



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO PROFESIONAL
ASIGNATURA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



COMPARACIÓN DEL MICROMETODO MODIFICADO COMO PRUEBA
ALTERNATIVA DEL MÉTODO WINTROBE PARA MEDIR LA
VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR EN VALENCIA ESTADO
CARABOBO 2022

Autoras:

Pérez María José

Oñates Angélica

Tutor:

Prof. González Erick

Asesora Metodológica:

Prof. (a). Smirna Castrillo

VALENCIA, MARZO 2022



ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por la Coordinación de la Asignatura Proyecto de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud – Sede Carabobo, para evaluar el proyecto titulado: **Comparación del Micrometodo Modificado como prueba alternativa del Método Wintrobe para medir la Velocidad de Sedimentación Globular en Valencia estado Carabobo 2022.** Realizado por las estudiantes: **Oñates, Angelica C.I.: 25.091.257** y **Pérez, María José C.I.: 26.011.509** bajo la tutoría del **Licenciado González, Erick, C.I.: 16.582.294.** Hacemos de su conocimiento que hemos actuado como jurado evaluador del informe escrito, presentación y defensa del citado proyecto. Consideramos que reúne los requisitos de mérito para su **APROBACIÓN.**

En fe de lo cual se levanta esta acta en Valencia al 10 del mes de Abril del año 2020.

Prof. Smirna Castillo

C.I: 7118329

Jurado Principal

Prof. Daifahrud

C.I: 12.077838

Jurado Principal

Prof. Sosica Torrealba

C.I: 19.411.143

Jurado Principal





Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Bioanálisis

Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional

Asignatura: Trabajo de Investigación



CERTIFICACION DEL TUTOR

Quien suscribe **Profesor González M. Erick Y.** titular de la cedula de identidad N° V-16.582.294, en mi carácter de tutor científico del trabajo titulado: **Comparación del Micrometodo Modificado como prueba alternativa del Método Wintrobe para medir la Velocidad de Sedimentación Globular en Valencia estado Carabobo 2022** presentado por las bachilleres: **Oñates Angelica C.I.: 25.091.257** y **Pérez María José C.I.: 26.011.509**, para aprobar la asignatura Trabajo de Investigación, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado designado.

Profesor González Erick

V-16.582.294

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por sobre todas las cosas, las experiencias y oportunidades obtenidas a lo largo de mi vida, permitiéndome llegar a este momento tan anhelado. Seguidamente a mi mamá Belkis Peña, mi madre Laura Pérez y mi abuelo Simón Pérez que han estado para mí en las buenas y en las malas y han dado todo su amor y comprensión; A todos mis familiares, en especial a mis tíos: Alberto, Antonio, Maximiliano y Diego; A mis queridos hermanos y primos que me han estado apoyando en todo momento y soportado mi carácter. A mi compañera de tesis Angélica Oñates que estuvo en todo momento por esta travesía de vida y lograr culminar nuestros objetivos, le agradezco a Andres Manuitt por brindar su apoyo incondicional en numerosas ocasiones de esta trayectoria y soportar mis berrinches y frustraciones, a mi compañeros y amigos por sus consejos y opiniones, a mis tutores de tesis, Edgar Acosta, Erick Gonzales y Smirna Castrillo porque sin ellos esto no habría sido posible, al personal que labora en el laboratorio Policlínico la Viña por permitirme realizar mi investigación y obtener nuevos conocimientos y habilidades. Que a pesar de todas las adversidades y en tiempos de pandemia he logrado culminar esta hermosa etapa de vida.

María José Pérez Peña

“Primeramente, a Dios por guiarme a lo largo de este camino.

A mis Tutores, por su tiempo invertido y por habernos brindado sus conocimientos.

A mis padres por siempre estar dando lo mejor; su amor, trabajo y sacrificio todos estos años; apoyándome incondicionalmente y alentándome para que siga adelante.

A mi hermano, novio, amigos y familiares que de una u otra forma me acompañaron en este proceso”.

Angelica Oñates

ÍNDICE

	Pág.
Índice de Tablas	VI
Índice de Gráficos	VII
Resumen	VIII
INTRODUCCION	1
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
METODOLOGIA	8
Tipo Investigación	8
Población	8
Muestra	8
Procedimiento Metodológico	9
Instrumentos de Recolección	9
Análisis de los Datos	9
RESULTADOS	10
DISCUSIÓN	18
CONCLUSIONES	19
RECOMENDACIONES	19
BIBLIOGRAFIA	20

ÍNDICE DE TABLAS

Número de la tabla	Descripción	Pág.
Tabla 1	Estadísticos descriptivos de los resultados de la VSG	12
Tabla 2	Promedios de los sesgos entre los resultados alcanzados por el método de Wintrobe y las variantes del micrométodo con resultados similares a los obtenidos por el método de Wintrobe	13
Tabla 3	Análisis de regresión lineal simple para los resultados de la VSG por el método de Wintrobe como factor asociado con los resultados de la VSG obtenidos por el micrométodo con inclinación a 45° y lectura a los 15 minutos (MM4515)	14
Tabla 4	Análisis de regresión lineal simple para los resultados de la VSG por el método de Wintrobe como factor asociado con los resultados de la VSG obtenidos por el micrométodo con inclinación a 60° y lectura a los 15 minutos (MM6015)	15
Tabla 5	Análisis de regresión lineal simple para los resultados de la VSG por el método de Wintrobe como factor asociado con los resultados de la VSG obtenidos por el micrométodo con inclinación a 90° y lectura a los 60 minutos (MM9060)	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Número de la figura	Descripción	Pág.
Figura 1	Gráfica de Bland-Altman entre los resultados de Wintrobe y el micrométodo con inclinación a 45° y lectura a los 15 minutos.	17
Figura 2	Gráfica de Bland-Altman entre los resultados de Wintrobe y el micrométodo con inclinación a 60° y lectura a los 15 minutos.	18
Figura 3	Gráfica de Bland-Altman entre los resultados de Wintrobe y el micrométodo con inclinación a 90° y lectura a los 60 minutos.	19

RESUMEN

COMPARACIÓN DEL MICROMETODO MODIFICADO COMO PRUEBA ALTERNATIVA DEL MÉTODO WINTROBE PARA MEDIR LA VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR EN VALENCIA ESTADO CARABOBO 2022

Autores: Angelica Oñates y María José Pérez Peña

Tutor: Prof. Erick González

Asesor: Prof. Smirna Castrillo

Realizado en el Laboratorio Centro Médico Docente Prevaler y Policlínico La Viña, Valencia Edo Carabobo y financiado por los propios autores.

