

Eritrocitosis en personas mayores de 20 años de la localidad de Calamarca, Bolivia

Erythrocytosis in people over 20 years of age from the town of Calamarca, Bolivia.

Luz Marina Pineda Álvarez

<https://orcid.org/0000-0003-2617-356X>

Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia

<http://doi.org/10.62349/revistauno.v.2i2.6>

RESUMEN

El objetivo del estudio es determinar la prevalencia de eritrocitosis en personas mayores de 20 años habitantes de la localidad de Calamarca, del Municipio Calamarca, de la Provincia de Aroma en Bolivia. Es un estudio descriptivo observacional de corte transversal con un diseño de campo realizado en centro de salud de la localidad de Calamarca. El 14% de los hombres de la muestra presentan eritrocitosis, lo que representa a 3 individuos. En el género femenino solo el 4% presenta eritrocitosis el equivalente a una mujer de la muestra. Al considerar el Índice de Masa Corporal (IMC) con sobrepeso y obesidad, el 67% de la muestra presentan exceso de peso, este porcentaje es el equivalente a 30 personas. Considerando el grupo etario los mayores de 60 años tienen mayor preponderancia a la eritrocitosis. Se concluye que los factores socioculturales y dietéticos en personas mayores de 20 años con eritrocitosis fueron el elevado índice de masa corporal, la hipertensión arterial, el género y el grupo etario. Dentro de los factores dietéticos, se observó dieta hipercalórica, baja en fibra con poca ingesta de cereales, pescado y frutas.

Palabras clave: Eritrocitosis; hemoglobina; hematocrito; eritrocitosis de altura.

ABSTRACT

The objective of the study is to determine the prevalence of erythrocytosis in people over 20 years of age, inhabitants of the town of Calamarca, of the Calamarca Municipality, of the Aroma Province in Bolivia. It is a descriptive observational cross-sectional study with a field design carried out in a health center in the town of Calamarca. 14% of the men in the sample have erythrocytosis, which represents 3 individuals. In the female gender, only 4% present erythrocytosis, the equivalent of a woman in the sample. When considering the Body Mass Index (BMI) with overweight and obesity, 67% of the sample is overweight, this percentage is the equivalent of 30 people. Considering the age group, those over 60 years of age have a greater prevalence of erythrocytosis. It is concluded that the sociocultural and dietary factors in people over 20 years of age with erythrocytosis were high body mass index, high blood pressure, gender and age group. Among the dietary factors, a high-calorie, low-fiber diet with low intake of cereals, fish and fruits was observed.

Palabras clave: Erythrocytosis; hemoglobin; hematocrit; high altitude erythrocytosis.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

<https://revistauno.org/>

Correspondencia del autor
luzmpineda23@gmail.com

- **Recibido:** 22 de junio de 2021
- **Arbitrado:** 14 de julio de 2021
- **Aceptado:** 28 de septiembre de 2021
- **Publicado:** 1 de febrero de 2022

INTRODUCCIÓN

La eritrocitosis es una enfermedad que se caracteriza por la sobreproducción de eritrocitos circulantes en sangre acompañado de un incremento en el índice de hematocrito (Hto), los niveles de hemoglobina (Hb) y la Masa Eritrocítica (ME). (Navia et al., 2001). De acuerdo a las causas del trastorno se clasifica en eritrocitosis primaria, secundaria y patológica de altura (Navia et al., 2001; Uscamayta, 2007).

La eritrocitosis primaria es causada por un trastorno en las células precursoras, las células hematopoyéticas se caracterizan por una eritropoyetina disminuida o normal. Puede ser adquirida, la cual se debe a mutaciones somáticas como la mutación del gen JAK2 en la policitemia vera, o congénita la cual es causada por cambios en el ADN, como mutaciones en el gen del receptor de la eritropoyetina (Uscamayta, 2007; Amaru et al., 2016; Villena et al., s.f; Amaru & Vera, 2016).

