

Síndrome anémico en la edad adulta tardía en una población de la sierra ecuatoriana

Anemic syndrome in late adulthood in a population of the ecuadorian highlands

MANOBANDA-LOZADA, GABRIELA¹; RAMOS-RAMÍREZ, MARTHA¹; RAZO, MIRIAM¹;
CHÉRREZ-RAMÍREZ, ANDRÉS¹

¹Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.

RESUMEN

La anemia es el descenso de la concentración de hemoglobina e incapacidad de eritropoyesis para compensar la pérdida excesiva de eritrocitos. La población más vulnerable al síndrome anémico (SA) son personas mayores de 60 años, quienes representan alrededor del 12% del total de la población latinoamericana. El objetivo de esta investigación fue analizar la prevalencia del SA en adultos entre 60 a 75 años en 4 parroquias de la ciudad de Ambato en base a valores de hemoglobina (HGC), eritrocitos (RBC) y hematocritos (HCT), durante un periodo de 8 días (12-20 Jul 2022). Se utilizó un diseño descriptivo, transversal, de campo. Con razón de probabilidades (Odd Ratio) en base al Índice de Masa Corporal (IMC) de los pacientes, y la prevalencia de SA con respecto al número total de pacientes. La muestra de estudio fue de 52 de 100 pacientes geriátricos, y se determinó que, en 2 de los 4 sitios, hubo un paciente con nivel elevado de hematíes (6,06 106/UI), y otro paciente con niveles superiores de HGB (19 g/dL) y HCT (59%), sin embargo, no se evidenció ningún caso de anemia debido a la ingesta adecuada en los alimentos consumidos por parte de la población establecida. La probabilidad de presentar SA en los cuatro sitios de estudio es de nula a muy baja, con una prevalencia de 0,045% incluyendo todos los pacientes.

Palabras clave: síndrome anémico, edad adulta tardía, paciente geriátrico, hemograma, Ecuador. .

Autor de correspondencia
anuzvi@hotmail.com

Citación:

Manobanda-Lozada, G.; Ramos-Ramírez, M.; Razo, M. y Chérrez-Ramírez, A. (2022). Síndrome anémico en la edad adulta tardía en una población de la sierra ecuatoriana. *GICOS*, 7(3), 35-53

DOI:

<https://www.doi.org/10.53766/GICOS/2022.07.03.03>

Fecha de envío

22/07/2022

Fecha de aceptación

22/08/2022

Fecha de publicación

14/10/2022



ABSTRACT

Anemia is the decrease in hemoglobin concentration and inability of erythropoiesis to compensate for the excessive loss of erythrocytes. The population most vulnerable to anemic syndrome (AS) are people over 60 years of age, who represent about 12% of the total Latin American population. The objective of this research was to analyze the prevalence of AS in adults between 60 and 75 years old in 4 parishes of the city of Ambato based on hemoglobin (HGC), erythrocytes (RBC) and hematocrit (HCT) values, during a period of 8 days (12-20 Jul 2022). A descriptive, cross-sectional, field design was used. With Odds Ratio based on the Body Mass Index (BMI) of the patients, and the prevalence of SA with respect to the total number of patients. The study sample was 52 of 100 geriatric patients, and it was determined that, in 2 of the 4 sites, there was one patient with elevated red blood cell count (6.06 10⁶/U1), and another patient with higher levels of HGB (19 g/dL) and HCT (59%), however, there was no evidence of anemia due to adequate intake in the food consumed by the established population. The probability of presenting SA in the four study sites is null to very low, with a prevalence of 0.045% including all patients.

Key words: anemia syndrome, late adulthood, geriatric patient, hemogram, Ecuador

INTRODUCCIÓN

La anemia es determinada de manera funcional como el número de hematíes escasos para suministrar de forma adecuada el oxígeno hacia los tejidos periféricos del cuerpo, se define en relación con la medición de la concentración de hemoglobina, hematocrito y el conteo total de glóbulos rojos (Stucchi et al., 2018) which established a cutoff value of <13 g/dL for adult men and <12 g/dL for adult nonpregnant women. Subsequent studies identified different normal values according to race and age. Estimated prevalence of anemia on admission in the setting of an acute coronary syndrome (ACS; Vásquez-Velásquez et al., 2019). La anemia se presenta cuando los niveles de hemoglobina en sangre son inferiores a 12 g/dL en mujeres y 13 g/dl en hombres (Weiss et al., 2022). El síndrome anémico (SA) es conjunto de síntomas y signos característicos que aparecen debido a la anemia, por una falta de hierro que resulta ser la primera causa de consulta hematológica (Drakesmith et al., 2021).

La deficiencia de hierro es la causa más común de anemia; sin embargo, las causas pueden ser multifactoriales, entre las principales podemos mencionar la infestación de parásitos, malaria, inflamaciones, hemoglobinopatías, enfermedades renales, entre otras (Percy et al., 2017) a peptide hormone mostly produced by the liver, controls the absorption and regulation of iron. Understanding iron metabolism is pivotal in the successful management of ID and iron deficiency anaemia (IDA. La anemia se origina cuando existe un desequilibrio entre la producción y destrucción de glóbulos rojos, lo que ocasiona que la masa eritrocitaria y la concentración de hemoglobina se vea disminuida para mantener un suministro adecuado de oxígeno (Gwozdzinski et al., 2021).

La medición de la concentración de hemoglobina forma parte de un examen rutinario para detectar la anemia, en caso de presentar niveles por debajo del rango referencial, especialmente en países con una alta prevalencia (Kassa et al., 2017).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia de anemia a nivel mundial es del 24,8% representada por 1.620 millones de personas anémicas (Machado et al., 2017); la presencia de anemia ocurre

cuando existe una disminución repentina de más de 2 g/dL del nivel normal de hemoglobina en una persona (Rahman et al., 2019) only few have explored its association with malnutrition, despite its high prevalence in the same group. The objective of this paper is to investigate the association of malnutrition with anemia by conducting separate analyses for under-five children and women of reproductive age using data from the nationally representative 2011 Bangladesh Demographic and Health Survey. Methods Two binary outcome variables are considered separately: presence of anemia in children under five years of age ($Hb < 11.0$ g/dl).

La población más vulnerable al síndrome anémico (SA) son personas mayores de 60 años, quienes representan alrededor del 12% del total de la población latinoamericana (Velásquez et al., 2016). Las manifestaciones clínicas más comunes de la anemia en personas adultas mayores (mayores a 60 años) son fatiga, depresión, alteraciones de la función cognitiva, anorexia, náuseas, hipotermia, palidez en la piel y mucosas; en el sistema cardiorrespiratorio se produce taquicardia, cardiomegalia, disnea, aumento de la presión del pulso, y riesgo de falla cardíaca, y en el tracto gastrointestinal desencadenando problemas menstruales, impotencia, pérdida del libido, que independiente o en conjunto comprometen la vida del paciente (Velásquez et al., 2016).

La anemia según su severidad se clasifica en leve, moderada y severa según el valor de la hemoglobina de 11-11.9g/L en mujeres y de 11-12.9g/L en varones, se recalca que el grado de severidad de la anemia depende del periodo de hospitalización que tenga el paciente, además de la gravedad de patologías precedentes de quién lo padezca (Velásquez et al., 2016). La anemia presente en el adulto mayor (mayor a 60 años) no es debido al envejecimiento propiamente sino principalmente a un déficit de hierro en la ingesta, que se desencadena en varias enfermedades como renales crónicas (Cappellini et al., 2017), respuestas inflamatorias por infecciones virales (VIH, hepatitis B y C) (Harding et al., 2020), bacterianas (tuberculosis pulmonar, meningitis) (Mortazavi-Moghaddam et al., 2022), infecciones crónicas del tracto urinario (Abou Heidar et al., 2019), infección pélvica crónica (Curry et al., 2019), inflamaciones crónicas asociadas a lupus eritematoso sistémico (Ostendorf et al., 2020), artritis reumatoidea (Chueh et al., 2020), enfermedades inflamatorias del intestino grueso (Joosten, 2018), enfermedades del tejido conectivo como dermatomiositis (Palterer et al., 2017), tumores malignos (Stauder et al., 2018), mieloma múltiple (Wildes y Campagnaro, 2017).