La velocidad de sedimentación globular (VSG) es una de las pruebas más realizadas en el laboratorio clínico, se utilizan en el pronóstico y evolución de procesos inflamatorios e infecciosos y de ciertas enfermedades crónicas. Existen varios métodos para medir la VSG que han sido estandarizados como el de Wintrobe. Sin embargo, existen otros que si bien son empleados en la actualidad, no presentan estandarización alguna como el Micrométodo. Es por ello que el objetivo de esta investigación fue realizar un estudio comparativo para determinar la utilidad del Micrométodo modificado como prueba alterna al método de Wintrobe. Este estudio se basó en una investigación de campo, no experimental, de tipo correlacional y de corte transversal; se procesaron 63 muestras a las cuales se les determinó la VSG por los métodos Wintrobe y Micrométodo en ángulos de inclinación de 45° 60° 90° y en tiempos de lectura de 15, 30, 45 y 60 minutos. Se obtuvo como resultado tras la aplicación de regresión lineal y el método de Bland-Altman que de todas las variables analizadas solo tres de ellas se correlacionan asertivamente siendo la de 45° a 15min las más certera con un promedio de relación de ($p=0,8447$) y un sesgo de 12% en relación a Wintrobe, más sin embargo se pudo concluir que ninguna presentó una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al valor estándar como para considerarla una prueba alternativa viable al método wintrobe.

Palabra clave: VSG, Wintrobe, Micrométodo, Bland-Altman

INTRODUCCIÓN

La sangre, es un tejido conjuntivo especializado encargado de transportar sustancias de un conjunto de células a otro, usando para ello una red de vasos que constituyen parte del aparato circulatorio sanguíneo. Por su parte, la sangre actúa manteniendo la composición adecuada de los líquidos corporales, para proporcionar nutrición, crecimiento y la correcta función de las células del organismo ⁽²⁾.

Está compuesta por dos elementos principales, los elementos formes que constituyen el 45% del volumen sanguíneo y por otro lado el plasma que ocupa el resto del espacio. Los elementos formes lo conforman los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas; por otro lado, el plasma es el líquido encargado de transportar esos elementos formes y contiene proteínas plasmáticas, sales inorgánicas, hormonas y sustancias nutritivas provenientes de la absorción intestinal al igual que productos provenientes del metabolismo de los tejidos ⁽²⁾.

Los valores hematológicos tienen gran importancia en la práctica médica, por ese motivo la biometría hemática es indispensable en el diagnóstico y tratamiento de patologías y enfermedades hematológicas. Mediante la determinación de ciertas pruebas de laboratorio como el hematocrito, hemoglobina, recuento de glóbulos rojos y glóbulos blancos, índices eritrocitarios, recuento de plaquetas, velocidad de sedimentación globular, se puede concretar el diagnóstico, terapia y/o monitoreo de enfermedades ⁽³⁾.

En este sentido, la Velocidad de Sedimentación Globular (VSG) es una prueba muy solicitada en la práctica clínica, se define como la cantidad en mm que los eritrocitos sedimentan en 1 hora. Cuando se toma sangre con anticoagulante y se deja en reposo, se puede observar como al cabo de un tiempo, estos se van depositando en el fondo del tubo y el plasma sobrenada ⁽⁴⁾.

La Velocidad de Sedimentación Globular se remonta a la observación de Fahraeus en 1918, cuando evidenció en el plasma de una mujer gestante, una rápida sedimentación de los eritrocitos, que no sucedía en otra mujer no embarazada, luego en 1921 escribió un informe, donde relacionaba el fenómeno con diferentes factores aparte del embarazo. Posteriormente, en 1941 MacLeod describió la VSG como reactante de fase aguda ⁽¹⁾.

La VSG se divide en 3 fases, que comprende la agregación de los hematíes, que hace que se dispongan en forma de pilas de monedas o “rouleaux”. Esta es la fase con mayor influencia al momento de determinar la VSG; una fase de sedimentación y por ultimo una fase de empaquetamiento en la cual hay acumulación de los agregados en el fondo del tubo ⁽⁵⁾.

Al respecto, existen diversos factores que afectan la VSG, estos se agrupan en: factores químicos: se puede ver en alteraciones proteicas, puesto que existen proteínas que favorecen la sedimentación, como el Fibrinógeno, α 1 Haptoglobina, α 2 Ceruloplasmina, α 2 Macroglobulina. Por otro lado, existen proteínas que inhiben la adherencia de los glóbulos rojos, siendo las principales: Prealbúmina, Transferrina, α 1 Glicoproteína; Factores biológicos: como en el embarazo, donde la VSG se mantendrá acelerada desde el tercer mes de embarazo hasta un mes después de haber dado a luz; la menstruación, ancianos y niños; factores eritrocitarios: afectan la carga eléctrica, el número de eritrocitos, la densidad, el tamaño celular diferentes alteraciones morfológicas, la agregación de los eritrocitos; factores técnicos: influenciado por anticoagulantes, la muestra, la hemólisis, el diámetro del tubo, vibraciones, la temperatura ⁽²⁾.

En adición, el valor diagnóstico de la VSG proviene de su evaluación interrelacionada con la historia clínica, la exploración física y la utilización de otras pruebas diagnósticas que pueden revelar ciertas condiciones y enfermedades; además de ser útil en la monitorización del curso de las mismas, determinando el pronóstico y evolución especialmente de procesos inflamatorios e infecciosos y de ciertas

enfermedades crónicas la VSG. Sin embargo, en algunas enfermedades inflamatorias activas como artritis reumatoidea, infecciones crónicas, enfermedad del colágeno y enfermedad neoplásicos (cáncer), pueden arrojar valores normales ⁽⁶⁾.

Existen diversos métodos para medir la VSG entre los que se pueden mencionar el Método Westergreen y el Método de Wintrobe los cuales están estandarizados y poseen valores de referencia; por otro lado, se aplican otros métodos usados con mucha frecuencia en la actualidad, que son los Micrométodos, los cuales no están estandarizados ni poseen valores de referencia ⁽⁷⁾.

