



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

**"FERRITINA EN ADULTOS MAYORES DE LOS SECTORES RURALES DE
ALTITUD MAYOR A 2500 m.s.n.m DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"**

Requisito previo a optar el Título de Licenciada en Laboratorio Clínico

Modalidad: Artículo Científico

Autora: Ichina Moreta, Génesis Gabriela

Tutor: Dr. Mg. Galárraga Pérez, Edison Arturo

Ambato – Ecuador

Marzo 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema:

“FERRITINA EN ADULTOS MAYORES DE LOS SECTORES RURALES DE ALTITUD MAYOR A 2500 m.s.n.m DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

desarrollado por Ichina Moreta Génesis Gabriela, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos técnicos, científicos y méritos para pasar al siguiente eslabón, que es la evaluación del jurado examinador quien será designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo del 2023

EL TUTOR

Dr. Mg. Galárraga Pérez Edison Arturo

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Artículo Científico: **"FERRITINA EN ADULTOS MAYORES DE LOS SECTORES RURALES DE ALTITUD MAYOR A 2500 m.s.n.m DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"**, como también en el contenido, análisis, resultados, conclusiones plasmadas en este documento son de mi autoría y de mi responsabilidad, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Marzo del 2023

LA AUTORA

Genesis Ichina

Ichina Moreta Génesis Gabriela

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Lic. Mg Galárraga Pérez Edison Arturo con CC 1707772677 en calidad de tutor y titular de los derechos morales y primordiales del trabajo de titulación "**FERRITINA EN ADULTOS MAYORES DE LOS SECTORES RURALES DE ALTITUD MAYOR A 2500 m.s.n.m DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**", autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que este Artículo Científico o parte de él, un documento disponible con fines únicamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales del Artículo Científico a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando los derechos de autoría, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de un completo consentimiento.

Ambato, Marzo del 2023

Dr. Mg. Galárraga Pérez Edison Arturo

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Ichina Moreta Génesis Gabriela con CC 1804429122 en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimonial del trabajo de titulación "**FERRITINA EN ADULTOS MAYORES DE LOS SECTORES RURALES DE ALTITUD MAYOR A 2500 m.s.n.m DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**", autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Artículo Científico o parte del mismo, para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo Científico a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de un completo consentimiento.

Ambato, Marzo del 2023

LA AUTORA

Genesis Ichina

Ichina Moreta Génesis Gabriela

[Escriba aquí]

[Escriba aquí]

[Escriba aquí]

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el Tema: **"FERRITINA EN ADULTOS MAYORES DE LOS SECTORES RURALES DE ALTITUD MAYOR A 2500 m.s.n.m DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"**, de Ichina Moreta Génesis Gabriela, estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Marzo del 2023

Para constancia firman

Presidente

Miembro 1

Miembro 2

CARTA DE ACEPTACIÓN



Revista médica, enfermería, fisioterapia y terapia ocupacional

Certificado de Publicación Científica

La **Dra. Begoña Pellicer García**, Directora Editorial de Revista Sanitaria de Investigación (edición electrónica) con **ISSN 2660-7085** certifica que:

D/D^{ra}. Génesis Ichina Moreta

ha remitido a la **Revista Sanitaria de Investigación RSI**, indexada en **Dulcinea** con ID **3540** y **Dialnet** con ID **26815**, como **primer/a** autor/a, en el artículo titulado:

FERRITINA EN ADULTOS MAYORES DE LOS SECTORES RURALES DE ALTITUD MAYOR A 2500 M.S.N.M DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA,

el cual ha sido **revisado por pares**, aceptado y publicado por su interés sanitario en el **Volumen IV, Número 1, el 22 de enero de 2023.**

Y para que así conste, se expide la presente certificación en Zaragoza, a 23 de enero de 2023.

Certificado nº 5134A1V1



Localizador

Pechis sobre el código, o escanéalo para acceder al localizador de autor/a en la cabecera de nuestra sitio web.

