV/ San ellian moderado/ Texas III b
Puerperio fisiológico tardío/ Síndrome de cefalea post abordaje con anestesia regional
Sepsis por ulcera sacra/ Síndrome de inmovilidad post quirúrgica de columna
Sepsis punto de partida celulitis de extremidades inferiores/ Insuficiencia venosa
Sepsis punto de partida colangitis/ TB pulmonar fase activa/DM2/ HAS
Sepsis punto de partida pie diabético Wagner IV, Texas IID, San ellian 22 puntos/DM2/HAS
Síndrome de derrame pleural bilateral/ ERC KDIGO G5/ sustitución de la función renal- hemodiálisis
Síndrome confusional agudo/ Hiponatremia aguda hipotónica profunda sintomática

Síndrome confusional agudo/ Hiponatremia severa aguda hipotónica hipovolémica/ VIH SIDA/ Síndrome de diarrea
Síndrome de dificultad respiratoria / Síndrome febril
Síndrome de parálisis aguda /Estado confusional agudo
Síndrome de ascitis a tensión / Dificultad respiratoria/ Insuficiencia hepática
Sepsis/ VIH SIDA
Urosepsis/ DM2 descontrolada
VIH SIDA/ Síndrome confusional/ Probable neuroinfección / Acidosis metabólica anión gap elevado, refractaria

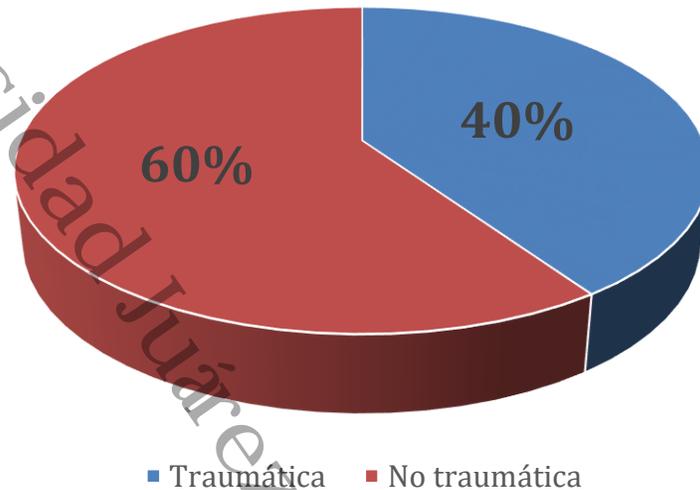
Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

Tabla 7. Diagnóstico de ingreso por patología traumática.

Patologías relacionadas con trauma	
Heridas múltiples por objeto punzo-cortante, en tórax anterior y posterior, abdomen posterior	
Herida penetrante muslo izquierdo/Choque hipovolémico grado III	
TCE leve por OMS	3
TCE leve por OMS / Fractura de fémur derecho	
TCE leve por OMS/Fractura expuesta GyA II de tibia y peroné	
TCE leve por OMS / Trauma cerrado de abdomen/ Fractura de humero derecho	
TCE leve por OMS/ Herida pared abdominal anterior / Herida muslo izquierdo	
TCE leve por OMS/ Trauma cerrado de tórax/ Neumotórax izquierdo	
TCE leve por OMS /Lesión vertebral traumática	
TCE leve por OMS/ Lesión renal aguda por hiper CK-emia	
TCE moderado por OMS	3
TCE moderado por OMS/ Trauma cerrado de tórax	
TCE moderado por OMS/ HAS/DM2	
TCE severo por OMS	4
TCE severo por OMS (HSA Fisher IV)/Neumotórax izquierdo/ Po colocación de sonda endopleural	
TCE severo por OMS / Trauma facial	
Trauma cerrado de abdomen	2
Trauma penetrante de abdomen por PAF/ Lesión uretral a clasificar	
Trauma penetrante toraco-abdominal/ Lesión hepática grado III de la AAST/Contusión pulmonar/ Fracturas costales/ Quilotorax	
Tórax inestable/ Neumotórax derecho/ Po colocación de sonda endopleural/ Lesión renal aguda	

Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

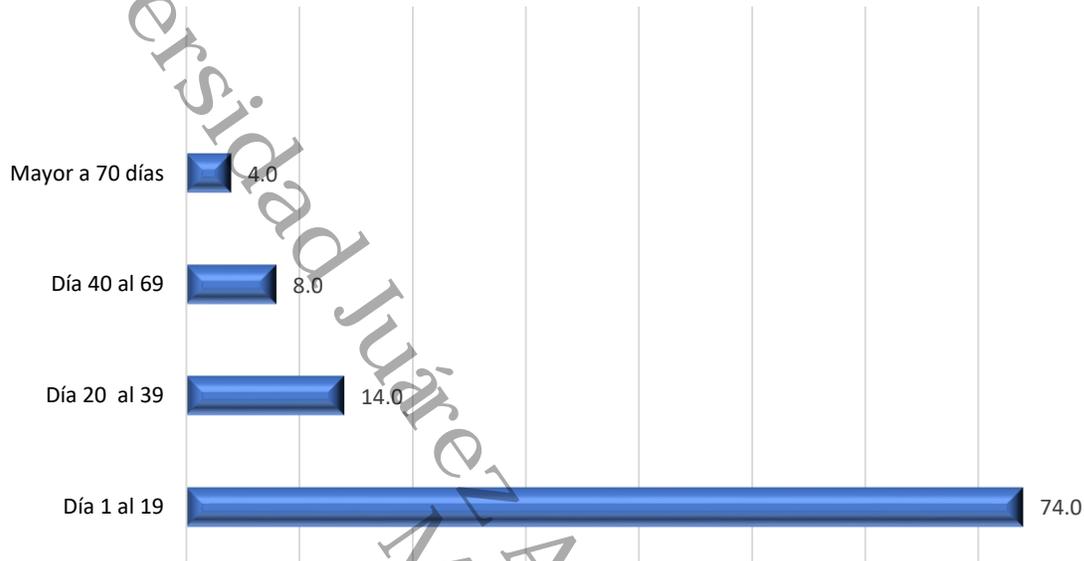
Gráfico 4. Distribución por diagnóstico de ingreso, de los pacientes que ingresan al servicio de urgencias del hospital, Gustavo A. Rovirosa Pérez de marzo a noviembre 2021



Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez, Marzo a diciembre del 2021."

En la gráfica número cinco se muestran datos de los días transcurridos desde que el paciente inicia con su padecimiento actual, hasta que llega al servicio de urgencias. El número uno fue el dato predominante con una frecuencia de 24, mientras que el día 90 fue el dato mayor. Estos se agruparon (escala de Likert de 20) en donde resulta con mayor frecuencia los días de 1 al 20, representando un porcentaje del 74%.