El Método Westergreen usa como anticoagulante una solución de citrato de sodio al 3,8%. Se añaden 4 mL de sangre total a 1 mL de citrato de sodio y se mezclan por inversión, luego se llena una pipeta de Westergren hasta la señal 0 y se coloca en posición vertical en el portapipetas a temperatura ambiente, sin vibración ni exposición directa a la luz del sol. Exactamente luego de transcurrir 60 minutos, se registra en milímetros la distancia al extremo superior de la columna de eritrocitos como valor de la VSG ⁽⁷⁾.

Por otro lado, el Método de Wintrobe, descrito en 1935, por Maxwell Myer Wintrobe la cual es una variante metodológica del Método de Westergreen. Usaba una mezcla de oxalatos como anticoagulante y otro tipo de tubos, tubos de Wintrobe. Con la pipeta de Pasteur, se llena el tubo Wintrobe con sangre hasta enrasar la columna en la marca de 0, procurando que no queden burbujas de aire en la misma. Luego se coloca el tubo en posición estrictamente vertical y al cabo de una hora, se lee la longitud de la columna de plasma en mm, la cual está situada por encima de los eritrocitos sedimentados ⁽⁷⁾.

Resulta oportuno mencionar los valores de referencia de la Velocidad de Sedimentación Globular (VSG) en niños, oscila entre 1 a 15 mm/h; en adultos con edad inferior a 50 años, los varones de 1 a 15 mm/h y las mujeres de 1 a 20 mm/h; después de 50 o más años los varones de 1 a 20 mm/h y las mujeres de 1 a 30 mm/h.

Es importante mencionar que, así como en otras pruebas de laboratorio, los valores de referencia van a depender del laboratorio que realiza la prueba⁽⁸⁾.

Para realizar la prueba de VSG existen diversas metodologías, que van desde los manuales a los automatizados; estos últimos disminuyen la manipulación directa con la sangre, el riesgo de contaminación por materiales potencialmente infecciosos y reportan resultados en un menor tiempo. Pero, así como presenta ciertas ventajas, entre sus desventajas se señalan el alto costo para adquirir el equipo. Se destaca, además, que los métodos manuales son usados de rutina o como apoyo a los automatizados⁽⁹⁾.

De acuerdo a el Comité Internacional de Estandarización en Hematología (ICSH), anteriormente denominado NCCLS, se estableció como método de referencia para la VSG el de Westergreen, que requiere una gran cantidad de muestra y usa el citrato trisódico al 3.8% como anticoagulante. Dicha muestra se vierte en un tubo de gran longitud y se coloca en posición vertical. Las lecturas en milímetros se realizan después de una y dos horas. Otro método usado es el de Wintrobe, considerado como el estándar de oro, requiere aproximadamente 1 mL de sangre venosa anticoagulada con EDTA, la cual se coloca en el tubo y en posición vertical; posteriormente se realiza la lectura en milímetros a la hora⁽¹⁰⁾.

Además, en la actualidad se usan métodos que no están estandarizados ni poseen valores de referencia, entre estos se menciona al Micrometodo, usado a menudo entre los laboratorios por requerir un volumen de muestra inferior a los métodos mencionados anteriormente; también por ser una técnica sencilla y de gran utilidad. Para realizarla, la muestra de sangre se toma con un capilar con heparina para microhematocrito, se coloca en posición vertical durante una hora y su resultado se reporta en milímetros por hora⁽⁹⁾.

Actualmente, existen pocos antecedentes que comparen los métodos estandarizados con el del Micrometodo, sin embargo, a pesar de ello, en el 2013 en Tacna-Perú, determinaron el grado de correlación entre el método de Westergreen y

el Micrométodo de tubos capilares, en la determinación de la VSG, donde obtuvieron un grado de correlación significativo entre los dos métodos, con una buena especificidad (94,12%) pero una baja sensibilidad (30,77%). Además, concluyen que la medición de la VSG en sangre anticoagulada con EDTA mediante capilares sin heparina es una alternativa sencilla, económica y útil para pacientes que requieren microtécnica y laboratorios que carecen de tubos Westergreen ⁽¹¹⁾.

Así mismo, Payan A, Jurado D, Garzon L, en el 2020 evaluaron estadísticamente la validez de cuatro métodos para determinar la VSG alternos al de Westergreen en la Universidad del Valle, Cali – Colombia, el resultado de la determinación del Coeficiente Kappa entre las mediciones del método de Westergreen y las de los métodos Wintrobe, Wintrobe inclinado, Micrométodo y Micrométodo inclinado, fue “bueno” para el primero y “moderado” con Wintrobe inclinado y Micrométodo; además concluyen que los resultados del estudio, permiten afirmar que el método de Wintrobe es el único método manual alternativo al método de Westergren, que puede emplearse con confiabilidad para determinar la VSG ⁽¹²⁾

Por su parte, Martínez A, et al, en Venezuela realizaron un estudio comparativo entre cinco métodos para la determinación de la VSG Westergreen, Wintrobe, Micrométodo, Dispette 90° y Dispette 60° a diferentes tiempos. Los resultados arrojaron que la técnica de Wintrobe puede ser usada en la determinación de la VSG como técnica alternativa al estándar Westergreen, puesto que no presenta diferencia significativa. Por su parte, la técnica de Micrométodo, Dispette a 90°, Dispette a 60° determinado a los 6 y 10 minutos, al igual que a los 8 y 12 minutos no expresaron diferencias estadísticamente significativas al compararla con la técnica estándar Westergreen. Finalmente, la técnica Dispette a 60° determinado a los 4 y 8 minutos, 10 y 14 minutos, 12 y 16 minutos presentaron una diferencia significativa en el valor promedio y un bajo índice de concordancia al compararse con el método Westergreen, por lo tanto, no deben ser utilizadas en el laboratorio clínico ⁽¹³⁾.

También en Venezuela, una investigación publicada en el año 2018, compararon el método de Wintrobe y el Micrométodo para la determinación de la VSG en niños y adolescentes, así como también determinaron el punto de corte o valor de referencia de la VSG en niños y adolescentes obtenida por el Micrométodo. Donde evidenciaron al analizar los resultados de la muestra estudiada, que se presentan inconvenientes al emplear los valores de referencia del método de Wintrobe al determinar la VSG con el Micrométodo debido a la concordancia entre pobre y moderada obtenida, y a la pérdida de sensibilidad diagnóstica cuando se transfiere el valor de referencia del primero de los métodos mencionados al Micrométodo ⁽¹⁴⁾.

