



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**RECINTO UNIVERSITARIO "RUBÉN DARÍO"
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD "Dr. LUIS FELIPE MONCADA"
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO.**

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA DE BIOANÁLISIS CLÍNICO.

TEMA:

COMPORTAMIENTO DE LOS RESULTADOS DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN UNA POBLACIÓN DE 30 A 59 AÑOS APARENTEMENTE SANA QUE LABORAN EN EL RECINTO UNIVERSITARIO "RUBÉN DARÍO" DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA – MANAGUA, EN EL PERÍODO DE JUNIO A JULIO DEL 2021.

AUTORES:

- Br. Francis Ariela Duarte Marín.
- Br. Osvaldo José López Vásquez.
- Br. Jose Omar Rivera Ríos.

ASESOR CIENTÍFICO y ASESOR METODOLÓGICO.

- Msc. Ligia Lorena Ortega Valdés.

MANAGUA, MARZO 2022.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iv
OPINION DEL TUTOR	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
1.1 JUSTIFICACIÓN	2
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
III. ANTECEDENTES	4
IV. PREGUNTAS DIRECTRICES	5
V. OBJETIVOS	6
VI. MARCO TEÓRICO	7
6.1. Hematología	7
6.2 Biometría Hemática	7
6.2.1 Tipos de Biometría Hemática	7
6.2.1.1. Grupos de parámetros que componen el hemograma	9
6.3. Método Automatizado	14
6.3.1 Medonic M32B	14
6.3.2 Característica de Medonic M32B	14
VII. DISEÑO METODOLÓGICO	15
VIII. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	21
IX. CONCLUSIONES	35
X. RECOMENDACIONES	37
XI. BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS	45

DEDICATORIA

A DIOS: Que ha obrado su misericordia en mi vida, me ha dado salud, trabajo y me ha dado el don del conocimiento.

A MI FAMILIA: Indispensables en mi vida y la base de mi formación profesional, los que me han brindado todo su apoyo incondicional, en especial a mi madre Sayda Isabel Vásquez, quién me dio la vida y hace de mí una mejor persona con su ejemplo, mi hermano Juan López, abuelos, tíos y mi novia por sus consejos incondicional y por motivarme a lograr mi sueño de culminar esta carrera universitaria.

A German Arias, que no pude ver en vida mi logro, pero que sus consejos y ejemplo siempre vivirán en mí.

Br. Osvaldo José López Vásquez.

DEDICATORIA

A Dios por ser nuestro creador y permitirme llegar hasta este punto de mi vida, por darme la sabiduría y entretenimiento para poder culminar mi estudio

A mis padres y familia por haberme formado con los mejores principios por darme su apoyo incondicional y motivarme siempre hasta lograr mis metas

A mi pareja y amigas por haber estado ahí siempre y por apoyarme en todo lo que estuviera a su alcance, por demostrarme que siempre podía contar con ellos.

Br. Francis Ariela Duarte Marín.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este logro primeramente al Hacedor de este mundo, pues fue por su misericordia y voluntad que yo viviese para poder culminar con éxito este sueño que un día anhelé en mi corazón y por haber puesto en las manos de mis compañeros y mías para realizar este estudio.

Segundo, a mi familia por su apoyo y sus consejos, por haber cumplido muy bien su papel de familia y exhortándome cuando realmente ya no quería seguir.

Tercero, a mis amigos, compañeros y conocidos que de una u otra manera estuvieron presentes, apoyándome y animándome.

Y cuarto, a aquellos maestros y tutores de la universidad por haber sido instrumento para compartir de sus conocimientos y así formarme como un profesional. Dios le bendiga por eso.

Gracias a todos.

Br. Jose O. Rivera.

AGRADECIMIENTO.

Agradecemos encarecidamente al Creador por habernos dado la sabiduría para poder culminar con éxito este sueño de ser licenciados y dar un aporte profesional a la comunidad.

A nuestros padres por apoyarnos con lo que más pudieron según su alcance. Agradecidos estamos por su valor y esfuerzo.

A los docentes de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua) por brindarnos de sus conocimientos; por formarnos como unos buenos profesionales.

Agradecemos a nuestra tutora y asesor metodológico MSC. Lorena Ortega por disponernos de su tiempo para la elaboración de esta investigación. También, agradecemos a la maestra Celsa Obando por su apoyo brindado en el proceso de muestreo de esta investigación.

Y a todas aquellas personas que formaron parte; agradecido por su gentileza, disposición y la confianza que pusieron en nuestras manos.

Los autores

OPINION DEL TUTOR

La sangre es un líquido vital desde las épocas antiguas, comprendiendo por qué ella está asociada a la expresión de las culturas, arte, religiosidad, ciencia, herencia, etc.

Según Moraleda Jiménez J, la hematopoyesis es el proceso biológico que da lugar a la formación de las células sanguíneas: hematíes, leucocitos y plaquetas. Estas células tienen una vida media relativamente corta, por lo que, para mantener sus niveles estables a lo largo de toda la vida, es necesario una renovación permanente y ajustada a la demanda de las necesidades periféricas. Siendo la Biometría hemática completa el examen que da información acerca de estos parámetros hematológicos, cuando un individuo desea conocer su estado de salud acude a este análisis el cual es distinto en los valores de referencia y de comportamiento ante diversas situaciones como edad y sexo.

La palabra Comportamiento es diferente a valores de referencia, por lo tanto, este trabajo pretende de manera inicial conocer cómo se manifiestan las cifras hematológicas en una población elegida y aparentemente sana de una unidad específica.

El estudio es muy valioso pues constituye un detallado informe sobre la realidad de los valores que emiten estas personas en un momento de su vida para las 3 series con el plus de presentar los parámetros plaquetarios que son de gran importancia en el monitoreo de trombocitopenias hiperdestruivas y purpuras trombocitopénicas, con lo cual los investigadores instan a prestar más información sobre estos índices en la interpretación futura. Quizás más adelante otros investigadores deseen explorar y calcular valores de referencia en esta población lo cual será de gran utilidad para nuestro país.

El presente estudio se encuentra con toda la rigurosidad necesaria para ser defendido ante un tribunal examinador en nivel de grado, dado en la ciudad de Managua a los nueve días del mes de marzo del 2022.

Msc Ligia Lorena Ortega Valdés.
Docente de Hematología Clínica.
Tutora. Asesora de la Investigación.

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo, observacional de corte transversal cuyo objetivo fue analizar el comportamiento de los resultados de la biometría hemática en una población de 30 a 59 años aparentemente sana, que labora en la UNAN-Managua en el periodo de junio a julio del 2021. La muestra procesada fueron de 143 participantes que cumplían con los criterios de inclusión analizados en el equipo automatizado MEDONIC M32B.

Se encontró que, en relación al sexo, el femenino presentó mayor participación con el 59% y el masculino con el 41% y las edades de mayor participación estuvieron conformados en los grupos de 30 a 39 años con el 58.62% en masculino y en femenino 55.29%; el segundo lugar, de 40 a 49 años 22.41% en masculino y 22.41% en femenino y el tercer lugar en las edades de 50 a 59 años con 18.97% en masculino y 21.18% en femenino. El comportamiento de los resultados hematológicos de la serie roja fue más alto en hombres que mujeres con un 95%, ajustándose a los comportamientos hematológicos citados en Boza 2016 y los comportamientos de la serie blanca y plaquetaria fueron más altos para el sexo femenino. Ajustándose en un 98% y 100% en lo descrito por Boza, respectivamente.

En conclusión, los comportamientos que manifestaron los resultados de la biometría hemática mostraron diferencias entre hombres y mujeres en la mayoría de los parámetros. Se obtuvieron comportamientos promedios más altos en mujeres para el recuento total de leucocitos con $7.40 \cdot 10^3/\mu l$, recuentos absolutos de granulocitos $4.66 \cdot 10^3/\mu l$ y linfocitos $2.39 \cdot 10^3/\mu l$, computo de plaquetas (PLT) con $298 \cdot 10^3/\mu l$ y plaquetocrito (PCT) de 0.26%.

INTRODUCCIÓN

La biometría hemática es el examen de laboratorio frecuentemente solicitada por el médico. Esto es debido a que se analizan tres líneas celulares, cada una con funciones diferentes: eritrocitaria, leucocitaria y plaquetaria que no sólo orientan a patologías hematológicas; sino también a enfermedades de diferentes órganos y sistemas.

El equipo automatizado MEDONIC M32B usa los siguientes métodos de medición: impedancia para el recuento de las células sanguíneas (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) y espectrofotometría, para la determinación de la hemoglobina. Es de saber que algunos parámetros se obtienen directamente como lo descrito anteriormente y otros por medio de cálculos.

El comportamiento de los resultados de la biometría hemática en adulto puede variar de acuerdo a factores como la edad y sexo, por eso el objetivo principal de esta investigación es analizar el comportamiento de los resultados de la biometría hemática en trabajadores con edades de 30 a 59 años del recinto “Rubén Darío” de la UNAN-Managua.

1.1 JUSTIFICACIÓN.

El propósito de esta investigación es describir el comportamiento de los resultados de la biometría hemática en los trabajadores del recinto “Rubén Darío” de la UNAN – Managua, que servirá como antecedentes sobre la influencia de una posible determinación de valores de referencia propios en el país.

Además, que en esta población no se ha realizado con anterioridad este tipo de estudio y va a ser de gran interés entre los miembros y profesionales de carreras afines.

El impacto que apuntará esta investigación será en el ámbito educativo, dirigido especialmente a la comunidad universitaria y se acogerá con aprobación a la ciencia médica.

Además, es posible de ejecutar ya que se dispone de los recursos humanos, tecnológicos, bibliográficos, temporales y económicos que serán apuntados por las investigaciones del estudio.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La biometría hemática es un examen de laboratorio que se solicita con mayor frecuencia en centro de salud, clínicas y hospitales del país. Permite generar diagnósticos, y tratar las enfermedades de la sangre y de sus componentes celulares.

En Nicaragua, hay poco estudio sobre el tipo de comportamiento de los parámetros hematológicos, por ende, se desconocen y según diversas literaturas e investigaciones la series roja, blanca y plaquetaria, su comportamiento varían en cuanto a sexo y edad, esto debido por factores fisiológicos hormonales.

Por lo cual, se considera de importancia la ejecución de una investigación en donde se obtengan los resultados del comportamiento de cada parámetro de la biometría hemática en una población delimitada del país y comparar estos resultados con el comportamiento que los parámetros registrados en la literatura de Sandra Boza en el 2016 describen. Es por eso que a continuación se plantea la pregunta:

¿Cuál es el comportamiento de los resultados de la biometría hemática en una población de 30 a 59 años aparentemente sana, que labora en el recinto universitario "Rubén Darío" de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – Managua, en el periodo de junio a julio del 2021?

III. ANTECEDENTES.

En el año 2011, et al, realizaron un estudio transversal, retrospectivo parcial, observacional y comparativo en el Hospital General de Tachulatitulado **“Análisis de los indicadores hematológicos en donadores que acuden al banco de sangre del Hospital General de Tapachula (Chiapas, México) de Enero-Marzo 2011”** con el objetivo de analizar los valores de referencia de los indicadores hematológicos (Hb, Hto, PLT, GB) en donadores que acuden al Banco Regional del Centro Estatal de Transfusión Sanguínea, encontró diferencias significativas con respecto al sexo, observándose que los donadores del sexo masculino presentaron valores más elevado de hemoglobina y hematocrito que las mujeres y los donadores del sexo femenino presentaron recuentos más altos de glóbulos blancos y plaquetas que los hombres, además se observó que los niveles de hemoglobina variaron de acuerdo a la altitud sobre el nivel del mar en que se encontraba cada uno de los municipios analizados.