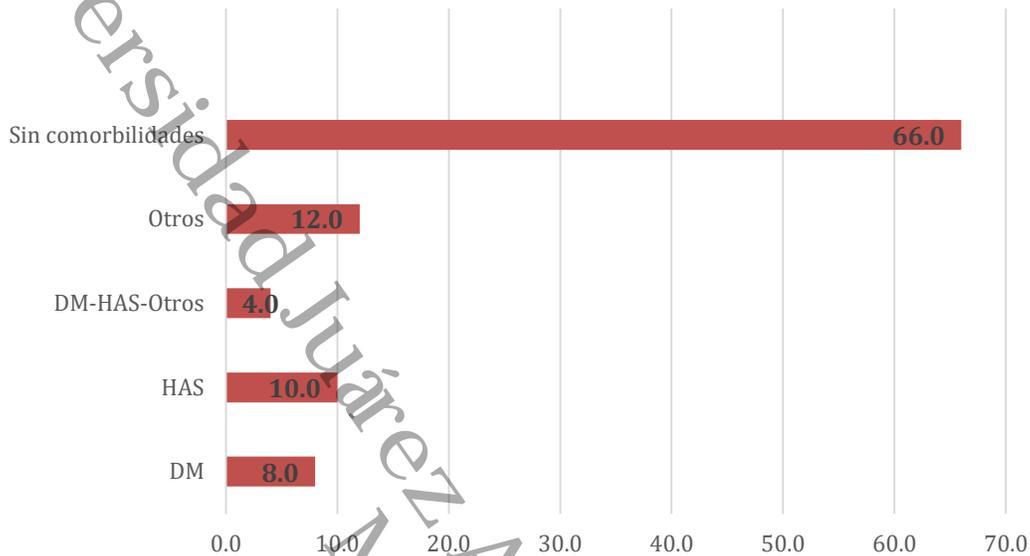
Gráfico 5. Distribución de los días transcurridos entre el inicio del padecimiento actual y el ingreso del paciente al servicio de urgencias, del hospital Gustavo. A Rovirosa Pérez.



Fuente: Elaboración propia de la tesis. “Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021.”

De los pacientes estudiados, como parte de su caracterización fue la de identificar la presencia de comorbilidades, principalmente las crónicas degenerativas, como diabetes mellitus e hipertensión arterial sistémica (DM, HAS) y otras menos frecuentes; el dato que resultó fue de 33 pacientes sin comorbilidades, el 22 % presentaron patologías de HAS y DM, predominando la HAS con el 18%, como se muestra en la siguiente gráfica. Del grupo de enfermedades que no son crónicas degenerativas, las que resultaron con mayor frecuencia fue la insuficiencia hepática alcohólica y el VIH SIDA con dos y cuatro casos, respectivamente.

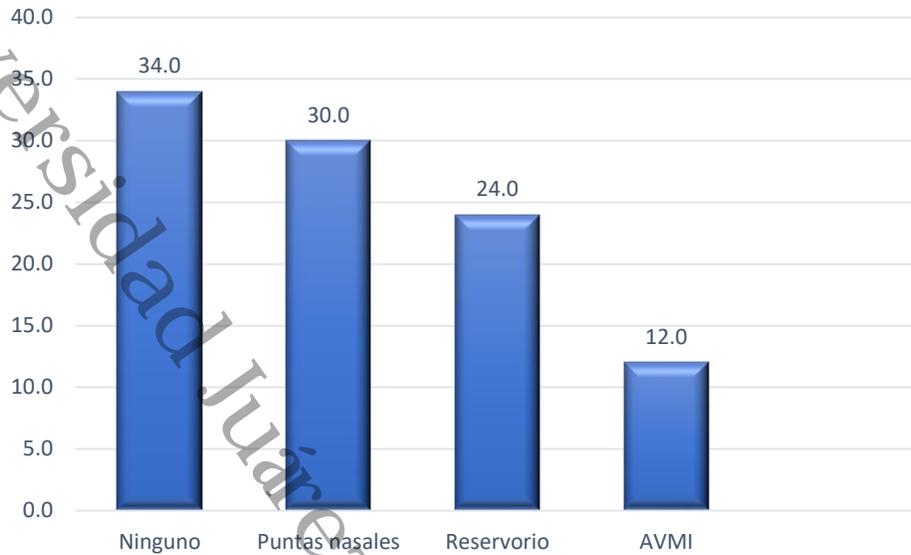
Gráfico 6. Distribución de las comorbilidades, de los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del hospital, Gustavo A. Rovirosa Pérez de marzo a noviembre 2021.



Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

Otra de las variables estudiadas fue el aporte de oxígeno con dispositivos especiales que lo proporcionan; resultaron 17 pacientes que no requirieron de la asistencia, al 54% se les proporcionó asistencia ventilatoria no invasiva con dispositivos de punta nasal y mascarilla reservorio; ocho pacientes fueron intubados de los cuales dos fallecieron, dos terminaron en traqueostomía y los cuatro restantes tuvieron extubación exitosa al primer intento en el servicio de urgencias. Como se muestra en la gráfica número siete.

Gráfico 7. Distribución de los dispositivos de oxígeno, usados en los pacientes del servicio de urgencias del hospital, Gustavo A. Rovirosa Pérez de marzo a diciembre 2021.



Fuente: Elaboración propia de la tesis, "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

Para el cálculo de los índices SAFI y PAFI, se consideró tomar como referencia, la anterior descripción de los pacientes, de acuerdo a su diagnóstico de ingreso. De los 68 que participaron en el estudio, 40 tenían como diagnóstico de ingreso, patologías no traumáticas, mientras que 28 eran diagnósticos relacionados con trauma. Resultaron 120 cálculos de SAFI y PAFI a los 68 pacientes. Distribuidos de la siguiente manera.

Tabla 8. Índices PAFI y SAFI en pacientes que ingresan al servicio de urgencias

Cálculo de PAFI y SAFI en pacientes que ingresan al servicio de urgencias				
68 Pacientes que ingresan a la sala de urgencias	120 Gasometrías para calcular PAFI	47 para 28 pacientes con patología traumática.	PAFI	19% Normal 50% Hipoxemia leve 30.8% Hipoxemia severa
	120 toma de oximetría de pulso para calcular SAFI	73 para 40 Pacientes con patología no traumática	SAFI	37.50% Normal 32.50% Hipoxemia leve 30% Hipoxemia severa

Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

De las 120 SAFI calculadas, 45 clasificaron como normales, 39 en leve y 36 en severa. Se sabe que, en algún momento del estudio, el 33.8% de los pacientes tuvo SAFI normal y 89.6% SAFI anormal. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 9. Distribución de la SAFI en los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias

SAFI	Número de pacientes	% Pacientes
37.50% Normal	23	33.8 %
32.50% Hipoxemia leve	38	55.8 %
30% Hipoxemia severa	23	33.8 %
Total	120	68
		100%

Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

La distribución de la SAFI por diagnóstico de ingreso fue mayor en las patologías de origen no traumáticas con un total de 64 (53.3%) predominando el resultado de leve con un 20%. Con respecto a las enfermedades relacionadas con trauma se tomaron 56 PAFI que corresponden al 46. %, con predominio del resultado de leve con un 26%, igual que en las no traumáticas, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10. Distribución de la SAFI en relación al diagnóstico de ingreso (enfermedad traumática y no traumática)

Pacientes clasificados por diagnóstico de ingreso	Número de pacientes	Porcentaje de Pacientes	SAFI	Frecuencia	Porcentaje
Con patología traumática	28	41%	Normal	10	8.33%
			Leve	32	26.6%
			Severa	14	11.6%
				56	46.6%

Con patología no traumática	40	59 %	Normal	17	14.1%
			Leve	24	20%
			Severa	23	19.1%
			64		53.3%
Totales	68	100%	120		100%

Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

En orden de frecuencia las cinco patologías no traumáticas que predominaron fueron: sepsis, abdomen agudo, estado de choque, accidente vascular cerebral y enfermedad renal crónica, haciendo un total 17 casos lo cual representa el 25 % del total de los padecimientos y el 60.7% de las enfermedades no traumáticas; se calcularon 35 SAFI que clasificaron 28.5% en parámetros normales, 34.2% leve y 37.1% como severa. Como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 11. SAFI en relación al diagnóstico de ingreso de patologías no traumáticas.

