

Valores normales de lactato y gases arteriales en la ciudad de Pasto*

Ana María Pinza Ortega**✉

Jorge Martínez Díaz***

Denis Ángela Angulo Garcés****

Hna. Paula Andrea Trejo Castillo*****

Mabell Romelia Zúñiga Morales*****

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artículo: Pinza, Á., Martínez, J., Angulo, D., Trejo, P. y Zúñiga, M. (2015). Valores normales de lactato y gases arteriales en la ciudad de Pasto. *Revista UNIMAR*, 33(2), 117-127.

Fecha de recepción: 24 de junio de 2015

Fecha de revisión: 19 de agosto de 2015

Fecha de aprobación: 26 de noviembre de 2015

RESUMEN

Los valores de lactato y gases arteriales normales en la población adulta en la ciudad de Pasto no están establecidos; al momento del análisis se asume y toma valores cercanos a los referenciados a nivel del mar; no se tiene parámetros de referencia con relación al tema; por ello se decidió realizar esta investigación para determinar dichos valores en sujetos sanos de la ciudad de Pasto.

Fue una investigación de tipo descriptivo, llevada a cabo con 139 personas entre 19 y 50 años, consideradas sanas según su historia clínica ocupacional, a través de gasometría arterial procesada en equipo Rochem Biocare. Se obtuvo los siguientes valores promedios: PH 7,44, BE: -2,5, PaCO₂: 32 mmHg, PaO₂: 78 mmHg, SO₂: 96 %, HCO₃: 21,7 mmol/l y para Lactato: 1,0 mmol/l. Los aspectos anteriores demostraron que los valores del pO₂, pCO₂ y el HCO₃ en los sujetos sanos de Pasto son menores con relación al nivel del mar.

Palabras clave: ciudad, gases arteriales, intervalos de lactato, población adulta.

Normal values of lactate and arterial blood gas in San Juan de Pasto

ABSTRACT

Lactate values and normal arterial blood gas in the adult in San Juan de Pasto, Colombia, are not established; at the time of the analysis they are assumed and taken close values referenced to the sea level; there are not benchmarks regarding the issue; therefore it was decided to conduct this research to determine those values in healthy subjects of San Juan de Pasto.

It was a descriptive research, carried out with 139 people between 19 and 50 years, considered healthy by their occupational medical history, through arterial blood gas (ABG) processed by Rochem Biocare team. The following values averages were obtained: PH 7.44 BE: -2.5, PaCO₂: 32 mmHg, PaO₂: 78 mmHg, SO₂: 96%, HCO₃: 21.7 mmol / l and Lactate 1.0 mmol / lt. The above aspects showed that the values of pO₂, pCO₂ and HCO₃ in healthy subjects from Pasto are lower relative to sea level.

Key words: city, arterial gas, lactate intervals, adult population.

* Artículo Resultado de Investigación.

**✉ Especialista en Fisioterapia en Cuidado Intensivo. Docente Investigadora Universidad Mariana, Coordinadora Grupo de Fisioterapia Unidad de Cuidado Intensivo Adulto Fundación Hospital San Pedro, San Juan de Pasto, Colombia. Correo electrónico: anitamaria.pinzaortega6@gmail.com

*** Especialista en Medicina Crítica y Cuidados Intensivos. Docente Universidad de Nariño, Director UCI, Fundación Hospital San Pedro, San Juan de Pasto, Colombia.

**** Fisioterapeuta, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia.

***** Fisioterapeuta, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia.

***** Fisioterapeuta, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia.

Valores normales de lactato e gasometria arterial na cidade de Pasto

RESUMO

Valores de lactato e gasometria arterial normais na população adulta em San Juan de Pasto, Colômbia, não estão estabelecidos; no momento da análise são assumidos valores próximos referenciados ao nível do mar; não há referências sobre a questão; por conseguinte, decidiu-se realizar esta pesquisa para determinar esses valores em indivíduos saudáveis da cidade de Pasto.

Foi uma pesquisa descritiva, realizada com 139 pessoas entre 19 e 50 anos, consideradas saudáveis por sua história médica ocupacional, através de gasometria arterial, processados pela equipe ROCHEM Biocare. Foram obtidos os seguintes valores médios: PH 7,44 BE: -2,5, PaCO₂: 32 mmHg, PaO₂: 78 mmHg, SO₂: 96%, HCO₃: 21,7 mmol / l e lactato de 1,0 mmol / lt. Os aspectos acima mostraram que os valores de pO₂, pCO₂ e HCO₃ em indivíduos saudáveis de Pasto são mais baixos em relação ao nível do mar.

Palavras-chave: cidade, gasometria arterial, intervalos de lactato, população adulta.