La anemia se considera un problema de salud pública en los adultos mayores de Ecuador (Williams et al., 2019). En adultos mayores a 60 años, la prevalencia de anemia es del 17% (entre el 7% y el 11% residentes en comunidad, 47% de los pacientes en asilos de ancianos y 40% de pacientes hospitalizados) (Lanier et al., 2018). Diversas investigaciones han orientado sus estudios mayoritariamente en poblaciones de niños (Rivadeneira et al., 2020), o mujeres embarazadas (Sosa-Moreno et al., 2020). Sin embargo, todavía existe una falta de estudios en poblaciones adultas mayores a 60 años a nivel de parroquias con riesgo de anemia.

El objetivo de esta investigación es determinar la prevalencia de síndrome anémico en pacientes adultos mayores en las parroquias de Pasa San Fernando, Ambatillo, Huachi Grande y Huachi San Francisco, de la ciudad de Ambato, durante un periodo de 8 días (12-20 Julio, 2022) mediante brigadas organizadas por parte del Patronato Provincial de Tungurahua por medio de un servicio de análisis clínicos confiables con la finalidad de favorecer con datos de calidad y se utilice de soporte académico en distintos países para

prevención y beneficio en la salud de la población geriátrica.

METODOLOGÍA

Se utilizó un diseño descriptivo, transversal, de campo que relaciona las causas entre sí, obteniendo los indicadores de efectos para prevalencia de SA en el paciente geriátrico.

Se aplicó un método analítico-descriptivo en la discusión mediante una visión sistémica de la problemática detallada, con un nivel de estudio descriptivo y de variables tales como factores sociodemográficos, peso, contexto familiar, estilos de vida y la ingesta de cada uno de los encuestados.

Se incluyeron a 52 de 100 pacientes de las parroquias de Huachi Grande, Huachi San Francisco, Ambatillo y Pasa San Fernando del cantón Ambato, provincia de Tungurahua. La población pertenece a pacientes adultos mayores geriátricos de 60 a 75 años, hombres y mujeres, independientemente de su etnia, raza, o condición social-económica. Se obtuvo el consentimiento informado previo de los pacientes para la realización de esta investigación, y la aprobación del trabajo en curso con el tema “Caracterización neuroinmunológica y evaluación preclínica en la edad adulta tardía en una población de la Sierra ecuatoriana”.

Gracias al convenio de la Universidad Técnica de Ambato con el Patronato Provincial de Tungurahua se realizó la toma de muestras en los sectores de Pasa San Fernando, Ambatillo, Huachi Grande y Huachi San Francisco, utilizados para fines académicos investigativos, de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Institución.

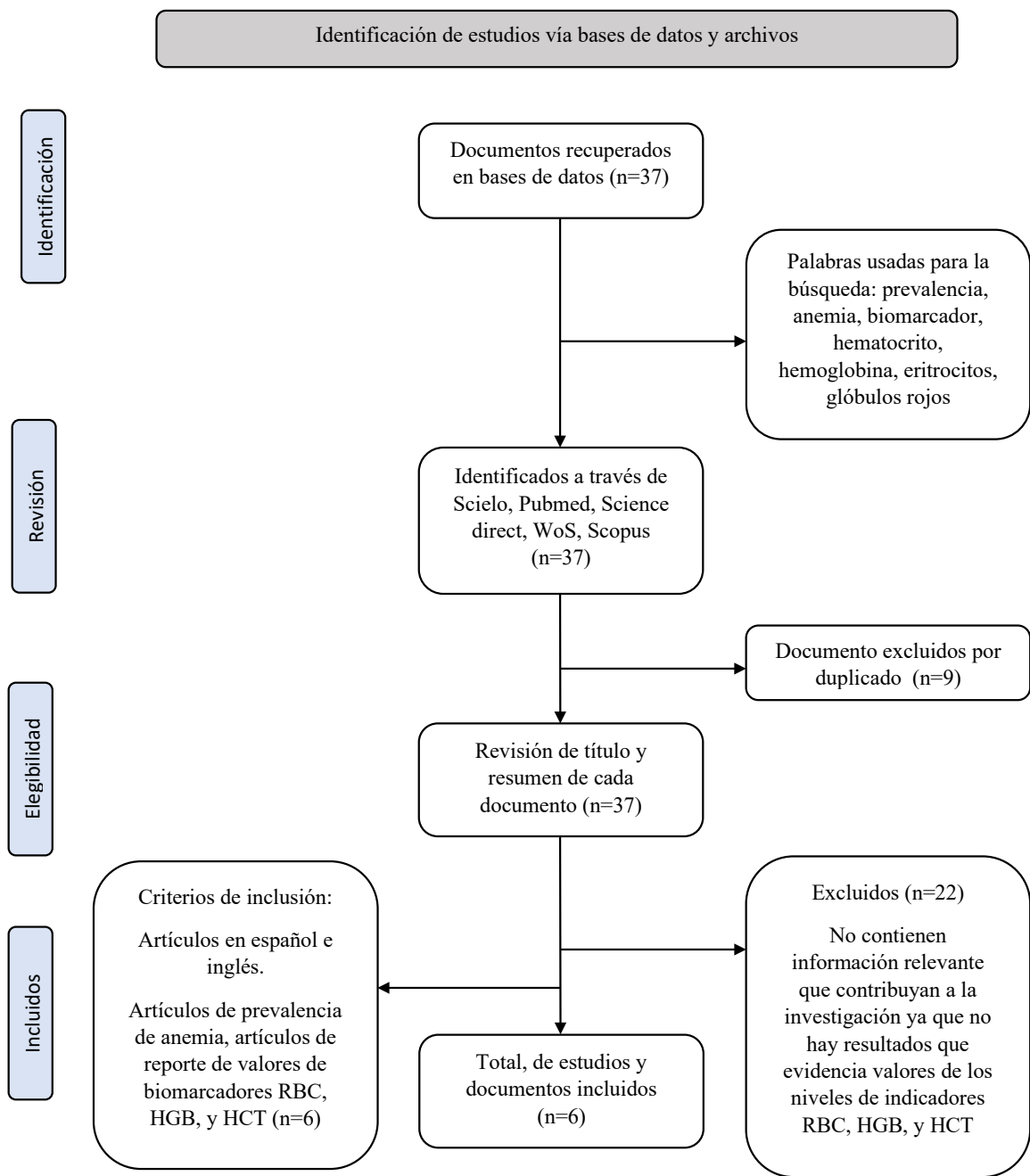
La recolección de muestras resulta ser fundamental para realizar biometrías hemáticas en sangre entera, en la cual, es evidente la concentración de hemoglobina, y conteo de glóbulos rojos, estas células se producen a nivel de médula ósea; el hematocrito (índice del porcentaje del espacio que ocupan los hematíes en sangre), volumen corpuscular medio, es indicativo del tamaño promedio de glóbulos rojos, concentración de hemoglobina corpuscular media en el interior de cada eritrocito, RDW (muestra la discrepancia entre los diámetros celulares), tal es el caso de anisocitosis (Li et al., 2017). La muestra correcta se obtiene mediante la técnica de venopunción, principalmente se coloca una banda elástica que haga presión en el brazo, se limpia con alcohol antiséptico la zona seleccionada y se introduce la aguja vacutainer en la vena conjuntamente con un tubo de tapa lila que contiene ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) (Samour y Hart, 2020) el tubo escogido mantiene la sangre entera, lo que facilita la determinación de los elementos del linaje sanguíneo (Samour y Hart, 2020; Li et al., 2017). Este análisis clínico es esencial para diagnosticar anemia, infecciones, enfermedades inflamatorias, leucemia entre otras (Collie et al., 2017) and consequently thiamine deficiency (TD). El diagnóstico final de SA se estableció por medio de la determinación del conteo total de los glóbulos rojos, concentración de hemoglobina (HGB) y nivel de hematocrito (HCT) en cada uno de los pacientes de las zonas de estudio.

La prevalencia de SA fue expresada en porcentaje en términos del número de casos existentes en la población estudiada. Finalmente, se determinó la razón de probabilidades (Odd Ratio) en base al Índice de Masa Corporal (IMC) de los pacientes, y la prevalencia de SA con respecto al número total de pacientes. El Odd ratio (Soto et al., 2020) o razón de probabilidad se define como el exceso o defecto de ventaja (odds) que tienen los

individuos expuestos de presentar la enfermedad o condición frente a no padecerla respecto a la ventaja de los individuos no expuestos de presentar la condición frente a no presentarla.