Mientras tanto, en la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia para el año 2017 se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal titulado **“Determinación de intervalos biológicos de referencia para adultos en el equipo hematológico BC-5000 de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquía, Medellín 2017”** en la que se contó con 111 donantes de entre 18 y 62 años de un banco de sangre de Medellín, mostraron diferencias estadísticamente significativa entre hombres y mujeres para el recuento de la mayoría de los parámetros. Obteniendo medias estadísticas mayores en mujeres para el recuento de leucocitos y plaquetas, recuentos absolutos y relativos de algunas células blancas.

Y en el Centro de Salud en Quito, Ecuador. En el periodo de tiempo de un año (2019 a 2020) se realizó un estudio titulado **“Determinación de valores de referencia de biometría hemática en adultos mayores de 60 años que acuden a un Centro de Salud en Quito, en el periodo 2019-2020”** con el objetivo de establecer los valores de referencia de biometría hemática en pacientes adultos mayores de 60 años de edad. En su estudio epidemiológico, analítico transversal de periodo se incluyeron a 266 participantes que cumplieran con el criterio de inclusión encontraron que los valores de referencia hematológicos difieren de los encontrados en otras latitudes y de otros grupos etarios, encontrando mayor variación en el sexo femenino con respecto al masculino.

IV. PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cuáles es el comportamiento de los resultados de la Biometría Hemática en la población aparentemente sana, que labora en la UNAN-Managua?
- ¿Cómo se distribuye la población según sexo y edad en los trabajadores de la universidad UNAN-Managua?
- ¿Cuáles serían los resultados por cada parámetro hematológico por edad y sexo entre hombres y mujeres que laboran en el RURD de la UNAN-Managua?
- ¿Qué relación se encuentra en los resultados de la biometría hemática de este estudio con los descrito en la literatura de la autora Sandra Boza, 2016?

V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

- Analizar el comportamiento de los resultados de la biometría hemática en una población de 30 a 59 años aparentemente sana, que labora en el recinto universitario "Rubén Darío" de la UNAN-Managua en el periodo de junio a julio del 2021.

5.2 Objetivos específicos:

- Aplicar el método automatizado para la identificación del comportamiento de los resultados de la biometría hemática en la población de estudio en el periodo de junio a julio del 2021.
- Clasificar a la población adulta que labora en el recinto universitario "Rubén Darío" de la UNAN-Managua según a su edad y sexo.
- Describir los resultados para cada parámetro hematológico por edad y sexo del estudio.
- Comparar los resultados obtenidos con la literatura descrita en Boza.

VI. MARCO TEÓRICO.

6.1. Hematología

La hematología es la rama médica que se encarga de investigar a la sangre y los órganos hematopoyéticos entre los que se encuentra la médula ósea, ganglios linfáticos y bazo, tanto en sanos como enfermos. Estudia el origen, diagnóstico, tratamiento, predicción y prevención de las patologías de la sangre y de los órganos que dan lugar a su formación. (Pérez, 2005.)

6.2 Biometría Hemática.

La Biometría Hemática (BH) o hemograma, es el examen más frecuente al que se enfrenta el clínico en la valoración diagnóstica de un paciente ambulatorio u hospitalizado; valora el estudio de tres líneas celulares, cada una con funciones diferentes, pero que comparten un origen común en la médula ósea: eritrocitos, leucocitos y plaquetas. (Almaguer, 2016.)

6.2.1 Tipos de Biometría Hemática.

El hemograma ha ido desarrollándose con el avance de la tecnología, la época y la disponibilidad del laboratorio. Según la Sociedad Colombiana de Patología Clínica, en el medio se reconocen seis tipos de hemogramas debidamente codificados y definidos. Estas pruebas tienen utilidad clínica en relación con la calidad analítica y el número de parámetros que le componen. (Campuzano, 2013.)

A continuación, en la Tabla 1, se relacionan los parámetros hematológicos que componen a los tipos de BH:

Tabla 1. *Tipo de hemogramas de acuerdo a sus componentes.*

Parámetros	Tipos de Biometría Hemática.					
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VI
Serie Roja	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Conteo total de eritrocitos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hemoglobina	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hematocrito	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Volumen Corpuscular Medio	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hemoglobina Corpuscular Media	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ancho de Distribución de los Eritrocitos				✓	✓	✓
Recuentos de Reticulocito						✓
Fracción de Reticulocito inmaduros						✓
Hemoglobina reticulocitaria						✓
Recuento de eritroblastos circulantes						✓
Serie Blanca						
Conteo total de leucocitos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Recuento diferencial de leucocitos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Recuento de leucocitos inmaduros						✓
Malaria						✓
Serie plaquetaria						
Conteo total de plaquetas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Volumen medio plaquetario				✓	✓	✓
Plaquetocrito				✓	✓	✓
Ancho de distribución de las plaquetas				✓	✓	✓
Fracción de plaquetas inmaduras						✓

Fuente: Campuzano, 2013.

Elaborado por: Autores de esta investigación.

6.2.1.1. Grupos de parámetros que componen el hemograma

Como prueba integral, la BH está compuesta por tres grupos de parámetros en relación a la valoración de las tres líneas celulares. A continuación, se analizará cada uno de ellos:

6.2.1.1. Eritrograma Se define como el análisis cuantitativo de los parámetros en relación a la medición de los eritrocitos de sangre periférica. De este grupo hace parte los parámetros convencionales como el conteo total de glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito y los índices eritrocitarios, los nuevos parámetros incorporados en los autos-analizadores de hematología como el ancho de distribución eritrocitarios.

- Conteo total de glóbulos rojos.

“Consiste en la determinación de la cantidad de eritrocitos en sangre periférica por unidad de volumen por micro-litro (μl), milímetro cúbico (mm^3) o litro (L)”(Campuzano, 2013. P.514).

- Valores de referencia. Según Boza, 2016 (p.21) los valores de referencia para el conteo total de glóbulos rojos son los siguientes:

Femenino $4.0 - 5.3 \times 10^6 / \mu\text{l}$

Masculino $4.5 - 6.5 \times 10^6 / \mu\text{l}$

- Hematocrito.

El hematocrito representa la proporción del volumen sanguíneo que ocupan los hematíes, expresados en porcentajes o dicho de otro modo por Boza, 2016 “El hematocrito (Hto) es la relación porcentual del paquete de glóbulos rojos (eritrocitos) con el volumen total de sangre de una muestra sanguínea” (p.32).

- Valores de referencias. Según Boza, 2016 los valores de referencia para el hematocrito se detallan a continuación (p.21):

Femenino 37 – 47%

Masculino 42 – 53%

- Hemoglobina.

La hemoglobina es una proteína que transporta oxígeno (O₂) desde los pulmones hacia los tejidos y dióxido de carbono (CO₂) desde los tejidos a los pulmones. (Campuzano, 2013.)

- Valores de referencias. Según Boza, 2016 los valores de referencia para la hemoglobina se detallan a continuación (p.21):

Femenino 12.5 – 14.8 *g/dl*

Masculino 14.3 – 17.0 *g/dl*

- Índices eritrocitarios.

Los índices eritrocitarios o índices corpusculares se utilizan como punto de partida para la clasificación de morfológica de las anemias (micro-cítica, normo-cítica y macro-cítica).

- Volumen Corpuscular Medio (VCM). La VCM determina el tamaño de los hematíes expresados en femto-litros (fl). Con valores de referencia según Boza, 2016 de 83 – 98 *fl* para ambos sexos (p. 41).
- Hemoglobina Corpuscular Media (HCM). La HCM determina la cantidad de Hb en pico-gramos (pg), como unidad de medida de peso, que contiene cada eritrocito en promedio (Campuzano, 2013), con valores normales según Boza, 2016 de 27 – 32 *pg* para ambos sexos. (p.41)
- Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media. La CHCM corresponde a la cantidad de hemoglobina de los eritrocitos empaquetados, expresados en gramos por decilitros (g/dl) (Campuzano,

2013. P.25) con valores de referencia según Boza 2016 de 31 – 35 g/dl (p. 41).

- Ancho de Distribución de los Eritrocitos.

El índice de distribución de los eritrocitos o RDW, es un parámetro que se calcula a partir de la altura de los pulsos que se genera cuando se realiza el recuento de eritrocitos. (Campuzano, 2013. P.26)

“El valor de referencia para el coeficiente de variación del ancho de distribución de los eritrocitos son de 11.5 a 15.1%” (Campuzano, 2013. P.27).

6.2.1.2. Leucograma. El leucograma es un análisis cuantitativo de los parámetros en relación a los leucocitos en sangre periférica. Los parámetros que comúnmente lo componen son el conteo total de leucocitos y recuento diferencial. (Campuzano, 2013).

- Conteo total de leucocitos.

El conteo total de leucocitos es un análisis que determina la cantidad de leucocitos en sangre periférica. Con este parámetro se define los conceptos de leucopenia y leucocitosis cuando el conteo es inferior o superior a lo esperado según la edad y el sexo. (Campuzano, 2013)

Según Boza, 2016 los valores de referencia para ambos sexos se encuentran en rangos de 5.000 a 10.000/ μ l.

- Recuento diferencial de leucocitos.

El recuento diferencial de leucocitos consiste en la cuantificación de la concentración de subpoblación leucocitaria en sangre periférico. El recuento diferencial está constituido por 5 poblaciones: neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos. (Campuzano, 2013)

Para Boza, 2016, los valores de referencia en términos relativos y absolutos para leucocitos son los siguientes (ver en Tabla 2)

Tabla 2. Valores de referencia para el recuento total en términos relativos y absolutos para leucocitos en sangre periférica

Tipo de células	Relativos (%)	Absoluto
Leucocitos totales		5.000 - 10.000
Blastos	0	0
Progranulocitos	0	0
Mielocitos	0	0
Metamielocitos	0	0
Bandas	0 – 4	0 – 400
Neutrófilos	50 – 70	2.000 - 7.000
Linfocitos	20 – 45	1.500 - 4.500
Monocitos	2 – 10	100 - 1.000
Eosinófilos	1- 5	50 – 350
Basófilos	0 – 1	0 – 100

Fuente: (Boza, 2016)

Elaborado por: Autores de esta investigación.

7.2.1.3 Trombograma. Análisis cuantitativo de los parámetros en relación a las plaquetas en sangre periférica y su morfología en el extendido. (Campuzano, 2013)

- Recuento de plaquetas.

El recuento de plaqueta corresponde a la cantidad de plaquetas en la sangre periférica. El rango de referencia del recuento plaquetario es de 150.000 a 450.000 por μl . (Campuzano, 2013).

- Volumen Plaquetario Medio

El VPM (sus siglas) corresponde a la medición del tamaño promedio de las plaquetas o trombocitos expresados en unidad de volumen, fenti-litros (*fL*).

Campuzano (2013) en un estudio, encontró que el valor de referencia para este parámetro, es de 6.5 a 13.5 *fL*. Insistiendo a que cada laboratorio defina sus propios valores normales.

En palabras de Campuzano (2013) dice: “El volumen medio plaquetario define los conceptos de microtrombocito (sis), normotrombocito (sis) y macrotrombocito (sis). Para referirse al tamaño de las plaquetas: disminuida, normal y aumentada” (p.50).

- Ancho de Distribución de Plaquetas.

Este parámetro define la diferencia en el tamaño de las plaquetas siendo similar al RDW. En palabras de Campuzano (2016)

El ancho de distribución de las plaquetas se deriva de cálculos mediante fórmulas matemáticas incorporadas al instrumento, de la misma manera que se obtiene el ancho de distribución de los eritrocitos, y se correlaciona estrechamente con el recuento de las plaquetas y el volumen medio plaquetario. (p. 51).