Se evidencian alteraciones en la concordancia de los valores de referencia al comparar los diferentes métodos, y crea una brecha en los resultados que disminuyen la sensibilidad diagnóstica de la prueba. En Venezuela esto se observó en mayor medida al realizar un sondeo en la zona Sur del Municipio Valencia, en el cual se obtuvo que 60% de los laboratorios utiliza de manera empírica el Micrométodo, lo que presenta inconvenientes puesto que se emplearon diferentes ángulos, con metodologías diferentes, y al reportar los resultados toman como valor de referencia el del método estandarizado variando de esta manera los valores de referencia entre uno y otro.

En ese sentido, el Micrométodo aún carece de una metodología estándar a nivel clínico, sobre cómo realizarla y como medir los valores arrojados por la misma, puesto que, cada laboratorio emplea formas diversas para su ejecución y análisis. En consecuencia, tampoco se implementan estudios comparativos para plasmar un antecedente donde se puedan catalogar y dejar por sentado un valor referencial entre las diversas metodologías modificadas empleadas y determinar cuál es el método más óptimo mediante el cual llevar a cabo este tipo de examen.

De acuerdo con lo antes mencionado, esta investigación evalúa el Micrométodo modificado como prueba alternativa al método Wintrobe para medir la velocidad de

sedimentación globular en los laboratorios del Centro Médico Docente Prevaler y Policlínico La Viña Valencia estado Carabobo.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Evaluar el Micrométodo Modificado como prueba alternativa para medir la Velocidad de Sedimentación Globular en los laboratorios del Centro Médico Docente Prevaler y Policlínico la Viña Valencia-Estado Carabobo. 2022

Objetivos Específicos

- ❖ Determinar la VSG mediante la técnica del Micrométodo Modificado en ángulos de 45° 60° y 90° en periodos de tiempo comprendidos en 15, 30, 45 y 60 minutos.
- ❖ Determinar la VSG por el método de Wintrobe, utilizando EDTA como anticoagulante
- ❖ Comparar los valores de VSG arrojados mediante el Micrométodo Modificado con los referenciales del método Wintrobe.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación está enmarcada dentro de los límites de un estudio de campo, no experimental, de tipo correlacional y de corte transversal. La población utilizada para evaluar la prueba de VSG por el micrométodo modificado, está constituida por aquellos pacientes que acudieron a los Laboratorios del Centro Médico Docente Prevaler y Policlínico la Viña Valencia-Estado Carabobo durante el periodo enero a marzo del 2022; la muestra se seleccionó de forma intencional, 42 individuos con cualquier patología de base, y 21 individuos sanos, para un total de 63 pacientes en edades entre 18 y 40 años, de ambos sexos, de cualquier condición socio-económica, peso y talla, que decidieron participar en el estudio luego de ser informados en detalle de la investigación, de acuerdo a lo establecido en la declaración de Helsinki ⁽¹⁶⁾ (Anexo A y B).

La toma de muestra se realizó en ayuna siguiendo el protocolo de extracción de venopunción según lo establecido por la ICSH, la muestra de 5mL de sangre completa se colocaron en tubos con EDTA como anticoagulante; de forma simultánea, se procedió a determinar la VSG por el método de Wintrobe y por el Micrométodo modificado, tal como se describe a continuación.

VSG por método de Wintrobe

Requiere 1 mL de sangre venosa anticoagulada con EDTA. La sangre se colocó en un tubo de Wintrobe (tubo de vidrio con un diámetro de 3 mm y graduado en milímetros en una escala de 0 a 10 cm) y se dejó reposar a temperatura ambiente durante una hora en un soporte para mantener la posición vertical previendo que la muestra no esté interferida por las variables de vibraciones y temperatura; al término, se cuantifica la sedimentación en milímetros desde el borde superior del plasma hasta la base de las células ⁽¹⁰⁾.

VSG por método de Micrométodo modificado

De una muestra de sangre venosa anticoagulada con EDTA, se tomaron tres capilares sin heparina para microhematocrito, de 75 mm de largo y 1,1 mm de diámetro interno; se llenaron a dos tercios de su capacidad, y se procedió a colocarlos a diferentes ángulos cada uno: a 45°, otro a 60°, y otro a 90°, posteriormente se realizaron medidas en los intervalos de tiempo de: 15, 30, 45 y 60 minutos ⁽¹¹⁾.

El análisis de los datos incluyó la evaluación de la normalidad de las variables a través de la prueba de Shapiro Wilk y dependiendo de la distribución estadística de estas variables las comparaciones se hicieron con las pruebas t de Student y Mann-Whitney, mientras que la correlación de las variables se llevó a cabo a través de la prueba de Pearson. Para el análisis de concordancia se utilizaron las gráficas de Bland-Altman, y adicionalmente para la prueba de regresión lineal los programas estadísticos usados fueron SPSS versión 17, statistics versión 10 y la hoja de Excel.

RESULTADOS

En la presente investigación se evaluaron 63 sujetos con edades entre 18 y 40 años, una media de $29,0 \pm 7,1$ años. Entre ellos, 30 (47,6%) fueron del sexo masculino y 33 (52,4%) del femenino. En este estudio no hubo diferencias significativas entre las edades de los sujetos de ambos sexos (Masculino: $29,1 \pm 6,9$ años vs. Femenino: $28,9 \pm 7,4$ años; $p=0,9176$).

Los estadísticos descriptivos de los resultados de las VSG obtenidos por el método de Wintrobe y las diferentes variantes en ángulos y tiempos de lectura del Micrométodo se muestran en la tabla 1. En esta se observa que en todos los tiempos de lectura los resultados de la VSG del Micrométodo a 45° y 60° de inclinación fueron similares entre ellos, pero más elevados que los observados cuando la inclinación del capilar fue de 90° .

El análisis de comparación de medias entre los resultados obtenidos de las VSG en las diferentes variantes del Micrométodo analizadas en este trabajo y los resultados conseguidos por el método de Wintrobe revelaron que no hubo diferencias significativas entre las medias del Micrométodo con inclinaciones a 45° y leídas a los 15 minutos y las obtenidas por el método Wintrobe ($p=0,8447$). De igual forma, tampoco hubo diferencias significativas entre los resultados de la VSG logradas por el Micrométodo con inclinación de 60° y leídas a los 15 minutos con las alcanzadas por el método de Wintrobe ($p=0,2230$). Adicionalmente, los resultados de la VSG medidos por el Micrométodo con inclinación a 90° y con lecturas realizadas a los 60 minutos tampoco mostraron diferencias significativas con los obtenidos por el método de Wintrobe ($p=0,1138$).