I. Introducción

Es importante empezar por decir que “la atmosfera está constituida por una mezcla de gases determinada según la ecuación de Dalton así: 21% de oxígeno, 78% de nitrógeno, el 1% restante de otros gases, siendo estas concentraciones constantes en la atmosfera” (Hurtado, Salazar y De la Peña, 2007, p. 95). Ahora bien, la concentración de oxígeno depende concisamente de la altura sobre el nivel del mar y de la presión barométrica que se genera en la región estudiada. Siguiendo a Yumpo (2002, citado por Hurtado et al., 2007), el oxígeno es menor a medida que se asciende, puesto que la presión ejercida por las moléculas de oxígeno es menor, aunque la concentración del gas se mantenga estable. “Esto hace que la presión parcial de O₂ que ingresa a los alvéolos (PAO₂) y la sangre arterial (PaO₂) también sea menor a medida que se gana altura” (p. 95).

El cuerpo humano requiere consumir una determinada cantidad de oxígeno para el metabolismo de las células, el cual es obtenido de la atmosfera durante la inspiración, siendo las condiciones atmosféricas y específicamente la presión una carga que impone la necesidad imperiosa sobre la mecánica respiratoria, de generar una adaptación fisiológica que a lo largo del tiempo permite una perfecta adecuación para poder obtener todo el oxígeno necesario que le permita al poblador de altura, llevar una vida normal. (Yumpo, citado por Hurtado et al., 2007, p. 96).

Los gases arteriales son analizados a través de un examen de laboratorio, que se realiza al extraer una muestra de una arteria, la más común para este

tipo de medición es la arteria radial, que permite evaluar y examinar la existencia de un compromiso pulmonar, el cual se determina valorando el estado de oxigenación, intercambio gaseoso, equilibrio ácido-base y la perfusión tisular del individuo, para poder establecer diagnósticos y procedimientos terapéuticos específicos a poblaciones afectadas y críticamente enfermas.

La investigación propuesta tuvo como finalidad determinar los valores de lactato y gases arteriales de la población adulta sana de la ciudad de Pasto, para lo cual se identificaron los valores de PH, PaCO₂, PaO₂, HCO₃, SaO₂, lactato y de base exceso, dicha información se plasmó en tablas de distribución porcentual acompañados de figuras estadísticas.

La importancia que adquiere los valores de lactato y gases arteriales en sujetos sanos, se constituye en uno de los elementos esenciales para identificar y detectar alteraciones en dicha población; motivo por el cual surgió esta investigación, que pretendió determinar los valores gasimétricos de referencia para las personas que habitan esta ciudad, capital del departamento de Nariño, ubicada a una altura de 2.559 msnm y con una presión barométrica de 564 mmHg; incluso, teniendo en cuenta que en esta región no existe este tipo de información.

2. Metodología

Esta investigación se desarrolló basándose en el paradigma cuantitativo, se recolectó y tabuló la información con base en el formato de recolección, tomando como referencia las características

sociodemográficas como edad y sexo, así mismo los valores de lactato y gases arteriales en la población adulta sana de la ciudad de Pasto.

El enfoque fue el empírico analítico, en el caso del estudio se tomó los datos recolectados a través de la toma de gases arteriales, siendo evidentes y observables de acuerdo a los hallazgos del mismo.

El tipo de investigación seleccionada fue la descriptiva, pues se dieron a conocer los resultados de acuerdo al registro y análisis de la información, haciendo la interpretación respectiva sobre los valores de lactato y gases arteriales tomados a la población.

Población y muestra. Se incluyeron 139 individuos adultos que laboran en la Fundación Hospital San Pedro de la ciudad de Pasto considerados sanos y representativos de la población y que cumplían con los siguientes criterios de inclusión y exclusión: edad entre 19 y 50 años, residentes de la ciudad de Pasto -por lo menos los seis meses anteriores al momento de la prueba-, que no tuvieran presencia de enfermedades cardiopulmonares crónicas o agudas, que no fueran sujetos fumadores o deportistas de alto rendimiento. Todos los participantes aceptaron y firmaron el consentimiento informado y estuvieron en reposo, sentados mientras se registraban los datos personales y se explicaba el procedimiento.

Toma de la muestra: se extrajo una muestra de 3.0 mililitros de cada participante de la arteria radial. Se tomó como referencia el protocolo para toma de gases arteriales de la Fundación Hospital San Pedro. Una sola Fisioterapeuta procedió a la toma de la muestra sanguínea.

Recurso tecnológico y material: La máquina analizadora de gases arteriales con electrodos para PaO₂, PaCO₂ y pH y electrolitos usada fue el GEM PREMIER 3000, provisto por ROCHEM BIOCARE Ltda.

Se utilizó Jeringas desechables de 1 ml para extracción de la muestra, aguja 27G X ½", anticoagulación con heparina sódica como indica el protocolo mencionado. Los resultados se registraron en un formato estandarizado para los participantes (Tabla 1).