Fdo. Dra. Pellicer García

DEDICATORÍA

El presente Artículo Científico le dedico y honro con mucho amor la vida de mis padres Jorge Ichina y Fabiola Moreta, quienes fueron los pilares fundamentales durante todo mi trayecto académico y vida personal, quienes con esmero y esfuerzo han dedicado su tiempo para inculcarme valores de amor, respeto y humildad hacia quienes me rodean, además de, valentía, honradez y responsabilidad en lo que me proponga, esto me ha permitido convertirme en una mujer que lucha por sus sueños hasta alcanzarlos, me han enseñado lo mas fundamental de la vida, tener Fe en Dios, lo cual, agradezco con todo el corazón, pues es el cimiento de todo el trayecto de mi vida. Les agradezco las desveladas que me han acompañado, sus palabras de consuelo en los momentos difíciles, las alegrías y tristezas en las que me acompañaron, los consejos sabios en los momentos de duda, sin duda, este logro no se daría sin ellos en mi camino.

A mi hermana Leslie Ichina, mi compañera de vida y habitación, quien ha sido mi mejor amiga y el apoyo en cada momento de mi vida, por quien debo de esforzarme para ser su mejor ejemplo de vida y por quien es un honor cuidar, le dedico un logro de todos los que vendrán, de seguro que aun tenemos mucho por lograr juntas.

A toda mi familia, mis abuelitos Pedro y María que con sus oraciones me han dado fuerza y ánimo para seguir este camino, a mis tíos y tías Vinicio y Rocío, Juan Carlos y Priscila, que son una bendición para mi vida estando en los momentos que los he necesitado y se han alegrado conmigo por cada triunfo que Dios me ha permitido lograr, a mis primas y primos Saraí y Daniel, Nicol, Danna, Dylan, Daniela que me dan su apoyo y ánimo con mucho cariño.

Génesis Gabriela Ichina Moreta

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por permitirme cumplir un sueño mas en mi vida, por darme la sabiduría y conocimiento para poder cumplir todo lo propuesto hasta hoy.

Agradezco a la Universidad Técnica de Ambato, el templo infinito de conocimiento que me abrió las puertas para formarme como profesional con vocación y cumplir mis sueños, a los distinguidos maestros de la Facultad de Ciencias de la Salud que impartieron sus conocimientos y me ayudaron en mi formación profesional.

A las autoridades quienes aprobaron mi tema de investigación. Agradezco a mi tutor el Dr. Mg. Edison Arturo Galárraga Pérez, quien fue mi profesor desde mis primeros inicios en la carrera y quien hasta el día de hoy ha sido una guía profesional en la elaboración de este trabajo de investigación. A Bqf, Mg. Martha Cecilia Ramos; Bqf. Mg. Adriana Monje; y, PhD. Carmen Patricia Viteri Robayo quienes fueron de un excelente apoyo profesional en el proceso de este trabajo de investigación.

FERRITINA EN ADULTOS MAYORES DE LOS SECTORES RURALES ALTITUD MAYOR A 2500 M.S.N.M DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RESUMEN

La ferritina sérica es la forma del hierro que se encuentra almacenada en el organismo; es considerada como un marcador de inflamación aguda, es decir, su concentración aumenta en presencia de problemas inflamatorios y puede disminuir según requiera el organismo. El objetivo fue la descripción de la influencia de los niveles séricos de ferritina que viven a una altitud superior a los 2 500 m.s.n.m de la Provincia de Tungurahua. Se utilizó un método transversal, descriptivo de campo, con una razón de probabilidades (Odds ratio) en base a la altitud en la que se encontraba la población y las concentraciones de ferritina. La población de estudio seleccionada fueron adultos mayores entre 60-80 años entre hombres y mujeres de diferentes sectores del Cantón de Tisaleo. Se obtuvo una relación significativa entre el desarrollo de patologías comunes en la población de estudio y ferritina, la altitud fue un factor importante a tomar en cuenta en cuanto a las concentraciones de ferritina sérica. Concluimos que la ferritina es un mensurando de mayor relevancia clínica en cuanto a procesos inflamatorios, los mismos que son comunes o frecuentes en la población geriátrica.

PALABRAS CLAVES: FERRITINA, ALTITUD, ESTRÉS OXIDATIVO, CONTROL DIETÉTICO

ABSTRACT

Introduction: Serum ferritin is the form of iron that is stored in the body; it is considered a marker of acute inflammation, that is, its concentration increases in the presence of inflammatory problems and can decrease as required by the body. **Objective:** was the description of the influence of serum ferritin levels that live at an altitude higher than 2 500 meters above sea level in the province of Tungurahua. **Methods:** a cross-sectional, descriptive field, with a probability ratio (Odds ratio) based on the altitude at which the population was located and the ferritin concentrations. The selected study population were older adults between 60-80 years old between men and women from different sectors of the Tisaleo canton. A significant relationship was obtained between the development of common pathologies in the study population and ferritin; height was an important factor to take into account in terms of serum ferritin concentrations. **Conclusions:** that ferritin is a clinically relevant measurand in terms of inflammatory processes, the same ones that are common or frequent in the geriatric population.

