



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

PREVALENCIA DE *Plasmodium* sp. y PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN
PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE PALUDISMO QUE ASISTEN AL CENTRO
DE DIAGNÓSTICO INTEGRAL EL PEÑÓN DE LA CIUDAD DE CUMANÁ,
MUNICIPIO SUCRE, ESTADO SUCRE
(Modalidad: Tesis de Grado)

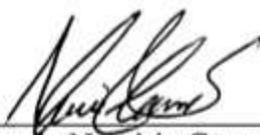
ANNY DE LOS ÁNGELES GAMBOA FERNÁNDEZ Y
GERALDINE DEL VALLE COLÓN SERRANO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOANÁLISIS

CUMANÁ, 2023

PREVALENCIA DE *Plasmodium* sp. y PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN
PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE PALUDISMO QUE ASISTEN AL CENTRO
DE DIAGNÓSTICO INTEGRAL EL PEÑÓN DE LA CIUDAD DE CUMANÁ,
MUNICIPIO SUCRE, ESTADO SUCRE

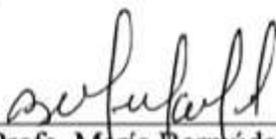
APROBADO POR:



Profa. Numinin Carreño
Asesora



Profa. Brunnell González
Jurado



Profa. María Bermúdez
Jurado

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	vi
LISTA DE TABLAS	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	6
Población de estudio	6
Normas de bioética.....	6
Criterios de inclusión	6
Criterios de exclusión.....	7
Recolección de muestra.....	7
Muestra venosa.....	7
Muestra capilar	7
Elaboración del frotis fino.....	8
Elaboración de la gota gruesa	8
Técnica de coloración de Giemsa	8
Visualización de la gota gruesa y el frotis fino	9
Determinación del recuento de eritrocitos, leucocitos y plaquetas	9
Determinación de hemoglobina y hematocrito	9
Fundamento	9
Determinación de los índices corpusculares	10
Volumen corpuscular medio (VCM).....	10
Hemoglobina corpuscular media (HCM)	10
Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)	11
Determinación del recuento leucocitario diferencial	11
Análisis estadístico.....	12
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
CONCLUSIONES	31
RECOMENDACIONES.....	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	40
HOJAS DE METADATOS	43

DEDICATORIA

A

Dios por haberme dado vida, salud, entereza y bendecirme en todo momento, a lo largo de mi carrera profesional.

Mis padres Adelaida Fernández y Luis Aniceto Gamboa por todo su amor, paciencia y confianza, por siempre permanecer a mi lado e impulsarme a lograr cualquier meta que me proponga siendo una fuente de inspiración y apoyo.

Mis hermanos, Luisani Gamboa y Luis Sebastián Gamboa por ser mi apoyo, mis amigos, por inspirarme y motivarme a ser una profesional y darme todo el amor y risas que solo los hermanos pueden dar.

Mi sobrino bello, Cristóbal Mejías porque desde tu llegada a nuestras vidas todo se volvió infinitamente mejor.

Mi prima Anais por toda su ayuda, cariño y motivación en todo momento y sin importar la distancia.

Gera, mí muy querida amiga y compañera de tesis por su motivación e impulso porque juntas superamos todos los retos que se nos atravesaron.

Los nuevos y viejos amigos que hice en el camino, quienes sin esperar nada a cambio me dieron su apoyo, cariño, conocimientos, y alegría.

Anny De Los Ángeles Gamboa Fernández

DEDICATORIA

A

Dios por haberme otorgado salud y fortaleza para llegar hasta éste momento tan importante de mi vida.

Mi madre Mariangeles “Yoli”, por siempre estar a mi lado dándome su amor en éste y cada trayecto de mi vida siendo mi apoyo incondicional, te adoro con el alma.

Mi bebé que está por nacer llegando a mi vida para inspirarme aún más, este logro es por ti y para ti hijo.