Se realizó, finalmente, una búsqueda de literatura a nivel internacional y regional en relación con la prevalencia y valores reportados de RBC, HGB, y HCT, de acuerdo a las directrices PRISMA (Page et al., 2021) publicada en 2009, se diseñó para ayudar a los autores de revisiones sistemáticas a documentar de manera transparente el porqué de la revisión, qué hicieron los autores y qué encontraron. Durante la última década, ha habido muchos avances en la metodología y terminología de las revisiones sistemáticas, lo que ha requerido una actualización de esta guía. La declaración prisma 2020 sustituye a la declaración de 2009 e incluye una nueva guía de presentación de las publicaciones que refleja los avances en los métodos para identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar estudios. La estructura y la presentación de los ítems ha sido modificada para facilitar su implementación. En este artículo, presentamos la lista de verificación PRISMA 2020 con 27 ítems, y una lista de verificación ampliada que detalla las recomendaciones en la publicación de cada ítem, la lista de verificación del resumen estructurado PRISMA 2020 y el diagrama de flujo revisado para revisiones sistemáticas. The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA acorde a la Figura 1. Los criterios de selección de la población fueron pacientes adultos mayores geriátricos de 60 años en adelante, hombres y mujeres con o sin SA, independientemente de su etnia, raza, o condición social-económica. La búsqueda se realizó mediante las diferentes plataformas académicas como PubMed, Scopus, WoS, Science Direct, Scielo, Google Académico. La estrategia de búsqueda consistió en colocar palabras claves como (prevalencia, biomarcadores, hematocrito, hemoglobina, eritrocitos, hematíes, glóbulos rojos) solo o en combinación con (síndrome anémico y/o anemia). La búsqueda de literatura se limitó a los estudios más recientes cubriendo el periodo de 2018-2022. Se excluyeron estudios en los que se hayan hecho revisiones, o metaanálisis, comentarios, u opiniones; datos clínicos no disponibles y se removieron artículos duplicados.

Figura 1. Revisión de la literatura en base a las directrices PRISMA



RESULTADOS

En base a las encuestas realizadas a los pacientes geriátricos de los cuatro sitios de estudio, se muestran los resultados de peso promedio (Figura 1), IMC (Figura 2), número de veces que come al día (Figura 3), porcentaje de pacientes que realiza actividad física (Figura 4), porcentaje de pacientes con enfermedades catastróficas (Figura 5), porcentaje de pacientes que consumen almidón en su dieta (Figura 6), y valores de peso (Figura 7). Se puede distinguir que en la Figura 1, el mayor peso de los pacientes se evidenció en la parroquia Ambatillo con 60,4 kg promedio. Por su parte, el mayor IMC se registró, de igual manera, en Ambatillo con 27,84 ligeramente mayor a los otros sitios de estudio.

En la Figura 3, se pudo evidenciar que los pacientes de todos los sitios de estudio, se alimentan en promedio 3 veces al día, sin embargo, cabe resaltar que en la parroquia de Huachi San Francisco, las personas encuestadas realizan mayor ejercicio, respecto a los otros sitios de estudio, alcanzando un alto porcentaje de pacientes (71,4%) que realizan actividad física (Figura 4).