El resto de las variantes del Micrométodo evaluadas en el presente trabajo mostraron resultados estadísticamente diferentes a los logrados por el método de Wintrobe ($p<0,05$).

Los promedios de las diferencias o promedios de los sesgos obtenidos entre los resultados alcanzados por el método de Wintrobe y las variantes del Micrométodo con resultados similares a los obtenidos por el método de Wintrobe se muestran en la tabla 2. Esta muestra que el menor sesgo promedio lo obtuvo la variante del Micrométodo con inclinación a 45° y con lectura realizada a los 15 minutos.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de los resultados de la VSG

Tiempo (min)	Método			
	Micrométodo			Wintrobe
	Ángulo de inclinación			Ángulo de inclinación
	45 °	60 °	90 °	90 °
15	12,0±8,4	13,3±9,2	0,3±0,8	
30	22,8±10,7	25,0±10,8	3,9±3,5	
45	28,3±10,1	30,3±10,0	9,2±5,8	
60	30,9±10,0	33,0±10,0	13,4±7,8	11,8±11,2

Los resultados se expresan en Media ± Desv. Estándar.

Tabla 2. Promedios de los sesgos entre los resultados alcanzados por el método de Wintrobe y las variantes del Micrométodo con resultados similares a los obtenidos por el método de Wintrobe.

	Variante del Micrométodo (mm/h)		
	45°; 15 min	60°; 15 min	90°; 60 min
Wintrobe (mm/h)	0,22±1,12	1,48±1,20	1,60±1,00

Los resultados se muestran en Media ± Error estándar.

Por otro lado, el análisis de correlación reveló que hubo correlación significativa y positiva entre los resultados alcanzados por el método de Wintrobe y las variantes del Micrométodo con inclinación a 45° y lectura a los 15 minutos ($r=0,6121$; $p=0,0000$), con inclinación a 60° y lectura a los 15 minutos ($r=0,5789$; $p=0,0000$), así como

también con inclinación a 90° y leídos los resultados a los 60 minutos ($r=0,7050$; $p=0,0000$).

El análisis de regresión lineal simple para los resultados de la VSG obtenidos mediante el método de Wintrobe como predictor de los resultados de la VSG logrados por las variantes ensayadas del Micrométodo permitió obtener las respectivas ecuaciones particulares o predictoras de los resultados de la VSG de las variantes antes mencionadas (Tablas 3, 4 y 5). Dichas ecuaciones particulares o predictoras permitieron estimar el sesgo en un punto de decisión médica entre los resultados del método de Wintrobe y las variantes ensayadas del Micrométodo.

Tabla 3. Análisis de regresión lineal simple para los resultados de la VSG por el método de Wintrobe como factor asociado con los resultados de la VSG obtenidos por el Micrométodo con inclinación a 45° y lectura a los 15 minutos (MM4515).

	Coefficiente no Estandarizado	Error Estándar	p
Wintrobe	0,457	0,075	0,0000
Constante	6,620	1,225	0,0000
R cuadrado	0,3746		

Ecuación particular o predictora:

$$\text{MM4515} = 0,457(\text{Wintrobe}) + 6,62$$

- Sesgo en un punto de decisión médica (MM4515)

Punto de decisión médica: 10 mm/h

$$\text{MM4515} = 0,457(\text{Wintrobe}) + 6,62$$

$$\text{MM4515} = 0,457(10 \text{ mm/h}) + 6,62$$

$$\text{MM4515} = 4,57 \text{ mm/h} + 6,62$$

$$\text{MM4515} = 11,2 \text{ mm/h}$$

- Sesgo

$$Sesgo = \left(\frac{Mét. Referencia - Mét. a comparar}{Mét. Referencia} \right) \times 100$$

$$Sesgo = \left(\frac{10 - 11,2}{10} \right) \times 100$$

$$Sesgo = -12 \%$$

Tabla 4. Análisis de regresión lineal simple para los resultados de la VSG por el método de Wintrobe como factor asociado con los resultados de la VSG obtenidos por el Micrométodo con inclinación a 60° y lectura a los 15 minutos (MM6015).

	Coefficiente no Estandarizado	Error Estándar	p
Wintrobe	0,477	0,086	0,0000
Constante	7,64	1,392	0,0000
R cuadrado	0,3351		

Ecuación particular o predictora:

$$MM6015 = 0,477(Wintrobe) + 7,64$$

- Sesgo en un punto de decisión médica (MM6015)

Punto de decisión médica: 10 mm/h

$$MM6015 = 0,477(Wintrobe) + 7,64$$

$$MM6015 = 0,477(10 \text{ mm/h}) + 7,64$$

$$MM6015 = 4,77 \text{ mm/h} + 7,64$$

$$MM6015 = 12,4 \text{ mm/h}$$

- Sesgo

$$Sesgo = \left(\frac{Mét. Referencia - Mét. a comparar}{Mét. Referencia} \right) \times 100$$

$$Sesgo = \left(\frac{10 - 12,4}{10} \right) \times 100$$

$$Sesgo = -24 \%$$

Tabla 5. Análisis de regresión lineal simple para los resultados de la VSG por el método de Wintrobe como factor asociado con los resultados de la VSG obtenidos por el Micrométodo con inclinación a 90° y lectura a los 60 minutos (MM9060).