Tabla 1. Formato de registro de datos de gases arteriales en población adulta sana de Pasto

No.	Nombre y apellido	PaO ₂	PaCO ₂	HCO ₃	pH	Base exceso	Lactato	Hemoglobina
-----	-------------------	------------------	-------------------	------------------	----	-------------	---------	-------------

3. Resultados

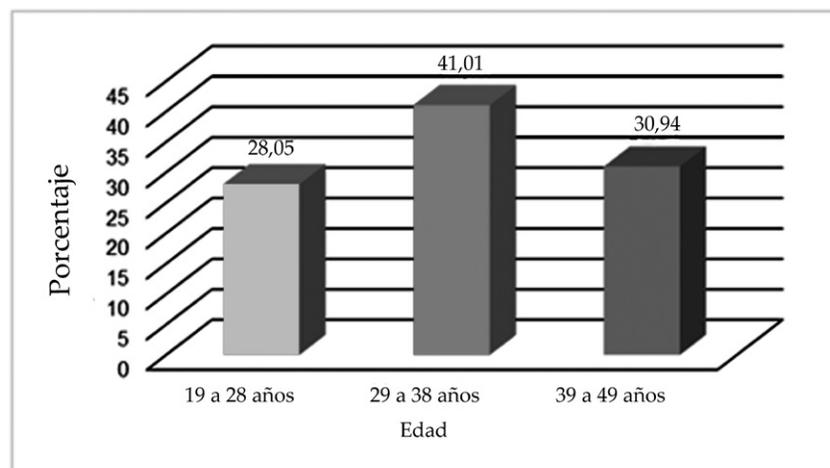


Figura 1. Distribución porcentual de la edad de la población adulta sana de la ciudad de Pasto.

La población sana de la ciudad de Pasto que participó en el desarrollo de la investigación, se encuentra en edad de 19 a 28 años con un 28.05%, de 29 a 38 años con el 41.01% y de 39 a 49 años de edad el 39.94%. Los datos anteriores indican que existe una población que se encuentra en los diferentes períodos de la edad adulta.

El promedio de edad estuvo representado en 34.43 años, la mediana es equivalente a 34 años, la desviación estándar fue de 8,353. Además, el valor mínimo está representado en 19 y el máximo de 49 años de edad.

Se tomó este grupo de estudio porque reunió y cumplió con los parámetros de inclusión y exclusión establecidos de acuerdo a la historia laboral ocupacional, constituyéndose en uno de los elementos fundamentales para lograr la estandarización de algunos datos de este grupo en particular.

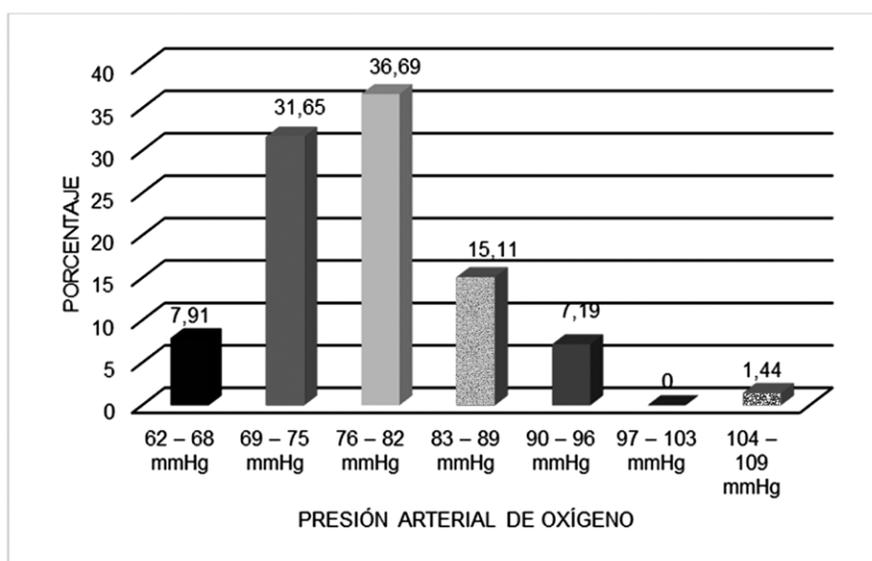


Figura 2. Distribución porcentual de la presión arterial de oxígeno en la población adulta sana de la ciudad de Pasto.

La presión arterial de oxígeno en la muestra de estudio estuvo representada con una media de 77.78 mmHg, mediana de 78 mmHg, desviación estándar de 8.068, el valor mínimo estuvo representado en 62 y el máximo de 109.

De acuerdo a la Figura 2, la presión arterial de oxígeno está representada en un 36.69% correspondiente a 51 personas con un valor de 76-82 mmHg, seguido por el 31.65% equivalente a 44 personas para un valor de 69-75 mmHg; así mismo, se cuenta con el 15.11% con 21 personas para un valor de 83-39 mmHg. Los demás intervalos se encuentran en menor porcentaje.