SAFI en relación a patologías no traumáticas					
Patología no traumática	Frecuencia	Porcentaje	SAFI	Frecuencia	SAFI
Sepsis	6	15%	Normal	3	Normal 10 28.5%
			Leve	4	
			Severa	2	
Abdomen agudo	4	10%	Normal	2	Leve 12 34.2%
			Leve	2	
			Severa	1	
Estado de choque	3	7.5%	Normal	1	34.2%
			Leve	2	

			Severa	6	
Accidente vascular cerebral	2	5%	Normal	2	Severa 13 37.1%
			Leve	2	
			Severa	2	
Enfermedad Renal Crónica	2	5%	Normal	2	
			Leve	2	
			Severa	2	
Total	17	60.7%		35	

Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

Los traumatismos craneoencefálicos fueron 21 casos, los cuales representan el 30.8% del total de las patologías y el 53%% de los padecimientos traumáticos. El TCE leve, relacionado con otra comorbilidad fue el de mayor frecuencia, representado por el 25%. Se calcularon 50 PAFI de las cuales resultaron como normales siete ,32 leve y once severa; se observa predominancia en el resultado de leve con un 64%. Los datos comentados se observen a continuación.

Tabla 12. SAFI en relación al diagnóstico de ingreso de patologías no traumáticas

SAFI en relación a patologías traumáticas					
Patología traumática	Frecuencia	Porcentaje	SAFI	Frecuencia	SAFI
TCE leve por OMS	3	10.7%	Normal	1	Normal 7 14%
			Leve	2	
			Severa	0	
TCE leve por OMS + otra comorbilidad	6	25%	Normal	3	
			Leve	9	
			Severa	3	
TCE moderado por OMS	3	10.7%	Normal	1	Leve 32 64%
			Leve	4	
			Severa	1	
	3	10.7%	Normal	1	

TCE moderado por OMS + otra comorbilidad			Leve	4	
			Severa	2	
TCE severo por OMS	4	14.2%	Normal	0	Severa 11 22%
			Leve	9	
			Severa	2	
TCE moderado por OMS + otra comorbilidad	2	7%	Normal	1	
			Leve	4	
			Severo	3	
Total	21	78.5%		50	

Fuente: Elaboración propia de la tesis: "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

Para el cálculo de la PAFI se realizaron la toma de 120 gasometrías, distribuidas en 68 pacientes, de los cuales 28 tenían diagnóstico de ingreso de patologías relacionadas al trauma y requirieron del 39.1% de las gasometrías; 40 pacientes con diagnósticos de enfermedades no relacionadas al trauma con la toma de 60.8% de las gasometrías. El promedio de gasometría por paciente fue de dos y 1.6 respectivamente. El dato mayor fue nueve, en un paciente crítico con diagnóstico TCE severo por OMS/ Trauma facial Lefort III / Choque hipovolémico, el dato menor y más repetido fue uno.

De las 120 PAFI calculadas, 23 clasificaron como normales, 60 en leve y 37 en severa, lo cual representa el 19,50 y 30.8 por ciento, respectivamente. Se sabe que, en algún momento del estudio, 46% de los pacientes tuvo PAFI normal y 39% alteración leve de la de la PAFI y 15% severidad. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 13. Distribución de la PAFI en los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias

PAFI	Número de pacientes	% Pacientes
19% Normal	31	46 %
50% Hipoxemia leve	27	39%
30.8% Hipoxemia severa	10	15 %
Total	120	68
		100%

Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

La distribución de la PAFI por diagnóstico de ingreso fue similar entre las patologías de origen no traumáticas con un total de 62 (51.6%) y las traumáticas con 58 (48%) . La frecuencia en ambos grupos fue entre 20 y 22; como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 14. PAFI en relación al diagnóstico de ingreso.

Pacientes clasificados por diagnóstico de ingreso	Número de pacientes	Porcentaje de Pacientes	PAFI	Frecuencia	Porcentaje
Con patología traumática	28	41%	Normal	25	21%
			Leve	19	16%
			Severa	14	11.5%
				58 48.33%	
			Normal	22	18.3%
			Leve	20	16.6%

Con patología no traumática	40	59 %	Severa	20	16.6%
			62 51.6%		
Totales	68	100%	120 100%		

Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021."

Las cinco patologías no traumáticas que predominaron, fueron las comentadas en los apartados anteriores y que a continuación se señalan en la tabla 15. Se calcularon 35 PAFI, que corresponden al 42% del total; según escala, resultó 37.2% en parámetros normales, 22.8% leve y 40 % como severa. Como se muestra a continuación.

Tabla 15. PAFI en relación a los diagnósticos de ingresos de patologías no traumáticas.

PAFI en relación a patologías no traumáticas					
Patología no traumática	Frecuencia	Porcentaje	SAFI	Frecuencia	PAFI
Sepsis	6	15%	Normal	2	Normal 13 37.2%
			Leve	3	
			Severa	6	
Abdomen agudo	4	10%	Normal	2	Leve 8 22.8%
			Leve	1	
			Severa	1	
Estado de choque	3	7.5%	Normal	3	Severa 4 40%
			Leve	1	
			Severa	4	
	2	5%	Normal	4	Severa 3 30%
			Leve	3	

Accidente vascular cerebral			Severa	3	16 40%
Enfermedad Renal Crónica	2	5%	Normal	2	
			Leve	0	
			Severa	0	
Total	17	60.7%		35	

Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021"

Los traumatismos craneoencefálicos fueron 21 casos. El TCE leve, relacionado con otra comorbilidad fue el de mayor frecuencia, representado por el 25%. Se calcularon 50 PAFI de las cuales resultaron como normales 18, 19 leve y trece severa; se observa predominancia en el resultado de leve. Los datos comentados se observan en la siguiente tabla.

Tabla 16. PAFI en relación a los diagnósticos de ingresos de patologías traumáticas.

SAFI en las patologías traumáticas					
Patología traumática	Frecuencia	Porcentaje	SAFI	Frecuencia	SAFI
TCE leve por OMS	3	10.7%	Normal	1	Normal 18 36%
			Leve	1	
			Severa	1	
TCE leve por OMS + otra comorbilidad	6	25%	Normal	9	36%
			Leve	6	
			Severa	2	
TCE moderado por OMS	3	10.7%	Normal	1	Leve 19 38%
			Leve	3	
			Severa	0	
TCE moderado por OMS + otra comorbilidad	3	10.7%	Normal	1	38%
			Leve	2	
			Severa	3	

TCE severo por OMS	4	14.2%	Normal	3	Severa 13 26%
			Leve	5	
			Severa	3	
TCE moderado por OMS + otra comorbilidad	2	7%	Normal	3	
			Leve	2	
			Severo	4	
Total	21	78.5%		50	

Fuente: Elaboración propia de la tesis. "Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021"

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

9. DISCUSIÓN

Este estudio fue realizado en el área de urgencias del HRAE. Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez, se captaron 68 pacientes, a los que se les dio seguimiento con tomas de gasometría arterial, según requerimiento de acuerdo al contexto clínico del paciente y al mismo tiempo toma de oximetría de pulso, para realizar posteriormente cálculos de los índices SAFI y PAFI y analizar la relación que existe entre ambos. A esta población se le agrupo en dos, de acuerdo al diagnóstico de ingreso, un grupo con patologías relacionadas al trauma y el otro con enfermedades que no guardan ninguna relación con eventos traumáticos. Hay otros estudios similares que han sido realizados en áreas de urgencias y terapia intensiva, a continuación, menciono algunos: Relación SAFI y PAFI en trauma de tórax (Venegas, Cortes, Flores, Colín, 2018), concordancia entre PAFI Y SAFI para detección de hipoxemia (Monterrosa, Ferris 2017), Score SOFA con un índice de la oxigenación invasivo (PAFI) y un índice de oxigenación no invasivo (SAFI) (Galván, Ramírez, Aguilar, Santos, 2017).