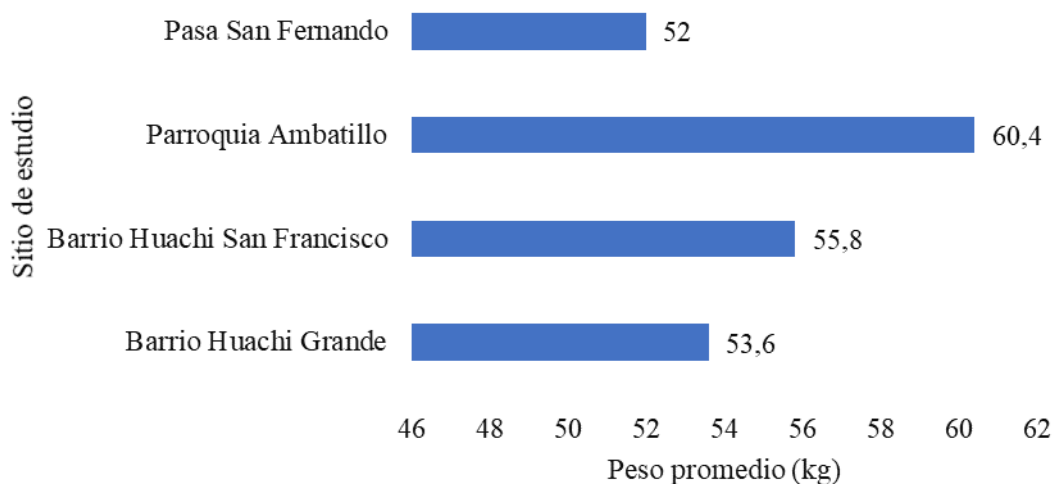


Figura 1. *Peso promedio de los pacientes en los cuatro sitios de estudio.*

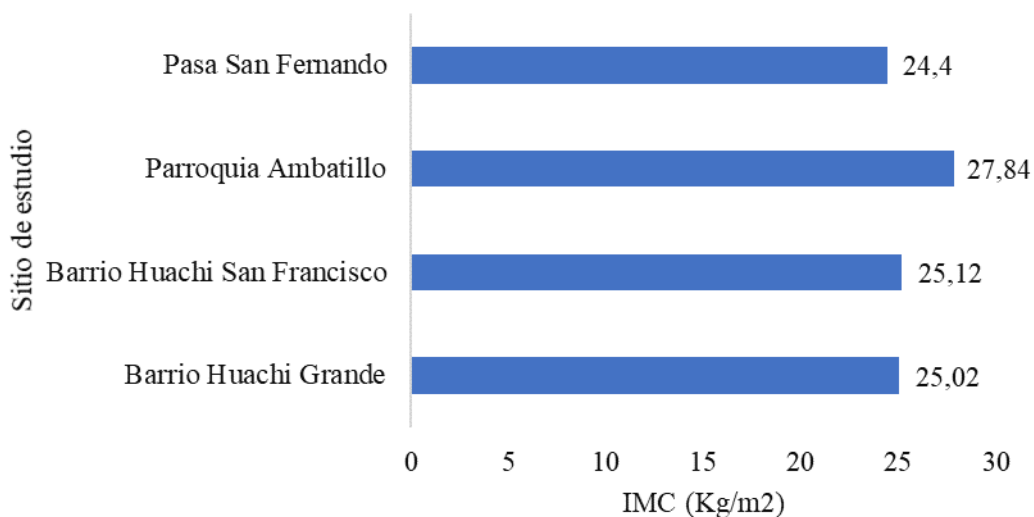


Figura 2. *IMC de los pacientes en los cuatro sitios de estudio.*

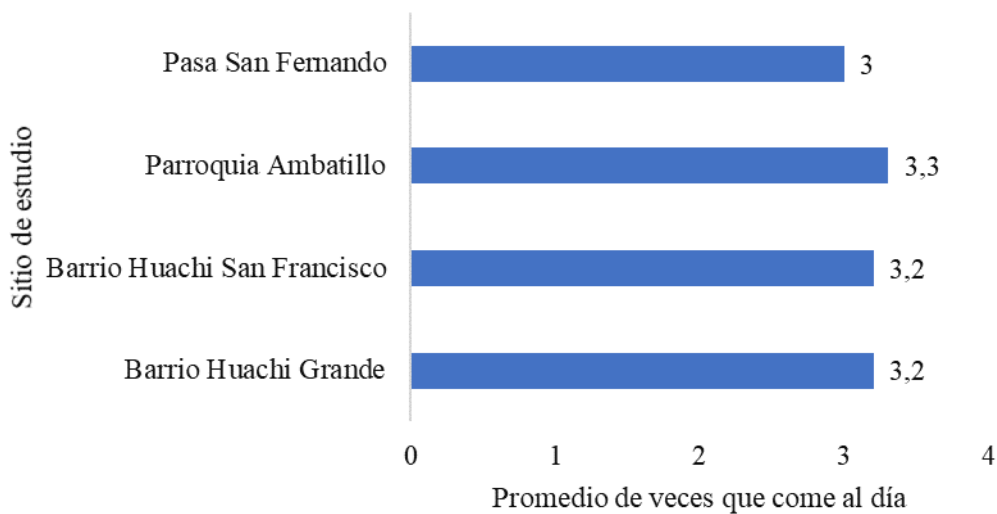


Figura 3. *Promedio de veces que comen al día en los cuatro sitios de estudio.*

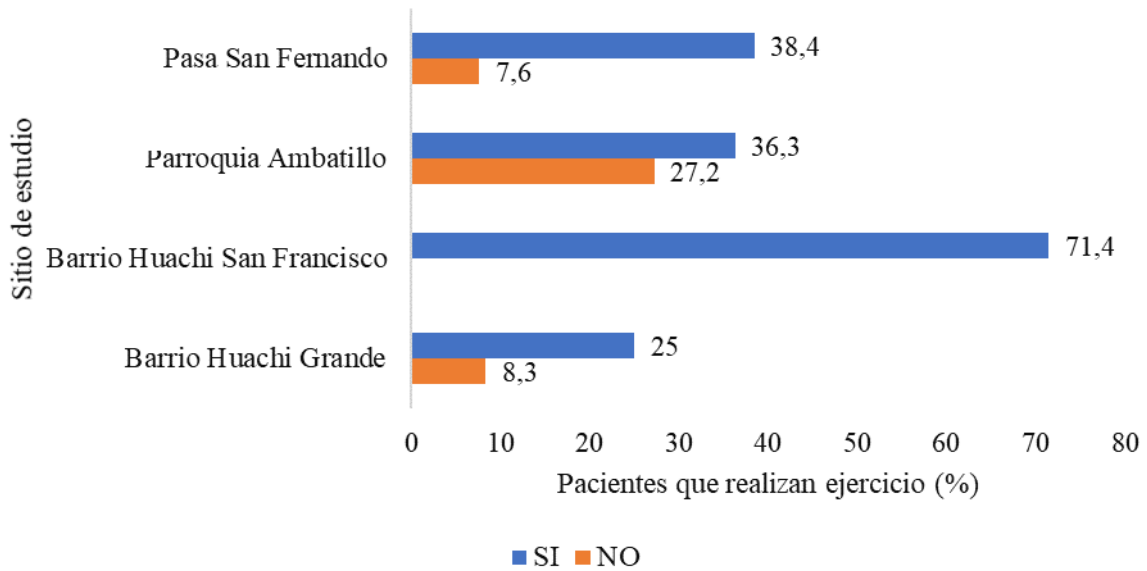


Figura 4. Porcentaje de pacientes que realizan ejercicio en los cuatro sitios de estudio.

En la Figura 5, la mayoría de los pacientes en tres de los cuatro sitios de estudios no tienen enfermedades catastróficas, excepto Huachi San Francisco, donde la mayoría de las personas si lo padecen. Esto puede explicar la razón por la que realizan más ejercicio las personas que habitan dentro de la zona, para controlar cualquier tipo de enfermedad por medio de la actividad física.

En la Figura 6, se logró determinar que existe un alto porcentaje en todos los sitios de estudio de las personas que consumen almidón dentro de su dieta alimenticia, especialmente en la parroquia Ambatillo, alcanzando un 95,4%.

En la Figura 7, se evidenció que en Huachi San Francisco existe un alto porcentaje de personas con sobre peso (71,4%), respecto a los otros tres sitios de estudio. Sin embargo, la mayoría de los pacientes de todas las zonas estudiadas se encuentran en un rango de peso normal.

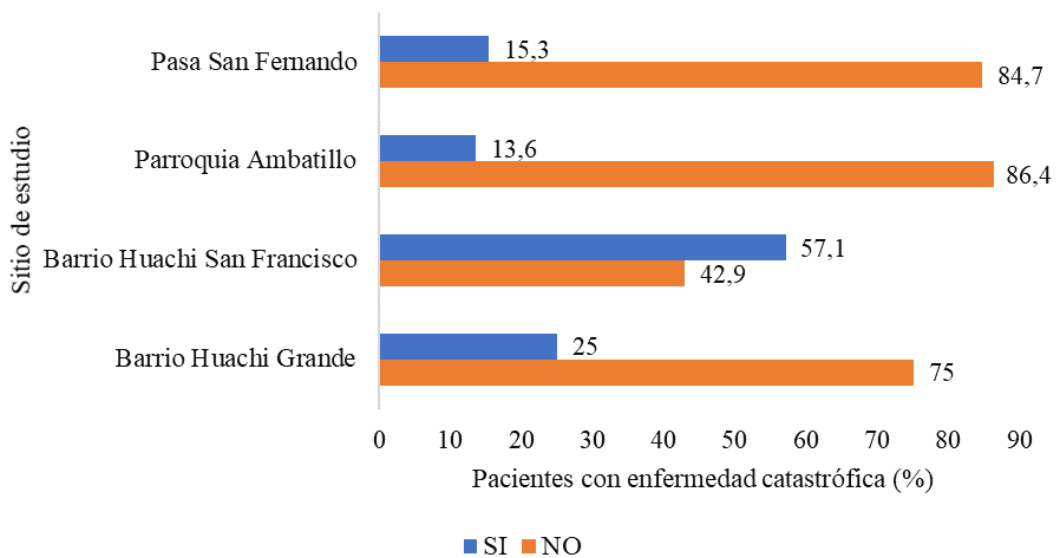


Figura 5. Porcentaje de pacientes con enfermedades catastróficas en los cuatro sitios de estudio.

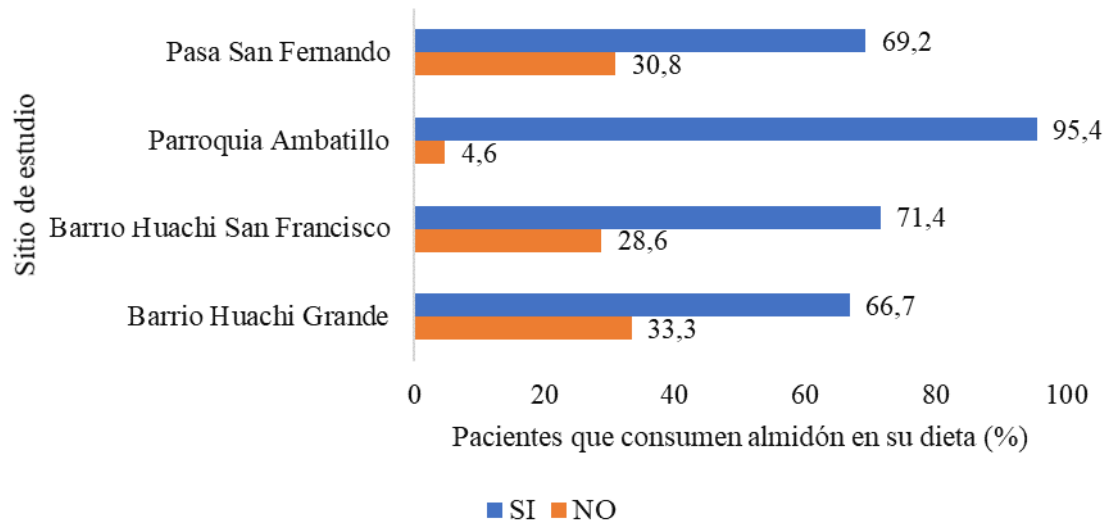


Figura 6. Porcentaje de pacientes que consumen almidón en su dieta en los cuatro sitios de estudio.