Mi hermana Alejandra por todo su amor y ser una gran motivación para mí.

Mi tía Noryscruz y mi prima Fabiana, por sus consejos, palabras de aliento y acompañarme en todos mis sueños y metas.

Mi abuela Norys y mi tía Argelia por su gran apoyo.

Mi compañero de vida Luis Ángel por brindarme su amor en todo momento y darme ánimos para seguir avanzando.

Mi amiga Anny por ser una gran compañera de estudio que gracias al equipo que formamos logramos cumplir esta gran meta.

Geraldine Del Valle Colón Serrano

AGRADECIMIENTOS

A

Nuestra asesora Numirin Carreño, coasesor William Velásquez, por emplear su tiempo en cada momento de consulta para el desarrollo de este trabajo de grado.

La Lcda. Carolina Marval por su apoyo profesional y amistad durante este trayecto.

La Universidad de Oriente por brindarnos la oportunidad de capacitarnos profesionalmente en la carrera de Bioanálisis, logrando cumplir este sueño tan anhelado para nosotras.

El personal del laboratorio del CDI El Peñón, por abrirnos las puertas y brindarnos toda su cooperación y ayuda en la recolección de las muestras.

Todos los profesores del Departamento de Bioanálisis, Núcleo Sucre por los conocimientos impartidos, los cuales son pieza fundamental de nuestro desarrollo profesional.

Muchas gracias

*Anny De Los Ángeles Gamboa Fernández
Geraldine Del Valle Colón Serrano*

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia por especie parasitaria en individuos con sintomatología compatible de paludismo, atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022.....	15
Tabla 2. Asociación entre el sexo y la infección por <i>Plasmodium vivax</i> , en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022	16
Tabla 3. Asociación entre la edad y la infección por <i>Plasmodium vivax</i> , en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022	18
Tabla 4. Asociación entre el conteo de glóbulos rojos ($10^{12}/L$), hemoglobina (g/dL), hematocrito (%), VCM (pg), HCM (fL) y CHCM (%) y la infección por <i>Plasmodium vivax</i> en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022	19
Tabla 5. Asociación entre el conteo de glóbulos blancos ($\times 10^9/L$) y la infección por <i>Plasmodium vivax</i> en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022	22
Tabla 6. Asociación entre el conteo de segmentados neutrófilos ($\times 10^9/L$), linfocitos ($\times 10^9/L$) y segmentados eosinófilos ($\times 10^9/L$) y la infección por <i>Plasmodium vivax</i> en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022.....	24
Tabla 7. Asociación entre el conteo de plaquetas ($\times 10^9/L$) y la infección por <i>Plasmodium vivax</i> en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022.	26
Tabla 8. Distribución porcentual de las manifestaciones clínicas presentadas por los pacientes infectados por <i>Plasmodium vivax</i> que asisten al Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022.....	27
Tabla 9. Asociación de la ocupación y la infección por <i>Plasmodium vivax</i> en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Prevalencia de infección por <i>Plasmodium</i> sp. en pacientes con sintomatología de infección palúdica atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022.....	13
---	----

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la frecuencia de *Plasmodium* sp., y parámetros hematológicos en pacientes con paludismo que asisten al centro de diagnóstico integral El Peñón, en la ciudad de Cumaná, estado Sucre, durante el periodo agosto-octubre 2022, se analizaron 124 muestras; encontrándose una prevalencia de parasitados por *Plasmodium* sp. de 31,45% (n=39), del total de los evaluados. De estos afectados, el 100% presentó infección por *Plasmodium vivax*. El diagnóstico microscópico de paludismo se hizo a partir de gota gruesa, se llenaron encuestas epidemiológicas donde se recolectó información sobre la edad, el sexo, sintomatología de los pacientes, procedencia y se determinaron los parámetros hematológicos a cada individuo, utilizándose el equipo Medonic M32S. Como medida de asociación analizando las variables epidemiológicas, y los resultados del análisis hematológico, se empleó la prueba Chi-cuadrado (χ^2), con un nivel de confiabilidad del 95,00%, se consideró $p < 0,05$ como significativo, empleándose el programa estadístico SPSS versión 18. Se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,05$) para plaquetas; en referencia a Hb, Hto, conteo de GR y conteo de GB, no se evidenció diferencias significativas ($p > 0,05$). Se concluye que la comunidad que asistió al Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, en la ciudad de Cumaná, estado Sucre, reúne casi todas las condiciones propicias como lo son: aguas estancadas, humedad, matorrales, entre otros, para la adquisición de la infección palúdica, por lo que deben ser zonas tratadas epidemiológicamente por las autoridades regionales para la disminución del foco palúdico en esta comunidad.