En esta investigación el grupo etario, que presentó mayor frecuencia fueron los hombres de entre 20 a 49 años de edad, que representa del 38 % de la población estudiada. Los resultados son muy similares a los obtenidos por Rincón(2017) y Venegas et al., (2018), sin embargo, el contexto clínico de los pacientes de este estudio en comparación a los anteriores no es nada similar, debido a que en estos últimos se trata de pacientes en estado críticamente enfermos relacionados con patologías quirúrgicas cardíacas y trauma de tórax con contusión pulmonar , que requieren de los cuidados en unidad de terapia intensiva; mientras que en el presente trabajo los padecimientos fueron 40 patologías de origen no traumática en donde las que ocuparon mayor frecuencia fueron: sepsis, estado de choque, accidentes vascular cerebral, abdomen agudo y enfermedad renal crónica; 28 traumáticas con 71% para traumatismo craneoencefálico; sin embargo con el dato de ocho pacientes que requirieron de intubación orotraquelal, se sabe que el 11.7% de la población fueron pacientes críticos, que permanecieron en el área de

urgencias, de los cuales 2 fallecieron, 2 terminaron en traqueostomía y en cuatro se logró extubación exitosa al primer intento.

De los 68 pacientes que participaron en el estudio 25 tenían comorbilidades, principalmente enfermedades crónicas degenerativas como diabetes mellitus (DM) e hipertensión arterial sistémica (HAS); de los cuales cinco ingresaron por traumatismo y los 20 restantes con diagnósticos de ingreso de patologías no relacionadas con el trauma. En el estudio que realiza Moratalla C., Gómez L., Hinojosa L. Ocaña W (2019) señala que la enfermedad traumática constituye la principal causa de muerte en menores de 45 años, generando enormes secuelas y pérdidas económicas y señala que la DM e HAS son elementos importantes en los criterios que clasifican a un trauma como grave, de ahí la importancia de un abordaje oportuno. En este estudio 24 pacientes recibieron atención el primer día de iniciado su padecimiento, mientras que 4% (seis pacientes) la recibe 70 días posteriores.

En estudios similares como el realizado por Osorio (2017) se analizó concordancia entre SAFI/ PAFI, para detección de hipoxemia en pacientes internados en cuidados intensivos, concluyendo que el índice SAFI se correlaciona significativamente con el índice PAFI y que, dado su alto grado de concordancia, considera a la SAFI como una alternativa válida para uso en la unidad de cuidados intensivos.

Venegas, Flores y Colín (2013) hacen una correlación de SpO₂/FiO₂ versus PaO₂/FiO₂ para monitoreo de la oxigenación en pacientes con trauma de tórax, donde se concluye que desde el ingreso existe una correlación lineal significativa entre ambos índices, dicha correlación es mayor de 60 por ciento adquiriendo mayor significancia estadística con un grado de correlación hasta de 90 por ciento a partir de las 24 horas y hasta el fin del estudio.

López C., Morales R (2018) realiza la correlación y concordancia de estos mismos índices en unidad de cuidados intensivos, concluyendo que existe una relación de moderada a fuerte en los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos sugiriendo al índice como una alternativa para monitorización no invasiva.

En esta investigación de la toma de 120 gasometrías arteriales y 120 oximetrías de pulso, para obtener los resultados de los índices PAFI y SAFI, los resultados que se obtuvieron fueron, los siguientes:

Normal	SAFI 45 (37.5%)	vs	PAFI 23 (19%)
Hipoxemia leve	SAFI 39 (32%)	vs	PAFI 60 (50%)
Hipoxemia severa	SAFI 36 (30%)	vs	PAFI 37 (31%)

Se hace evidente que hay amplia diferencia entre SAFI y PAFI en las escalas de normal y leve; y ésta es muy corta en la severa, se evidencia entonces una mayor similitud del resultado, en pacientes que presentan compromiso ventilatorio, independientemente de la entidad patológica que lo llevo a esa evolución.

Con 35 gasometrías y cálculo de oximetría de pulso, se determinó PAFI y SAFI en 17 pacientes con patologías no traumática más frecuentes, se obtiene que la diferencia entre los dos parámetros, en todas las escalas es mínima no mayor a cinco, como se muestra a continuación.

Normal	SAFI 10 (28.5%)	vs	PAFI 13 (37.2%)
Hipoxemia leve	SAFI 12 (34.2%)	vs	PAFI 8 (22.8%)
Hipoxemia severa	SAFI 13 (37.1%)	vs	PAFI 16 (40%)

Se evidencia que el resultado de los índices estudiados, en patologías no traumáticas, específicamente casos de sepsis, estado de choque, accidente vascular cerebral, abdomen agudo y enfermedad renal crónica, guardan mucha similitud.

Con 50 gasometrías y cálculo de oximetría de pulso, se determinó PAFI y SAFI en 22 pacientes con patologías traumática más frecuentes, de las que el predominio fue el traumatismo craneoencefálico con un 70%; en los siguientes datos se observa la mínima diferencia en la escala de hipoxemia severa, con resultados muy similares. Se considera entonces que los índices estudiados son alternativas para la vigilancia de la función ventilatoria en pacientes con patología traumática.

Normal	SAFI 7 (14%)	vs	PAFI 18 (36%)
Hipoxemia leve	SAFI 32 (64%)	vs	PAFI 19 (18%)
Hipoxemia severa	SAFI 11 (22%)	vs	PAFI 13 (26%)

El índice PAFI (PaO_2 / FIO_2), se obtiene de dividir la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno, así que se requiere de la toma de gasometría arterial. En esta investigación, con respecto al número de gasometrías tomados en el transcurso de 48 horas, el dato mayor fue de nueve y el menor y más repetido fue de uno, con un promedio de 2.3.

El índice de oxigenación SAFI ($SatO_2 / FIO_2$) es una opción sencilla, disponible, de bajo costo y de alta utilidad en la sala de urgencias del hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez para el abordaje y seguimiento de los pacientes con enfermedad de etiología traumática y no traumática; debido que para obtenerlo no se requiere de toma de gasometría arterial, sino únicamente de la oximetría de pulso del paciente, dividido entre la fracción inspirada de oxígeno; sin embargo no sustituye a índice PAFI (PaO_2 / FIO_2).

La Sociedad Chilena de Medicina Intensiva (2018) establece que, en caso de no contar con rápido acceso a gasometría, se podría calcular SAFI (SpO_2 / FiO_2), que tiene buena concordancia con la PAFI, siendo esta última alrededor de 100 puntos menor que la primera. Tolaque Y., Sánchez P., Montiel C. (2019) en su estudio de investigación titulado: Comparación de la relación de oxigenación no invasiva e invasiva para el diagnóstico de disfunción respiratoria en pancreatitis aguda; establece que la SAFI (SpO_2 / FiO_2), presenta alta sensibilidad para detectar pacientes con falla orgánica, con un score de Marshall mayor uno.

En la sala de urgencias del HRAE. Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez la SAFI $SatO_2 / FIO_2$, se convierte en una herramienta, inmediata, cuando no exista el recurso humano, material u otras condiciones para la toma de una gasometría arterial; proporciona al médico tratante, elementos que ayudan a determinar la situación clínica del paciente y no retrasar su abordaje, sin embargo, la SAFI no sustituye a la PAFI.

10. CONCLUSIONES

Por lo revisado y analizado en los resultados, así como lo consultado en diversas bibliografías y estudios que anteceden a la investigación, se presentan las siguientes conclusiones:

La población que ingresa al servicio de urgencias del HRAE. Gustavo A. Rovirosa Pérez, es joven, población económicamente activa, con edad promedio de 20 a 49 años de edad, con predominio de hombres con un 72%; de ocupación de ama de casa, campesinos y albañiles en orden de frecuencia y con media de 22 desempleados.