- Plaquetocrito.

El Plaquetocrito es idéntico como el parámetro de hematocrito. Este parámetro es exclusivo de los auto-analizadores hematológicos. Entonces, se puede definir como la relación entre el entre masa total de plaqueta y el volumen de sangre.

En tanto a los valores normales del Plaquetocrito. De acuerdo con Campuzano (2013) los rangos normales oscilan entre 0,085 y 0,287%.

6.3. Método Automatizado

Boza (2016) "A inicio de la década de 1960, Wallace y Coulter introdujeron los equipos para contar células por medio de impedancia electrónica" (p.47).

Con el avance de la tecnología, en el área de hematología se han desarrollados equipos automatizados el cual cubren las principales pruebas en el laboratorio de hematología, una de los principios del conteo de células sanguíneas usada en la automatización hematológica es la impedancia. Mckenzie (2011) describe que:

El principio de la impedancia en el conteo las células sanguíneas, en aumento de la resistencia producida cuando una célula sanguínea con baja conductividad pasa a través de un campo eléctrico. El número de intermitencias indica la cifra de células sanguíneas, y la amplitud de cada intermitencia es proporcional al volumen de la célula (p.771).

6.3.1 Medonic M32B

Es un analizador para hematología que proporciona conteo sanguíneo completo; siendo de tres partes, proporciona resultados sobre linfocitos, granulocitos y células mixtas para cada muestra; además cuenta con un rendimiento, precisión y calidad.

6.3.2 Característica de Medonic M32B

- Pantalla táctil TFI – LCD, que muestra los datos de CC y de pacientes, permite al analista o operador introducir introducciones de configuración y de pruebas y le indica pasos a seguir.
- Principios de medición: Impedancia y espectrofotometría.
- Capacidad de almacenamiento: Hasta 50.000 muestras.
- Modo de recolección de muestras de sangre venosa y de sangre capilar.
- Puede rendir de 60 muestras por hora.

VII. DISEÑO METODOLÓGICO.

7.1. Tipo de investigación.

- De acuerdo con el problema planteado y en función a los objetivos trazados, el presente documento investigativo es de carácter Descriptivo.
- Por su prolongación en el tiempo es Transversal.
- La investigación es de enfoque observacional.

7.2 Área de estudio

- Recinto Universitario “Rubén Darío”, compuesto por cinco facultades más el POLISAL (Instituto Politécnico de la Salud), que pertenece al núcleo de la UNAN-Managua en donde se realizó una convocatoria abierta de tipo voluntario.

7.3 Unidad de análisis

- Personal que laboran en el Recinto Universitario “Rubén Darío” de la UNAN-Managua.

7.4 Población

- La población estuvo compuesta por 3562 de ambos sexos que trabajan en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua en el período de junio a julio 2021.

7.5 Muestra

- La muestra estuvo compuesta por 143 participantes que cumplían con los criterios de inclusión que corresponde el 4.0% de la muestra.

7.6 Tipo de muestreo

- No probabilístico, por conveniencia.

7.7 Criterios de inclusión

- Que sean trabajadores de la universidad UNAN-Managua con las edades de 30 a 59 años.
- Declararse sano:
 - a. No estar cursando por una enfermedad crónica recientemente
 - b. No estar cursando de una enfermedad aguda activa en los últimos 15 días.
- Que haya firmado el consentimiento informado.
- Que los resultados se ajustaran a los valores de referencia del equipo Medonic M32B.

7.8 Criterios de exclusión

- Que sea menores de 30 años o que sea mayor de 59 años de edad.
- Que no trabaje en la universidad UNAN-Managua.
- Que este cursando por una enfermedad crónica recientemente o una enfermedad aguda activa en los últimos 15 días.
- Que no esté en su disposición de participar en el estudio.
- Que no quiera firmar el consentimiento informado.
- Que los resultados no se ajusten a los valores de referencia del equipo Medonic M32B.

7.9 Recolección de la información

- Para la elaboración de esta investigación, la información teórica fue recopilada por medio de fuentes bibliográficas y análisis de contenido. Se investigó en bases de datos de los repositorios de las universidades de otros países como Ecuador, México, Perú y entre otros. También revistas en líneas como: S-cielo, Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia. La información referente a los pacientes fue obtenida mediante una hoja de recolección de datos en la cual se registró información como edad, sexo, signos y síntomas para la oportuna selección de los participantes del estudio.

7.10. Instrumentos de recolección de información

- Se utilizó una base de datos en Excel para el registro de los resultados (ver en Anexo No. 1) y un cuestionario (ver en Anexo No. 3).

7.11. Obtención y descarte de las muestras

- Se requirió del paciente al menos 4 ml de muestra sanguínea, obtenida por punción venosa, recolectada con tubos con EDTA (ácido etíl-endiamino-tetra-acético). Las muestras fueron tomadas por investigadores que llevan a cabo el estudio monográfico, tomando en cuenta las precauciones de bioseguridad tanto para el paciente como para el analista. Para el descarte o eliminación del material biológico se llevó a cabo con los procedimientos de manipulación y eliminación de material y desechos contaminados que la OMS en su Manual de bioseguridad en el laboratorio aconseja practicar.

7.12. Procesamiento de la información

- Para la edición y presentación del trabajo se usó los programas informáticos de Microsoft Office 365.

7.13 Ética de la investigación

- Para la ejecución de esta investigación se realizó de forma escrita un consentimiento informado (ver Anexo No. 2), en su momento se les explicó a los participantes las generalidades del estudio, recolección y procesamiento de la muestra. También como la importancia de ser participante, además de la mención que los resultados únicamente serían utilizados con fines académicos. La información obtenida fue resguardada de manera confidencial. Una vez obtenido los resultados, se entregaron a la asesora, tutora metodológica y científica para ser revisados y entregados a los participantes.

7.14 Procesamiento de la muestra

- Una vez que las muestras fueron tomadas, se procedió a dejarla en el rotador automático 5 minutos para una correcta homogenización entre el reactivo y la muestra. En el equipo, se ingresa los datos generales del paciente para luego transcurrido el tiempo en el rotador, de forma manual se introduce la aguja del equipo al tubo con la muestra para que mediante la válvula de corte de alta precisión del equipo MEDONIC aspire y analice la muestra.

7.15 Método

- Los principios de medición del sistema Medonic M-series M32 se basan en los principios de impedancia y espectrofotometría. El analizador usa impedancia para WBC, RBC, y PLT, mientras que la hemoglobina (HGB) se determina espectrofotométricamente.

Tabla 2. *Materiales, reactivos y equipo utilizados en el estudio.*

Materiales	Reactivos	Equipo
Gradillas plásticas para tubo de ensayos.	Diluyente	MEDONIC M32B
Algodón con alcohol	Reactivo Lyse	Agitador (nombre)
Algodón sin alcohol.		Microscopio
Vacutainer de 23 G		
Ligas de presión		
Camisas o adaptadores		
Desechos para descartar los cortopunzantes		
Piano para fórmulas leucocitarias		
Aceite de inmersión		

7.16 Variable de estudio.

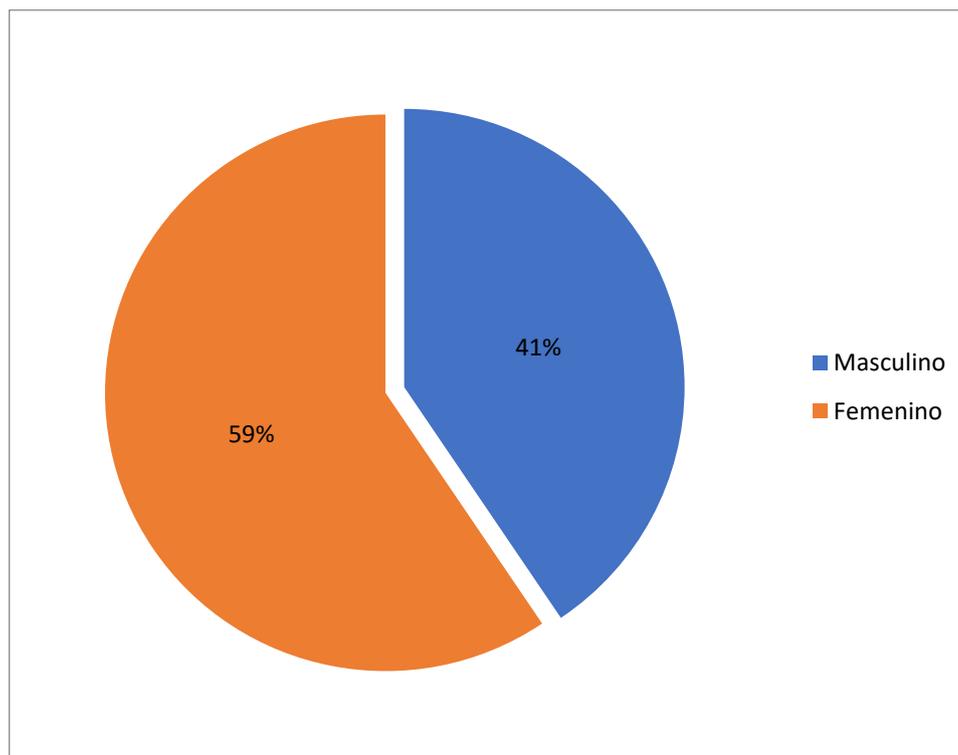
Tabla 3. Operacionalización de variables

Variables	Sub-variable	Indicadores	Valor	Criterio
Características demográficas	Sexo	Femenino	Sí – No	
		Masculino		
Hemograma	Edad	30 - 59 años	Sí – No	
	Serie Roja	Glóbulos Rojos Totales		
		Hematocrito		
		Hemoglobina		
		VCM		
		HCM		
		CHCM		
	Serie Blanca	Glóbulos Blancos Totales		
		Linfocitos		
		MID		
		Granulocitos		Mínimo Máximo y media
	Serie plaquetaria	Conteo Total de Plaquetas		
		VPM		
PDW%				
PCT				
Comportamientos de los parámetros hematológicos	Serie Roja	Glóbulos Rojos Totales	3.50 - 5.50 mm ³	
		Hematocrito	35% - 55%	
		Hemoglobina	11.5 - 16.5 g/dl	
		VCM	75.0 - 100.0 pg	
		HCM	25.0 - 35.0 fl	
		CHCM	31.0 - 38.0 g/dL	
	Serie Blanca	Glóbulos Blancos Totales	3.5- 10.0 mm ³	
		Linfocitos	0.9 -5.0 10 x 3	
		MID	0.1 - 1.5 10 x 3	
		Granulocitos	1.2 - 8.0 10 x 3	
	Serie plaquetaria	Conteo Total de Plaquetas	130 - 400 mm ³	
		VPM	6.5 - 11.0 fl	
		PDW%	0.1% - 99.9%	
PCT		0.01 - 99.9%		

VIII. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

En base al procesamiento de las muestras biológicas; los resultados obtenidos y el análisis y discusión de resultados se describen a continuación:

Gráfica 8.1 *Frecuencia del sexo en la población total del estudio.*

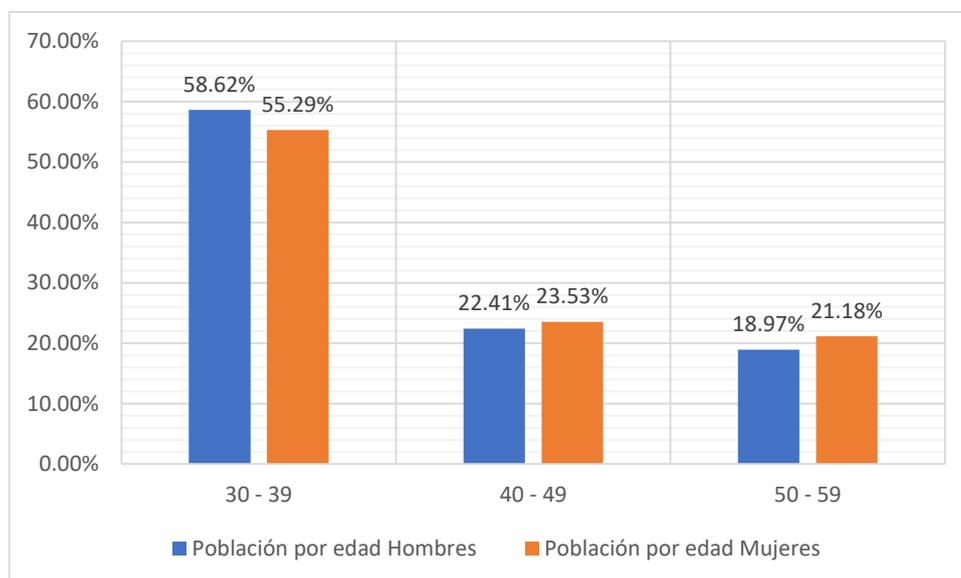


Fuente: Tabla No.4

La distribución del personal que trabajada en la UNAN-Managua según el sexo. De 143 participantes que representa el 100% de la población de interés el 59% de participación lo obtuvo el grupo femenina y el 41% los masculinos.