KEYWORDS: FERRITIN, ALTITUDE, OXIDATIVE STRESS, DIETARY CONTROL

INTRODUCCIÓN

La ferritina es una proteína que se pueden encontrar en diferentes tejidos en el citosol de las células y nuevos estudios mencionan que se puede encontrar en la mitocondria de las mismas ¹, de igual manera se encuentran en mínimas cantidades en sangre periférica debido a la lisis celular o por secreción activa; sin embargo, en cantidades paralelas a los depósitos de hierro en el organismo, es así, 1 ng/ml de ferritina sérica indica un aproximado de 8 mg de hierro almacenado ². Se ha identificado que los hepatocitos, macrófagos y células Kupffer secretan ferritina ¹.

La ferritina sérica es un analito de suma importancia en la clasificación de anemias, sobre todo en la ferropénica que puede presentarse con o sin anemia; además, actúa como reactante de fase aguda, es decir, su concentración aumenta o disminuye en casos de procesos inflamatorios, infecciosos o neoplásicas asociadas o no a anemias³. Su principal función es capturar y amortiguar el almacenamiento de hierro intracelular, debido a su acción contra el ADN y proteínas intracelular que puede afectar al funcionamiento normal de las células ⁴.

La ferritina sérica y tisular en aumento se debe a patologías relacionadas con las arterias coronarias; se implica directamente con patologías menos comunes, como: las anemias sideroblásticas, trastornos neurodegenerativos y síndrome hemofagocítico ⁴. Se eleva en casos de deficiencia en el ácido fólico y vitamina B12, en enfermedades como la leucemia, afecciones hepáticas por consumo de alcohol, hipertiroidismo o meningitis, patologías más frecuentes en personas de mayor edad ⁵. En el estudio “La ferritina sérica como marcador de enfermedades inflamatorias” concluye que la ferritina es un reflejo de daño celular, sin embargo, actúa mejor como marcador inflamatorio en comparación al estado del hierro en el organismo ⁶.

Menciona la OMS, las concentraciones de ferritina varían según la edad y el sexo, en varones se mantiene constante hasta los 70 años, después de alcanzar su pico máximo desde los 30 – 39 años y en mujeres son bajas hasta la menopausia y aumentan posterior a esto ⁷.

Algunos estudios mencionan que una altitud de 2600 m.s.n.m. disminuyen la concentración de ferritina, debido a la respuesta postranscripcional de los elementos reguladores de hierro conocidas por sus siglas en inglés (IRE) siendo un segmento no traducido llamado región de respuesta al hierro, siendo el sitio de unión de las IRP

(proteínas reguladoras de hierro), al existir hipoxia se inhibe la traducción del ARN de la ferritina, debido a que el organismo demanda la captación del hierro en la producción de hemoglobina, notando un cambio en el comportamiento de hierro relacionándose con el aumento de las concentraciones de la hemoglobina y hematocrito en ambos sexos ⁵.

Otro factor que repercute en el estado de salud de los adultos mayores es la desnutrición, asociada al mayor riesgo de mortalidad, al igual, que el número de caídas y fracturas que son recurrentes a cierta edad, provocando un deterioro en su calidad de vida ⁸. Es importante conocer que la anemia es una de las enfermedades de mayor porcentaje y con mayor frecuencia en población geriátrica, más aún, en sectores rurales donde las limitaciones al acceso de un sistema de salud y nutrición adecuado para su debida atención son comunes ⁸, siendo un llamado urgente a mejorar esta problemática sociodemográfica. La prevalencia de anemia en mujeres adultas mayores en comparación con hombres alrededor a 65 años, alcanzando mayor vulnerabilidad los adultos mayores hombres que en mujeres igual o mayor a 85 años ⁹.