A pesar de que la población de estudio es joven, el 49% de los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias, tiene comorbilidades, relacionadas con enfermedades crónicas degenerativas (Hipertensión arterial sistémica y Diabetes Mellitus) principalmente. El predominio de estas comorbilidades fue en los pacientes que tuvieron como diagnóstico de ingreso patologías de origen no traumática, mientras que la de origen traumática solo se documentaron dos pacientes con HAS, uno con DM2 y otros dos con DM2- HAS.

Es alta la frecuencia, del sistema de referencia de pacientes de municipios cercanos; el 46% fue referido de unidades hospitalarias ubicadas en los municipios del estado, predominantemente las más cercanas a la capital, destacando Comalcalco y Nacájuca; con media de seis para los pacientes que proceden del estado de Chiapas.

Predominan los ingresos de patología de origen no traumático con un 60% en donde destacaron por su mayor frecuencia, los diagnósticos de estado de choque, accidente vascular cerebral, abdomen agudo, enfermedad renal crónica y sepsis.

Las enfermedades relacionadas con traumatismo representaron el 40%. La incidencia de los pacientes con traumatismo craneoencefálico que ingresan a la sala de urgencias del hospital Gustavo A Rovirosa Pérez, es alta, 70% fue la media reportada, con mayor frecuencia el TCE leve relacionado con otras comorbilidades.

Los dispositivos para asistencia ventilatoria no invasiva (dispositivo para oxígeno de bajo y alto flujo) o invasiva (ventiladores mecánicos) son muy necesarios en el abordaje y seguimiento de los pacientes que ingresan al servicio de urgencias. El 68% de los pacientes los requirió, de los cuales ocho estuvieron intubados.

La gasometría arterial es un paraclínico fundamental para establecer estrategias diagnósticas y terapéuticas en el paciente que ingresa y permanece en el área de urgencias. De 68 pacientes, en el transcurso de 48 horas, se requirieron de 120, lo que ocupa un promedio de 2.3 por cada paciente. Así que su disponibilidad se hace muy necesaria en el área de urgencias.

El índice SAFI ($\text{SatO}_2 / \text{FIO}_2$) es una opción, que contribuye a no retrasar la terapéutica en el paciente que se aborda en urgencias. El no tener el recurso material para realizar una gasometría, no debe ser un factor que condicione la toma de decisiones trascendentes y vitales en el abordaje del paciente que ingresa al servicio de urgencias. El PAFI ($\text{SatO}_2 / \text{FIO}_2$) proporciona información importante con respecto a las condiciones ventilatorias del paciente y cuando se cuenta con las condiciones para realizarlo no debe ser sustituido por la SAFI ($\text{SatO}_2 / \text{FIO}_2$)

11. PROPUESTAS

Continuar recibiendo a los pacientes referidos de los hospitales de localidades cercanas, con el propósito de brindar atención especializada en un hospital de tercer nivel y mejorar el pronóstico de vida; sin embargo, considero importante continuar estableciendo estrategias operativas y administrativas que mejoren el sistema de referencia de estos pacientes.

Con el propósito de una mejor y rápida evolución clínica del paciente. En el servicio de urgencias, se deben implementar estrategias nutricionales importantes, para el control metabólico de los pacientes, debido a la evidencia de que existe alta prevalencia de enfermedades crónicas degenerativas (DM2, HAS).

Continuar usando los índices de oxigenación PAFI (PaO_2 / FIO_2) y SAFI ($SatO_2 / FIO_2$); en la monitorización los pacientes que ingresan y permanecen el servicio de urgencias del HRAE Gustavo A Rovirosa Pérez. El índice SAFI ($SatO_2 / FIO_2$) es una opción, que contribuye a no retrasar la terapéutica en el paciente que se aborda en urgencias.

Aunque la toma de una gasometría no es definitiva para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes que ingresan al servicio de urgencias, sí es un elemento paraclínico para la toma de decisiones en lo que respecta a la terapéutica. Gestionar acciones para simplificar el proceso de la toma y procesamiento de gasometrías en el servicio de urgencias, contemplando la posibilidad de un gasómetro en el servicio.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.-Colín E., Monares Z., Sánchez C., Elizalde G., Poblano M., Aguirre S., Martínez Sánchez. (2008) Índices de oxigenación como factores pronósticos en el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda en etapa temprana y tardía. *Revista de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva*; pp 131-14.
- 2.-Márquez G., Pámanes G., Márquez-F., Gómez-N., Muñoz-R., Villa R. (2012) Lo que debe conocerse de la gasometría durante la guardia. *Revista mexicana del seguro social*; 50 (4); pp 389-396.
- 3.-P Oliver., O. Rodríguez, J. L. Marín, M. Muñoz, E. Guillén, G. Valcárcel, A. Galán, F. Rodríguez Cantalejo. (2015). Estudio de la oxigenación e interpretación de la gasometría arterial. *Documento de la sociedad española de bioquímica clínica y patología molecular*.
- 4.-Román V., Muñoz R., Márquez G., Álvarez V., Zárate C. (2015) Valoración respiratoria durante la guardia. *El residente revista de opinión*. pp 63-68.
- 5.-Sánchez D., Martínez R., Méndez R, Peniche M., Huanca P., Guzmán C, Calyeca
5.-Equilibrio ácido base. Puesta al día. Teoría de Henderson Hasselbalch. *Medicina Interna México*; 32(6); pp 646-66.
- 6.-Salvador S., Martínez R., Peniche M., Díaz G., Pin G., Cortés R., Rivera S., Interpretación de gasometrías: solo tres pasos, solo tres fórmulas. *Revista de la asociación mexicana de medicina crítica*. • 2018;32(3):156-159.
- 7.-Pérez –Nieto, O., Zamarrón, E., Deloya, E., Soriano, R., & Sánchez-Díaz, S. (2019). Principios básicos del intercambio gaseoso. Editorial prado SA de CV Ventilación mecánica para áreas críticas (pp 1-38) México, Ciudad de México.
- 9.-Gordo- Vidal, M., Villanueva, A., Álvarez, L., Valbuena, F., Ureña, H., Gelbard. (2019). Descripción de variables de mecánica respiratoria y parámetros de la ventilación mecánica. Tesela ediciones, las palmas de gran canaria; Fundamentos en ventilación mecánica del paciente crítico. (pp 83-94)
- 10.-Constanzo, L., (2000). Fisiología respiratoria. Editorial McGraw-Hill interamericana editores SA de CV, Fisiología (pp177-225), México, México Df.
- 11.-Hernández, L (2019) Índices de oxigenación en los pacientes neuroquirúrgicos utilizando dos estrategias ventilatorias durante el perioperatorio. (Tesis para obtener

el título de posgrado en la especialidad de: anestesiología). Recuperad <https://cdigital.uv.mx/handle/1944/49386?locale-attribute=en>.

12.-Silvio, L. Cedeño, G. (2019) Índices de oxigenación y su relación con mortalidad en pacientes con Síndrome de Distress Respiratorio Agudo en Unidades de Cuidados Intensivos de Quito. (Trabajo de titulación para la obtención del título de especialista en medicina crítica y terapia intensiva). Recuperada <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/17205>

13.-Pérez –Nieto, O., Zamarrón, E., Deloya, E., Soriano, R., & Sánchez-Díaz, S. (2019). Principios básicos del intercambio gaseoso. Editorial prado SA de CV, Ventilación mecánica para áreas críticas (pp 1-38) México, Ciudad de México.

14.-Villatoro- Martínez, A., (2000). Manejo de ventilación mecánica en urgencias. El manual moderno SA de CV, Manual de medicina de urgencias (pp334-345), México, México Df.