INTRODUCCIÓN

El paludismo o malaria es una enfermedad producida por parásitos del género *Plasmodium*, de los que se conocen cinco especies que infectan naturalmente al hombre: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale* y *Plasmodium knowlesi*, que son transmitidos por la picadura de mosquitos hembras del género *Anopheles* infectados con el parásito (Arboleda *et al.*, 2012; OMS, 2020). Se caracteriza por fiebre (que puede ser periódica), escalofríos, sudoración, cefaleas, vómitos, diarrea, dolor abdominal, dificultad respiratoria, confusión, convulsiones y, en algunos casos, anemia hemolítica, esplenomegalia y anomalías renales. Los síntomas generalmente aparecen 10 a 15 días después de la picadura del mosquito. Si no se trata rápidamente, el paludismo puede poner en peligro la vida del paciente en poco tiempo, pues altera el aporte de sangre a órganos vitales (OPS/OMS, 2018).

La transmisión depende de factores relacionados con el parásito, el vector, el hospedador humano y el medio ambiente, siendo más intensa en lugares donde los mosquitos tienen una vida relativamente larga, lo que permite que el parásito tenga tiempo para completar su desarrollo en el interior del organismo del vector, y cuando éste prefiere picar al ser humano antes que a otros animales (OMS, 2020).

En Venezuela, los principales vectores de la enfermedad son las hembras mosquito del género *Anopheles*, subgénero *Kerteszia*, especies *Anopheles aquasalis* y *Anopheles nuñeztovari*; estos mosquitos son antropofílicos y con preferencia endofágicos, es decir, se alimentan de sangre humana dentro de las viviendas. Las especies del género *Plasmodium* sp. se caracterizan por ser parásitos intracelulares, productores de pigmentos (Botero y Restrepo, 1998; CDC, 2007).

El ciclo evolutivo del *Plasmodium* sp. está comprendido por dos fases una fase esporogónica y una fase esquizogónica. La fase esporogónica ocurre en las hembras de los mosquitos del género *Anopheles*, que se infectan al ingerir sangre de una persona que tenga los parásitos sexualmente diferenciados en gametocitos masculinos y femeninos. En el interior del mosquito, en el estómago, comienza el proceso de exflagelación, el

cual origina formas móviles o gametos (de cuatro a ocho microgametos por cada gametocito masculino y un macrogameto por cada gametocito femenino); al fusionarse ambos gametos se producen los cigotos, que a su vez maduran y se convierten en oocinetos móviles y alargados. Estos oocinetos invaden la pared intestinal del mosquito, donde se desarrollan en ooquistes. En el interior del ooquiste ocurre la división del núcleo y el citoplasma para formar elementos filamentosos llamados esporozoítos, los cuales se liberan cuando los ooquistes maduran y se rompen. Los esporozoítos migran a las glándulas salivares del mosquito; es en esta fase en la que el *Plasmodium* puede volver a ser inoculado en el hospedador (Spencer *et al.*, 2016).