La eritrocitosis secundaria se caracteriza por aumento de la eritropoyetina sérica, se subclasifica en adquiridas como en las patologías cardiopulmonares y congénitas. Constituye el 90% de todas las eritrocitosis en consulta médica, representa la consecuencia de patologías asociadas al aumento de la eritropoyetina sérica como: como las patologías cardiopulmonares, EPOC, obesidad, síndrome metabólico y cardiopatías (Villena et al., s.f; Amaru & Vera, 2016).

La eritrocitosis patológica de altura, constituye el 9 % de las eritrocitosis en consulta médica, esta patología es la manifestación hematológica de la Enfermedad Crónica de Montaña que está presente en sujetos que viven a altura superiores a 2.500 msnm. La eritrocitosis secundaria y patológica de altura es una enfermedad característica de la población andina que vive o trabaja por tiempo prolongado a más de 3600 metros sobre el nivel del mar (msnm), la diferenciación de los valores del hematocrito, hemoglobina y concentración de glóbulos rojos es variable de acuerdo a la distribución geográfica. La Zona Sur se encuentra a una altura entre 3200 a 3400 msnm, en el centro de la ciudad a una altura entre 3804 hasta 3400 msnm, en la ciudad de El Alto a una altura entre 4140 hasta 4079 msnm (Amaru et al., 2016; Villena et al., s.f; Amaru & Vera, 2016).

La incidencia de las eritrocitosis patológicas en la región andina varía de acuerdo a la población, ocupación y lugar de residencia. Por ejemplo, en las ciudades de La Paz y El Alto con 3.600 y 4.000 msnm respectivamente tiene una incidencia del 10% de la población. (Merck et

al., 2020).

En las consultas al médico, un gran porcentaje de pacientes presentan eritrocitosis secundaria y la eritrocitosis patológica de la altura. La población andina está más expuesta a factores que predisponen a padecer dicha patología. Además de la altitud, con su consecuente baja en la concentración de oxígeno, existen otros factores que predisponen a esta afección como lo son hábitos alimenticios inadecuados, consumo de sustancias tóxicas y baja actividad física.

La exposición a grandes alturas hace que el organismo de la persona cambie en su funcionamiento para adecuarse a ese medio ambiente con el incremento en la cantidad de glóbulos rojos. Algunas fuentes estiman que en el mundo habitan permanentemente más de 140 millones de personas en zonas por encima de los 2500 metros de altura, y lo hacen en condiciones de hipoxia a causa de la baja presión parcial de oxígeno, situación que determina cambios importantes en el organismo como el incremento en la producción de glóbulos rojos. (Campero, 2009)

Las eritrocitosis patológicas presentan como manifestación clínica común: (a) Síntomas de hiperviscosidad sanguínea, la cefalea, parestesias, tinnitus, hiperinsomnias, disneas, visión borrosa, mialgias y alteración en el estado de conciencia. (b) Signos de aumento de la masa eritrocitaria, la hiperemia. (c) Signos de disminución de la saturación de oxígeno (cianosis periférica). (d) Signos de hipervolemia, Fascies pletórica, ingurgitación venosa y edema. (Villena et al., s.f; Amaru & Vera, 2016).

La Eritrocitosis de altura solo compromete la serie roja generalmente como consecuencia de la hipoxia e hipoxemia en este caso por la disminución de presión parcial de oxígeno en el ambiente a 3.850 msnm, por disminución de presión parcial de oxígeno como consecuencia de la disminución de la presión atmosférica en la altura; sin embargo todas las personas que viven en la altura están sometidas a las mismas condiciones ambientales, éstas por adaptación fisiológica, elevan el número de glóbulos rojos consiguientemente el hematocrito y la hemoglobina que es la responsable del transporte del oxígeno en la sangre, el mismo que en la altura tiene menor disponibilidad, éste hace que se necesite más hemoglobina para satisfacer la demanda fisiológica de oxígeno. (Amaru et al., 2016; Amaru & Vera, 2016; Campero, 2009).