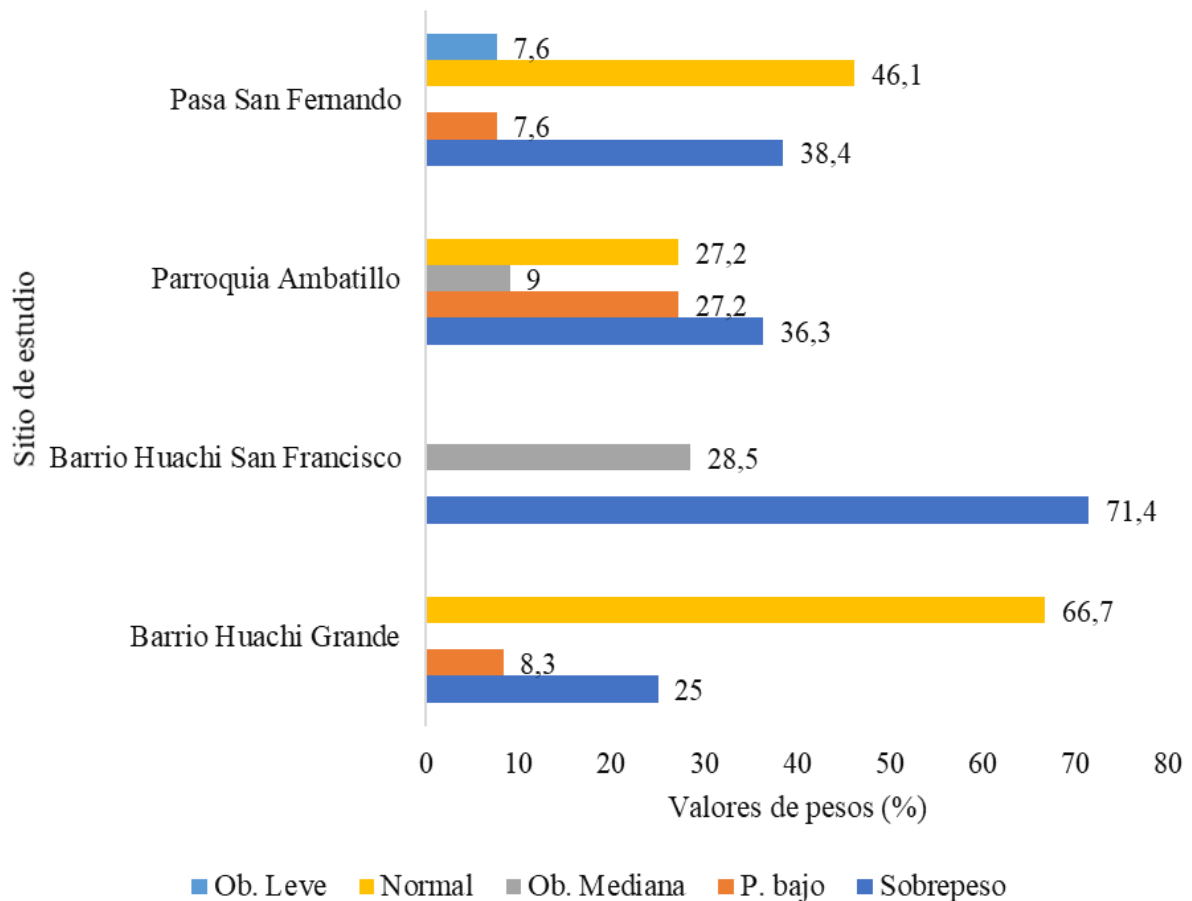


Figura 7. Valoración de peso de los pacientes en los cuatro sitios de estudio.

En la Tabla 1 se pueden observar los valores promedio del contejo de glóbulos rojos obtenidos de los encuestados para cada uno de los sitios de estudio. Se evidencia que en todos los sitios estudiados el promedio del contejo de eritrocitos RBC se encuentra dentro del parámetro normal. La unidad de medida es de 10^6 uL. El rango de referencia es de 3,5-6 uL.

Tabla 1. *Valores de RBC en los sitios de estudio.*

Edad	Huachi Grande (n=12)	Huachi San Francisco (n=7)	Ambatillo (n=22)	Pasa San Fernando (n=13)
60 a 64	4,53 \pm 0,04	5	4,43 \pm 0,29	4,73 \pm 0,38
65 a 69	4,65 \pm 0,15	3,97	4,76 \pm 0,30	4,23 \pm 0,17
70 a 75	4,94 \pm 0,66	4,24 \pm 0,27	4,83 \pm 0,50	4,63 \pm 0,21

En la Tabla 2 se observan los valores promedio de la concentración de HGB obtenidos de los encuestados para cada uno de los sitios de estudio. En todos los sitios el promedio de la concentración de HGB se encuentra dentro del parámetro normal. La unidad de medición es en g/dL. El rango referencial es de 11-17,5 g/dL.

Tabla 2. *Valores de HGB en los sitios de estudio*

Edad	Huachi Grande (n=12)	Huachi San Francisco (n=7)	Ambatillo (n=22)	Pasa San Fernando (n=13)
60 a 64	14,65 \pm 0,07	15,7	14,3 \pm 0,81	16,2 \pm 0,70
65 a 69	15,12 \pm 0,66	12,8	15,36 \pm 0,85	14,15 \pm 0,77
70 a 75	15,36 \pm 1,22	13,52 \pm 0,93	15,68 \pm 1,48	15,21 \pm 0,55

En la Tabla 3 se encuentran los valores promedio de hematocrito HCT obtenidos de los encuestados para cada uno de los sitios establecidos para realizar el estudio. Se puede constatar que en todas las zonas estudiadas el promedio de HCT se encuentra dentro de los parámetros normales. La unidad de medida es en porcentaje. El rango referencial es de 35-54%.

Tabla 3. *Valores (%) de Hematocrito HCT en los sitios de estudio*

Edad	Huachi Grande (n=12)	Huachi San Francisco (n=7)	Ambatillo (n=22)	Pasa San Fernando (n=13)
60 a 64	44,1	47,5	42,3	46,4
65 a 69	45,7	38,2	46,9	42,2
70 a 75	46,4	40,6	47,8	46,1

En la Tabla 4 se evidencia el Odd Ratio de acuerdo con los valores de IMC de pacientes sanos y enfermos para cada uno de los sitios de estudio. Los valores de Odd Ratio para todos los sitios son menores a 1, lo que significa que en las zonas estudiadas hay una menor probabilidad de presentar SA en la población. Los valores representan el número de pacientes enfermos y sanos de acuerdo con los rangos de IMC, >1 mayor probabilidad de SA en la población de investigación.

Tabla 4. Razón de probabilidad de pacientes sanos y enfermos en base al IMC

	Enfermos	Sanos	Odd ratio
Huachi grande (n=12)	4	12	0,33
Huachi San Francisco (n=7)	5	7	0,71
Ambatillo (n=22)	16	22	0,72
Pasa San Fernando (n=13)	7	13	0,53

En la Tabla 5 se reporta la prevalencia de casos de cada indicador diagnóstico de anemia de pacientes de las zonas determinadas. Se evidencia que la prevalencia de SA en todos los sitios de estudio es de muy baja a nula. Los valores representan la prevalencia de anemia, es decir, el número de pacientes con valores fuera de los rangos referenciales para cada indicador con respecto al número total de pacientes.

Tabla 5. Prevalencia de cada indicador para diagnóstico de anemia

Indicador	Huachi Grande (n=12)	Huachi San Francisco (n=7)	Ambatillo (n=22)	Pasa San Fernando (n=13)
Eritrocitos	0,83	0	0	0
Hemoglobina	0	0	0,045	0
Hematocrito	0	0	0,045	0

En la Tabla 6, se muestra la matriz bibliográfica de acuerdo con la revisión de literatura en base a la aplicación de las directrices PRISMA. Se identificaron en total 6 estudios distribuidos en distintas regiones del mundo, que dan cuenta de los principales hallazgos en relación con la prevalencia de SA en distintas muestras de pacientes, así como los biomarcadores utilizados para el diagnóstico adecuado y oportuno del SA.

Tabla 6. Matriz Bibliográfica del estudio

Autor/es (Año)	País	Tipo de Estudio	Institución u Organización	Hallazgos
Cheong et al. (2020) (Cheong et al., 2020)	Singapur	Transversal	Departamento de Servicios Dietéticos y Alimentarios, Hospital General de Changi	400 personas mayores a 65 años: mayoría niveles normales de hemoglobina. Los hombres (183) tuvieron niveles de hemoglobina más altos que las mujeres.
Wieczorek et al. (2022) (Wieczorek et al., 2022)	Comunidad europea (Suiza, Alemania, Austria, Francia, Portugal)	Prospectivo-longitudinal	Multicentro DO-HEALTH	2141 personas (1568 hombres y 573 mujeres) de 75 años, 4.9% de hombres (77), y el 11% (63) mujeres presentaron anemia. 61.5% de mujeres y 26.8% de hombres presentaron deficiencia de hierro.
Arauna et al. (2020) (Arauna et al., 2020)	Chile	Caso de estudio	Programa de Investigación Interdisciplinaria de Excelencia en Envejecimiento Saludable (PIEI-ES, Universidad de Talca)	58 pacientes adultos frágiles y sanos mayores a 64 años, los niveles de hemoglobina fueron de 12,60 g/dL en pacientes frágiles menores a los del grupo control (13,23 g/dL)
(Paramastri et al., 2021) poor nutritional status, heavy smoking, and alcohol consumption are associated with the risk of anemia. The objective of this study was to investigate the associations between dietary patterns, lifestyle, nutritional status, and anemia-related biomarkers among adults using a multivariable regression model. Taiwanese adults aged 20–45 years (n = 118,924, 43,055 men and 75,869 women)	Taiwan	Transversal	Institución de gestión sanitaria Mei Jau (MJ)	118,924 pacientes de 33 años (106,023 con anemia, y 12,901 sin anemia), los valores de HGB, HCT y RBC, en pacientes con anemia fue de 6.8 mmol/L, 33.7% y 4.5 10 ⁶ uL, pacientes sin anemia presentaron valores de 8.8 mmol/L, 41.9%, 4.7 10 ⁶ uL
(Marzban et al., 2021)	Iran	Transversal	Programa de salud para personas mayores de Bushehr (BEH)	2.426 pacientes de 69 años (223 con anemia, y 2.777 sin anemia), los valores de hemoglobina en anémicos fueron de 11.89 ± 0.95, en pacientes no anémicos 15.41 ± 1.42 g/dL
(Yazji et al., 2017)	Reino Unido	Retrospectivo	Departamento de Cardiología Hospital Universitario de Wales	1.731 pacientes de 69 años, el 26.9% presentaron anemia, siendo más común en mujeres (32.1%) que en hombres (23.9%9). Hemoglobina en anémicos de 112.7 ± 13.9, mientras que en no anémicos de 144.1 ± 12.6 g/dL