	Coefficiente no Estandarizado	Error Estándar	p
Wintrobe	0,477	0,061	0,0000
Constante	7,77	0,995	0,0000
R cuadrado	0,4970		

Ecuación particular o predictora:

$$MM9060 = 0,477(Wintrobe) + 7,77$$

- Sesgo en un punto de decisión médica (MM9060)

Punto de decisión médica: 10 mm/h

$$MM9060 = 0,477(Wintrobe) + 7,77$$

$$MM9060 = 0,477(10 \text{ mm/h}) + 7,77$$

$$MM9060 = 4,77 \text{ mm/h} + 7,77$$

$$MM9060 = 12,5 \text{ mm/h}$$

- Sesgo

$$Sesgo = \left(\frac{Mét. Referencia - Mét. a comparar}{Mét. Referencia} \right) \times 100$$

$$Sesgo = \left(\frac{10 - 12,5}{10} \right) \times 100$$

$$Sesgo = -25 \%$$

En cuanto a los análisis de concordancia mediante los gráficos de Bland-Altman entre los resultados de la VSG conseguidos mediante el método de Wintrobe y los obtenidos a través de las diferentes variantes ensayadas del Micrométodo se muestran en las figuras 1, 2 y 3. La figura 1 revela que algunos de los valores promedios de las VSG del método de Wintrobe y la variante MM4515 del Micrométodo, específicamente entre 15 y 20 mm/h, exceden los límites de aceptación establecidos por la media $\pm$ desviación estándar. Adicionalmente, se observa poca alternabilidad de los promedios entre los valores negativos y positivos de las diferencias de los resultados entre ambos métodos ensayados.

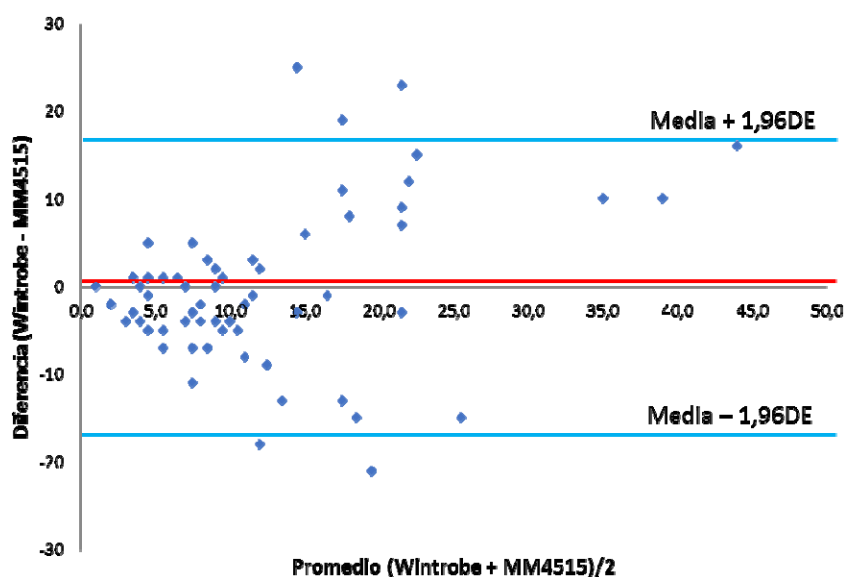


Figura 1. Gráfica de Bland-Altman entre los resultados de Wintrobe y el Micrométodo con inclinación a 45° y lectura a los 15 minutos.

Por otro lado, la figura 2 muestra, al igual que en la figura 1, que algunos valores promedios de las VSG, medidas por el método de Wintrobe y la variante

MM6015 del Micrométodo, exceden los límites de aceptación, específicamente entre valores ubicados entre 15 y 25 mm/h. Además, se observa que el promedio del sesgo entre ambos métodos, establecido por la separación entre la línea roja y la línea de cero (0) (0,22 mm/h) es mayor a la evaluada en la figura 1 (1,48 mm/h). Asimismo, se evidencia un poco alternabilidad de los promedios entre los valores negativos y positivos de las diferencias de los resultados entre ambos métodos evaluados.

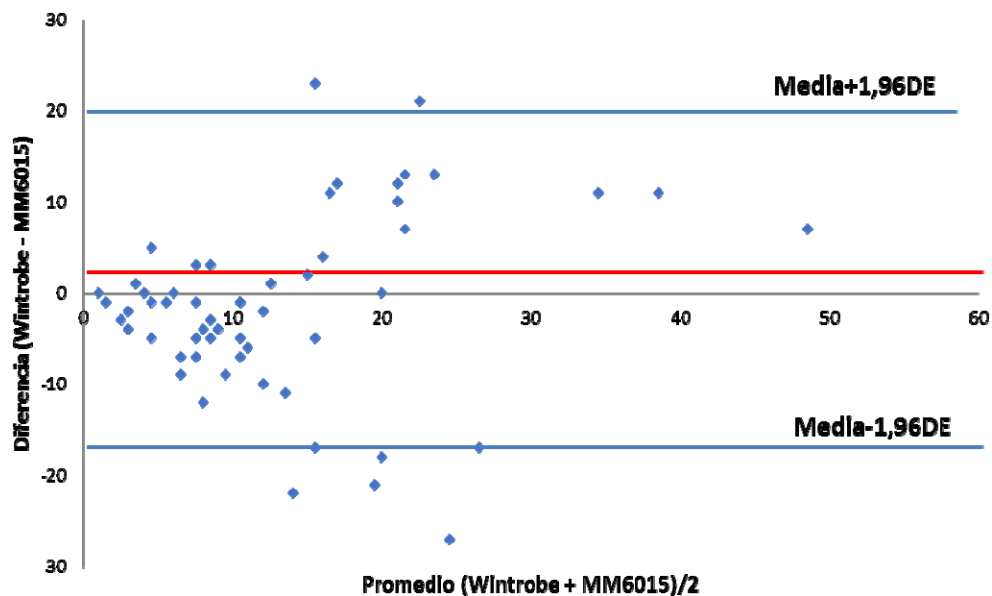


Figura 2. Gráfica de Bland-Altman entre los resultados de Wintrobe y el Micrométodo con inclinación a 60° y lectura a los 15 minutos.

Finalmente la figura 3 evidencia que existen valores promedios de la VSG entre el método de Wintrobe y la variante MM9060 del Micrométodo que superan los límites de aceptación, así como también se observa un mayor sesgo promedio (1,60 mm/h) que el observado en las figuras anteriores. De igual forma, se observa que existe poca alternabilidad de los promedios entre los valores negativos y positivos de las diferencias de los resultados entre ambos métodos ensayados.

Los resultados obtenidos del análisis de concordancia entre los resultados de la VSG medidos con el método de Wintrobe y las diferentes variantes del Micrométodo evaluados en esta investigación revelan que la concordancia entre dichos resultados no es perfecta.