Por su parte la fase esquizogónica ocurre en el hombre, ésta comienza con la penetración intracapilar de los esporozoítos a través de la piel. Existen 2 etapas de reproducción esquizogónica, la pre-eritrocítica y la eritrocítica. La etapa pre-eritrocítica comienza con la picadura del mosquito, éste inocula el parásito presente en su saliva en la sangre o sistema linfático del hospedador. El *Plasmodium* se encuentra en estadio de esporozoíto, circulando por el torrente sanguíneo hasta llegar al hígado e invadir los hepatocitos, donde se multiplica por esquizogénesis dando lugar al esquizonte hepático.

Tras la ruptura del hepatocito se libera otro estadio del *Plasmodium*, el merozoíto. En esta forma reinfectan hepatocitos o vuelven al torrente sanguíneo, donde invaden a los eritrocitos (Molina *et al.*, 2019). En la etapa eritrocítica (ocurre en los eritrocitos), los merozoítos se alimentan de la hemoglobina; como producto residual queda el pigmento malárico o hemozoína, de color café. Los parásitos toman forma anillada y son denominados trofozoítos. Por esquizogénesis, se multiplican formando el esquizonte hemático que madura y toma forma de roseta. El esquizonte maduro rompe el eritrocito y libera los merozoítos. Cada una de estas formas del parásito invade un nuevo eritrocito y da comienzo a otro ciclo eritrocítico. Algunos merozoítos tienen la capacidad genética de constituir los elementos masculinos y femeninos, que circulan como formas infectantes para los mosquitos y no producen sintomatología en el hombre (Cromer *et al.*, 2006).

Las manifestaciones clínicas de la malaria dependen de la especie del parásito, del número de parásitos y del estado inmunitario del hospedador. Cada dos o tres días el paciente presenta escalofríos seguidos de fiebre alta; horas después presenta sudoración abundante y desaparece la fiebre. Este patrón de fiebre cada dos o tres días es muy característico y se da en el paludismo benigno (ocasionado por *P. vivax*). Pero cuando se trata de paludismo por *P. falciparum*, los accesos palúdicos pueden presentarse de forma irregular y acompañarse de otras manifestaciones clínicas como piel seca, cara enrojecida, cefalea y delirio (Pearson, 2020).

El paciente presenta anemia, que puede ser leve y desaparecer con el tratamiento, o severa y desencadenar síntomas graves como consecuencia de la alteración de la hematopoyesis y de la destrucción masiva de glóbulos rojos. Esta destrucción puede ocurrir por acción directa del parásito o por fagocitosis del sistema retículo endotelial, también se presenta leucopenia y posteriormente hepatomegalia y esplenomegalia por invasión de los sinusoides y venas centro-globulares por parte de los glóbulos rojos parasitados y la hiperactividad del sistema retículo endotelial (Botero y Restrepo, 1998; Barrera *et al.*, 1998).

La enfermedad tiende a la cronicidad después del primer ataque agudo, el cual tiene de 2 a 4 semanas de duración. Existen períodos de latencia con etapas de recaídas o recidivas por la reaparición de merozoítos procedentes de los hipnozoítos hepáticos, principalmente en *P. vivax*, desencadenada por traumas o inmunosupresión, entre otros factores (Botero y Restrepo, 1998; Fleta, 2001).

El paludismo afecta a más de 100 países principalmente de África, Asia, Oceanía, Oriente Medio, América Latina e Islas del Caribe. En 2017, casi la mitad de la población mundial corría el riesgo de padecer paludismo. La mayoría de los casos y de las muertes se registraron en el África Subsahariana, pero también se ven afectadas regiones de Asia Sudoriental (Birmania, Brunéi, Camboya, Filipinas, Indonesia, Laos, Malasia, Singapur, Tailandia y Vietnam), el Mediterráneo Oriental, el Pacífico Occidental y las Américas (OMS, 2018).

Algunos grupos de población corren un riesgo considerablemente más elevado que otros de contraer la enfermedad y presentar manifestaciones graves: los lactantes, los niños menores de cinco años, las embarazadas y los pacientes con VIH/SIDA, así como los emigrantes no inmunes de zonas endémicas, los viajeros y los grupos de población itinerante (OMS, 2021).