Asociada a esta enfermedad están otros factores como el sedentarismo que conlleva a que la persona tenga un índice de masa corporal por encima de los valores normales que puede ser

sobrepeso u obesidad, el consumo de bebidas alcohólicas o fumar, además de un alto consumo de carne roja, dichos factores incrementan que la población del altiplano presente eritrocitosis a más corto plazo en comparación con otras poblaciones en Bolivia.

La eritrocitosis de altura, es un síndrome clínico de desadaptación crónica a la altura, sin evidencia de presentar patología cardiorrespiratoria, caracterizado por manifestaciones clínica multisistémicas y datos de laboratorio compatible con valores incrementados por encima parámetros normales para la altura de la hemoglobina y hematocrito. (Amaru & Vera, 2016; IBBA, 2013).

En La Paz, se estima una incidencia de la enfermedad de 5% en la población general y una prevalencia del 7%. La Eritrocitosis no solo es debido a la hipoxia, sino que intervienen factores como la altitud, edad, peso corporal, estado del sistema respiratorio. (Navia et al., 2001; Uscamayta, 2007; Campero, 2009).

Al respecto, estudios realizados sobre eritrocitosis en países como Ecuador y Perú, concluyeron que a mayor edad mayor es la predisposición de padecer de eritrocitosis. También concluyeron que un IMC elevado y la falta de actividad física a corto plazo pueden generar esta patología. (Galindo et al., 2016; Mercado Portal, 2010; Díaz Lazo, 2006).

Pero estos estudios encontraron resultados contradictorios con respecto al género; en Ecuador el género femenino tuvo mayor incidencia de eritrocitosis, por el contrario, en la investigación realizada en Perú el género masculino tuvo mayor frecuencia. Por esta razón es importante el estudio en Bolivia ya que un diagnóstico focalizado permitirá una mejor comprensión de esta patología y el conocimiento que se obtenga puede ser el fundamento para generar propuestas educativas y de prevención de la salud en la región.

En la localidad de Calamarca aún no se han realizado estudios referentes a la eritrocitosis, aunque el Centro de Salud cuenta con el equipamiento necesario para realizar las pruebas de análisis hematológicos correspondientes a la patología, por el cual se puede determinar las alteraciones de la serie roja de la sangre que caracterizan la enfermedad.

Esta investigación se plantea para que la población de la localidad de Calamarca conozca sobre esta patología y pueda tomar decisiones responsables sobre las medidas de autocuidado

para promover la salud y disminuir la frecuencia de eritrocitosis y sus consecuencias.

Los habitantes de Calamarca deben conocer su riesgo y la importancia de consumir alimentos adecuados y de manera equilibrada de acuerdo a los requerimientos necesarios de cada persona, realizar mayor actividad física, monitorear sus niveles hematológicos para realizar diagnósticos tempranos de la enfermedad para evitar complicaciones en la salud.

Por lo antes planteado se tiene la interrogante de investigación ¿Cómo es la prevalencia de eritrocitosis en personas mayores de 20 años habitantes en la Localidad de Calamarca de la Provincia Aroma en Bolivia?

Asimismo como objetivo general se declara: Determinar la prevalencia de eritrocitosis en personas mayores de 20 años habitantes de la localidad de Calamarca, del Municipio Calamarca, de la Provincia de Aroma en Bolivia.

Los objetivos específicos son: Determinar el valor de hematocrito, identificar los factores que coadyuvan a la aparición de eritrocitosis y establecer el género que presenta mayor frecuencia de eritrocitosis en la muestra de estudio.

Por consiguiente este trabajo pretende promover los autocuidados de salud y sensibilizar al Gobierno Autónomo Municipal de Calamarca para elaborar políticas de intervención, generar programas relacionados con la educación como talleres, charlas, y actividades de promoción del uso de alimentos nutritivos a toda la población habitante de Calamarca.