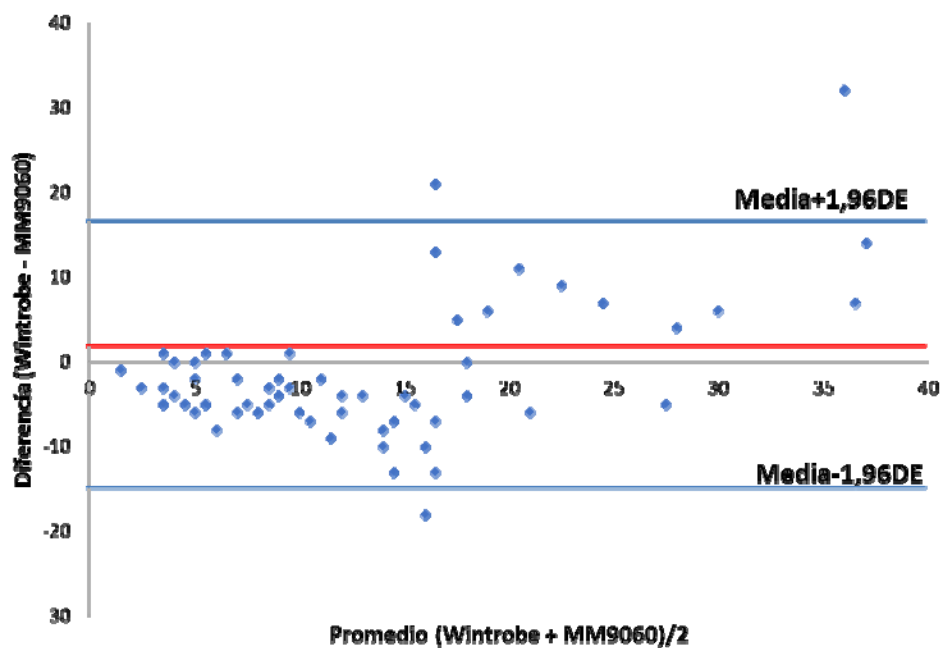


Figura 3. Gráfica de Bland-Altman entre los resultados de Wintrobe y el Micrométodo con inclinación a 90° y lectura a los 60 minutos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos al analizar la velocidad de sedimentación globular bajo las variables de ángulo y tiempo de lectura, comparando las medias diferenciales de las mismas, se obtuvo una correlación del Micrométodo modificado y el método Wintrobe, revelando que no hubo diferencias significativas entre las variables del Micrométodo con inclinaciones a 45° y 60° leídas a los 15 minutos y las obtenidas por el método Wintrobe, así como tampoco hubo diferencias significativas entre los resultados obtenidos por el Micrométodo con inclinación de 90° y leídas a los 60 minutos.

Por otro lado, mediante el análisis de ecuaciones de regresión lineal simple, la variante que obtuvo el menor sesgo promedio fue el Micrométodo con inclinación de 45° y con lectura realizada a los 15 minutos con un 12%, distanciándose así de los obtenidos por el Micrométodo con inclinación de 60° y lectura a los 15 minutos y el 90° y de lectura de 60 minutos quienes reflejaron un sesgo promedio de entre el 24% y 25% respectivamente, dichas ecuaciones porcentuales permitirán estimar el sesgo en un punto de decisión medica entre los resultados del método de Wintrobe y las variantes ensayadas del Micrométodo.

En este mismo orden de ideas, los análisis de concordancia mediante los gráficos de Bland-Altman con referencia a los resultados de la VSG conseguidos mediante el sistema de Wintrobe y comparados con los obtenidos a través de las diferentes variantes del Micrométodo, se evidenció que de las tres variables antes mencionadas la que más correlación guardó con el método Wintrobe fue la 45°- 15min teniendo el índice diferencial más bajo entre la línea exponencial de dicha variable y la línea 0, pero de igual forma excediendo los límites de aceptación establecidos por la media $\pm$ desviación estándar y presentando poca alternabilidad de los promedios entre los valores negativos y positivos.

CONCLUSIÓN

De todas las variantes analizadas al menos tres de ellas se acercaron al objetivo en estudio, siendo la más relevante la variable del Micrométodo con inclinación de 45° y lectura de 15 minutos, presentando un porcentaje diferencial muy bajo con respecto a Wintrobe y un promedio estadístico bastante cercano al método principal ya antes mencionado, más sin embargo, no siendo suficiente estos valores para considerar esta variante y ninguna de las otras ya antes analizadas como una prueba que pueda ser considerada e implementada como una alternativa fidedigna al método de Wintrobe.

En este mismo orden de ideas, se puede resaltar de igual manera que la mayoría de los casos analizados bajo la variante 45° 15min, el valor arrojado de dichas pruebas con respecto al método estandarizados fue semejante y siendo alterado en casos aislados por factores patológicos. Se sugiere seguir investigando aplicando métodos de inclusión y exclusión más selectivos con respecto a los factores biológicos propios de la condición del paciente, que puedan alterar significativamente la VSG, con el ángulo de inclinación y tiempo de lectura del Micrométodo, con la variante más cercana al valor real obtenido y compararla así con el método ya estandarizado.

Referencias Bibliográficas

1. Daza, M C. Estudio comparativo de la Velocidad de Sedimentación Globular a través de los métodos de Wintrobe y Automatizado LENA NE en pacientes de consulta externa de una institución hospitalaria de Valledupar [Trabajo de Investigación]. Santander, Universidad De Santander, 2019. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3179068> [fecha de acceso 27 de noviembre de 2019]
2. Pérez C, Amelia J, Cabrera S, Yris N. Valores referenciales de la velocidad de sedimentación globular (método de WINTROBE) en personal masculino de 18 a 24 años del servicio Militar de la Marina de Guerra del Perú, Callao – 2016 [Trabajo de Investigación]. Perú, Universidad San Pedro, 2017. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/6145>
3. Loor F, Calapaqui C, Mauricio J. Recuento de glóbulos rojos y velocidad de sedimentación globular en personas de 23 a 42 años de la ciudad de Cuenca-Ecuador, 2009-2010 [Trabajo de Investigación]. Ecuador, Universidad De Cuenca, 2010. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3859> [fecha de acceso 27 de noviembre de 2019]
4. Esparza A Y. Valores referenciales de velocidad de sedimentación globular en la población estudiantil masculina de 12 a 19 años de los Colegios Fiscales de la Ciudad de Loja [Trabajo de Investigación]. Ecuador, Universidad Nacional de Loja, 2010. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/6500> [fecha de acceso 30 de noviembre de 2019]