15.-Brunicardi F, Charles., Andersen, Dana K., Billiar Timothy R., Dunn David L., HunterJohn G. Matthews, Jeffrey., Pollock y Raphael E. (2015) Ediorial McGraw-Hill interamericana editores SA de CV, principios de cirugía (pp 161-22), México, México Df.

16.-American College of Surgeons. (2018) Manual avanzado en trauma life support (ATLS). Estados unidos de América.

17.-COPLADET (Comité de planeación para el desarrollo del estado de Tabasco).

18.-Programa sectorial, salud, seguridad y asistencia social (2019)

Catalogo maestro de guías de práctica clínica. (2017) Diagnóstico y tratamiento del traumatismo de tórax en adultos.

19.-Díaz M., Basilio A., Olivares F., Cruz J., Briones C (2016) Trauma un problema de salud en México. *Academia Nacional Mexicana de Medicina*, CONACYT. pp 69-77

20.-Sociedad Americana del Tórax (ATS), Sociedad Europea de Medicina Crítica (ESICM) y Sociedad de Práctica Clínica de Medicina, de Medicina De Cuidados Intensivos(SCCM). (2017). Asistencia mecánica ventilatoria invasiva en adultos con SDRA

- 21.-Gómez R., Punter E., Vázquez L., Cáceres D. (2014) Protocolo diagnóstico y tratamiento de la exacerbación de la insuficiencia respiratoria crónica en Urgencias. Servicio de Neumología. Hospital Universitario de La Princesa. Madrid. España
- 22.-Freixinet J., Hernández H., Rodríguez B., Martínez V., Moreno R., Balsalobre D y Rodríguez P. (2012). Normativa sobre diagnóstico y tratamiento de los traumatismos torácicos. *Revista ELSEVIER DOYMA. Archivos de bronconuematología. España pp 41-49.*
- 23.-Venegas A., Cortés J., Flores E., Colín J. (2018). Correlación de SpO₂/FiO₂ versus PaO₂/FiO₂ para monitoreo de la oxigenación en pacientes con trauma de tórax. *Revista de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva 2018;32(4):201-207.* México D.F
- 24.-Ministerio de trabajo, migraciones y seguridad social, del gobierno de España (2018). Análisis de patologías no traumáticas en el sector servicios.
- 25.- Moratalla C, Gómez R, Hinojosa L, Ocaña L. Protocolo del Código Trauma en hospital de nivel III . Málaga España, 2019.
- 26.-Cortés-Román J., Sánchez J., Castaneda E., Peniche C., Gutiérrez A, Calyeca M. Índices de oxigenación como predictores de fracaso en la extubación en pacientes críticamente enfermo . *Acta Colomb Cuid Intensivo.* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2018.04.001>
- 27.-Cámara De Diputados Del H. Congreso De La Unión., Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios. (última Reforma DOF 07-01-2021). Ley General De Salud. México DF.
28. Secretaría de Salud. Programa de Acción Específico 2007-2012. Desarrollo de guías de práctica clínica [sitio de internet]. México: Secretaría de Salud, 2008. [Consultado: 2012 dic 8]. Disponible en: http://www.cenetec.gob.mx/interior/gaceta10/desarrollo_gpc.html
- 29.- Hernández -Sampieri A., Fernández F., Baptista M. (2010). Metodología de la investigación. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Prolongación Paseo de la Reforma 1015, México DF. (pp 78-128)

- 30.- Martínez G., Casas D., Bastidas A., Oliveros H, Pinilla P, Calderón W., Cuervo F. (2017) Índices de oxigenación como predictores de ventilación mecánica en neumonía a 2600 metros de altitud. Acta Med Colomb Vol. 41 N° 3 2017.
- 31.- Pegoraro P., Borsini E., Youn P. (2016). Insuficiencia Respiratoria. Hospital Británico de Buenos Aires. CABA, Rep. Argentina. Fronteras en Medicina 2016;11(2):56-59
- 32.- Motta-Amézquita L., Barrera M., Peña C., Tamariz C., Ramírez E., Cabrera F. (2017). Monitorización de oxigenación tisular. Revista Mexicana De Anestesiología. Vol. 40. Supl. 1 abril-junio 2017 pp S350-S364.
- 33.- Gutiérrez E, Sánchez J., Flores R. , Martínez E. , Peniche K. , Díaz S. , Cortés J. , Huanca-Pacaje J , Castañeda E, Sánchez V. (2017). Los predictores en el retiro de la ventilación mecánica ¿resultan suficientes para el paciente neurocrítico. Medicina Interna México. 2017 September;33(5):675-681.
- 34.- Instituto Nacional De Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Comunicado De Prensa Núm. 480/20. México DF.
- 35.- Tolaque Y. (2021). Comparación de la relación de oxigenación no invasiva e invasiva para el diagnóstico de disfunción respiratoria en pancreatitis aguda. Tesis para obtener la sub especialidad en Gastroenterología. Universidad Autónoma De Nuevo León. México.
- 36.- Velasco P, Jerónimo P. Correlación índices de SAFI /PEEP con el índice PAFI/PEEP en pacientes con SIRA y ventilación mecánica invasiva. (2018) . Tesis para obtener la especialidad en medicina interna. Universidad católica de Santiago Guayaquil Ecuador.
- 37.- Aguilar M., Galván M., Ramírez C., Santos S., (2018). Score SOFA con un índice de la oxigenación invasivo (PAFI) y un índice de oxigenación no invasivo (SAFI). Tesis para obtener la especialidad en cuidados intensivos de enfermería. Hospital Italiano De Buenos Aires Argentina.
- 38.- Bautista J, Morales C., Apolaya S. (2018)
- 38.- Correlación entre SO_2/FiO_2 y PaO_2/FiO_2 en pacientes con insuficiencia respiratoria en ventilación mecánica. Centro de Investigación de Epidemiología

Clínica y Medicina Basada en Evidencia, Universidad San Martín de Porres. Lima-Perú39.-

39.- Sociedad chilena de Medicina Intensiva. (2020) Guía pronovigil en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda en contexto de la pandemia COVID-19. Santiago de Chile

40.- López I, Ortiz J. (2018). Correlación y concordancia por diferentes métodos del índice PAO₂/FIO₂ con el índice SAO₂/FIO₂ a gran altitud en la unidad de cuidado intensivo del Hospital Santa Clara de Bogotá. Tesis para obtener el título en Neumología

41.- Rincon J. (2013). Correlación de los índices PaO₂/FiO₂ y SpO₂/FiO₂ en el postoperatorio de cirugía cardíaca en una Unidad de Terapia Postquirúrgica Cardiovascular. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva 2013;27(2):71-7

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

12. ANEXOS

Anexo 1. Evidencia de base de datos en software Excel 2016.