MÉTODO

Es una Investigación descriptiva observacional con un diseño de campo, transversal contemporáneo.

El contexto en el cual se desarrolló el estudio fue el Centro de Salud Integral de Calamarca en Bolivia, situado en la Localidad de Calamarca perteneciente al Municipio de Calamarca, 4ta sección de la Provincia Aroma de la Red Rural N° 13 del Departamento de La Paz en Bolivia.

La población estuvo conformada por 45 individuos, 23 del género femenino y 22 del género masculino, todos mayores de 20 años, la distribución por edad se resume en la tabla 1.

Tabla 1.

Distribución por edad

Edad	f	Porcentaje
20 a 39 años	18	40%
40 a 49 años	6	13%
50 a 59 años	6	13%
más de 60 años	15	34%
Total	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

En el primer segmento de 20 a 39 años de edad están ubicados 18 individuos; en el segundo y tercer segmento de 40 a 49 años y de 50 a 59 años se ubican 6 personas en cada uno y en el segmento mayores de 60 años se contabilizaron 15 individuos.

Se incluyeron pacientes mayores de 20 años de edad, con residencia en el municipio de Calamarca como mínimo 2 meses previos al estudio realizado. Pacientes con expediente clínico vigente y actualizado en el Centro de Salud Integral de Calamarca y pacientes mayores de 20 años con Eritrocitosis previamente diagnosticados que no recibieron tratamiento y que residen en la Localidad de Calamarca.

La técnica de recolección de datos fue la observación y la encuesta; los instrumentos estuvieron constituidos por una guía de observación y un cuestionario. La guía de observación permitió recoger los datos del examen médico y los resultados del análisis de la sangre. Para el análisis de los datos se aplicó estadística descriptiva.

La operacionalización de la variable se muestra en el tabla 2.

Tabla 2.

Operacionalización de la variable

Variable	Dimensión	Indicadores
Eritrocitosis	Hemograma	Hematocrito Hemoglobina
Factores predisponentes de eritrocitosis	Residencia	Altura mayor que 2500msnm
	Género	Masculino - femenino
	Edad	Tiempo de vida en años
	Índice de Masa Corporal	Estatura y peso
	Tensión Arterial Sistémica	Hipertensión, tensión normal, hipotensión

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Eritrocitosis

En primer lugar, se presentan los resultados de la eritrocitosis de acuerdo al género (Ver tabla 3 y gráfico 1)

Tabla 3.

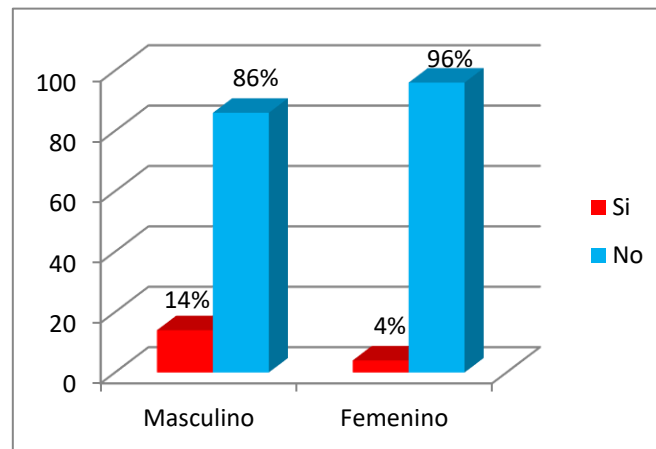
Eritrocitosis de acuerdo al género

Género	Eritrocitosis			
	Si	f	No	f
Masculino	14%	3	86%	19
Femenino	4%	1	96%	22

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1.

Eritrocitosis de acuerdo al género



El 14% de los hombres de la muestra presentan eritrocitosis, lo que representa a 3 individuos. En el género femenino solo el 4% presenta eritrocitosis el equivalente a una mujer de la muestra. En el género masculino predomina la eritrocitosis. El 96% de las mujeres y el 86% de los hombres de la muestra no presentan eritrocitosis.