Según el último informe mundial sobre el paludismo de la OMS, publicado en el año 2022, en 2021 se produjeron 247 millones de casos y 619 000 muertes por esta enfermedad en todo el mundo, siendo el *P. vivax* el parásito predominante en la región de las Américas (OMS, 2022).

En Venezuela, según la Dirección de Salud Ambiental del Ministerio del Poder Popular para la Salud, para el año 2021 se reportaron 147 113 casos nuevos de malaria, encontrándose entre los estados más afectados Amazonas, Bolívar y Sucre. Así mismo, se reportó un mayor número de casos en hombres (58,60%) que en mujeres (41,40%), prevaleciendo como más afectado el grupo etario comprendido de 20 a 29 años (HumVenezuela, 2022).

En el estado Sucre, para el primer semestre del año 2022 se reportaron 4 874 casos de malaria, por *P. vivax*, así como 39 por *P. falciparum* y 40 casos de malaria mixta; reportándose solo en el municipio Sucre la cantidad de 3 683 casos, lo cual es un indicativo de que en este estado la malaria paso a ser de una endemia rural a urbana. Entre los otros municipios que reportaron casos se encuentran Mariño (577), Andrés Eloy Blanco (124) y Arismendi (43) (Fundación IO, 2022).

Diversos estudios realizados en el estado Sucre, demuestran que la mayoría de los pacientes con paludismo son infectados por *P. vivax*, siendo los casos de *P. falciparum* que se reportan importados desde el estado Bolívar. En los pacientes con paludismo, ya sea ocasionado por *P. vivax* o *P. falciparum*, se han reportado una serie de alteraciones hematológicas a consecuencia del ciclo vital de *Plasmodium* dentro de los glóbulos rojos, que por lo general, son más acentuadas en la malaria por *P. falciparum* (González *et al.*, 2009; Tovar *et al.*, 2018; Salmen y Castillo, 2020).

Hannaoui y Bolívar (2005) determinaron que un gran número de pacientes infectados por *P. vivax* provenientes de la ciudad de Cumaná, estado Sucre, presentan una serie de alteraciones hematológicas, caracterizadas por bajos valores plaquetarios (82,00%), leucocitarios (20,59%), así como de hemoglobina y hematocrito (76,47%), mientras que el 67,65% presentaron neutrofilia, estableciendo que en esta zona del estado Sucre es indispensable monitorear en comportamiento del hemograma para evitar complicaciones en los pacientes palúdicos.

Todos los planteamientos anteriormente descritos representan la base para el presente estudio, que tuvo por finalidad evaluar la prevalencia y los parámetros hematológicos en pacientes con paludismo que asisten al Centro de Diagnóstico Integral “El Peñón”, Cumaná, estado Sucre.

METODOLOGÍA

Población de estudio

La población estudiada estuvo constituida por 124 pacientes de ambos sexos con edades comprendidas entre 1 a 83 años que asistieron al Centro de Diagnóstico Integral El Peñón de la ciudad de Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, durante el periodo agosto-octubre 2022, que presentaron sintomatología compatible con el diagnóstico presuntivo de paludismo.

Normas de bioética

La presente investigación se realizó teniendo en consideración la normativa de ética que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS) en cuanto a los estudios investigativos en seres humanos y la Declaración de Helsinki, los cuales destacan lo siguiente: “Este trabajo de investigación estuvo sólo a cargo de personas con la debida preparación científica y bajo vigilancia de profesionales de la salud”. Por otra parte, se respetó el derecho de cada individuo a participar en la investigación salvaguardando su integridad personal y se adoptó las precauciones para respetar la intimidad, la integridad física y mental del paciente (Asociación Médica Mundial, 2004; WHO, 2007).