Número de expediente	Fecha de ingreso	Edad	Sexo	Ocupación	Ingresó aquí	Se intubó	Referido	Viene intubado	Comorbilidades
644452	25.11.21	31	Hombre	Empleado de iglesia	No	No aplica	Comalcalco	Intubado	Ninguna
644582	28.11.21	30	Hombre	Campesino	No	No aplica	Reforma Chiapas	Sin tubo	Ninguna
644506	28.11.21	26	Mujer	Ama de casa	No	No aplica	Cunduacan	Sin tubo	VIH-SIDA
643994	23.11.21	59	Hombre	Chofer	Si	Si	No	Sin tubo	HAS Y DM2
644620	29.11.21	63	Mujer	Ama de casa	Si	No	No	Sin tubo	HAS Y DM2
644577	28.11.21	44	Hombre	Campesino	No	No aplica	Tenosique	Intubado	Ninguna
644470	26.11.21	71	Hombre	Desempleado	Si	No	No	Sin tubo	HAS Y DM2
644189	28.11.21	38	Hombre	Desempleado	No	No aplica	Pichucalco Chiapas	Sin tubo	Alcoholismo
644603	29.11.21	64	Mujer	Labores del hogar	No	No aplica	Comalcalco	Sin tubo	DM2 y HAS
644551	27.11.21	26	Hombre	Comerciante	No	No aplica	Teapa	Sin tubo	Ninguna
641445	23.11.21	77	Mujer	Ama de casa	Si	No	No	Sin tubo	HAS /Insuficiencia Hepatica
523536	30.11.21	35	Hombre	Albañil	No	No aplica	Jalpa	Sin tubo	Ninguna
644598	29.11.21	37	Hombre	Carpintero	Si	No	No	Sin tubo	DM2 Y HASA
644566	28.11.21	46	Hombre	Desempleado	Si	No	No	Sin tubo	VIH-SIDA
644658	01.12.21	33	Hombre	Albañil	Si	No	No	Sin tubo	Ninguna
644615	29.11.21	18	Hombre	Pinter	No	No	Centla	Sin tubo	Ninguna
644653	30.11.21	67	Mujer	Ama de casa	Si	No	No	Sin tubo	HAS
644655	01.12.21	27	Mujer	Empleada de mostrador	Si	No	No	Sin tubo	Anemia hemolitica
644681	01.12.21	25	Hombre	Campesino	No	No	Comalcalco	Sin tubo	Ninguna
620076	02.12.21	67	Mujer	Empleada domestica	Si	No	Centro	Sin tubo	DM 2
644302	01.12.21	71	Mujer	Ama de casa	No	No	Centro	Sin tubo	HAS
644766	03.12.21	35	Mujer	Ama de casa	No	No	Nacajuca	Sin tubo	DM2

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
						GASA 2	2	36	7.42	22.9
644681	01.12.21		12:00	01.12.21		17:00 GASA 1	1	4	7.38	31.2
						GASA 2	2	36	7.4	29.1
620076	02.09.2021		08:00	02.12.21		06:09 GASA 1	1	2	7.35	27.5
						GASA 2	1	16	7.35	27.1
644302	01.09.21		08:00	01.12.21		23:00 GASA 1	1	2	7.38	23.7
644766	03.12.21		09:00	03.12.21		15:29 GASA 1	1	2	7.31	34.7
644775	28.11.21		09:39	03.12.21		16:35 GASA 1	1	3	7.43	34.5
644772	03.12.21		08:00	03.12.21		11:00 GASA 1	1	1	7.15	18.1
644747	15.12.21		19:00	02.12.21		22:00 GASA 1	1	4	7.38	23
644006	01.01.21		08:00	29.11.21		09:00 GASA 1	1	4	7.30	22
644616	29.11.21		20:00	29.11.21		22:00 GASA 1	1	19	7.3	26
						GASA 2	2	48	7.38	29
644460	28.10.21		08:00	28.11.21		06:35 GASA 1	1	4	7.42	34.5
						GASA 2	1	16	7.47	32.2
						GASA 3	2	38	7.47	33.8
644719	02.11.21		08:00	02.12.21		08:13 GASA 1	1	12	7.38	33
643843	12.08.21		09:00	12.11.21		20:00 GASA 1	1	4	7.35	28.3
						GASA 2	1	16	7.38	29.7
						GASA 3	2	30	7.37	29.8
						GASA 4	3	68	7.4	26
						GASA 5	4	78	7.42	32.3
644640	10.11.2021		08:00	30.11.21		10:00 GASA 1	4	7.43	32.4	

Anexo 2. Evidencia de base de datos en software SPSS.

PRIMERA BASE DE DATOS.sav [ConjuntoDatos] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1 Sexo	Númerico	8	2	SEXO	(1.00, Mujer, Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
2 Edad	Númerico	8	2	EDAD	(1.00, Meno, Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
3 Origen	Númerico	8	2	REFERENCIA	(1.00, Refer, Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
4 Or_ingreso	Númerico	8	2	DI_X INGRESO	(1.00, Esolo, Ninguna	13	Derecha	Nominal	Entrada	
5 Pafact	Númerico	8	2	ESCIO PA	(1.00, Día 1, Ninguna	10	Derecha	Nominal	Entrada	
6 Comorbidadad	Númerico	8	2	COMORBILIDA...	(1.00, CM, Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada	
7 Ocupacion	Númerico	8	2	DISPOSITIVO O2	(1.00, Ning, Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada	
8 Ocupacion	Númerico	8	2	OCCUPACIÓN	(1.00, Ofico, Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada	
9 PAF1	Númerico	8	2	PAFI	(1.00, 201 a, Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada	
10 SAF1	Númerico	8	2	SAFI	(1.00, 310 a, Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada	
11 Edad2	Númerico	8	2	EDAD	Ninguna Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
12 Pafact2	Númerico	8	2	PA	Ninguna Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
13 SAF2	Númerico	8	2	SAFI	Ninguna Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
14 PAF2	Númerico	8	2	PAFI	Ninguna Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
15 ZOrigen	Númerico	11	5	Puntuación Z...	Ninguna Ninguna	13	Derecha	Escala	Entrada	
16 ZIsco01	Númerico	11	5	Puntuación Z...	Ninguna Ninguna	13	Derecha	Escala	Entrada	
17 Stz01	Númerico	11	5	Puntuación Z...	Ninguna Ninguna	13	Derecha	Escala	Entrada	
18 Zz01	Númerico	11	5	Puntuación Z...	Ninguna Ninguna	13	Derecha	Escala	Entrada	
19 Zz01	Númerico	11	5	Puntuación Z...	Ninguna Ninguna	13	Derecha	Escala	Entrada	

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Proc...

Escribe aquí para buscar

PRIMERA BASE DE DATOS.sav [ConjuntoDatos] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 19 de 19 variables