Este predominio se da ya que según la tasa de población del Banco Mundial (2020) el porcentaje total de mujeres nicaragüenses es del 50,7% y en los hombres nicaragüenses es del 49,3%.

Grafica 8.2 *Frecuencia de los grupos edades de la población total.*



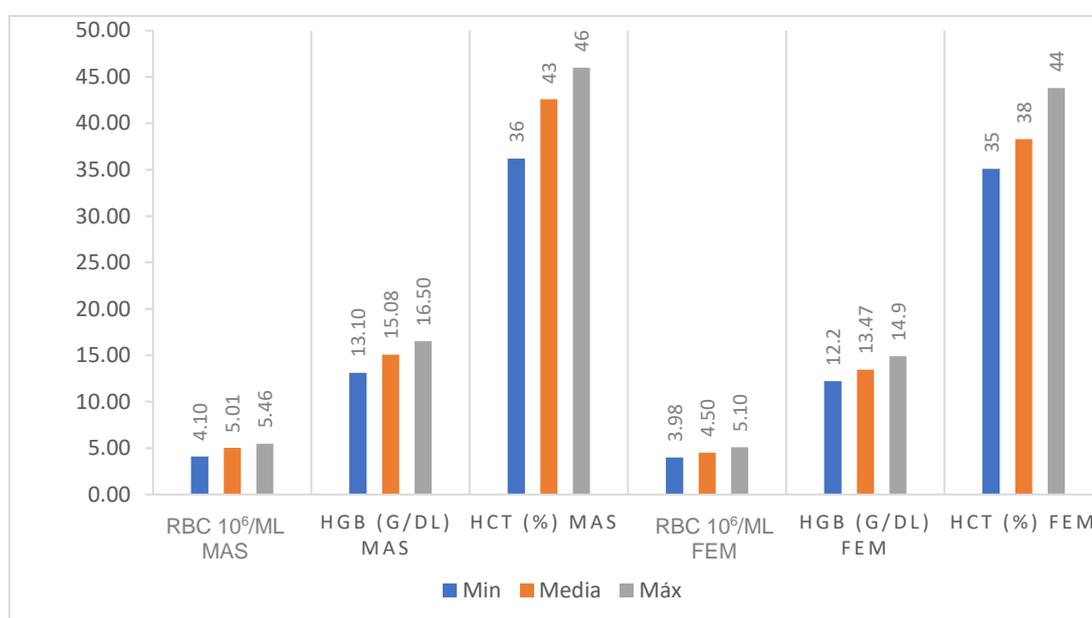
Fuente: Tabla No.5

Al distribuir a los participantes según rango de edad, se encontró que el grupo de edad de 30 a 39 años tuvo una participación 58.62% para el sexo masculino y 55.29% para el femenino. Luego, el grupo de edad de 40 a 49 con 22.41% para masculino y femenino de 23.53% y las edades de 50 a 59 de 18.97% en masculino y femenino de 21.18%.

Según Pirámide de población - Nicaragua 2020 (s. f.) para el año 2020 contó con una tasa de 68,62% con respecto al rango de edad de 18 a 64 años. Lo que quiere decir que Nicaragua posee una alta tasa de adulto jóvenes que laboran en sus empresas e instituciones.

Según los resultados de la investigación en la tabla 6. Se contrasta la media y los rangos mínimos y máximos de los parámetros del Eritrograma, Leucograma y Plaquetograma en el sexo femenino y masculino de los trabajadores del recinto universitario “Rubén Darío” de la UNAN-Managua a continuación:

Grafica. 8.3 Rangos mínimo, medio y máximo del Conteo Total de Glóbulos Rojos (RBC), Hemoglobina (HGB), Hematocrito (HCT) de la población del sexo masculino y femenino en estudio.



Fuente: tabla No 6.

En esta gráfica se expresan los rangos mínimo, medio y máximo en donde el sexo masculino en Cómputo Total de Eritrocito (RBC) se comportó con un rango mínimo 4.10 $10^6/\mu L$, rango medio 5.01 $10^6/\mu L$ y rango máximo 5.46 $10^6/\mu L$. Hemoglobina (HGB) con rango mínimo 13.10 g/dL , media 15.08 g/dL y rango máximo 16.50 g/dL . Hematocrito (HCT) con rangos mínimo de 36%, media 43% y rango máximo de 46%. El sexo femenino el Cómputo Total de Eritrocitos (RBC) se comportó con un rango mínimo de 3.98 $10^6/\mu L$, media 4.50 $10^6/\mu L$ y rango máximo de 5.10 $10^6/\mu L$. Hemoglobina (HGB) con rango mínimo 12.2 g/dL ,

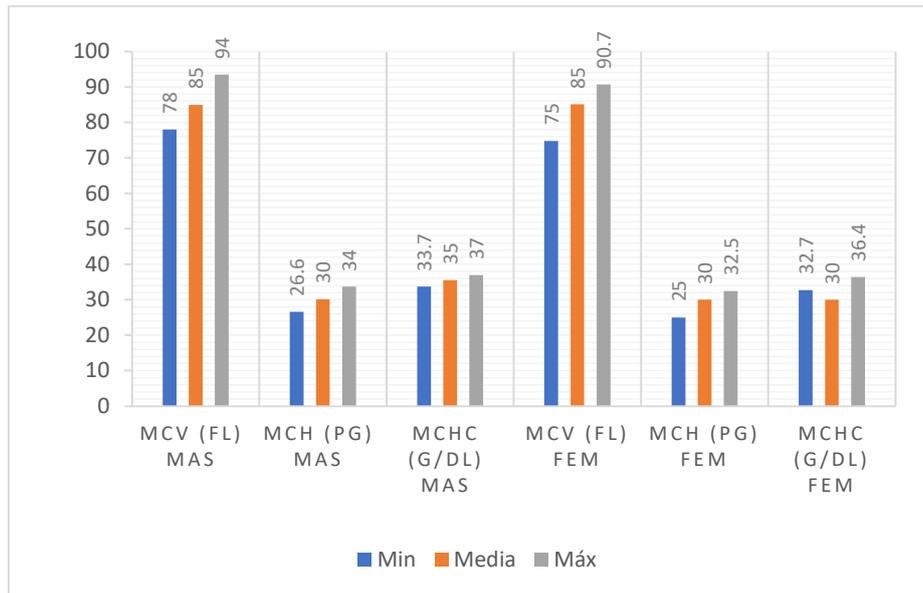
media 13.47 g/dL y rango máximo 13.47 g/dL y Hematocrito (HCT) con rango mínimo 35%, rango medio 38% y rango máximo 44%.

Al comparar estos resultados con lo descrito en Boza (2016) se encuentra con respecto a la serie roja, que el Cómputo Total de Eritrocito para las mujeres manifiesta un rango mínimo de $4.0 \times 10^6/\mu L$ y máximo de $5.310^6/\mu L$ y los hombres con rango de 4.5 a $6.5 \times 10^6/\mu L$. La hemoglobina con rangos de 12.5 a 14.8 g/dL en femenino y en los hombres hemoglobina con rangos de 14.3 a 17.0 g/dL, y hematocrito para mujeres con rangos de 37 a 47% y de 42 a 53% para hombres.

También, en un estudio realizado por Rodríguez y demás autores en el 2011 concluyeron que el sexo masculino presento valores más elevados de hemoglobina y hematocrito que el sexo femenino.

La variación por sexo en el caso de recuento de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito, el cual fue menos en mujeres que en hombres, Lichtman (2014) afirma que es dando por el sistema endocrino, ya que los andrógenos ejercen un efecto inductor sobre los precursores eritroide, mientras que los estrógenos actúan como supresores y también, en el estudio de Hoyos et. al en el 2012 opina que el ciclo menstrual también es un factor que ocasiona variaciones por la pérdida hemática, explicando los rangos menores de recuento de glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito.

Grafica. 8.4 Rangos mínimo, medio y máximo del Volumen Corpuscular Medio (MCV), Hemoglobina Corpuscular Media (MCH) y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (MCHC) respectivamente de la población del sexo masculino y femenino en estudio.



Fuente: tabla N°6.

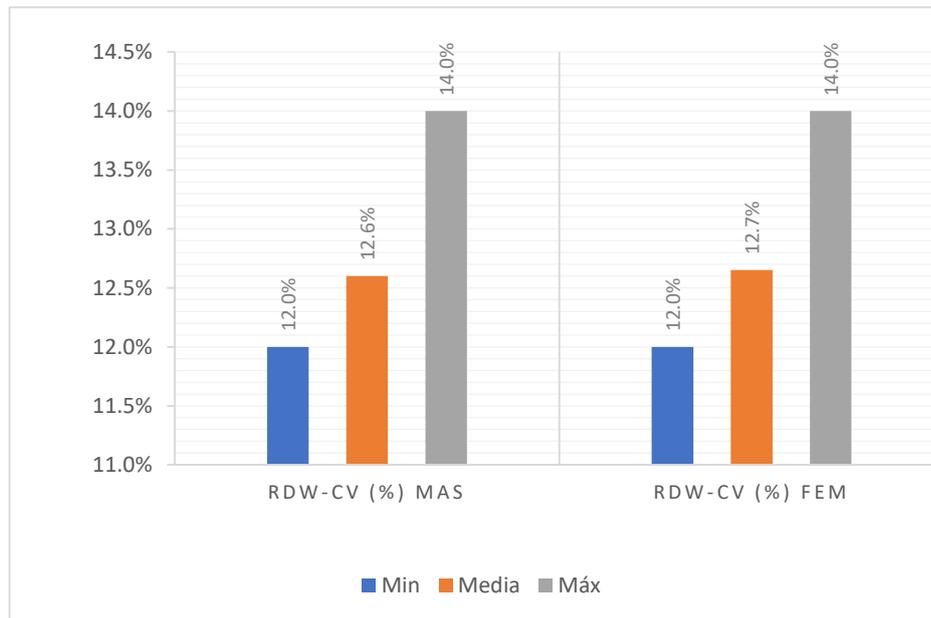
En la gráfica 8.4 se muestra que el sexo masculino en el Volumen Corpuscular Medio (MCV) obtuvo un comportamiento de rango mínimo de 78 *fL*, media 85 *fL* y rango máximo de 94 *fL*. Hemoglobina Corpuscular Media (MCH) un rango mínimo de 26.6 *pg*, media 30 *pg* y rango máximo de 34 *pg* y la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (MCHC) con rango mínimo de 33.7 *g/dL*, media 35 *g/dL*, y máximo de 37 *g/dL*. En tanto, el sexo femenino el Volumen Corpuscular Medio (MCV) el rango mínimo se comportó de 75 *fL*, media 85 *fL*, y rango máximo de 90.7 *fL*. Hemoglobina Corpuscular Media (MCH) con rangos mínimo de 25 *pg*, media 30 *pg* y máximo de 32.5 *pg* y la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (MCHC) con rango mínimo de 32.7 *g/dL*, media 30 *g/dL* y rango máximo de 36.4 *g/dL*.