En relación al diagnóstico de eritrocitosis en la totalidad de la muestra, con valores de hematocrito y hemoglobina ajustados para la altura se observó una prevalencia de un 9%

correspondiente a 4 personas mayores de 20 años de edad, y encontramos con valores dentro de parámetros normales en 41 personas con un porcentaje del 91%.

Hematocrito

Los valores del hematocrito pueden ser: Normal, en el límite de la normalidad y elevado, los resultados en la tabla 4 y el gráfico 2.

Tabla 4.

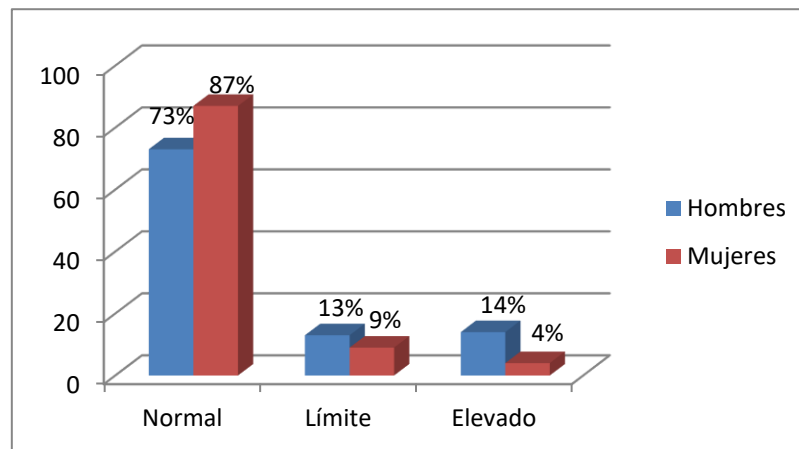
Valor de hematocrito de acuerdo al género

Hematocrito	Hombres	f	Mujeres	f
Normal	73%	16	87%	20
Límite	13%	3	9%	2
Elevado	14%	3	4%	1
Total	100%	22	100%	23

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2.

Valor de hematocrito y género



El 73 % de los hombres tienen un valor normal de hematocrito, en el género femenino el 87% presenta un valor normal. Este porcentaje es el equivalente a 16 hombres y 20 mujeres. El valor de hematocrito en el límite se presenta en el 13% de los hombres y en el 9% de las mujeres; que representa 3 y 2 individuos respectivamente. El valor elevado de hematocrito es más

frecuente en los hombres que en las mujeres; el 14 % de los hombres y el 4% en las mujeres, que equivalen a 3 y 1 respectivamente.

Índice de Masa Corporal

El Índice de Masa Corporal (IMC) es un indicador simple que relaciona el peso corporal y la talla se utiliza para determinar sobrepeso y obesidad. La fórmula para calcular el IMC es el peso en Kg dividido por el cuadrado de la altura en metros (Kg/m^2). Los valores pueden ser: menos que 18.5 delgadez o deficiencia ponderal; de 18.6 a 24.9 Peso normal; de 25 a 29.9 Sobrepeso y mayor o igual a 30 obesidad (Organización Mundial de la Salud OMS, 2020). (Ver tabla 5 y gráfico 3).

Tabla 5.

Índice de Masa Corporal

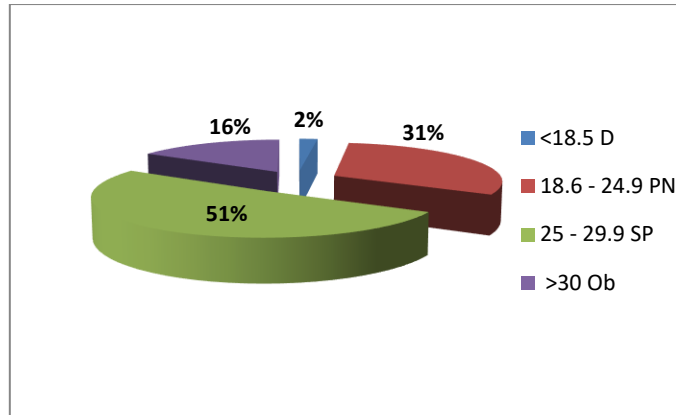
IMC	%	f
<18.5 D	2%	1
18.6 - 24.9 PN	31%	14
25 - 29.9 SP	51%	23
>30 Ob	16%	7