Un porcentaje de anemias se relaciona con procesos inflamatorios pertenecientes a las enfermedades crónicas que padece el paciente, correspondiendo a una anemia normocítica y normocrómica, debido a esto es necesario tomar en cuenta la elevación de ferritina y una transferrina normal o disminuida, permitiendo diagnosticar dicha anemia ¹⁰. Sobre todo, en los sectores rurales la carga laboral no cesa, ni por la edad o género, la falta de tiempo para una mejor educación y una decadencia en la relación familiar ¹¹. Según estudios realizados en la población Geriátrica del Ecuador la malnutrición ocupa el primer lugar en una lista de enfermedades inflamatorias que afectan con mayor agudeza esta población, lo cual, no solo se debe a la falta de alimentos, sino a la defunción progresiva de ciertos procesos fisiológicos del organismo, ocasionando mala absorción de factores necesarios para su calidad de vida, como: folatos, vitamina B¹², calcio, hierro y cinc ¹². En la investigación “Manejo de anemia en el adulto mayor dentro del primer nivel de atención” hace mención a la función de las entidades y del personal en el área de salud con un compromiso importante en conocer los factores de riesgo y prevalencia de las patologías que se presentan en adultos mayores y se relacionan a los niveles de ferritina sérica, procurando llegar a un diagnóstico y posible tratamiento que mejoren la calidad de vida de la población geriátrica ¹³. Es por lo que, la investigación realizada busca analizar la importancia de ferritina como mensurando para el diagnóstico de anemia en la población geriátrica en una zona rural de la Provincia de Tungurahua, conociendo

los factores asociados con el objetivo principal, como son: el estado nutricional, pr inflamatorios o infecciosos, estado socioeconómico y sociodemográfico.

METODOLOGÍA

El presente artículo nace a partir del proyecto Caracterización neuroinmunológica y evaluación preclínica en la edad adulta tardía en la población de la sierra ecuatoriana, proyecto aprobado bajo la resolución UTA, DIDE 2021 0565 M, por lo cual, se utilizó un diseño descriptivo, transversal, de campo, relacionando las variables que intervinieron en la investigación y se analiza su efecto en la población geriátrica.

Se aplicó un método analítico-descriptivo con enfoque global de los niveles de ferritina sérica en adultos mayores, la población fue escogida por conveniencia al ser enfocado al sector rural con un estudio descriptivo y variables que incluyen factores como: socioeconómicos, sociodemográficos, familiares, estilos de vida y alimentación de la población en interés.

Se trabajó con la población geriátrica del cantón Tisaleo en la región de la Sierra ecuatoriana, tanto hombres y mujeres con intervalo de edad entre 50-95 años, independientemente de su raza o condición socioeconómica, los cuales asistieron a la campaña de salud, quienes asistieron por voluntad propia o por sugerencia de las autoridades del cantón, previo a un consentimiento informado por parte de las autoridades y de la población de interés.

Se agradece el convenio que posee la Universidad Técnica de Ambato con el Patronato Provincial de Tungurahua se realizó la toma de muestra en el Cantón de Tisaleo, utilizado para investigaciones académicas de acuerdo con el reglamento establecido con anterioridad por la Institución.

La recolección de muestras sanguíneas es fundamental para el análisis de la ferritina sérica, la cual, es un compuesto del hierro que al unirse a una apoferritina, se convierte en una proteína soluble que constituye el principal depósito de hierro en diferentes tejidos, como: hepático, médula ósea, bazo; sin embargo, al ser una proteína de fase aguda positiva, aumenta sus concentraciones durante una inflamación y en mencionadas condiciones no refleja la cantidad exacta de hierro almacenado, siendo un marcador inflamatorio conocido ¹⁴. Su correcta recolección se da por medio de la venopunción,

empleando un torniquete a una distancia de 5 cm del lugar de punción, con el fin de presión y resaltar las venas de mejor calibre para la extracción sanguínea, se limpia el área seleccionada con alcohol antiséptico y algodón o torundas, se introduce la aguja con el sistema vacutainer juntamente con los tubos de recolección, en la investigación se usaron tubos amarillos que no contiene ningún aditivo ¹⁵. Las muestras se deben manejar con cuidado para preservar la calidad de las muestras antes de ser procesadas manteniéndolas a temperaturas entre 2°C – 8°C, en la centrifugación de muestras es necesario comprobar la formación de coagulo completamente, el suero obtenido no debe contener restos de fibrina, eritrocitos o partículas suspendidas en él, es necesario conocer los antecedentes del paciente especialmente aquellos que tomen medicamentos que pueden prolongar los tiempos de coagulación ¹⁴. El presente análisis clínico permite conocer la asociación de ferritina con procesos inflamatorios o infecciosos mencionados anteriormente o con algunas enfermedades autoinmunes que afecta a la población geriátrica con falta de atención médica, como artritis reumatoide, esclerosis múltiple o lupus eritematoso sistémico, descubriendo autoanticuerpos contra la ferritina en estas enfermedades ¹⁶.