DISCUSIÓN

La prevalencia de SA en los sitios de estudio fue del 0,045%, debido a que los pacientes geriátricos encuestados de las zonas seleccionadas no citadinas tienen una dieta balanceada y selecta alta en hierro, lo que les permite estar alimentados de manera adecuada y prevenir posibles casos de anemia. Sin embargo, en una investigación realizada (Terry Leonard et al., 2019) recalca que la anemia es una enfermedad frecuente en las personas mayores de 60 años, que afecta no sólo al funcionamiento y la movilidad de quién lo padece, sino también su calidad de vida. (Terry Leonard et al., 2019)

Dado que la investigación se realizó en una región de la Sierra ecuatoriana, con poblaciones que residen a más de 2000 metros sobre el nivel del mar (msnm), es importante destacar que ninguno de ellos presentó SA de acuerdo con los indicadores evaluados (HCT, HGB, RBC) en el hemograma. Esto concuerda con lo mencionado por González et al. (2017), en cuanto a que los niveles de hepcidina sérica (hormona que regula la disponibilidad de hierro) en personas adultas, son equivalentes a los del nivel del mar indicando que en poblaciones residentes en la altura no existe deficiencia de hierro, y por ende, baja probabilidad de anemia, debido a un incremento en la cantidad de los glóbulos rojos, para contrarrestar la presión barimétrica.

Li et al. (2017) mencionan que el valor de referencia de glóbulos rojos es de (3,5-6 106/uL), y es uno de los indicadores más importantes para el diagnóstico de anemia. La cantidad disminuida de hematíes debe poner en alerta al paciente, ya que su sangre presenta niveles más bajos de hemoglobina que de lo común. La HGB es una parte complementaria del glóbulo rojo para transportar oxígeno hacia todo el cuerpo, sin embargo, en comparación al estudio realizado, el 100% de los encuestados cuentan con niveles normales de HGB, lo que evidencia la ausencia de anemia en las zonas estudiadas. No obstante, un paciente de 72 años de la parroquia de Ambatillo, con peso normal (60kg), obtuvo un valor de 6,06 106/uL, siendo superior a los rangos de referencia establecidos.

Salonia et al. (2019), realizó un estudio con una población de 212 pacientes geriátricos, de los cuales, 63 presentaron niveles por debajo de 11 g/L de HGC, el 10% y 11 % en hombres y mujeres adultos con más de 65 años presentaron anemia, respectivamente. En pacientes mayores de 85 años aumenta la probabilidad a un 26%. En comparación al presente estudio el 100% de la población de adultos mayores entre 60-75 años presentaron niveles normales de HGB, RBC, y HCT en hombres y mujeres respectivamente, esto es debido al consumo adecuado de vegetales de hojas verdes, carnes, huevos, y frutas, ya que la mayor parte de la población de estas zonas se dedican a producir sus propios alimentos, lo que ayuda a mantener estable los niveles de concentración de HGB debido al hierro ingerido. Solamente una persona de la parroquia de Ambatillo de 72 años con peso normal de 60kg, registró un nivel elevado de 19 g/dL de HGB y 59% en los niveles de HCT, superior al rango normal.

Biller et al. (2018) establecen que el HCT es el porcentaje de eritrocitos con relación a la sangre total. En contraste con el presente estudio, muestra que el 98,1% de la población de las parroquias presentan valores dentro del rango referencial (35-54%), a excepción del paciente de Ambatillo con 59% de HCT. En esta

parroquia la población tiene mayor predisposición para desarrollar niveles elevados de HCT, debido al uso excesivo de leña, por la producción de monóxido de carbono, provocando que el organismo origine mayor cantidad de HCT y HGB.

Como lo enfatizan Wieczorek et al. (2022) la descripción e interpretación de las variaciones de biomarcadores (HGB, HCT y RBC) inflamatorios a lo largo del tiempo es de suma importancia, especialmente al considerar los conceptos de envejecimiento e inflamación. El porcentaje acelerado de envejecimiento en Ecuador es evidente con respecto a Latinoamérica, se estima que en el año 2050 el total de personas de edad avanzada (mayores a 60 años) será del 18%, en comparación al año 2010 que era del 7% (Narváez Cepeda, 2019).

Como lo evidenciaron Cheong et al. (2020) la mayoría de los pacientes hombres tuvieron niveles de HGB más altos que las mujeres. Los datos nacionales de los EE.UU. mostraron que el 11,0% de los hombres y el 10,2% de las mujeres (≥ 65 años de edad) tenían un nivel bajo de hemoglobina (anemia; punto de corte de la Organización Mundial de la Salud (OMS): hombres < 130 g/L y mujeres < 120 g/L). En el presente estudio tanto hombres como mujeres de todos los sitios tuvieron valores dentro del rango normal de HGB.

En el presente artículo se determinó que los valores de HGB estuvieron en un rango entre 12,4 y 19,3 g/dL, ligeramente mayores a los reportados por Marzban et al. (2021), donde los niveles de HGB fueron de 12,60 g/dL en pacientes frágiles menores a los del grupo control (13,23 g/dL). Estos valores de HGB se encuentran en su rango normal, y pueden deberse a asociaciones significativas entre el recuento de glóbulos rojos, HGB, recuento de plaquetas, y el porcentaje de HCT con el deterioro cognitivo de la persona por edad avanzada. Además, la concentración de HGB puede asociarse con la actividad física que realiza la población geriátrica de estudio, el 81,4% se mantiene en actividad física.

Se ha demostrado que la edad avanzada no es un factor predisponente para contraer anemia (Adamu et al., 2017), por lo que se debe tener en consideración la historia clínica del paciente, además, signos y síntomas o enfermedades precedentes, ya que el tratamiento erróneo en ciertas patologías puede oscurecer variaciones en los niveles de concentración de HGB, y RBC en sangre (Gomez-Peralta et al., 2022).

En los pacientes evaluados en el presente artículo, se evidenció que el 63,5% integra en su dieta alimenticia productos como el arroz o algún alimento que contiene almidón (pan, pastas, bebidas azucaradas). Este porcentaje representa un riesgo moderado de los pacientes para contraer SA si continúan con este tipo de hábito alimenticio. Paramastri et al. (2021) argumentan que los patrones dietéticos con una ingesta elevada de huevos, carne, vísceras, arroz o productos harinosos, alimentos fritos, bebidas azucaradas y alimentos procesados aumentan significativamente el riesgo de padecer anemia y se ven asociados con una disminución en los niveles de HGB, RBC, y HCT.

Como lo enfatizan Yazji et al. (2017) los pacientes con anemia son más propensos a tener enfermedades oclusivas crónicas o del tronco izquierdo, conjuntamente con vasos enfermos. En los pacientes evaluados el 12,9% (7 de 54 personas) mencionaron que padecían de alguna enfermedad catastrófica, sin embargo, en el presente estudio no se determinó cuales enfermedades asociadas a la anemia se producen en los pacientes.

Bissinger et al. (2019), manifiestan que la anemia no se produce únicamente por el descenso de niveles de biomarcadores, o por la edad avanzada en el paciente, sino que también está asociada a un mal pronóstico de enfermedades precedentes. Un tercio de pacientes con insuficiencia cardíaca presenta anemia debido a la producción inadecuada de eritropoyetina (Grote et al., 2018).