	Sexo	Edad	Origen	Or_ingreso	Pafact	Comorbidadad	Origen a	Ocupacion	PAFI	SAFI	Edad2	Pafact2	SAFI2	PAFI2	ZOrigen	ZIsco01	Stz01
1	Hombre	Menor de...	Referido	Etiologia Traum.	Día 1 al 19 Sin como.	Ninguno	Ofico	201 a 300	310 a 400	31.00	1.00	109.71	476.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
2	Hombre	Menor de...	Referido	Etiologia Traum.	Día 1 al 19 Sin como.	Ninguno	Ofico	201 a 300	310 a 400	30.00	2.00	136.00	476.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
3	Mujer	20 a 49	Referido	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19	Otros Reservato	Ofico	201 a 300	310 a 400	26.00	15.00	111.10	476.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
4	Hombre	20 a 49	No Referi.	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19 Sin como.	AVM	Ofico	201 a 300	310 a 400	59.00	2.00	124.60	476.00	91368	91368	91368	
5	Mujer	20 a 49	No Referi.	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19 Sin como.	Reservato	Profesio	201 a 300	310 a 400	63.00	4.00	165.80	476.00	91368	91368	91368	
6	Hombre	20 a 49	Referido	Etiologia Traum.	Día 1 al 19 Sin como.	AVM	Ofico	201 a 300	310 a 400	44.00	2.00	131.30	476.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
7	Hombre	20 a 49	No Referi.	Etiologia Traum.	Día 1 al 19 Sin como.	Reservato	Ofico	201 a 300	310 a 400	71.00	1.00	166.50	476.00	91368	91368	91368	
8	Hombre	20 a 49	Referido	Etiologia Traum.	Día 1 al 19	Otros	Ninguno	Ofico	201 a 300	310 a 400	38.00	1.00	461.90	471.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258
9	Mujer	20 a 49	Referido	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19 Sin como.	Puntas n.	Ofico	201 a 300	310 a 400	64.00	6.00	471.40	471.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
10	Hombre	20 a 49	Referido	Etiologia Traum.	Día 1 al 19 Sin como.	Puntas n., Desempt.	Ofico	201 a 300	310 a 400	26.00	1.00	122.60	471.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
11	Mujer	20 a 49	No Referi.	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19	CM-HAS	Ninguno	Ofico	201 a 300	310 a 400	77.00	1.00	115.00	471.00	91368	91368	91368
12	Hombre	20 a 49	Referido	Etiologia Traum.	Día 1 al 19 Sin como.	Ninguno	Ofico	201 a 300	310 a 400	35.00	1.00	99.00	471.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
13	Hombre	20 a 49	No Referi.	Etiologia Traum.	Día 1 al 19 Sin como.	Ninguno	Ofico	201 a 300	310 a 400	37.00	4.00	88.00	471.00	91368	91368	91368	
14	Hombre	20 a 49	No Referi.	Etiologia Traum.	Día 1 al 19 Sin como.	Ninguno	Ofico	201 a 300	310 a 400	33.00	1.00	85.00	471.00	91368	91368	91368	
15	Hombre	20 a 49	No Referi.	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19 Sin como.	Reservato	Desempt.	201 a 300	310 a 400	46.00	1.00	80.00	471.00	91368	91368	91368	
16	Hombre	20 a 49	Referido	Etiologia Traum.	Día 1 al 19 Sin como.	Reservato	Ofico	201 a 300	310 a 400	18.00	1.00	75.00	471.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
17	Mujer	20 a 49	No Referi.	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19	HAS Reservato	Ofico	201 a 300	310 a 400	67.00	11.00	70.00	467.00	91368	91368	91368	
18	Mujer	20 a 49	No Referi.	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19	Otros	Ninguno	Ofico	201 a 300	310 a 400	27.00	30.00	166.20	467.00	91368	91368	91368
19	Hombre	20 a 49	Referido	Etiologia Traum.	Día 1 al 19 Sin como.	Puntas n., Desempt.	Ofico	201 a 300	310 a 400	25.00	1.00	166.50	467.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
20	Mujer	20 a 49	No Referi.	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19	CM Reservato	Ofico	201 a 300	310 a 400	67.00	90.00	222.20	467.00	91368	91368	91368	
21	Mujer	20 a 49	No Referi.	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19	HAS Ninguno	Desempt.	201 a 300	310 a 400	71.00	90.00	331.70	462.00	91368	91368	91368	
22	Mujer	40 a 59	Referido	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19	CM Puntas n.	Ofico	201 a 300	310 a 400	35.00	7.00	124.10	457.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
23	Hombre	40 a 59	Referido	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19 Sin como.	Reservato	Ofico	201 a 300	310 a 400	47.00	5.00	124.40	433.00	-1.07258	-1.07258	-1.07258	
24	Hombre	40 a 59	No Referi.	Etiologia No Tr.	Día 1 al 19	CM	AVM Desempt.	201 a 300	310 a 400	58.00	1.00	124.30	395.00	91368	91368	91368	

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics (Versión 2016) está lista

Unicode ACTIVADO Clásico

Escribe aquí para buscar

21°C

06:15 a.m. 10/10/2021

Anexo 3. Cédula de evaluación.



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
HRAE. Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Instrumento de recolección de datos para el trabajo de investigación: Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021.

Número de folio: _____

Número de expediente: _____

I: CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE

1.- EDAD:

- A) 16 a 35 Años
- B) 36 a 55 Años
- C) 56 a 75 Años
- D) Mayores de 76 Años

2.- SEXO:

- A) Masculino
- B) Femenino

3.- ORIGEN:

- A) Referencia: _____
- B) No referido

4.- TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE EL INICIO PADECIMIENTO ACTUAL Y LA ATENCION EN URGENCIA.

- A) Menos a 24 horas
- B) 24 a 72 horas

- C) Mayor a 72 horas

5.- COMORBILIDADES

- A) DM
- B) HAS
- C) DM2 – HAS
- D) Otros

6.- DIAGNÓSTICO DE INGRESO

7.- ESTADO DE CONSCIENCIA (ECG) AL INGRESO:

- A) 15 Despierto

B) 13-14 Somnolencia

C) 11-9 Estupor

D) 7-8 coma

8.- ASISTENCIA VENTILATORIA AL INGRESO Y DURANTE LAS TOMA DE GASOMETRÍA ARTERIAL.

A) No

B) Si

Dispositivo de aporte de oxígeno que está usando el paciente. _____

Flujo de oxígeno (litros/minutos): _____

FIO₂: _____

Saturación de oxígeno: _____

II.- DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE OXIGENACIÓN PAFI Y SAFI

Tabla 5. Escalas de evaluación para PAFI y SAFI

Índices de oxigenación		
PAFI SpO₂/FiO₂	A) Mayor a 300 B) 200-300 C) Menor a 200	Numero de gasometrías en 48 horas GASA 1 (horas de EIH) PAFI GASA 2 (horas de EIH) PAFI GASA 3 (horas de EIH) PAFI
SAFI PaO₂/ FiO₂	A) 310-460 B) 160-310 C) Menor a 160	Oximetría de pulso por cada gasometría tomada GASA 1 (horas de EIH) SAFI GASA 2 (horas de EIH) SAFI GASA 3 (horas de EIH) SAFI

Anexo 4. Consentimiento informado.



HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "DR.
GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ "
UNIDAD DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
SERVICIO DE URGENCIAS MÉDICAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: _____

Título de la Investigación: **Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021.**
Nombre del investigador. Leticia Pérez Gutiérrez.

Registro

Nombre del paciente. _____

A través de este documento que forma parte del proceso para la obtención del consentimiento informado, me gustaría invitarlo a participar en la investigación titulada: **Uso de los índices SAFI vs PAFI, en los pacientes del área de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A Rovirosa Pérez. Marzo a diciembre del 2021.**

Yo, _____, otorgo el consentimiento para el uso de los datos del historial clínico y médico, en la investigación, donde el objetivo Analizar la relación entre los índices PAFI (PaO_2/FiO_2) y SAFI ($SatO_2/FiO_2$) de los pacientes que ingresan al servicio de urgencias, en el HRAE Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, de marzo a diciembre del 2021.

El desarrollo de la investigación se llevará a cabo en el servicio de urgencias del hospital.

Es un estudio sin riesgo, es documental donde se tomarán los datos clínicos del paciente, que se encuentran en la base de datos.

Los datos se tomarán cuando ingrese el paciente a urgencias, se realizará un seguimiento de su situación clínica mediante la saturación de oxígeno y la toma de gasometrías.

Los resultados del estudio serán confidenciales, sin fines de lucro, no tiene ningún costo y por su participación no recibirá ningún pago.

Este estudio no sujeta ningún compromiso con el paciente, familiares, tutores o responsables, ni con el hospital, ni personal profesional de la salud.

A la vez pueden abandonar el estudio en cualquier momento que lo decida, su decisión no afectara la atención médica y nutricia del paciente.

El estudio estará supervisado por la Dra. Alejandra A. Tello y el Dr. Ricardo Gabriel Delgado Gamas, asesores metodológicos y clínicos, respetivamente.

He leído y comprendido la información anterior y mis preguntas fueron atendidas satisfactoriamente, me han informado que los resultados del estudio serán publicados y difundidos con fines científicos, y cuando esto suceda me turnarán una copia del artículo o nota, así como de este formato firmado.

NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE	NOMBRE Y FIRMA DEL INVESTIGADOR PADRE/TUTOR O REPRESENTANTE LEGAL
--	--

TESTIGOS

NOMBRE, FIRMA Y DOMICILIO

NOMBRE, FIRMA Y DOMICILIO

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.