D: delgadez; PN: Peso Normal; SP: Sobre Peso; Ob: Obesidad

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.

Índice de Masa Corporal



D: delgadez; PN: Peso Normal; SP: Sobre Peso; Ob: Obesidad

Con respecto al IMC, 23 personas que representan el 51% de la muestra tienen sobrepeso, ya que tienen un IMC entre 25 y 29,9. El 16% tiene un IMC superior a 30, que representan a 7 individuos se clasifican como personas con obesidad. Al considerar el sobrepeso y la obesidad, el 67% de la muestra presentan exceso de peso, este porcentaje es el equivalente a 30 personas.

El 31%, que equivalen a 14 personas tienen un peso normal ya que sus IMC están entre 18.6 y 24.9 y solo una persona tiene deficiencia de peso con un IMC <18.5, que representa el 2%.

Eritrocitosis de acuerdo a la edad

Al considerar los 4 individuos que presentan eritrocitosis en la muestra se realiza la discriminación por edad. Uno de los individuos está en el rango entre 20 y 39 años, otro entre 40 y 49 años y dos son mayores de 60 años.

Tensión Arterial

La tensión arterial puede presentar tres valores: Alta o Hipertensión (HTA), Normal (NTA) o Baja o Hipotensión (BTA); los resultados se muestran en la tabla 6 y gráfico 4.

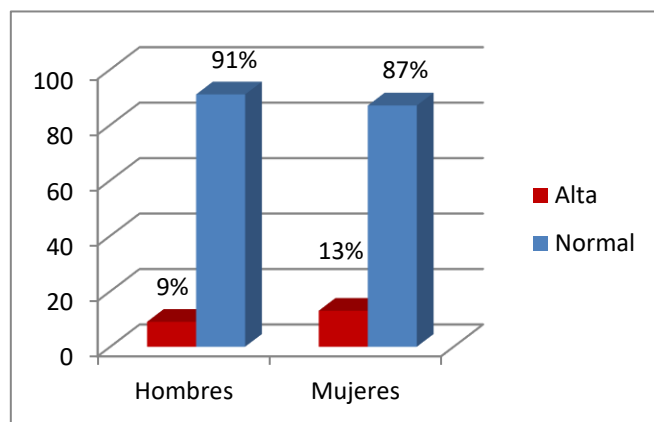
Tabla 6. Tensión arterial por género

Tensión Arterial	Hombres	f	Mujeres	f
Alta	9%	2	13%	3
Normal	91%	20	87%	20
Baja	-	-	-	-
Total	100%	22	100%	23

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4.

Tensión arterial por género



El 9% de los hombres presentan hipertensión HTA y el 91% tienen valores normales de tensión arterial. En las mujeres el 13% tiene valores altos de tensión arterial (HTA) y el 87% son normotensas.

DISCUSIÓN

La eritrocitosis se caracteriza por el aumento del número de glóbulos rojos y de los valores de hematocrito y hemoglobina, depende de la edad, la altura de residencia y el género. Existe mayor prevalencia en pacientes del género masculino estos datos están en concordancia con los encontrados en investigaciones realizadas en Perú y Bolivia. (Amaru & Vera, 2016; Mercado Portal, 2010; Trompetero, 2014).

Los niveles elevados de hemoglobina y hematocrito pertenecen al género masculino, se tomó en cuenta en la presente investigación los valores mayores de 18,3g/dl – 57% para el sexo masculino y valores mayores de 17,9 g/dl – 56% para el sexo femenino, estos valores fueron establecidos por el Instituto Boliviano de Biología de la Altura. (IBBA, 2013).