En comparación con los índices eritrocitarios de Boza (2016) el Volumen Corpuscular Medio es de 83 a 98 *fL*, la Hemoglobina Corpuscular Media con rangos de 27 a 32 *pg* y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media según rangos de 31 a 35 *g/dL* para ambos sexos, respectivamente.

Se puede observar que el rango mínimo de MCH en femenino está por debajo del valor normal de referencia en comparación. Los investigadores reportan este dato para conocimiento de la investigación en donde solamente 2 individuos femeninos dieron valores de 25 y 25.5 *pg*.

Con la diferencia de comportamiento según el sexo, en un estudio de Díaz y demás autores en el 2012, en los resultados de su investigación encontró que el rango de referencia para los eritrocitos en las mujeres fue ligeramente menor comparados con la de los hombres y que el rango de concentración de hemoglobina en hombres fue mayor obtenidos al de las mujeres. Apoyando que nuestro estudio el comportamiento con respecto al sexo no existe discrepancia alguna.

Grafica. 8.5 Rangos mínimo, medio y máximo del Ancho de Distribución Eritrocitaria (RDW-CV%) de la población del sexo masculino y femenino en estudio.

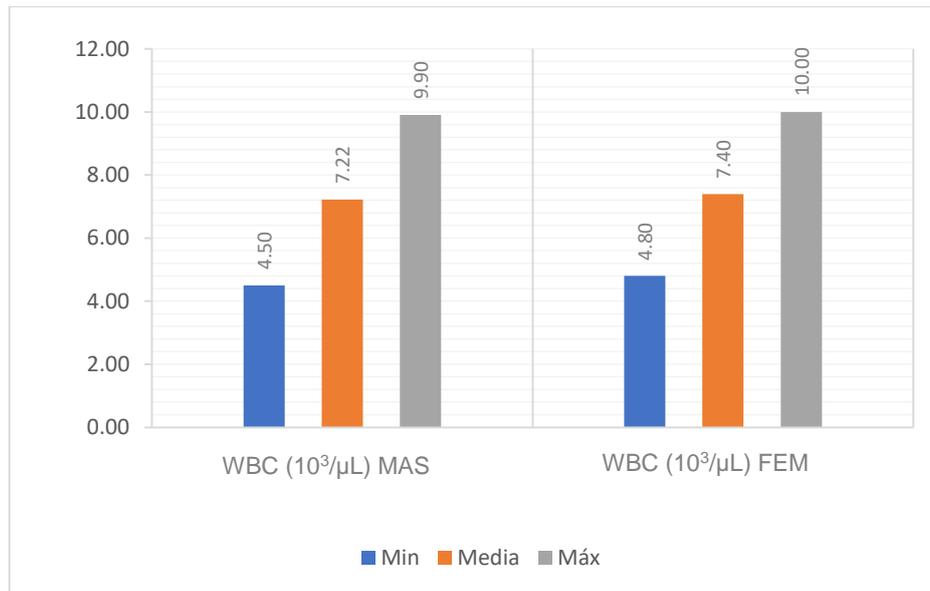


Fuente: tabla N°6.

En esta grafica se muestra el comportamiento del Ancho de Distribución Eritrocitaria (RDW) para el sexo masculino con un rango mínimo de 12.0%, media 12.6% y rango máximo de 14.0% y en el sexo femenino con rango mínimo de 12.0%, media 12.7% y rango máximo de 14.0%.

Según estos resultados comparados con lo descrito en Boza 2016 el ancho de distribución eritrocitaria (RDW) es de 12 a 14% para ambos sexos.

Grafica 8.6 Rango del parámetro *Conteo Total de Leucocitos (WBC)* del sexo masculino y femenino, respectivamente.

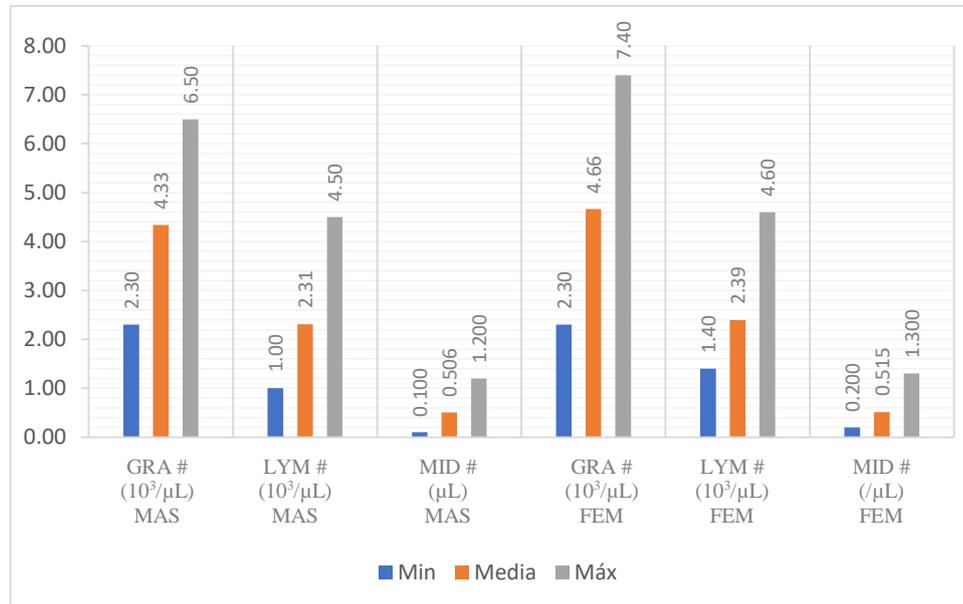


Fuente: Tabla No.6

En esta gráfica se observa el comportamiento del *Conteo Total de Leucocitos (WBC)* en donde el sexo masculino manifestó un rango mínimo de $4.50 \text{ } 10^3/\mu\text{l}$, media $7.22 \text{ } 10^3/\mu\text{l}$, y rango máximo de $9.90 \text{ } 10^3/\mu\text{l}$. En tanto, el sexo femenino manifestó un rango mínimo de $4.80 \text{ } 10^3/\mu\text{l}$, media $7.40 \text{ } 10^3/\mu\text{l}$ y rango máximo de $10.00 \text{ } 10^3/\mu\text{l}$.

En la literatura de Boza (2016) describe que el *Cómputo de Leucocitos totales* es de $5.000 \text{ a } 10.000/\mu\text{l}$ revelando así que esta población de estudio se asimila a lo descrito en la literatura.

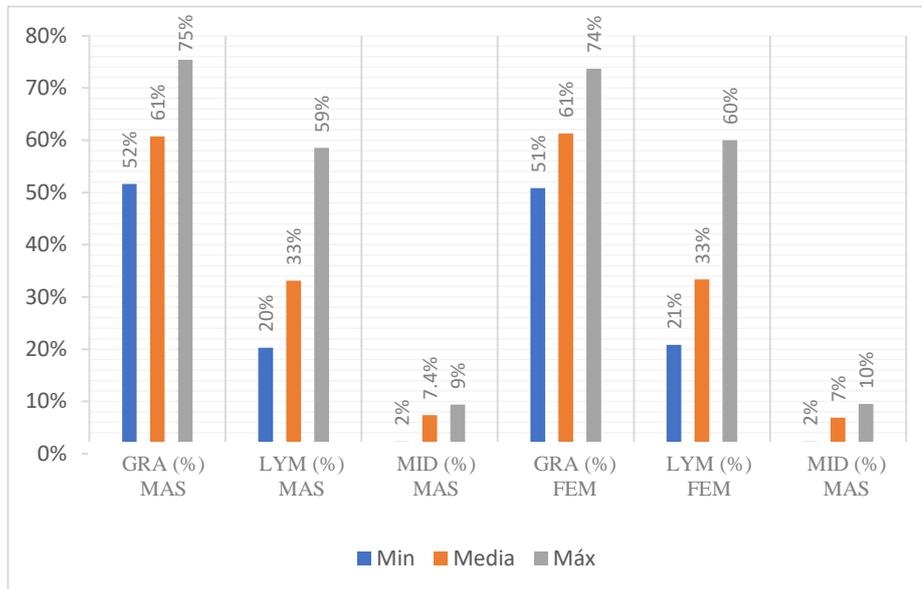
Gráfica 8.7 Rango mínimo, medio y máximo de los parámetros absolutos de Granulocitos (*GRA* / μl), Linfocitos (*LYM* / μl) y *MID* (*MID*/ μl) entre hombres y mujeres del estudio.



Fuente: Tabla No.6

En la gráfica 8.7 se aprecian que el género masculino los granulocitos se manifestó un comportamiento de rango mínimo $2.30 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, media $4.33 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, y rango máximo de $6.50 \cdot 10^3/\mu\text{l}$. Linfocitos con rango mínimo $1.00 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, media $2.31 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ y rango máximo de $4.50 \cdot 10^3/\mu\text{l}$. MID con un rango mínimo de $0.100 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, media $0.506 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ y rango máximo $1.200 \cdot 10^3/\mu\text{l}$. Por otra parte, el género femenino en granulocitos un rango mínimo $2.30 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, media $4.66 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ y rango máximo de $7.40 \cdot 10^3/\mu\text{l}$. Linfocitos con un rango mínimo $1.40 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, media $2.39 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ y rango máximo de $4.60 \cdot 10^3/\mu\text{l}$. MID con rango mínimo de $0.200 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, media $0.515 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ y rango máximo de $1.300 \cdot 10^3/\mu\text{l}$.

Grafica 8.8 Rango mínimo, promedio y máximo de los parámetros porcentuales de Granulocitos (GRA %), Linfocitos (LYM %) y MID (MID %) en hombres y mujeres en estudio.



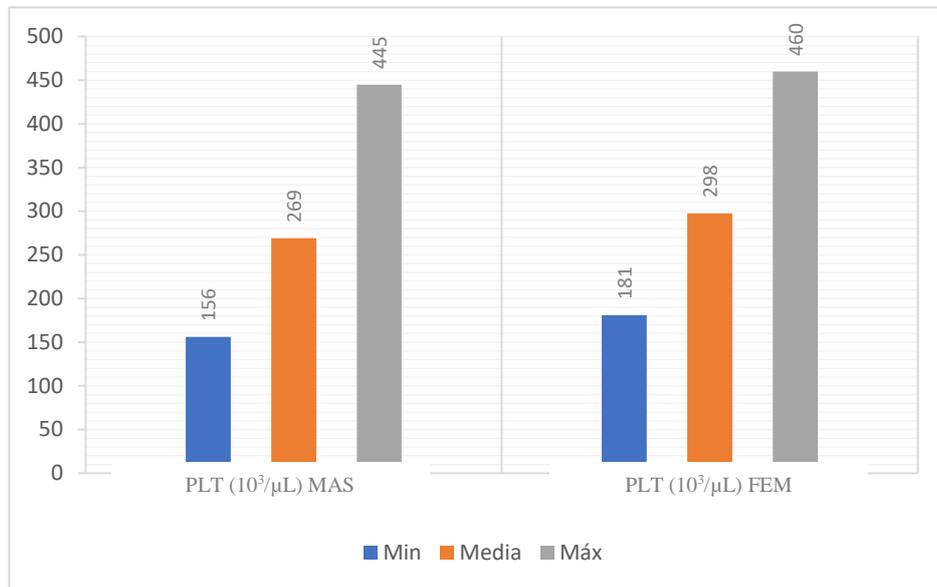
Fuente: Tabla No. 6

Como se puede apreciar los valores encontrados para el género masculino los granulocitos se comportaron con un rango mínimo 52%, media 61% y un rango máximo de 75%. Linfocitos un rango mínimo 20%, media 33% y un rango máximo de 59%. MID con rango mínimo 2%, media 7.4%, rango máximo de 9% y en el género femenino los granulocitos con un rango mínimo de 51%, media 61% y rango máximo de 74%. Linfocitos un rangomínimo de 21%, media 33% y rango máximo de 60% y MID con rango mínimo de 2%, media de 7% y rango máximo de 10%.