5. Maitta, M I. Valores referenciales de velocidad de sedimentación globular en la población estudiantil femenina de 12 - 19 años de los Colegios Fiscales de la Ciudad de Loja [Trabajo de Investigación]. Ecuador, Universidad Nacional de Loja, 2010. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/6415> [fecha de acceso 30 de noviembre de 2019]
6. Rivera A, García T, Retana D, María C. Análisis comparativo del método de Wintrobe y el método de Westergren para la determinación de la velocidad de sedimentación globular en pacientes de la consulta externa del Hospital Nacional Zacamil “Dr. Juan José Fernández” en el periodo de marzo-abril 2010 [Trabajo de Investigación]. El Salvador, Universidad De El Salvador, 2010. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/91/> [fecha de acceso 30 de noviembre de 2019]
7. Villarrubia. ¿Sigue siendo útil la técnica de VSG? Hematológica (ed. esp.), [en línea] octubre 2003. [fecha de acceso 31 de julio de 2018]; 87 (6): 408-418. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-haematologica-49-pdf-13053715-S300>
8. Rivera O, Ortiz R, Coaquera D. Análisis comparativo y determinación del grado de correlación entre el método de westergreen y el micrométodo de tubos capilares, en la determinación de la VSG; realizados en el laboratorio dela facs-unjbg-tacna, 2012 al 2013. Revista Médica Basadrina [en linea] 2013 [fecha de acceso 01 de agosto de 2018]; 7(1):27-30. Disponible en: <http://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rmb/article/viewFile/607/542>
9. Freitas M. Velocidad de sedimentación globular (VSG): evaluación de la exactitud del sistema Dispette® con sangre no diluida. Vitae: Academia Biomédica Digital, [en línea] Octubre-Diciembre 2009. [fecha de acceso 1 de

agosto de 2018]; ISSN-e 1317-987X, N°. 40. Disponible en: <http://vitae.ucv.ve/?module=articulo&rv=90&n=4052>

10. Lemus M y Villaseñor A. Determinación de la velocidad de sedimentación globular mediante micrométodo comparado con el método wintrobe. ENF INF MICROBIOL [en línea] 2009 [fecha de acceso 1 de agosto de 2018]; 29 (2): 66-69. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2009/ei092d.pdf>
11. Flores E. Comparación de técnicas para el análisis de velocidad de sedimentación globular en los pacientes del Laboratorio Clínico Profesional en el Período febrero - junio 2016 [trabajo investigativo]. Quito, Universidad Central del Ecuador, 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10100> [fecha de acceso 1 de agosto de 2018]
12. Payan A, Jurado D, Garzon L ¿Son válidos los métodos manuales modificados para determinar la Velocidad de Eritrosedimentación Globular (VSG) en laboratorios clínicos? junio 2020. Universidad del Valle, Cali – Colombia
<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/6088>
13. Martínez A, Albarrán F, Henríquez D, Alcántara E, García M, D'errico M, et al. Comparación de cinco métodos para la determinación de la velocidad de sedimentación globular en estudiantes de la Universidad de Carabobo, sede Aragua [trabajo investigativo] Maracay, Universidad de Carabobo, 2017. Disponible en: <http://www.ojs.udo.edu.ve/index.php/saber/article/viewFile/2579/1532> [fecha de acceso 31 de julio de 2018]
14. Chimarro, J C. Evaluación de la utilidad diagnóstica de la Proteína C Reactiva (PCR) versus la velocidad de sedimentación globular (VSG) como reactante

de fase aguda en pacientes diagnosticados con patologías inflamatorias en el Hospital de Especialidades FF.AA N° 1 [Trabajo de Investigación]. Quito DM, Universidad Central Del Ecuador, 2018. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15904> [fecha de acceso 27 de noviembre de 2019]

15. Hernandez S, Fernandez C, Batista P. Metodología de la investigación, 5ta edición. México: Editorial McGraw Hill-Interamericana 2010 [en línea]. Descargado el 21 de enero de 2019, de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
16. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Vivos. Asamblea Médica Mundial; Fortaleza, Brasil; 2013. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/> [fecha de acceso 27 de noviembre de 2019]



ANEXO A

Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Bioanálisis



Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional

Asignatura: Proyecto de Investigación

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dirigido al encargado del Laboratorio Centro Medico Docente Prevaler y Policlínico la Viña Valencia-Estado Carabobo

Señores, Laboratorio Centro Medico Docente Prevaler y Policlínico la viña

Nosotras Oñates Angelica C.I.: 25.091.257 y Pérez María José C.I.: 26.011.509, estudiantes de la Universidad de Carabobo sede Bárbula, bajo la tutoría del Licenciado Erick González, cedula de identidad N° V-16.582.294, solicitamos el permiso para realizar un trabajo investigativo con el objetivo de determinar la utilidad del Micrométodo Modificado como prueba alternativa para medir la Velocidad de Sedimentación Globular en pacientes que acudan a tan prestigioso Laboratorio Clínico.

Sin más que hacer referencia y agradeciendo su máximo apoyo nos despedimos, a los ____ días del mes de _____ del ____.

Firma de los solicitantes

Firma y sello



ANEXO B

Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Bioanálisis



Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional

Asignatura: Proyecto de Investigación

CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por las bachilleres: Oñates Angelica C.I.: 25.091.257 y Pérez María José C.I.: 26.011.509, de la Universidad de Carabobo sede Bárbula, bajo la tutoría del Licenciado Erick González, cedula de identidad N° V-16.582.294. La meta de este estudio es determinar la utilidad del Micrométodo Modificado como prueba alternativa para medir la Velocidad de Sedimentación Globular en pacientes del Laboratorio Clínico Centro Medico Docente Prevaler y Policlínico la Viña Valencia-Estado Carabobo. 2022

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista. Esto tomará aproximadamente 5 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la entrevista serán codificadas usando un número de

identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por los bachilleres: Oñates Angelica C.I.: 25.091.257 y Pérez María José C.I.: 26.011.509. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es determinar la utilidad del Micrométodo Modificado como prueba alternativa para medir la Velocidad de Sedimentación Globular en pacientes del Laboratorio Centro Medico Docente Prevaler y Policlínico la Viña Valencia-Estado Carabobo. 2022

Fecha: _____ Firma: _____