Los resultados con respecto a la edad son compatibles con los reportados por otras investigaciones; las personas del grupo con edades comprendidas entre 60 y 69 años tienen mayor probabilidad de presentar eritrocitosis, son personas que tienen mayor tiempo de exposición a los factores de riesgo y esto conlleva a mayores niveles de hemoglobina (IBBA, 2013; Mercado Portal, 2010; Pinto Alvarez, 2011).

Se puede observar que los pacientes con Eritrocitosis tienen una alteración considerable

respecto al peso corporal normal clasificado según el IMC, siendo el sobrepeso y obesidad presente en este tipo de personas. (Campero, 2009; IBBA, 2013; Trompetero, 2014).

En este mismo orden de ideas, diferentes investigadores encuentran una correlación entre el consumo de carnes rojas y el aumento de la hemoglobina y la eritrocitosis. La carne roja tiene alto contenido de hierro y este es un componente fundamental para la síntesis del grupo HEM de la hemoglobina. La hemoglobina es la molécula encargada de transportar el oxígeno en la sangre, formando parte de los glóbulos rojos o eritrocitos. Cuando el individuo vive a grandes altitudes el aire que respira tiene menor presión parcial de oxígeno como consecuencia hace existe menor concentración de oxígeno disponible en el ambiente por lo que en la hematosis cada eritrocito tiene menos oxígeno esto conlleva a una hipoxia permanente que estimula a los centros hematopoyéticos y aumenta la producción de glóbulos rojos para lo que necesita aporte de hierro. (Pinto Alvarez, 2011; Sans- Sabrafen et al., 2001; Mera, 2017; Galindo et al., 2016).

Los niveles elevados de hemoglobina y hematocrito elevados pertenecen al género masculino, se tomó en cuenta en la presente investigación los valores mayores de 18,3g/dl – 57% para el sexo masculino y valores mayores de 17,9 g/dl – 56% para el sexo femenino, estos valores fueron establecidos por el IBBA (2013).

Asimismo, se reporta que los pacientes masculinos, con sobrepeso y obesidad y con altos consumo de alcohol presentan mayor frecuencia de eritrocitosis. (Díaz Lazo, 2006; Pinto Alvarez, 2011).

CONCLUSIONES

La eritrocitosis patológica de altura es una enfermedad caracterizada por el aumento del número de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito en el cuerpo. Varios factores predisponen a la aparición de esta condición, entre ellos la edad, el género y el Índice de Masa Corporal (IMC). Los pacientes con sobrepeso u obesidad suelen tener un estilo de vida sedentario, realizan poco ejercicio físico y tienen trabajos que requieren poco esfuerzo físico. Además, suelen consumir una dieta hipercalórica, rica en carbohidratos y grasas.

La eritrocitosis tiende a ser más frecuente en pacientes de género masculino y en personas mayores de 60 años que han residido durante mucho tiempo en la localidad de Calamarca. Otro factor relacionado con la eritrocitosis es la presencia de hipertensión arterial sistémica. De hecho, la hipertensión arterial sistémica es la principal complicación de la eritrocitosis patológica de

altura. Los pacientes que han sido diagnosticados con hipertensión desde hace varios años han experimentado un aumento en los niveles de hematocrito y hemoglobina a lo largo del tiempo.

En el presente estudio, se observó una mayor frecuencia de casos de presión arterial alta en el género femenino en comparación con el género masculino.