Al comparar los resultados de la gráfica 8.7 y la gráfica 8.8 con los de Boza (2016) que se encuentra para ambos sexos, los granulocitos se comportan en un valor porcentual de 50 – 70% y valor absoluto de 2.000 – 7.000 / μ l, linfocitos con comportamiento de valor porcentual de 20 – 45% y valor absoluto de 1.500 – 4.500 / μ l.

Como podemos observar en las gráficas, el género femenino tuvo mayor valores en todos los rangos de granulocitos y linfocitos, esto es debido según en un estudio realizado en el 2013 a la población japonesa, en donde Hirokawa y diversos autores demostraron la razón por lo cual las féminas tienen valores más altos que los masculino, siendo por las altas cargas de estrógenos e interleucinas (IL – 6, IL – 10) en las mujeres que logran ampliar la vida media de algunas células como los linfocitos, además de facilitar el recambio de estas.

Gráfica 8.9 Gráfica de los rangos mínimos, promedio y máximo del Conteo Total de Plaqueta (PLT) entre el sexo masculino y femenino.

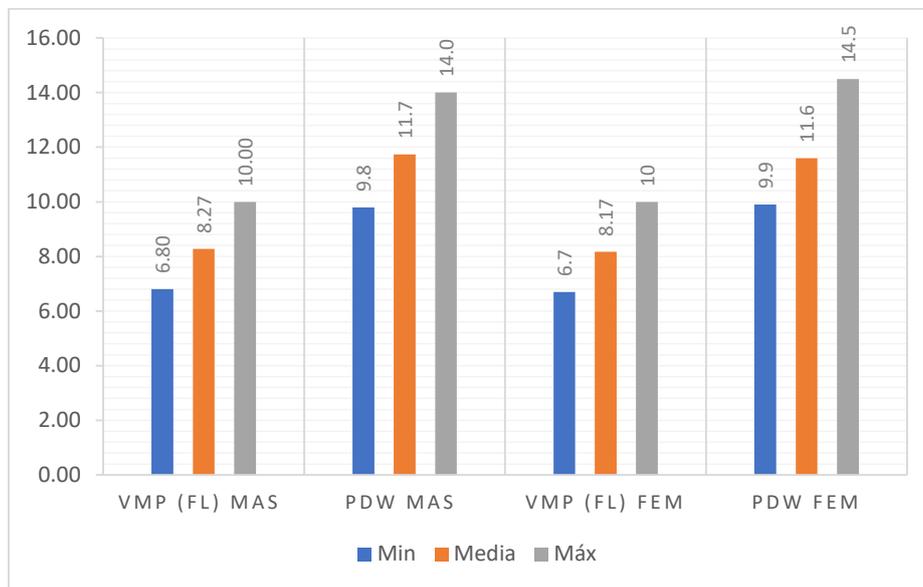


Fuente: Tabla No.6

Como se refleja los resultados en esta gráfica, el Conteo Total de Plaqueta para el sexo masculino con comportamiento de rango inferior de $156 10^3/\mu L$, media $269 10^3/\mu L$ y rango superior de $445 10^3/\mu L$. Mientras en las mujeres se comporto con el rango mínimo de $181 10^3/\mu L$, media $298 10^3/\mu L$ y rango superior de $460 10^3/\mu L$.

Comparado con el comportamiento descrito en Boza (2016) las poblaciones costarricenses presentan un rango de 150 a $450 10^3/\mu L$ para ambos sexos.

Gráfica 8.10 Rangos inferior, promedio y superior del Volumen Medio Plaquetario (VPM) y el Índice de Distribución Plaquetaria (PDW) entre hombres y mujeres.

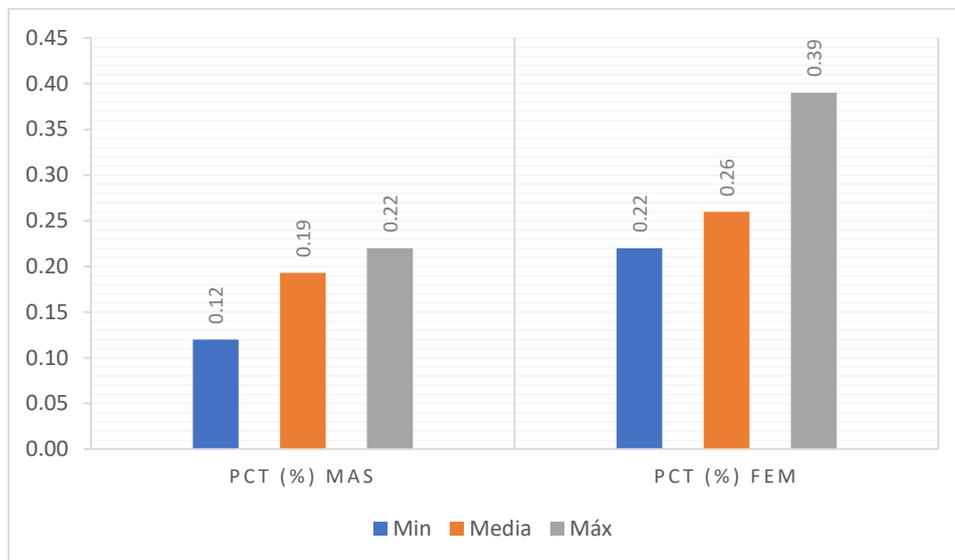


Fuente: Tabla No.6.

En este gráfico se muestra como el Volumen Medio Plaquetario (VPM) en el sexo masculino se comportó con rango mínimo de 6.80 *fL*, media 8.27 *fL* y rango máximo de 10.0 *fL* y en el Índice de Distribución Plaquetaria (PDW) con rango mínimo de 9.8%, media 11.7% y rango máximo 14.0%. En cambio, el sexo femenino en el Volumen Medio Plaquetario (VPM) se comportó con rango inferior de 6.7 *fL*, media 8.17 *fL* y rango máximo de 10 *fL*; y el Índice de Distribución Plaquetaria (PDW) con rango inferior de 9.9%, media 11.6% y rango máximo de 14.5%.

Comparado con el estudio de Campuzano en el 2007 en Colombia, el Índice de Distribución Plaquetaria (PDW) presentaron rangos de 15.4 a 16.8% para ambos sexos y para el Volumen Medio Plaquetario (VPM) en la población colombiana fue de 6.5 a 13.5 *fL*.

Gráfica 8.11 Rangos mínimo, promedio y máximo del Plaquetocrito (PLT) entre el sexo femenino y masculino.



Fuente: Tabla No.6

En la presente grafica se ve el comportamiento del Plaquetocrito masculino con rango mínimo de 0.12%, media 0.19%, y rango máximo de 0.22% y el sexo femenino con rango mínimo de 0.22%, media 0.26%, y rango máximo 0.39%.

Comparado con el estudio de Campuzano en Colombia (2013), el rango mínimo y máximo del Plaquetocrito oscila entre 0.085 a 0.287 revelando que estos resultados son propios de esta población.

Por lo tanto, en el estudio Mejía y demás autores en el 2017, afirma que a causa del periodo menstrual; los valores inferiores de hemoglobina y hematocrito, inducen a un aumento, la cual estimula un aumento de plaquetas. Mientras que Xavier y demás autores en un estudio realizado en Francia en el 2014 dicta que la razón por lo que las mujeres tienen mayor número de plaqueta es debido al incremento de presencia de receptores de fibrinógeno.

IX. CONCLUSIONES

En base a los objetivos específicos a la investigación se llegó a la conclusión que:

1. Se aplicó el método automatizado para realizar la biometría hemática a 143 personas que cumplieron con los criterios de inclusión y con resultados dentro de los valores de referencia del equipo.
2. Se clasificó a la población adulta que labora dentro del recinto universitario “Rubén Darío” identificando que el sexo femenino obtuvo un 59% de participación que el sexo masculino con predominio de 41% y las edades de mayor participación estuvieron conformados en los grupos de 30 a 39 años con el 58.62% en masculino y en femenino 55.29%; el segundo lugar de 40 a 49 años 22.41% en masculino y 23.53% en femenino y el tercer lugar las edades de 50 a 59 años con 18.97% en masculino y 21.18% en femenino.
3. Los resultados por series encontrados por edad y sexo fueron los siguientes según rango menor a mayor y media:

Sexo Variable	Masculino			Femenino		
	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo
WBC ($10^3/\mu\text{l}$)	7.22	4.50	9.90	7.40	4.80	10.00
GRA# ($10^3/\mu\text{l}$)	4.33	2.30	6.50	4.66	2.30	7.40
LYM# ($10^3/\mu\text{l}$)	2.31	1.00	4.50	2.39	1.40	4.60
MID# ($1/\mu\text{l}$)	0.506	0.100	1.200	0.515	0.200	1.300
GRA (%)	61%	52%	75%	61%	51%	74%
LYM (%)	33%	20%	59%	33%	21%	60%
MID (%)	7.4%	2%	9%	7%	2%	10%
RBC ($10^6/\mu\text{l}$)	5.01	4.10	5.46	4.50	3.98	5.10
HGB (g/dL)	15.08	13.10	16.50	13.47	12.2	14.9
HCT (%)	43	36	46	38	35	44
MCV (fL)	85	78	94	85	75	90.7
MCH (pg)	30	26.6	34	30	25	32.5
MCHC (g/dL)	35	33.7	37	30	32.7	36.4
RDW-CV (%)	12.6%	12.0%	14.0%	12.7%	12.0%	14.0%
PLT ($10^3/\mu\text{l}$)	269	156	445	298	181	460
VMP (fL)	8.27	6.80	10.00	8.17	6.7	10
PDW	11.7	9.8	14.0	11.6	9.9	14.5
PCT (%)	0.19	0.12	0.22	0.26	0.22	0.39

4. Se encontró que los resultados de la biometría hemática en los trabajadores de la UNAN-Managua; la serie roja del estudio se ajusta en un 95% con los valores descrito por Boza 2016. En tanto, la serie blanca y la serie plaquetaria se ajustan en un 98% y 100%, respectivamente, en los descrito por Boza 2016.

X. RECOMENDACIONES.

Al departamento de Bioanálisis Clínico:

- Promover investigaciones relacionadas con el tema de comportamiento de los valores hematológicos en poblaciones nicaragüenses.

A los estudiantes e investigadores:

- A los interesados en el campo de la hematología, se les insta a continuar investigando en esta línea de investigación sobre comportamiento de los parámetros.

Al personal que labora en la UNAN-Managua:

- Agradecemos su participación y se les invita a continuar colaborando con los investigadores, docentes y estudiantes que solicitan de su apoyo en nuevos estudios que se propagan a ejecutar.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Boza, S. M. (2016). Fundamentos de hematología. Costa Rica: Edit. UCR.