Una vez cumplido este requisito, se le solicitó a cada paciente el consentimiento informado (Anexo 1). Posteriormente se procedió a realizar una encuesta clínica epidemiológica para la recolección de datos tales como: edad, sexo, patologías de base, así como la presencia de sintomatología como: fiebre, sudoración, artralgia, escalofríos, temblores, entre otros (Anexo 2).

Criterios de inclusión

Se incluyeron a todos aquellos pacientes que acudieron al CDI El Peñón con sintomatología compatible con paludismo en el periodo comprendido agosto-octubre 2022 y que estuvieron de acuerdo en participar de manera voluntaria en esta investigación.

Criterios de exclusión

Se excluyeron de esta investigación, aquellos pacientes que estaban recibiendo tratamiento anti-palúdico días previos al muestreo, así como los que no estuvieron de acuerdo con participar en la investigación.

Recolección de muestra

Muestra venosa

A cada uno de los pacientes, se le practicó una extracción de sangre (5,00 mL) por el método de venopunción a nivel del pliegue del codo, previa asepsia de la zona. Para ello, se utilizaron jeringas descartables de 5,00 mL. Las muestras fueron colocadas en tubos de ensayo (tapa morada) que tienen como anticoagulante una gota de sal disódica de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA- Na_2 al 10,00%), para posteriormente ser mezclados con ayuda de un mezclador automático con la finalidad de prevenir la coagulación y poder preservar mejor los elementos formes de la sangre (Fischbach, 1997). Estas muestras fueron tomadas en el turno diurno (mañana y tarde), las cuales se rotularon con los datos del paciente, se guardaron en un contenedor especial y se transportaron, al finalizar la jornada de cada turno, hasta el laboratorio Instituto de Previsión y Asistencia Social para el Personal del Ministerio de Educación (IPASME), donde se procesaron para obtener los resultados de los parámetros hematológicos (eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, índices hematimétricos, plaquetas, cuenta y fórmula leucocitaria).

Muestra capilar

Se sostuvo la mano del paciente con la palma hacia arriba y seleccionó el dedo anular. Se limpió el dedo con algodón humedecido con alcohol y se secó con algodón limpio. Se realizó la punción con la cara lateral del dedo con la lanceta, se presionó suavemente para que saliera la primera gota que se elimina con algodón seco. Posteriormente se procedió a colocar cuatro gotas de sangre en la lámina portaobjeto; una en la mitad a partir de la cual se realizó el extendido (frotis fino) y tres gota en el borde la cual fue utilizada para realizar la gota gruesa.

Este procedimiento se realizó de forma inmediata para evitar una posible alteración en la forma parasitaria (Carnevale y Velásquez, 2018).

Elaboración del frotis fino

Se procedió a realizar el extendido usando un segundo portaobjeto (extensor), permitiendo que la sangre corra por su borde. Luego se deslizó el extensor a lo largo del portaobjeto manteniéndolo en un ángulo de 45° (Krupp *et al.*, 1982; Kaplan y Pesce, 1986). Esto facilitó la observación de las características morfológicas de los parásitos presentes en los glóbulos rojos, sobre todo para la identificación de la especie del parásito cuando éste no ha podido ser identificado por gota gruesa (Gutiérrez y Arróspide, 2003).

Elaboración de la gota gruesa

Con la ayuda de la punta de una segunda lámina portaobjeto se procedió a homogenizar las gotas colocadas en el extremo de la lámina con unos 6 movimientos circulares (de adentro hacia afuera y de afuera hacia adentro), con el objeto de desfibrinar, formando una extensión gruesa circular de aproximadamente 1,00 centímetro de diámetro. Se dejó secar la gota gruesa en posición horizontal y después se deshemoglobinizó con agua, para luego realizar la tinción con el colorante de Giemsa. La gota gruesa permite analizar una mayor cantidad de sangre, facilitando la detección de parasitemias bajas, aunque al romperse los eritrocitos resulta difícil la identificación de especie (Lynch *et al.*, 1988).