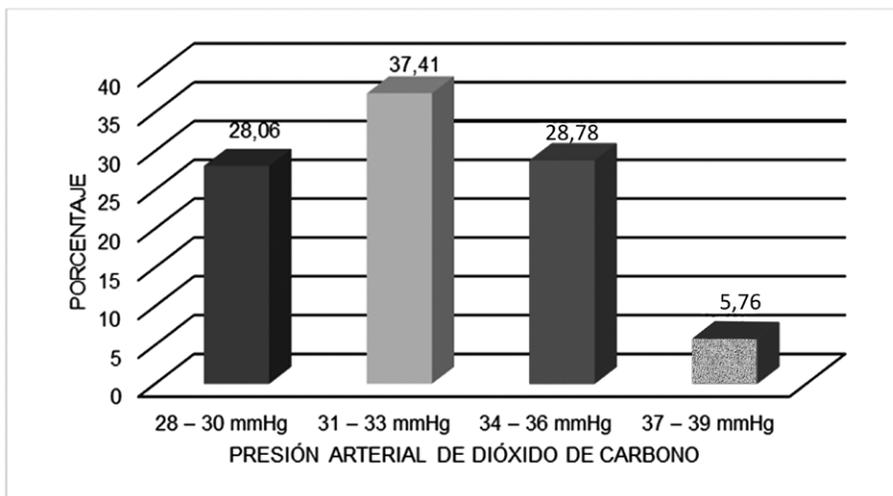


Figura 3. Distribución porcentual de la presión arterial de dióxido de carbono en la población adulta sana de la ciudad de Pasto.

En los gases arteriales se tuvo en cuenta la presión arterial de dióxido de carbono, es así como se encontró una media de 32.29 mmHg, la mediana de 32 mmHg, desviación típica del 2.746, siendo el valor mínimo 28 y el valor máximo 39.

En cuanto a la distribución porcentual se encontró una presión arterial de dióxido de carbono de 31 – 33 mmHg de 37.41% correspondiente a 52 personas; seguido por el 28.78% correspondiente a 40 personas de 34-36 mmHg; además, el 28.06% equivalente a 39 personas con el 28-30 mmHg y 8 personas correspondiente al 5.76% con un valor de 37.39 mmHg.

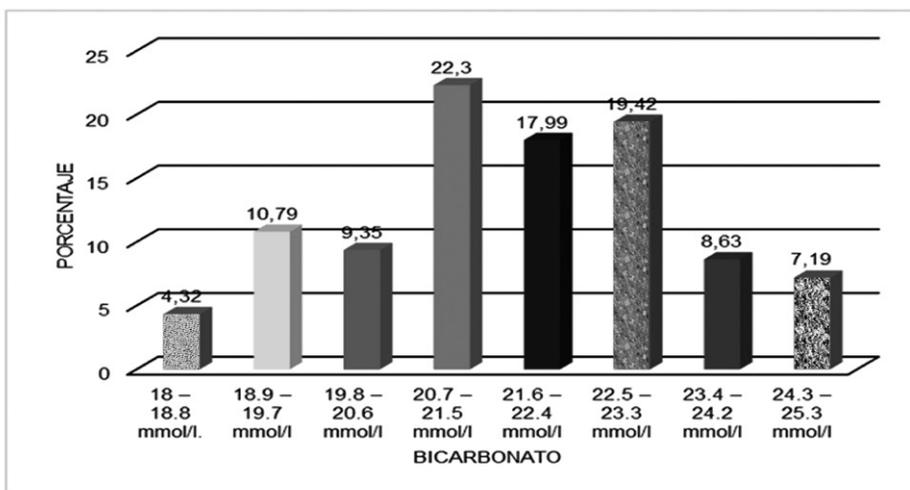


Figura 4. Distribución porcentual del bicarbonato en la población adulta sana de la ciudad de Pasto.

En la toma de gases arteriales se hizo referencia al bicarbonato, es así como en la población adulta sana de la ciudad de Pasto, se obtuvo un 21.777 mmol/l, la mediana de 21,700 mmol/l, desviación estándar de 1,6423, con un valor mínimo de 18,1 y máximo de 25,3 mmol/l.

Los datos anteriores se relaciona con la distribución porcentual, es así como se encontró un 22,30% representado en 31 personas con un valor de 20.7-21.5 mmol/l, el 19.42% equivalente a 27 personas con

el 22.5-23.3 mmol/l, así mismo el 17.99% correspondiente a 25 personas presentaron un 21.6-22.4 mmol/l, un 10.79% equivalente a 15 personas con el 18.9-19.7 mmol/l; y en menor proporción los valores de 18-18.8 mmol/l y mayores de 23.4-25.3 mmol/l.