11.1 WEBGRAFÍA

Agustino, AM., Piqueras, R., Pérez, M., García de Rojas, P., Jaqueti, J., & Navarro, F. (2002).

Recuento de plaquetas y volumen plaquetario medio en una población sana. *Revista de Diagnóstico Biológico*, 51(2), 51-53. Recuperado en 09 de diciembre de 2021, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-79732002000200002&lng=es&tlng=es.

Almaguer Gaona C (2016). Interpretación clínica de la biometría hemática. Pérez J, & Almaguer D(Eds.), Hematología. La sangre y sus enfermedades, 4e. McGraw Hill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1732§ionid=121014199>

Campuzano Maya, G. (2013). Interpretación del hemograma automatizado: claves para una mejor utilización de la prueba. *Medicina Y Laboratorio*, 19(1-2), 11-68. Recuperado a partir de <https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/203>

Elena Marcela Naucapona Luna y Geovanna Marina Roja Pacheco (2005) Estudios de los intervalos eritrocitario del adulto mayor. Recuperado el 09 de diciembre del 2021 de: https://intranet.uwiener.edu.pe/univwiener/portales/centroinvestigacion/documentacion/revista_2/05_Parre%C3%B1o_Medina_Naucapoma.pdf

Nicaragua - Pirámide de población 2020. (n.d.). Datosmacro.com. Retrieved December 4, 2021, from <https://datosmacro.expansion.com/demografia/estructura-poblacion/nicaragua>

Nicaragua - Pirámide de población 2020. (s. f.). datosmacro.com.

<https://datosmacro.expansion.com/demografia/estructura-poblacion/nicaragua>

Población, hombres (% del total) - Nicaragua | Data. (s. f.). World Bank Open Data | Data.

<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL.MA.ZS?locations=NI>

Población, mujeres (% del total) - Nicaragua | Data. (s. f.). World Bank Open Data | Data.

<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL.FE.ZS?locations=NI>

Lozano M, Narváez J, Faúndez A, Mazzara R, Cid J, Jou JM et al. Recuento de plaquetas y volumen plaquetario medio en la población española. *Med Clin (Barc)*1998; 110: 774-777.

Lichtman et al. *Williams Manual de hematología*. 8ª ed. México, McGraw hill. 2014.

Recuperado de <https://docer.com.ar/doc/nesc5s>

Trompetero González, Andrea Catalina, Cristancho Mejía, Edgar, Benavides Pinzón, William Fernando, Serrato, Mauricio, Landinéz, María Paula, & Rojas, Joel. (2015). Comportamiento de la concentración de hemoglobina, el hematocrito y la saturación de oxígeno en una población universitaria en Colombia a diferentes alturas. *NutriciónHospitalaria*, 32(5), 2309-2318. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9711>

11.2 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Beyan C, Kaptan K, Ifran A. Platelet count, mean platelet volume, platelet distribution width, and plateletcrit do not correlate with optical platelet aggregation responses in healthy volunteers. *J ThrombThrombolysis* 2006; 22: 161-164.

Castillo, T. C. (2014) “Cambios Hematológicos En Relación Con La Altura En Los Miembros Del Club De Andinismo, “Los Halcones “De La Ciudad De Riobamba En El Período Julio A noviembre 2013”. (Monografía). Universidad Técnica De Ambato. Ambato, Ecuador.

Dr. Peter S. Amenta. (1975) *Histología*. México: Edit. El Manual Moderno, S.A. de C.V.

Elaine N. Marieb (2008) *Anatomía y Fisiología Humana (9ª Ed.)* España: Edit. Pearson Educacion S.A.

Finn Geneser. (1997) *Histología (2ª. Ed.)* México: Edit. Médica Panamerica, S.A.

Galarza, M. (2017). Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea de caninos machos en condiciones de altitud. Universidad Politécnica Salesiana, Cenca.

Hernández, R. Fernández, C. Baptista, P (2010). *Metodología de la Investigación*, 5ta edición, McGraw-Hill / México D.F. pág. 80.

Hurtado RM, Mellado YO, Flores Gr, Vargas PV. *Semiología de la citometría hemática*. *RevFacMed UNAM* 2010; 53 (4): 46-43.

Hillman, R., y Ault, K., y Rinder, H. (2006) *Hematología en la práctica clínica*. México: Edit. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A de C.V.

- Hillman, R., y Boogs, D., y Thompson, A., y Finch, C., y Winkelsteins, A., y Harker, L. (1998) Manual de hematología. México: Edit. El Manual Moderno, S.A de C.V
- Juste, M. y Carretón, E. (2015) Fundamentos de análisis clínicos en animales de compañía. España: Multimédica ediciones veterinaria.
- Lewis, M.S., Bain, B. J., Y Betas, I. (2008). Dacie y Lewis, hematoliapractica. Madrid, España. El sevier.
- L.C. Junqueira y J. Carneiro. (1981) Histología Básica (2ª. Ed.). España: Edit. Salvat Editores, S.A.
- María Isabel Castillo Dávila Karen Estefanía Montenegro Pantoja. (2017). *“Verificación de intervalos de referencia en parámetros hematológicos en población adulta mestiza, en un laboratorio privado de la ciudad de Quito, 2016”*.
- McKenzie, S. (2011). Hematología Clínica. (2ª. ed.) Mexico: Edit. El Manual Moderno.
- Pérez, Jaime; & Gómez, David. Hematología: La sangre y sus enfermedades [en línea]. McGraw-Hill Interamericana, 2005. [Consulta: 28 junio 2018]. Disponible en: <http://nparangaricutiro.gob.mx/Libros/Hematologia.La.sangre.y.sus.enfermedades.pdf>
- Rosero, B., Cadena, M., Gallardo, C., Larco, C. (2017) Fundamentos de hematología. [Tipo de libro electrónico]. Quito, Ecuador: Edit. EDIMEC
- Sáenz, G. (2016) Hematología Análítica. (6ª.ed.) Costa Rica: Edit. Nacional de Salud y Seguridad Social (EDNASSS).
- Velas quería, N.Q. (2017). Texto de hematología clínica. Lima, Perú.Fondo editorial comunicacional del colegio de Perú.

- Pablo, D., P., Gabriela O., F., Ricardo H., G., Daniel C., V., Jose M., P., y Luz E., A., G. (2012) Determinación de los intervalos de referencia de biometría hemática en población mexicana. *Rev. Latinoamericana Patol Clin*, Vol. 59, Num. 4, pp. 243-250.
- Palacios A. Algunos valores hematológicos y séricos normales en los pobladores del valle del Colca: Coporaque. Trabajo de tesis. Arequipa, Perú, 1995.
- Acevedo, P. A., & Jaramillo Arbeláez, P. E. (2011). Utilidad de los índices plaquetarios en el diagnóstico diferencial de enfermedades que cursan con alteraciones en las plaquetas. *Hechos Microbiológicos*, 1(2), 37–45. Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/hm/article/view/9542>
- Barbieri Petrelli G, Flores Guillén J, Vignoletti F (2005). El neutrófilo y su importancia en la enfermedad periodontal; 17, 1: 11-16. Recuperado el 27 de agosto del 2021, de <https://scielo.isciii.es/pdf/peri/v17n1/original1.pdf>
- Campuzano MG. Evaluación del paciente con trombocitopenia. *Medicina & Laboratorio*. 2007;13(09-10):411-435. Recuperado el 1 de diciembre de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=30592>
- Castañeda Abascal, Ileana Elena. (2007). Reflexiones teóricas sobre las diferencias en salud atribuibles al género. *Revista Cubana de Salud Pública*, 33(2) Recuperado en 01 de diciembre de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000200011&lng=es&tlng=es.
- Hernández Reyes, L. (2012). Avances y aplicación clínica de la citometría hemática automatizada... *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 29(1). Recuperado de <http://www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/22/20>

Campuzano MG. Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. *Medicina & Laboratorio*. 2007;13(11-12):511-550. Recuperado el 25 de agosto del 2021, de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=30596>

Mejía-Saldarriaga, Simón Santiago, Rendón, Daniela Agudelo, Bossio-Zapata, Felipe, Sánchez-Cifuentes, Érika, Jaramillo-Pérez, Luz Marina, & Acevedo-Toro, Paola Andrea. (2019). Determinación de intervalos biológicos de referencia para adultos en el equipo hematológico BC-5000 de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia, Medellín 2017. *Iatreia*, 32 (2), 92-101. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.08>

Molina Hoyos, K., Vargas Gómez, E., Tavera Acevedo, S., Pérez Escobar, R., & Mantilla Gutiérrez, C. Y. (2013). Intervalos biológicos de referencia del hemograma en personas sanas, Medellín, 2012. *Medicina Y Laboratorio*, 19(5-6), 267-281. Recuperado a partir de <https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/231> Mónica Torrens P. (noviembre, 2015)

Ramos, M., Pizarro, J., Mojica. M., Pereira, N. Y Solos, M. (2014). Determinación de valores de referencia de la hematimetría en una población entre 15 a 49 años de las localidades de Tarabuco (3284 m.s.n.m) y Zudáñez (2200 m.s.n.m). Chuquisaca 2011. (Tesis de pregrado). Universidad Mayor, Real Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia. Recuperado de https://www.ecorfan.org/bolivia/series/Topicos%20Selectos%20de%20Quimica_I/Articulo%202.pdf

Saenz, F.K Y Narvaez, G.L. (2008). Valores de referencia hematológicos en una población altoandina ecuatoriana establecidos con el uso del analizador Sysmex XE-2100.

RevMex Patol Clin MedLab, 55(4), 207-215. Recuperado el 23 de noviembre del 2021 de <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2008/pt084e.pdf>

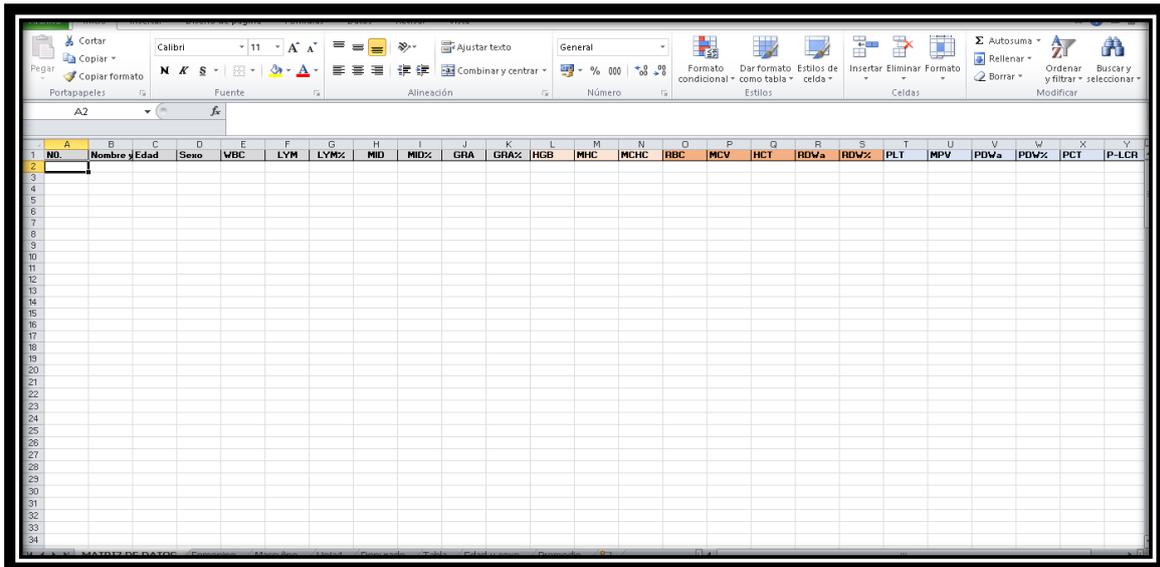
INTERPRETACIÓN CLÍNICA DEL HEMOGRAMA. Revista Médica Clínica Las Condes. Vol. 26. Núm. 6. Páginas 713-725. Recuperado el 25 de agosto del 2021, de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-interpretacion-clinica-del-hemograma-S0716864015001480>

ANEXOS.