Los niveles de ferritina sérica en adultos mayores fueron relacionados con la población de estudio. Se determina una razón de probabilidades (Odds Ratio) entre los niveles de ferritina sérica en los pacientes y la influencia de la altitud en la que moran los pacientes. El Odds Ratio se define a la posibilidad a que un evento ocurra, comúnmente se utiliza para relacionar los resultados en una investigación de salud ¹⁷.

Finalmente, se realizó una investigación bibliográfica en relación con la influencia de la altitud en los niveles de ferritina en los adultos mayores y la influencia de una adecuada alimentación en esta etapa de la vida. La búsqueda se realizó en plataformas académicas como PudMed, Scopus, Scielo, Google académico, por medio de conceptos clave que pueden aportar a la investigación (ferritina sérica, biomarcadores, nutrición en población geriátrica, altitud y síndrome anémico). Cabe mencionar que se excluyeron comentarios u opiniones, artículos duplicados, datos clínicos no disponibles.

RESULTADOS

La intervención de los adultos mayores residentes del Cantón Tisaleo ha sido de mucha importancia, al cumplir con los diferentes criterios de interés en la investigación, se puede

hay que mencionar que el 56.6% del total de pacientes son de género masculino, m que el 43,4% del total de pacientes son de género femenino. Se ha tomado en cuer variable para analizar su influencia en cuanto a las concentraciones de ferritina, por medio de una prueba de t de Student, estimando que no es significativo o que no interfiere en las concentraciones de ferritina.

De igual manera se ha tomado en cuenta el número de comidas que ingieren al día la población de investigación obteniendo como resultado: el 30,1% comen 2 veces al día; el 54,2% comen 3 veces al día y el 15,7% comen 4 veces al día. Se considera esta variable debido a las condiciones socioeconómicas con las que viven frecuentemente los pobladores de los sectores rurales y sus limitaciones a información nutricional considerando que a una edad avanzada los requerimientos nutricionales son necesarios.

Así también, se consideró si los pacientes fueron diagnosticados o presentaban algún tipo de enfermedad frecuente en la población geriátrica (diabetes, aterosclerosis, gastritis, enfermedad hepática, anemia), obteniendo como resultado que el 72,3% de la población no padecía o desconocía de alguna patología que pueda presentar, mientras que el 27,7% restante mencionaron que si habían padecido o presentaban alguna patología de las antes mencionadas; sin embargo, no se logró recabar información suficiente para conocer cuál era la patología de mayor prevalencia debido a la falta de memoria, al déficit o miedo de atención médica por parte de la población en estudio.

De igual manera, se realizó una tabla de datos estadísticos con un perfil de química básica con el fin de correlacionar algunos analitos (glucosa, colesterol, triglicéridos) con el analito de estudio, en este caso la ferritina. El fin de conocer el estado de salud de los pacientes, debido a la falta de información sobre el padecimiento de alguna patología que puede desencadenar procesos inflamatorios y los mismos puedan interferir sobre las concentraciones de ferritina sérica (Tabla1).

Se realizo una correlación de Pearson entre dos variables cuantitativas, es decir, tiene mayor importancia de correlación cuando oscila entre 0.70, en cuanto a la significancia estadística debe ser menor o igual a 0,05. Es así, la altitud y la ferritina son las variables que mantienen una correlación alta con 0,731 y una significancia estadística de 0.000 (Tabla2).

DISCUSIÓN

Una vez realizado el estudio de la concentración de ferritina sérica en la población geriátrica de diferentes parroquias del Cantón de Tisaleo Provincia de Tungurahua, entre los primeros parámetros a evaluar es la influencia de género, en el presente estudio no tuvo mayor relevancia, según los datos estadísticos obtenidos el 56,6% de la población masculina mantiene una relación con el 43,6% de la población femenina, no hay diferencias significativas. Sin embargo, (Carrillo, 2015) menciona que los valores de ferritina si están influenciados por factores de género siendo más elevada en varones y va incrementando conforme a la edad, así también, es regulada por hipoxia e hiperoxia y en casos de respuesta hormonal ¹⁶.