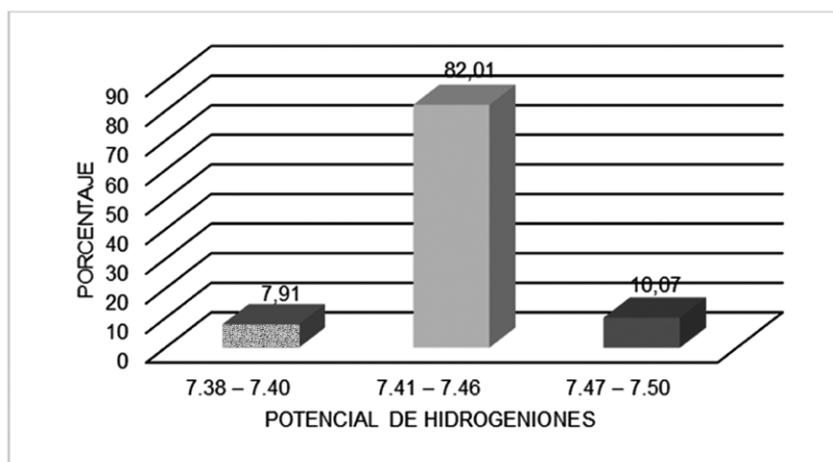


Figura 5. Distribución porcentual del potencial de hidrogeniones en la población adulta sana de la ciudad de Pasto.

La población adulta sana de la ciudad de Pasto al tomar los gases arteriales se enfocó en el potencial de hidrogeniones, se obtuvo una media de 7.4390, la mediana estuvo representada en 7.4440, además la desviación estándar estuvo representada en un .02360.

En distribución porcentual se encontró que el 82,01% correspondiente a 114 personas, obtuvieron un potencial de hidrogeniones de 7,41 – 7,46, además el 10,07% equivalente a 14 personas, obtuvieron un valor de 7,47 – 7,50; finalmente, el 7,91% correspondiente a 11 personas obtuvieron un valor de 7,38 – 7,40.

Relacionando la media obtenida en el potencial de hidrogeniones con el porcentaje mayoritario, se encontró similitudes, es decir la mayoría de las personas se encuentran en este rango, siendo éste el normal para la ubicación de la ciudad de Pasto.

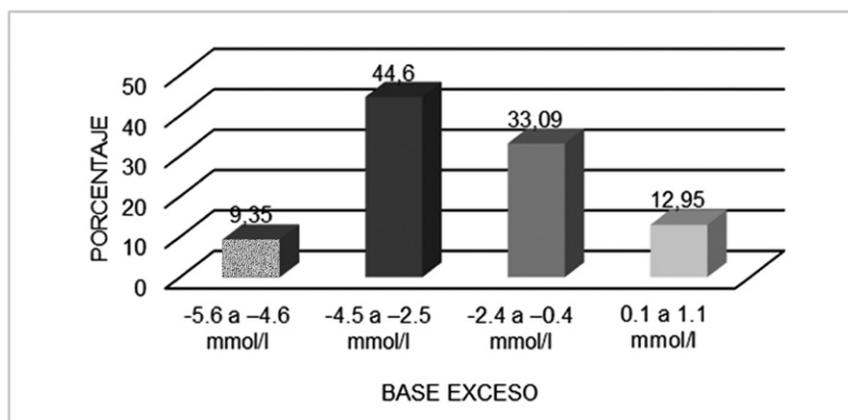


Figura 6. Distribución porcentual de la base exceso en la población adulta sana de la ciudad de Pasto.

En la población adulta sana de la ciudad de Pasto, se tuvo en cuenta la base exceso, se encontró una media correspondiente a -2.381, la mediana estuvo representada por -2.500, la desviación estándar fue de 1,7260, con un valor mínimo de -5,9 y máximo de 1,1 mmol/l.

Analizando los datos en distribución porcentual, se encontró que el 44,60% correspondiente a 62 personas obtuvieron valores de -4,5 a 2,5 mmol/l, seguido por el 33,09% equivalente a 46 personas con valores de -2,4 – 0,4 mmol/l, además el 12,9% de 0,1 a 1,1 mmol/l.

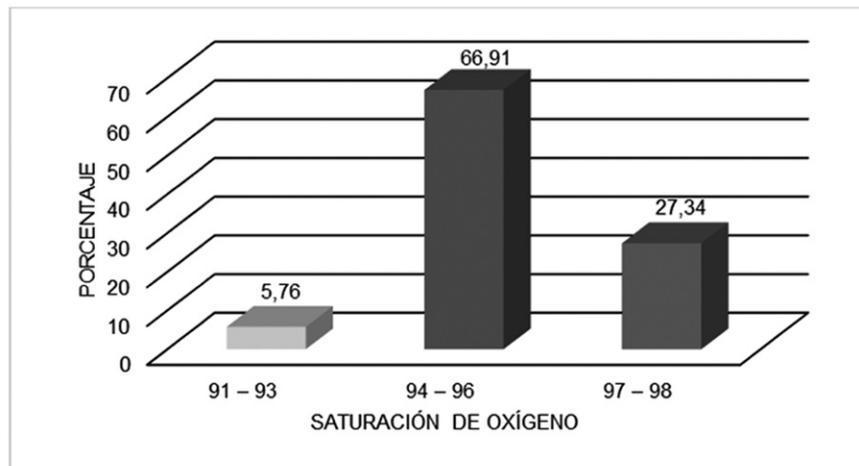


Figura 7. Distribución porcentual de la saturación de oxígeno en la población adulta sana de la ciudad de Pasto.