Además, la enfermedad cerebro vascular está relacionada con la anemia ya que se considera un estado hiperkinético que altera los genes de la molécula de adhesión endotelial, lo que conduce a la formación de trombos ocasionando un aumento del flujo sanguíneo, produciendo así la embolia arterial (Kaiafa et al., 2017). El riesgo cardiovascular se asocia a la anemia por la interacción compleja de la deficiencia de hierro, mientras que el deterioro cognitivo se relaciona con la concentración de la HGB con pruebas estandarizadas que evalúan la memoria como lo menciona Rodrigo (2019). Niveles disminuidos de eritropoyetina pueden aumentar el riesgo de degeneración neuronal con deficiencia de hierro y vitamina B12 en la ingesta según lo reportado por Wiciński et al. (2020). En comparación con el presente estudio, la población geriátrica no presenta ningún caso de anemia, sin embargo, se sugiere tener un control, seguimiento y monitoreo anual para prevenir cualquier caso de SA.

CONCLUSIONES

El síndrome anémico en las parroquias de San Fernando Pasa y Huachi San Francisco, muestran índices normales dentro del rango referencial para todos los indicadores evaluados, mientras que para Huachi Grande se evidenció a un paciente que presentó un nivel elevado de hemáties, de igual forma, en Ambatillo se demostró que un paciente presenta niveles elevados de la concentración de hemoglobina y hematocrito, pero sin presentar anemia en ningún paciente. La probabilidad de presentar SA en todos los sitios de estudios es baja, dado que los valores reportados por Odd ratio para el IMC fueron menores a 1. La prevalencia de pacientes con SA en las parroquias de San Fernando Pasa y Huachi San Francisco es nula, y muy baja, para Ambatillo y Huachi Grande; con una prevalencia de 0,045%.

El síndrome anémico en el adulto mayor no está relacionado directamente con la edad avanzada, por consiguiente, es importante mencionar que las enfermedades precedentes en la historia clínica del paciente sin un control médico adecuado pueden desencadenar anemia, ya que en la mayoría de los casos el principal problema es que la eritropoyesis está restringida debido a un secuestro de hierro inadecuado, por lo que problemas cardiovasculares, enfermedades renales crónicas sin un control adecuado van a afectar al metabolismo de hierro, produciendo anemia en el adulto mayor.

La investigación mostró que, en las zonas de estudio, específicamente en la parroquia de Ambatillo se debe tener un control anual en pacientes geriátricos, ya que el nivel de prevalencia de anemia es bajo, sin embargo, existe pacientes con poliglobulia, debido a diferentes causas, de modo que deben tener un tratamiento adecuado para llevar una vida plena y no desarrollar patologías posteriores que afecten su diario vivir.

REFERENCIAS

- Abou Heidar, N. F., Degheili, J. A., Yacoubian, A. A. y Khauli, R. B. (2019). Management of urinary tract infection in women: A practical approach for everyday practice. *Urology Annals*, 11(4), 339-346.
- Adamu, A. L., Crampin, A., Kayuni, N., Amberbir, A., Koole, O., Phiri, A., Nyirenda, M. y Fine, P. (2017). Prevalence and risk factors for anemia severity and type in Malawian men and women: Urban and rural differences. *Population Health Metrics*, 15(1), 12.
- Arauna, D., García, F., Rodríguez-Mañas, L., Marrugat, J., Sáez, C., Alarcón, M., Wehinger, S., Espinosa-Parrilla, Y., Palomo, I. y Fuentes, E. (2020). Older adults with frailty syndrome present an altered platelet function and an increased level of circulating oxidative stress and mitochondrial dysfunction biomarker GDF-15. *Free Radical Biology and Medicine*, 149, 64-71.
- Biller, E., Zhao, Y., Berg, M., Boggio, L., Capocelli, K. E., Fang, D. C., Koepsell, S., Music-Aplenc, L., Pham, H. P., Treml, A., Weiss, J., Wool, G. y Baron, B. W. (2018). Red blood cell exchange in patients with sickle cell disease—indications and management: A review and consensus report by the therapeutic apheresis subsection of the AABB. *Transfusion*, 58(8), 1965-1972.
- Bissinger, R., Bhuyan, A. A. M., Qadri, S. M. y Lang, F. (2019). Oxidative stress, eryptosis and anemia: A pivotal mechanistic nexus in systemic diseases. *The FEBS Journal*, 286(5), 826-854.
- Cappellini, M. D., Comin-Colet, J., de Francisco, A., Dignass, A., Doehner, W., Lam, C. S., Macdougall, I. C., Rogler, G., Camaschella, C., Kadir, R., Kassebaum, N. J., Spahn, D. R., Taher, A. T., Musallam, K. M. y Group, on behalf of the I. C. (2017). Iron deficiency across chronic inflammatory conditions: International expert opinion on definition, diagnosis, and management. *American Journal of Hematology*, 92(10), 1068-1078.
- Cheong, M., Chew, S. T. H., Oliver, J., Baggs, G., Low, Y. L., How, C. H., Tan, N. C., Huynh, D. T. T. y Tey, S. L. (2020). Nutritional Biomarkers and Associated Factors in Community-Dwelling Older Adults: Findings from the SHIELD Study. *Nutrients*, 12(11), 3329.
- Chueh, H. W., Jung, H. L., Shim, Y. J., Choi, H. S., Han, J. Y., y on the behalf of the Red Blood Cell Disorder Working Party of The Korean Society of Hematology. (2020). High anemia prevalence in Korean older adults, an advent healthcare problem: 2007–2016 KNHANES. *BMC Geriatrics*, 20(1), 509.
- Collie, J. T., Greaves, R. F., Jones, O. A., Lam, Q., Eastwood, G. M. y Bellomo, R. (2017). Vitamin B1 in critically ill patients: Needs and challenges. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 55(11), 1652-1668.
- Curry, A., Williams, T. y Penny, M. L. (2019). Pelvic Inflammatory Disease: Diagnosis, Management, and Prevention. *American Family Physician*, 100(6), 357-364.
- Drakesmith, H., Pasricha, S.-R., Cabantchik, I., Hershko, C., Weiss, G., Girelli, D., Stoffel, N., Muckenthaler, M. U., Nemeth, E., Camaschella, C., Klenerman, P. y Zimmermann, M. B. (2021). Vaccine efficacy and iron deficiency: An intertwined pair? *The Lancet Haematology*, 8(9), e666-e669.
- Gomez-Peralta, F., Choudhary, P., Cosson, E., Irace, C., Rami-Merhar, B. y Seibold, A. (2022). Understanding the clinical implications of differences between glucose management indicator and glycated haemoglobin. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 24(4), 599-608.
- Gonzales, G. F., Fano, D. y Vásquez-Velásquez, C. (2017). Necesidades de investigación para el diagnóstico de anemia en poblaciones de altura. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 34, 699-708.
- Grote, B. N., van, V. D. J. y van, der M. P. (2018). Anemia in Heart Failure. *JACC: Heart Failure*, 6(3), 201-208.
- Gwozdziński, K., Pieniasek, A. y Gwozdziński, L. (2021). Reactive Oxygen Species and Their Involvement in Red Blood Cell Damage in Chronic Kidney Disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021, e6639199.
- Harding, B. N., Whitney, B. M., Nance, R. M., Ruderman, S. A., Crane, H. M., Burkholder, G., Moore, R. D., Mathews, W. C., Eron, J. J., Hunt, P. W., Volberding, P., Rodriguez, B., Mayer, K. H., Saag, M. S., Kitahata, M. M., Heckbert, S. R. y Delaney, J. A. (2020). Anemia risk factors among people living with HIV across the United States in the current treatment era: A clinical cohort study. *BMC Infectious*

Diseases, 20(1), 238.