En cuanto al control dietético de los adultos mayores en este sector rural es escaso, como se evidenció en los resultados solo el 54,2% del total de pacientes ingieren algún tipo de alimento 3 veces al día, lo cual llega a ser un factor importante en el desarrollo de patologías presentes en los adultos mayores. En el estudio de “Evaluación y control nutricional del Adulto Mayor” menciona que se requiere consumir al menos 5 porciones diarias de comidas, equilibrando carbohidratos, proteínas y grasas; consumiendo alimentos que aporten vitaminas y minerales, con el fin de mejorar hábitos y estilo de vida ¹⁸. La OMS menciona que los cambios de peso, talla, aumento o disminución de la masa lipídica interviene en la nutrición y sobre todo en adultos mayores que es variable ¹⁹.

Así también, se evidencia en el perfil químico no existe correlación significativa con sus concentraciones de ferritina, por sus condiciones de vida muchos de los pacientes desconocían de su estado de salud, reflejado en los resultados el perfil que mayor prevalencia tiene en la población de estudio son los triglicéridos que puede ser asociado a una inflamación sistémica ²⁰. En el estudio “Efecto del ejercicio sobre la inflamación y ferritina sérica en pacientes con obesidad y diabetes mellitus 2” se menciona que la ferritina actúa como marcador de inflamación aguda y de inflamación crónica de bajo grado, una alteración en las concentraciones de ferritina se vuelve un predictivo para algunas enfermedades comunes en los adultos mayores ²⁰. (Martínez, 2019) menciona en su estudio que la alteración oxidativa de lípidos y proteínas se asocia a enfermedades inflamatorias, en donde, se incluye la diabetes o glucemia en ayunas, ocasionando una

interrupción de la homeostasis del hierro desencadenando una acumulación de hierro en los tejidos siendo un mecanismo de daño tisular relacionado al envejecimiento, afirmando que los estados de inflamación y de estrés oxidativo pueden influir en el aumento de las concentraciones de ferritina ²¹.

Otra variabilidad que se evidenció en el presente estudio es la altitud, el Cantón Tisaleo perteneciente a la Provincia de Tungurahua se encuentra aproximadamente 3.272 m.s.n.m; los pacientes que asistieron a la campaña de salud fueron de diversos sectores o parroquias del cantón principal, por lo cual, la variabilidad en algunos casos de la concentración de ferritina sérica fue evidente. Así lo corrobora en su investigación (Trompetero,2015) mencionando que a mayor altitud los niveles de ferritina pueden ir disminuyendo debido a la hipoxia ⁵. En un estudio diferente se menciona que a pesar del incremento o disminución de altitud las reservas de hierro se mantienen evitando su agotamiento, evitando una mala función en el organismo, ya que, las reservas no dependerán de la cantidad de consumo de hierro ²². Sin embargo, en un artículo de la OMS se menciona que los parámetros afectados por la altitud son el hematocrito y hemoglobina, por lo que, la ferritina se mantiene constante y no hay influencia en este aspecto, logrando su variabilidad por efectos secundarios como el desarrollo de hepatopatías frecuentes en poblaciones de mayor altitud ⁷.

CONCLUSIÓN

La ferritina sérica es un analito de importancia en cuanto a marcadores de inflamación se refiere, según el estudio realizado se comprueba la relación cercana entre ferritina y altitud, por lo cual, es recomendable tener cautela en cuanto al diagnóstico de anemia en adultos mayores, se recomienda tomar en cuenta otros parámetros de análisis que corroboren un déficit de hierro. Por medio de algunas encuestas se logró conocer los antecedentes clínicos y nutricionales de los pacientes que participaron en el estudio, a pesar de algunas deficiencias cognitivas o motrices por la edad (movilidad, falta de memoria, estrés intenso) fue de gran ayuda tener en cuenta el estado de salud de la mayoría de pacientes y se logró corroborar que con las pruebas de perfil químico básico (glucosa, colesterol, triglicéridos) no hay relación con las concentraciones de ferritina, teniendo menor correlación con los valores de glucosa.