En la población adulta sana de la ciudad de Pasto, se tomó los gases arteriales relacionados con la saturación de oxígeno, es así como se encontró una media de 95,58, mediana de 96, desviación estándar de 1.378, con un valor mínimo de 91 y máximo de 98.

En la distribución porcentual se encontró que el 66,91% correspondiente a 93 personas para una saturación de oxígeno de 94-96%, además el 27,38% con 38 personas se obtuvo un valor de 97-98%, y el 5,76% con 8 personas obtuvieron un valor de 91-93%.

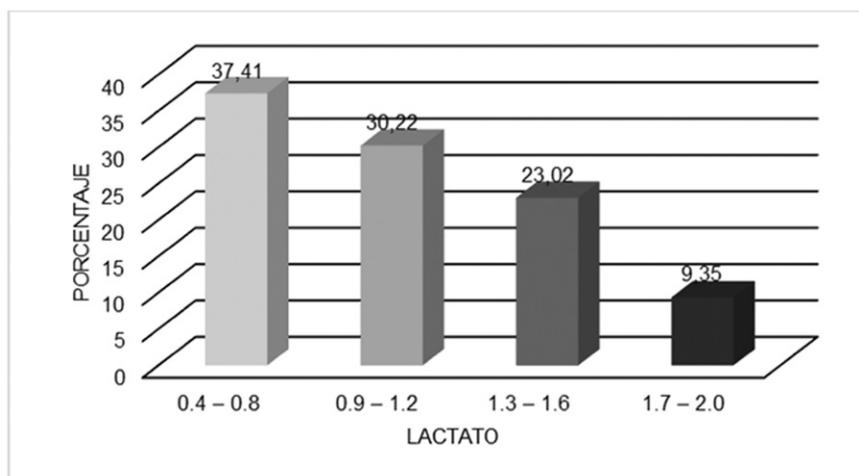


Figura 8. Distribución porcentual de lactato en la población adulta sana de la ciudad de Pasto.

En la población adulta sana de la ciudad de Pasto, se analizó el lactato, se encontró una media de 1.114, media de 1.000, desviación estándar .7114, valor mínimo 0,4 y valor máximo 8,0.

Analizando la información en datos porcentuales, se encontró un 37,41% de 0,4-0,8 mmol/lit, el 30,22% para un valor de 0,9-1,2 mmol/t; además, para el 23,02% se obtuvo un valor de 1,3 – 1,6 mmol/lit, y el 9,35% de 1,7-2,0 mmol/lit.

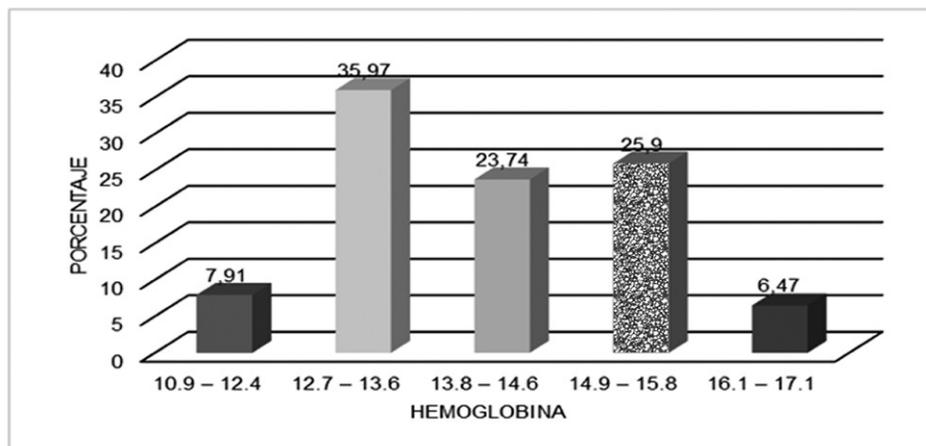


Figura 9. Distribución porcentual de la hemoglobina en la población adulta sana de la ciudad de Pasto.

En las personas adultas sanas se analizó la hemoglobina, es así como se encontró una media de 14.141, la mediana de 14.00, desviación estándar de 1.2183, siendo el valor mínimo de 10.9 y el valor máximo de 17.1.