REFERENCIAS

- Amaru, L. R., Vera C. O. (2016). Guía para el diagnóstico y tratamiento de las eritrocitosis patológicas de la altura. Rev Med La Paz. Julio – diciembre 2016; 22(2). www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v22n2/v22n2_a12.pdf
- Amaru, R., Quispe T., Torres G., Mamani, J., Aguilar, M., Miguez, H., Peñaloza, R. J., Patón, D., Ticona J, Cuevas H. (2016). Caracterización clínica de la eritrocitosis patológica de altura. Rev Hematol Mex. 17(1): 8-20 <http://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2016/re161c.pdf>
- Campero, S. (2009). Determinación de los valores de la serie roja (glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito) , en personas de El Alto, Centro y Zona Sur de la Ciudad de La Paz, que acceden al laboratorio de la Caja Petrolera de Salud. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, Carrera de Bioquímica. En línea. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/558>
- Díaz Lazo, A. (2006). Sobrepeso y síndrome metabólico en adultos de altura. Rev. peru. cardiol. (Lima), 173-193.
- Galindo, J. L, Granados C. E, García-Herreros P, Saavedra A, Sánchez Landazuri, N. (2016). Prevalencia de Poliglobulia mediante la determinación de Biometría Hemática en el Cantón Ibarra. Universidad Técnica Del Norte Facultad Ciencias De La Salud Carrera De Enfermería. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6746/1/06%20ENF%20819%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Galindo, J., Granados, C., García-Herreros, P., Saavedra, A. y Sánchez, E. (2016). Eritrocitosis secundaria a hipoxemia en neumopatías crónicas: de la reología a la práctica clínica. Rev. Fac. Med. 64(2): 309-17. Spanish.

- IBBA. (2013). Asociación de indicadores antropométricos con síndrome metabólico en población de 30 a 80 años de edad residentes de las ciudades de La Paz y El Alto, Gestión 2010-2012. [http://saludpublica.bvsp.org.bo/ibba/Asociación de indicadores](http://saludpublica.bvsp.org.bo/ibba/Asociación%20de%20indicadores)
- Mera, M. B. (2017). Relación de la Hemoglobina y el Hematocrito con la altura en la Parroquia, Imbabura. Universidad Técnica del Norte Facultad Ciencias de la Salud Carrera de Enfermería.
repositorio.utn.edu.ec/.../06%20ENF%20841%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf
- Mercado Portal, E. (2010). Factores predisponentes a la Eritrocitosis de altura en pacientes atendidos en el Hospital III Essalud-Puno 2000-2005.
<http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/567/EPG164-00181-01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Merck and Co., Inc., Kenilworth, N. J, USA. Manual M. S. D. (2020). Versión para profesionales. <https://www.msdmanuals.com/es-ve/professional/SearchResults?query=Eritrocitosis&icd9=289.0%3bMM333>
- Navia, B.M.D.P, Hebl E, Ríos E, Lanás F, Muñoz S, Artieda P, Farah J. (2001). Factores de riesgo asociados a eritrocitosis de altura en la ciudad de La Paz - Bolivia. Cuad. Hosp. Clin. 47(1): 63-71.
- Organización Mundial de la Salud OMS. (2020). Obesidad y sobrepeso. 2020.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Pinto Alvarez, Z. D. (2011). Diagnóstico de problemas de salud de la vida en la altura-Instituto Boliviano de Biología de Altura (Doctoral dissertation).
- Sans- Sabrafen, J., Besses Raebel C, Vive Corrons J.L. (2001). Hematología Clínica. (4ª. ed.). Editorial Elsevier España S.A. Madrid.
- Trompetero, A. (2014). Comportamiento de los indicadores de la eritropoyesis y el estado del hierro en población universitaria colombiana a diferentes alturas. Tesis Magistral. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ciencias Fisiológicas (División de Fisiología).
- Uscamayta, Q. N. F. (2007). Eritrocitosis de altura patológico. Scientifica [revista en la Internet]. Sep; 5(5): 50-56. http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&

Villena, M., Vargas, E., Nigon M., Bellido D. (s.f). Eritrocitosis Excesiva De Altura. Estudios del Instituto Boliviano de Biología de la Altura (IBBA). Revista Latido De La Sociedad Boliviana De Cardiología.