La investigación demostró que, a pesar de un gran avance tecnológico en el área de existen deficiencias de salud en los sectores rurales de la Provincia de Tungurahua se evidencia en los resultados, la población en estudio no maneja un control rutinario de salud, sin embargo, existen algunas campañas de salud que se interesan por los sectores vulnerables de la provincia que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los adultos mayores, promoviendo nuevos temas de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Antonozzi I, Gulletta E. Medicina de laboratorio : fundamentos y aplicaciones en el diagnóstico clínico. 2015 [cited 2023 Jan 6]; Available from: https://books.google.com/books/about/Medicina_de_laboratorio.html?hl=es&id=0xZYjwEACAAJ
2. Campuzano-Maya G. La clínica y el laboratorio Estudio del paciente con hiperferritinemia Study of the patient with hyperferritinemia. *Laboratorio*. 2017;23:411–42.
3. Wang W, Knovich MA, Coffman LG, Torti FM, Torti S V. Serum ferritin: Past, present and future. *Biochim Biophys Acta - Gen Subj* [Internet]. 2010 Aug 1 [cited 2023 Jan 6];1800(8):760–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304416510000851?via%3Dihub>
4. Knovich MA, Storey JA, Coffman LG, Torti S V., Torti FM. Ferritin for the clinician. *Blood Rev*. 2009 May 1;23(3):95–104.
5. Trompetero-González AC, Édgar Cristancho-Mejía •, William •, Benavides-Pinzón F, Erica •, Mancera-Soto M, et al. Efectos de la exposición a la altura sobre los indicadores de la eritropoyesis y el metabolismo del hierro Effects of high altitude exposure on erythropoiesis and iron metabolism. [cited 2023 Jan 6]; Available from: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63.n4.50188>
6. Kell DB, Pretorius E. Serum ferritin is an important inflammatory disease marker, as it is mainly a leakage product from damaged cells. *Metallomics* [Internet]. 2014 Mar 27 [cited 2023 Jan 6];6(4):748–73. Available from: <https://academic.oup.com/metallomics/article/6/4/748/6015473>
7. Organización mundial de la salud. Concentraciones de ferritina en suero para evaluar el estado de nutrición en hierro en las personas y las poblaciones. 2020 [cited 2023 Jan 6]; Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337667/9789240014633-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Espinosa E H, Abril-Ulloa V, Encalada T L, Espinosa E H, Abril-Ulloa V, Encalada T L. Prevalencia de malnutrición y factores asociados en adultos mayores del

- cantón Gualaceo, Ecuador. Rev Chil Nutr [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2023 Jan 6];46(6):675–82. Available
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182019000600675&lng=es&nrm=iso&tlng=es
9. Título DE, Médico DE. “Frecuencia de anemia en los pacientes adultos mayores de la ciudad de Machala, 2014.” 2015 [cited 2023 Jan 6]; Available from: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/3332>
 10. Urrutia A, Sacanella E, Mascaró J, Formiga F. Anemia en el anciano. Rev Esp Geriatr Gerontol [Internet]. 2010 Sep 1 [cited 2023 Jan 6];45(5):291–7. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-anemia-el-anciano-S0211139X10001319>
 11. Viamonte KR, Martínez BS, Falcón VV, Tames AS. Nutritional status in adults of rural population in a canton of the ecuadorian highlands. Rev Ciencias la Salud. 2020;18(1):52–66.
 12. Vanegas patricia, Peña S, Salazar K. Impacto de la nutrición en los adultos mayores de la sede del centro de Atención Ambulatoria N°302 del cantón Cuenca-Ecuador, 2015. Rev Latinoam Hipertens [Internet]. 2017 [cited 2023 Jan 6];12. Available from: https://www.revhipertension.com/rlh_12_3_2017/impacto.pdf
 13. Urgiles C. Manejo de la anemia en el adulto mayor dentro del primer nivel de atención [Internet]. [Machala]: Universidad Técnica de Machala; 2021 [cited 2023 Jan 6]. Available from: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16516/1/E-7486_URGILES PAZMIÑO CARLA ALEXANDRA.pdf
 14. Ferritina. In: ABC del laboratorio [Internet]. 2017 [cited 2023 Jan 6]. Available from: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/05/883838/abc-ferritina.pdf>
 15. Samour J. Hawkey’s Atlas of Wild and Exotic Animal Haematology - Jaime Samour, Mike Hart - Google Libros [Internet]. 2020 [cited 2023 Jan 6]. 288 p. Available from:
https://books.google.com.ec/books?id=OWsHEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
 16. Carrillo Esper R, Peña Pérez C, Denise Zepeda Mendoza A, Martín Meza Márquez J, Neri Maldonado R, Margarita Meza Ayala C, et al. Ferritina y síndrome

hiperferritinémico. Su impacto en el enfermo grave; conceptos actuales. 2015 [cited 2023 Jan 6]; Available from: www.medigraphic.org.mx

17. Cerda J, Vera C, Rada G. Odds ratio: aspectos teóricos y prácticos. *Rev Med Chil* [Internet]. 2013 Oct [cited 2023 Jan 6];141(10):1329–35. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872013001000014&lng=es&nrm=iso&tlng=es