En distribución porcentual se encontró el 35,97% correspondiente a 50 personas con un valor de 12,7 – 13,6 gr/dl, el 25,90% con 36 personas con un valor de 13.8-14.6 gr/dl, el 23.74% con 33 personas obtuvo un valor de 13.8-14.6 gr/dl, en menor proporción los demás valores.

Teóricamente se ha establecido valores para hombres como para mujeres, sin embargo, en esta investigación se hizo a nivel general, aunque la mayoría de las personas se encuentran en los rangos establecidos, como es para hombres del 13,8 a 17,2 y mujeres de 12,1 a 15,1 gr/dl; los datos anteriores coinciden en la mayoría de las personas, siendo un valor adecuado que reúne las condiciones establecidas para una población saludable. Pero, claro está que un porcentaje menor posee un valor de hemoglobina bajo en este grupo poblacional.

Tabla 2. Consolidado de datos estadísticos de gases arteriales en la población adulta sana de la ciudad de San Juan de Pasto

	Edad	Sexo	Presión arterial de oxígeno	Presión arterial de dióxido de carbono	Bicarbonato	Potencial de hidrogeniones	Base exceso	Saturación de oxígeno	Lactato	Hemoglobina
Válidos	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	34,43	1,30	77,78	32,29	21,777	7,4390	-2,381	95,58	1,114	14,141
Mediana	34,00	1,00	78,00	32,00	21,700	7,4400	-2,500	96,00	1,000	14,000
Desv. típ.	8,263	,461	8,068	2,746	1,6423	,02360	1,7260	1,378	,7114	1,2183
Mínimo	19	1	62	28	18,1	7,38	-5,9	91	,4	10,9
Máximo	49	2	109	39	25,3	7,50	1,1	98	8,0	17,1

4. Discusión

El propósito de la investigación fue determinar los valores de lactato y gases arteriales en la población adulta sana de la ciudad de Pasto, es por ello que se tuvieron en cuenta en las características sociodemográficas, enfocándose en la edad, encontrándose que la mayoría estuvo representada en edades de 19 a 50 años, quienes están distribuidos en los diferentes grupos etéreos; lo anterior se tuvo en cuenta porque reúnen y cumplen con los parámetros de inclusión y exclusión establecidos en el estudio.

Se tuvo en cuenta la presión arterial de oxígeno en la muestra de estudio que estuvo representada con una media de 77.78 mmHg, analizando el dato anterior se asemeja con los porcentajes presentados en predominio estableciéndose en los intervalos de 76 – 82 mmHg, es decir que estos datos son similares a los referidos en el referente teórico, en donde se “calcularon los datos para la ciudad de Bogotá, con 2640 msnm, dando un valor de presión arterial de oxígeno correspondiente a 77 mmHg (Hurtado et al., 2007).

Relacionando los hallazgos con los aspectos teóricos de Hurtado et al. (2007), es evidente que se cuenta con aspectos similares, aunque existen algunas diferencias significativas que son generadas porque la altura en la ciudad de Pasto es menor con relación a la de Bogotá, por tal motivo la desviación típica da una variación estandarizada que puede ser tomada como referencia para posteriores estudios.

En cuanto a gases arteriales, el porcentaje mayoritario coincide con el valor de la media y la mediana, lo que indica que éstos se asemejan a los encontrados en el estudio realizado en Bogotá, en donde se determinó que la presión arterial de dióxido de carbono está representada en una media de 27.35, con una desviación estándar de 3.57 (Hurtado et al., 2006).

En este aspecto es importante mencionar que, la presión arterial de dióxido de carbono encontrada en la muestra de estudio tiene alguna diferencia con los valores de la ciudad de Bogotá (Hurtado et al., 2007), lo cual indica claramente que hay ciertas variaciones, aunque mínimas relacionadas por la ubicación de la ciudad de Pasto y, por los elementos y equipos utilizados en la toma de los gases arteriales respectivos.

Cristancho (2012) estableció un ejemplo de un paciente a nivel de Bogotá con una PB = 560 mmHg, se encontró que el bicarbonato obtenido fue equivalente entre 19 – 21 mmol/L, en lo cual hay un rango de similitud, puesto que los resultados encontrados para la ciudad de Pasto, en este aspecto, indican que la mayoría de las personas sanas que intervinieron en el proceso investigativo, se encuentran en predominio en el intervalo de bicarbonato de 20.7-21.5 mmol/l; siendo éste un valor que se aproxima a los valores de gases arteriales obtenidos en poblaciones con similares características relacionadas específicamente con la presión atmosférica.

Al relacionar la media obtenida en el potencial de hidrogeniones con el porcentaje mayoritario, se encontró similitudes, es decir la mayoría de las personas se encuentran en este rango, siendo éste el normal para la ubicación de la ciudad de Pasto. En correspondencia con el estudio realizado en la ciudad de Bogotá, el potencial de hidrogeniones estuvo representado por la media de 7.44, límite inferior 7.51 y límite superior 7.38, la desviación estándar de 0.02 (Hurtado et al., 2007).