Anexo No1.

Base de dato de personal administrativos y docente del Recinto Universitario “Rubén Darío”

UNAN-Managua.



The image shows a screenshot of a Microsoft Excel spreadsheet. The spreadsheet has a header row (row 1) with the following columns: A (ID), B (Nombre y Edad), C (Sexo), D (WBC), E (LYM), F (LYM%), G (MID), H (MID%), I (GRA), J (GRA%), K (HGB), L (MHC), M (MCHC), N (RBC), O (MCV), P (HCT), Q (RDW), R (RDW%), S (PLT), T (MPV), U (PDW), V (PDW%), W (PCT), X (P-LCR). The rest of the spreadsheet is empty.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
2	ID	Nombre y Edad	Sexo	WBC	LYM	LYM%	MID	MID%	GRA	GRA%	HGB	MHC	MCHC	RBC	MCV	HCT	RDW	RDW%	PLT	MPV	PDW	PDW%	PCT	P-LCR	
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									
32																									
33																									
34																									

Elaborado por autores de monografía.

Anexo No.2



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

COMPORTAMIENTO DE LOS RESULTADOS DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN UNA POBLACIÓN DE 30 A 59 AÑOS APARENTEMENTE SANA QUE LABORAN EN EL RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO” DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA – MANAGUA, EN EL PERÍODO DE JUNIO A JULIO DEL 2021.

Consentimiento informado

La hematología se centra en el estudio de la prevención y en el tratamiento de enfermedades de la sangre que afecta a la producción de la sangre y de sus componentes.

El hemograma es un estudio sencillo que aporta información sobre el estado de salud de los pacientes. Por este motivo son bastante solicitadas en los exámenes de rutina diaria hospitalarias. Para poder hacer una adecuada interpretación de los mismos, existen múltiples publicaciones con valores de referencia para cada una de los linajes celulares. Los rangos de referencias deben ser establecidos por cada laboratorio (ya que existen factores que cambian relativamente los valores del hemograma) de acuerdo a la población normal considerando sexo y edad

Objetivo general:

Analizar el comportamiento de los resultados de la biometría hemática en una población aparentemente sana de 30 a 59 años en el personal administrativo y docente del recinto universitario “Rubén Darío” UNAN-Managua, en un periodo comprendido de junio a julio del año 2021.

Objetivos específicos:

- Aplicar el método automatizado para la identificación del comportamiento de los resultados de la biometría hemática en la población de estudio en el periodo de junio a julio del 2021.

- Clasificar a la población adulta que labora en el recinto universitario “Rubén Darío” de la UNAN-Managua según a su edad y sexo.
- Describir los resultados para cada parámetro hematológico por edad y sexo del estudio.
- Comparar los resultados obtenidos con la literatura descrita en Boza.

Tiempo requerido: El tiempo estimado para contestar el cuestionario será 15 minutos.

Riesgos: El estudio no conlleva ningún riesgo.

Compensación: No se dará ninguna compensación económica por participar.

Confidencialidad: El proceso será estrictamente confidencial. Su nombre no será utilizado en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados.

Participación voluntaria: La participación es estrictamente voluntaria.

Si usted desea, favor de llenar el talonario de autorización y devolverlo a los participantes: Br. Francis Ariela Duarte Marín, Br. Osvaldo José López Vásquez o Br. José Omar Rivera Ríos, estudiantes del quinto año de la licenciatura de Bioanálisis Clínico, del Instituto Politécnico De La Salud Dr. Luis Felipe Moncada, UNAN-Managua.

Autorización:

He leído el procedimiento descrito arriba. El investigador me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas.

Voluntariamente doy mi consentimiento para que yo: _____, participe en el estudio de: Br. Francis Ariela Duarte Marín, Br. Osvaldo José López Vásquez y Br. José Omar Rivera Ríos, sobre:

COMPORTAMIENTO DE LOS RESULTADOS DE LA BIOMETRÍA HEMATICA EN UNA POBLACIÓN DE 30 A 59 AÑOS APARENTEMENTE SANA QUE LABORAN EN EL RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO” DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA – MANAGUA, EN EL PERÍODO DE JUNIO A JULIO DEL 2021.

Firma del Participante.

Fecha

Anexo No. 3



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO "RUBÉN DARÍO" INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD "Dr. LUIS FELIPE MONCADA" DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO.

Instrumento recolector de datos

Introducción: En la presente, se registrará la información del participante, Para analizar el comportamiento de los resultados de la biometría hemática en una población aparentemente sana de 30 a 59 años en el personal administrativo y docente del recinto universitario "Rubén Darío" UNAN-Managua, en un periodo comprendido de junio a julio del año 2021.

Código: _____

Fecha: ____/____/____

Datos generales

Nombre: _____

Edad: _____

Sexo: M F

Información general

1. ¿Qué cargo ejecuta en la institución?

Docente

Personal administrativa

2. ¿Actualmente estas padeciendo de alguna enfermedad?

Si

No

3. ¿Con que frecuencia te haces chequeos médicos?

Uno cada 3 meses.

Una vez cada 6 meses.

Solo cuando sea necesario

Nunca lo hago.

4. En general usted diría que su salud actual es:

Excelente Muy buena Buena Regular Mala

5. ¿Cómo diría usted que es su salud **actual, comparada con la de hace un mes?**

Mucho mejor ahora que hace un mes

Algo mejor ahora que hace un mes

Más o menos igual que hace un mes

Algo peor ahora que hace un mes

6. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante **las últimas 4 semanas?**

Nada Un poco Regular Bastante Mucho

7. Durante **las últimas 4 semanas,** ¿Con qué frecuencia la salud física le han dificultado sus actividades sociales?

Siempre Casi siempre Algunas veces Solo algunas veces

Nunca

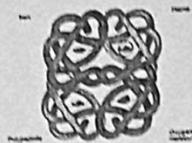
Examen físico

Signo vital	Resultado	Valores de referencia
Temperatura corporal	_____	36° -37° C
Pulsación	_____	60 a 90 p/ min
Presión arterial (PA)	_____	120/80

Anexos No. 4



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



EXAMEN DE SANGRE.

Instituto Politécnico de la Salud. Departamento de Bioanálisis Clínico

Datos Generales.

Nombre y apellidos:

Edad:

Sexo:

Fecha:

16.07.21.

Prueba	Resultados
Hemoglobina	14.0 gr/dL
Hematocrito	39.0 %
Glóbulos Rojos	4.62 Millones/uL
Leucocitos	5.7 Miles/uL
Linfocitos %	29.8 %
Granulocitos neutrófilos %	63.5 %
Monocitos %	6.7 %
plaquetas:	312 $10^9/L$.

Msc Lorena Ortega Valdés
Bioanalista Clínico
POLISAL UNAN Managua

Tabla 4. Organización de los participantes de 30 a 59 años de edad en base al sexo, aparentemente sanos que trabajan en el recinto universitario “Rubén Darío” de la UNAN-Managua, en el periodo de junio a julio del año 2021.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	58	41%
Masculino	85	59%
Total	143	100%

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 5. Organización de los participantes de 30 a 59 años de edad en base al sexo, aparentemente sanos que trabajan en el recinto universitario “Rubén Darío” de la UNAN-Managua, en el periodo de junio a julio del año 2021.

Población por edad	Hombres 2021	Mujeres 2021	Hombres %	Mujeres %
TOTAL	58	85	-100.00%	100.00%
30 39	34	47	-58.62%	55.29%
40 49	13	20	-22.41%	23.53%
50 59	11	18	-18.97%	21.18%

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla 6. *Característica de las mediciones estadística de los parámetros hematológicos entre masculino y femeninos sanos partes del estudio, que laboran en el Recinto Universitario “Rubén Darío” en el periodo de junio a julio del 2021.*

Sexo Variable	Masculino			Femenino		
	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo
WBC (103/MI)	7.22	4.50	9.90	7.40	4.80	10.00
GRA# (103/M)	4.33	2.30	6.50	4.66	2.30	7.40
LYM# (103/ μ L)	2.31	1.00	4.50	2.39	1.40	4.60
MID# (/ μ L)	0.506	0.100	1.200	0.515	0.200	1.300
GRA (%)	61%	52%	75%	61%	51%	74%
LYM (%)	33%	20%	59%	33%	21%	60%
MID (%)	7.4%	2%	9%	7%	2%	10%
RBC (106/ μ L)	5.01	4.10	5.46	4.50	3.98	5.10
HGB (g/dL)	15.08	13.10	16.50	13.47	12.2	14.9
HCT (%)	43	36	46	38	35	44
MCV (fL)	85	78	94	85	75	90.7
MCH (pg)	30	26.6	34	30	25	32.5
MCHC (g/dL)	35	33.7	37	30	32.7	36.4
RDW-CV (%)	12.6%	12.0%	14.0%	12.7%	12.0%	14.0%
PLT (103/ μ L)	269	156	445	298	181	460
VMP (fL)	8.27	6.80	10.00	8.17	6.7	10
PDW	11.7	9.8	14.0	11.6	9.9	14.5
PCT (%)	0.19	0.12	0.22	0.26	0.22	0.39

Fuente: Resultados del estudio.

Tabla. 7 Valores de referencia según Boza (2016) Campuzano (2013).

M	V.R	V.R. BOZA		V.R otras fuentes ambos sexos
	MEDONIC	M	F	
WBC	3.5- 10.0	5.0 - 10.0	5.0 - 10.0	-----
LYM	0.9 -5.0	1.5 - 4.5	1.5 - 4.5	-----
LYM%				-----
MID	0.1 - 1.5	0.1 - 1.0	0.1 - 1.0	-----
GRA	1.2 - 8.0	2.0 - 7.0	2.0 - 7.0	-----
HGB	11.5 - 16.5	14.3 - 17.0	12.5 - 14.8	-----
MHC	25.0 - 35.0	27 - 32	27 - 32	-----
MCHC	31.0 - 38.0	31 - 35	31 - 35	-----
RBC	3.50 - 5.50	4.5 - 6.5	4.0 - 5.3	-----
MCV	75.0 - 100.0	83 - 98	83 - 98	-----
HCT	35.0 - 55.0	42 - 53	37 - 47	-----
RDW%	11.0% - 16.0 %	12 - 14%	12 - 14%	-----
PLT	130 - 400	150.0 - 450.	150.0 - 450.	-----
MPV	6.5 - 11.0			6.5- 10.5 fl Campuzano MG. Evaluación del paciente con trombocitopenia. Medicina & Laboratorio. 2007;13(09-10):411-435. Recuperado el 1 de diciembre de https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=30592
PDW%	0.1% - 99.9%			15.4- 15.8% Campuzano MG. Evaluación del paciente con trombocitopenia. Medicina & Laboratorio. 2007;13(09-10):411-435. Recuperado el 1 de diciembre de https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=30592
PCT	0.01 - 99.9%			0.159- 0.385 Campuzano MG. Evaluación del paciente con trombocitopenia. Medicina & Laboratorio. 2007;13(09-10):411-435. Recuperado el 1 de diciembre de https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=30592
P-LCC				10- 30% Campuzano MG. Evaluación del paciente con trombocitopenia. Medicina & Laboratorio. 2007;13(09-10):411-435. Recuperado el 1 de diciembre de https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=30592