- Joosten, E. (2018). Iron deficiency anemia in older adults: A review. *Geriatrics y Gerontology International*, 18(3), 373-379.
- Kaiafa, G., Savopoulos, C., Kanellos, I., Mylonas, K. S., Tsikalakis, G., Tegos, T., Kakaletsis, N., y Hatzitolios, A. I. (2017). Anemia and stroke: Where do we stand? *Acta Neurologica Scandinavica*, 135(6), 596-602.
- Kassa, G. M., Muche, A. A., Berhe, A. K., y Fekadu, G. A. (2017). Prevalence and determinants of anemia among pregnant women in Ethiopia; a systematic review and meta-analysis. *BMC Hematology*, 17(1), 17.
- Lanier, J. B., Park, J. J. y Callahan, R. C. (2018). Anemia in Older Adults. *American Family Physician*, 98(7), 437-442.
- Li, N., Zhou, H. y Tang, Q. (2017). Red Blood Cell Distribution Width: A Novel Predictive Indicator for Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases. *Disease Markers*, 2017, e7089493.
- Machado, K., Alcarraz, G., Morinico, E., Briozzo, T., Gutiérrez, S., Machado, K., Alcarraz, G., Morinico, E., Briozzo, T. y Gutiérrez, S. (2017). Anemia ferropénica en niños menores de un año usuarios de CASMU-IAMPP: Prevalencia y factores asociados. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 88(5), 254-260.
- Marzban, M., Nabipour, I., Farhadi, A., Ostovar, A., Larijani, B., Darabi, A. H., Shabankari, E. y Gholizade, M. (2021). Association between anemia, physical performance and cognitive function in Iranian elderly people: Evidence from Bushehr Elderly Health (BEH) program. *BMC Geriatrics*, 21(1), 329.
- Mortazavi-Moghaddam, S. G., Pagheh, A. S., Ahmadpour, E., Barac, A., y Ebrahimzadeh, A. (2022). Tuberculous meningitis and miliary tuberculosis in Iran: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 15(4), 143.
- Narváez Cepeda, A. P. (2019). *Estudio de comportamiento migratorio histórico rural-urbano en el Ecuador años 1950-2018 y proyecciones al 2050*.
- Ostendorf, L., Burns, M., Durek, P., Heinz, G. A., Heinrich, F., Garantziotis, P., Enghard, P., Richter, U., Biesen, R., Schneider, U., Knebel, F., Burmester, G., Radbruch, A., Mei, H. E., Mashreghi, M.-F., Hiepe, F. y Alexander, T. (2020). Targeting CD38 with Daratumumab in Refractory Systemic Lupus Erythematosus. *New England Journal of Medicine*, 383(12), 1149-1155.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799.
- Palterer, B., Vitiello, G. y Cammelli, D. (2017). First report of anti-TIF1 γ dermatomyositis in a patient with myelodysplastic syndrome. *Reumatismo*, 69(2), 75-77.
- Paramastri, R., Hsu, C.-Y., Lee, H.-A., Lin, L.-Y., Kurniawan, A. L. y Chao, J. C.-J. (2021). Association between Dietary Pattern, Lifestyle, Anthropometric Status, and Anemia-Related Biomarkers among Adults: A Population-Based Study from 2001 to 2015. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3438.
- Percy, L., Mansour, D. y Fraser, I. (2017). Iron deficiency and iron deficiency anaemia in women. *Best Practice y Research. Clinical Obstetrics y Gynaecology*, 40, 55-67.
- Rahman, M. S., Mushfiquie, M., Masud, M. S. y Howlader, T. (2019). Association between malnutrition and anemia in under-five children and women of reproductive age: Evidence from Bangladesh Demographic and Health Survey 2011. *PLOS ONE*, 14(7), e0219170.
- Rivadeneira, M. F., Moncayo, A. L., Tello, B., Torres, A. L., Buitrón, G. J., Astudillo, F., Fredricks, T. R. y Grijalva, M. J. (2020). A Multi-causal Model for Chronic Malnutrition and Anemia in a Population of Rural Coastal Children in Ecuador. *Maternal and Child Health Journal*, 24(4), 472-482.
- Rodrigo, L. (2019). *Iron Deficiency Anemia*. BoD – Books on Demand.
- Salonia, A., Rastrelli, G., Hackett, G., Seminara, S. B., Huhtaniemi, I. T., Rey, R. A., Hellstrom, W. J. G., Palmert, M. R., Corona, G., Dohle, G. R., Khera, M., Chan, Y.-M. y Maggi, M. (2019). Paediatric and

- adult-onset male hypogonadism. *Nature Reviews Disease Primers*, 5(1), 1-21.
- Samour, J. y Hart, M. (2020). *Hawkey's Atlas of Wild and Exotic Animal Haematology*. CRC Press.
- Sosa-Moreno, A., Reinoso-González, S. y Mendez, M. A. (2020). Anemia in women of reproductive age in Ecuador: Data from a national survey. *PLOS ONE*, 15(9), e0239585.
- Soto, A., Cvetkovich, A., Soto, A. y Cvetkovich, A. (2020). Estudios de casos y controles. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20(1), 138-143.
- Stauder, R., Valent, P. y Theurl, I. (2018). Anemia at older age: Etiologies, clinical implications, and management. *Blood*, 131(5), 505-514.
- Stucchi, M., Cantoni, S., Piccinelli, E., Savonitto, S. y Morici, N. (2018). Anemia and acute coronary syndrome: Current perspectives. *Vascular Health and Risk Management*, 14, 109-118.
- Terry Leonard, N. R., Mendoza Hernández, C. A., Meneses Rodríguez, Y., Terry Leonard, N. R., Mendoza Hernández, C. A. y Meneses Rodríguez, Y. (2019). Evaluación el síndrome anémico en el adulto mayor. *MediSur*, 17(4), 525-539.
- Vásquez-Velásquez, C., Aguilar-Cruces, L., López-Cuba, J. L., Paredes-Quiliche, T., Guevara-Ríos, E., Rubín-de-Celis-Massa, V., Rodríguez-Rubín-de-Celis, M. y Gonzales-Rengifo, G. (2019). ¿La medición de hemoglobina es más costo-efectiva que el uso del hemograma automatizado? 8(2), 27-39.
- Velásquez Hoyos, J. y Francisco Jaramillo, L. (2016). *Diseño y diagramación Editora Médica Colombiana*.
- Weiss, A., Beloosesky, Y., Gingold-Belfer, R., Leibovici-Weissman, Y., Levy, Y., Mulla, F., Issa, N., Boltin, D., Koren-Morag, N., Meyerovitch, J., Sharon, E. y Schmilovitz-Weiss, H. (2022). Association of Anemia with Dementia and Cognitive Decline among Community-Dwelling Elderly. *Gerontology*, 1-9.
- Wiciński, M., Liczner, G., Cadelski, K., Kołnierzak, T., Nowaczewska, M. y Malinowski, B. (2020). Anemia of Chronic Diseases: Wider Diagnostics—Better Treatment? *Nutrients*, 12(6), 1784.
- Wieczorek, M., Schwarz, F., Sadlon, A., Abderhalden, L. A., de Godoi Rezende Costa Molino, C., Spahn, D. R., Schaer, D. J., Orav, E. J., Egli, A., Bischoff-Ferrari, H. A. y DO-HEALTH Research group. (2022). Iron deficiency and biomarkers of inflammation: A 3-year prospective analysis of the DO-HEALTH trial. *Aging Clinical and Experimental Research*, 34(3), 515-525. <https://doi.org/10.1007/s40520-021-01955-3>
- Wildes, T. M. y Campagnaro, E. (2017). Management of multiple myeloma in older adults: Gaining ground with geriatric assessment. *Journal of Geriatric Oncology*, 8(1), 1-7.
- Williams, A. M., Addo, O. Y., Grosse, S. D., Kassebaum, N. J., Rankin, Z., Ballesteros, K. E., Olsen, H. E., Sharma, A. J., Jefferds, M. E. y Mei, Z. (2019). Data needed to respond appropriately to anemia when it is a public health problem. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 268-280.
- Yazji, K., Abdul, F., Elangovan, S., Ul Haq, M. Z., Ossei-Gerning, N., Morris, K., Anderson, R. y Kinnaird, T. (2017). Baseline anemia in patients undergoing percutaneous coronary intervention after an acute coronary syndrome-A paradox of high bleeding risk, high ischemic risk, and complex coronary disease. *Journal of Interventional Cardiology*, 30(5), 491-499.

Autores

Manobanda-Lozada, Gabriela

Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
Líneas de Investigación: Salud Pública
Correo-e: gmanobandalozada@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0535-5751>

Ramos, Martha

Bioquímica Farmacéutica. MSc. Biotecnología Molecular. Profesor titular
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
Líneas de investigación: Salud Pública
Correo-e: martharamos@uta.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9931-4637>

Razo, Miriam

Licenciada en Laboratorio Clínico. MSc. Ciencias Biomédicas
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Líneas de Investigación: Salud Pública
Correo-e: mp.razo@uta.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2791-5150>

Chérrez-Ramírez, Andrés

Ing. Sistemas de Computación e Informática

MSc. Investigación y Gestión de Proyectos

Especialista de Investigación

Universidad Técnica de Ambato, Ecuador

Línea de Investigación: Salud Pública

Correo-e: an.cherrez@uta.edu.ec