Analizando los datos obtenidos en la población sana de la ciudad de Pasto, se encontró datos semejantes con relación al potencial de hidrogeniones, considerándose que existen algunas diferencias significativas, representadas en baja proporción, situación que está relacionada con algunas diferencias que presentan con relación a la ubicación de la ciudad y por los elementos e instrumentos utilizados en la toma de gases arteriales.

Enfatizando en la base exceso, se establece aspectos positivos porque la mayoría de la muestra de estudio está en los parámetros normales, mientras que un porcentaje menor se encuentra en déficit de bases con relación a los normales; así mismo otro porcentaje posee un exceso de base, aunque éstos no son problemas que afecten a la salud de los mismos.

En cuanto a la saturación de oxígeno, analizando los datos estadísticos con la media, se encontró resultados favorables debido a que la mayoría de las personas sanas se encuentran en los rangos establecidos para este grupo poblacional y con las diferentes características. Ahora bien, estudios

realizados en diferentes períodos indican que la saturación de oxígeno, según lo plantea Yumpo (2002), está representado en un 93 y para Hurtado et al. (2007), con el 96; en este comparativo se obtuvo una media de 93.9 y una desviación estándar de 0.8431 (Vázquez y Pérez, 2000).

Relacionando los datos obtenidos en la presente investigación, tiene similitud en cuanto a estos valores, puesto que se encuentran en unos rangos adecuados, situación que indica que la población adulta sana de la ciudad de Pasto, posee una saturación de oxígeno similar a la de estudios realizados en diferentes períodos, siendo las diferencias significativas y a la generadas por algunos valores tomados como referencia.

Por otra parte, el lactato encontrado en la población adulta sana está representada en un porcentaje mayoritario en los límites establecidos, es así como estudios han demostrado que:

Los niveles de lactato sanguíneo durante el descanso se mantienen entre 1,0 y 2,0 mmol/l, llegando en competición hasta un máximo de 20-30 mmol/l. Esta medición es una manera de probar la intensidad y la cantidad de energía que ha generado un esfuerzo máximo para observar si resulta eficiente el entrenamiento, y se basa en los procesos de aparición y desaparición del lactato en sangre. (Prieto, 2012, párr. 5).

Relacionando los datos obtenidos en el estudio con los datos de referencia en la población adulta sana se encontró aspectos similares, es decir el lactato se encuentra en los intervalos establecidos, considerándose que coinciden en la mayoría de las personas, siendo la concentración de las personas sanas en este parámetro de 1,0 y 2,0 mmol/l.

5. Conclusiones

La población adulta sana de la ciudad de Pasto que participó en la investigación fue seleccionada de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión establecidos, y que fueron verificados en la revisión de la historia laboral ocupacional de cada uno; se contó con grupos de edades entre 19 a 49 años, siendo prevalentes las edades de 29 a 38 años, unido a ello también existen personas de 39 a 49 años y en menor proporción de 19 a 28 años. Se destacó la participación mayoritaria del género femenino con relación al masculino.

Analizando los valores de la presión arterial de oxígeno, presión arterial de dióxido de carbono, bicarbonato, potencial de hidrogeniones, base exceso y saturación de oxígeno en la población adulta sana de la ciudad de Pasto, se encontró similitud con el estudio realizado en Bogotá; lo anterior presentó algunas diferencias significativas relacionadas directamente con aspectos de la región y teniendo en cuenta la altura sobre el nivel del mar en la que está ubicada la ciudad.

En la población adulta sana de la ciudad de Pasto, el valor de lactato y hemoglobina, coinciden con los hallados en otros estudios, lo que significa que existe un proceso adecuado de valoración de los diferentes gases arteriales y las diferencias están relacionadas con aspectos generales de los equipos y cambios que se presentan en esta ciudad.

6. Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses del trabajo presentado.

Referencias

- Cristancho, W. (2012). *Fisiología respiratoria: lo esencial en la práctica clínica*. Medellín: Manual Moderno.
- Hurtado, J., Salazar, T. y De la Peña, M. (2007). Valores normales de gases arteriales en Bogotá. *Umbral Científico*, (10), 93-101.
- Prieto, J. (2012). Cómo funciona y como se mide el lactato. *Foro atletismo*. Recuperado de <http://www.foroatletismo.com/entrenamiento/como-funciona-y-como-se-mide-el-lactato/>
- Vázquez, J. y Pérez, R. (2000). Valores gasimétricos estimados para las principales poblaciones y sitios a mayor altitud en México. *Revista del Instituto Nacional Enfermedades Respiratorias*, 13(1), 6-13.
- Yumpo, D. (2002). Estudio de valores de referencia de gases arteriales en pobladores de altura. *Enfermedades del tórax*, 45, 40-42.