18. Social I mexicano de seguro. Guía de Referencia Rápida Evaluación y Control Nutricional del Adulto Mayor en Primer Nivel de Atención. *Guía de referencia rápida* [Internet]. [cited 2023 Jan 6]; Available from: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/095GRR.pdf>

19. Hosp N, Cristy M, Sánchez N, María R, Huarcaya ER. Importancia de diferenciar puntos de corte del IMC de acuerdo a la edad. *Nutr Hosp* [Internet]. 2017 [cited 2023 Jan 6];34(5):1263–1263. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000500033&lng=es&nrm=iso&tlng=es

20. Pablo Orellano, Christopher Ribera, Jenifer Silva, Raul Pisabarro, Mauricio Gutierrez GB. Efecto del ejercicio sobre la inflamación y ferritina sérica en pacientes con obesidad y diabetes mellitus 2 [Internet]. *Revista Chilena de Endocrinología y Diabetes*. 2018 [cited 2023 Jan 6]. p. 11(4). Available from: http://www.revistasoched.cl/4_2018/6.html

21. Juan Manuel Martínez Soto. Asociación de ferritina sérica con lipoproteína de baja densidad oxidada en sujetos con glucosa normal en ayuno y glucosa alterada en ayuno, y aislamiento de ferritina sérica mediante cromatografía de afinidad por metales inmovilizados [Internet]. Universidad de Sonora. [Hermosillo]: Universidad de Sonora; 2019 [cited 2023 Jan 6]. Available from: <http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/handle/20.500.12984/6968>

22. Gualdron M, Gutierrez M, Mora M, Palomino L, Camelo W. Consumo dietario de hierro y niveles de ferritina sérica en mujeres universitarias, no entrenadas, residentes a nivel del mar y en altitud intermedia. *Rev Med* [Internet]. 2006 [cited 2023 Jan 6]; Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/910/91014109.pdf>

ANEXOS

Tabla 1. Datos estadísticos del perfil de química básico y concentraciones de ferritina en la población geriátrica de las diferentes parroquias del Cantón de Tisaleo-Ecuador, 2023.

Datos Estadísticos (n=83)

| | GLUCOSA | COLESTEROL | TRIGLICERIDOS | FERRITINA |
|----------------------------|----------|------------|---------------|-----------|
| Media | 88,3855 | 192,3133 | 203,6024 | 155,8795 |
| Desviación estándar | 20,49261 | 36,33010 | 87,01667 | 109,47050 |
| Mínimo | 56,00 | 100,00 | 93,00 | 23,00 |
| Máximo | 155,00 | 287,00 | 542,00 | 590,00 |
| 25 | 76,0000 | 166,0000 | 150,0000 | 82,0000 |
| Percentiles 50 | 85,0000 | 182,0000 | 178,0000 | 118,0000 |
| 75 | 94,0000 | 220,0000 | 232,0000 | 217,0000 |

Tabla 2. Correlación de Pearson entre los analitos de perfil químico básico y ferritina en la población geriátrica de las diferentes parroquias del cantón de Tisaleo-Ecuador,

Correlaciones Clínicas

| | | GLUCOSA | COLESTEROL | TRIGLICÉRIDOS | FERRITINA | ALTITUD |
|----------------------|------------------------|----------------|-------------------|----------------------|------------------|----------------|
| GLUCOSA | Correlación de Pearson | 1 | ,080 | ,158 | .368** | ,143 |
| | Sig. (bilateral) | | ,473 | ,152 | ,001 | ,196 |
| | N | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 |
| COLESTEROL | Correlación de Pearson | ,080 | 1 | .381** | ,029 | -,142 |
| | Sig. (bilateral) | ,473 | | ,000 | ,796 | ,199 |
| | N | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 |
| TRIGLICÉRIDOS | Correlación de Pearson | ,158 | .381** | 1 | ,047 | -,077 |
| | Sig. (bilateral) | ,152 | ,000 | | ,674 | ,487 |
| | N | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 |
| FERRITINA | Correlación de Pearson | .368** | ,029 | ,047 | 1 | .731** |
| | Sig. (bilateral) | ,001 | ,796 | ,674 | | ,000 |
| | N | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 |
| ALTITUD | Correlación de Pearson | ,143 | -,142 | -,077 | .731** | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,196 | ,199 | ,487 | ,000 | |
| | N | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 |