Técnica de coloración de Giemsa

Se procedió a realizar la dilución del colorante de Giemsa (5,00 mL de azul-eosina-azul de metileno en 50,00 ml de solución tampón pH 7,20) (Noya *et al.*, 2002). Posteriormente, se cubrió el frotis fino con metanol para fijarlo (se dejó secar por unos minutos), no se le aplicó este procedimiento a la gota gruesa. Finalmente fue cubierto con el colorante de Giemsa diluido (tanto el frotis como la gota gruesa) durante 25 minutos, transcurrido el tiempo se lavó dos veces durante 1 minuto con solución tampón

pH 7,20. Se dejó secar la preparación al aire en posición vertical (Guerrero y Durán, 2013).

Visualización de la gota gruesa y el frotis fino

Las láminas fueron examinadas en el microscopio con el objetivo de 100X usando aceite de inmersión. Los análisis de la gota gruesa y el extendido sanguíneo incluyeron 100 campos de buena calidad; es decir, una preparación solo se consideró negativa una vez que se examinaron atentamente 100 campos en busca de parásitos. Si se encontraron parásitos pero el diagnóstico de la especie no estaba claro, se examinaron otros 100 campos para identificar una posible infección mixta (OMS, 2014).

Determinación del recuento de eritrocitos, leucocitos y plaquetas

El conteo de eritrocitos, leucocitos y plaquetas se realizó mediante el contador hematológico electrónico Medonic M32S, cuyo principio se basa en la impedancia eléctrica, que se refiere al recuento de impulsos eléctricos y análisis del tamaño de las células, al fluir éstas a través de las aberturas del sistema de multicanales del equipo. Cada vez que una célula atraviesa el orificio de apertura se presenta un cambio en la resistencia eléctrica que el instrumento interpreta como un impulso. Las señales eléctricas son captadas por el sistema detector de la computadora integrada en el equipo que automáticamente realizará los cálculos. Finalmente, estos resultados fueron impresos numéricamente (Coulter, 1956; Bauer, 1986).

Valores de referencia (González y González, 2007).

Eritrocitos ($10^{12}/L$): *1-6 años*: 3,90-5,10; *6-12 años*: 3,90-5,20; *hembras (>12 años)*: 4,10-5,10; *varones (>12 años)*: 4,20-5,60.

Leucocitos ($\times 10^9/L$): *1 a 3 años*: 6,00-17,50; *4 a 7 años*: 5,50-15,50; *8 a 13 años*: 4,50-13,50; *14 y más años*: 4,50-11,00.

Plaquetas ($\times 10^9/L$): 140,00-450,00.

Determinación de hemoglobina y hematocrito

Fundamento

La determinación de la hemoglobina y hematocrito se realizó mediante el contador

hematológico electrónico Medonic M32S. El principio de determinación de la hemoglobina se basa en el método cianometahemoglobina, utilizando un hemoglobinómetro incorporado al instrumento que permite medir los cambios de color que se presentan tras la reacción bioquímica. El hematocrito, por su parte, se obtuvo automáticamente mediante por el cálculo matemático que relaciona el recuento de eritrocitos y el volumen corpuscular medio determinados por el auto-analizador, al aplicar la siguiente fórmula (Campuzano, 2007):

$$\text{Hematocrito} = \text{recuento de eritrocitos} \times \frac{\text{Volumen corpuscular medio}}{10}$$

Valores de referencia(González y González, 2007):

Hemoglobina (g/dL): *1 a 4 años*: 10,70-13,10; *5 años*: 10,70-14,70; *6 a 11 años*: 11,80-14,60; *12 a 15 años*: 11,70-16,00; *mujeres (>15 años)*: 12,00-16,00, *hombres (>15 años)*: 13,00-18,00.

Hematocrito (%):*1 a 5 años*: 35,00-42,00; *6 a 11 años*: 35,00-47,00; *12 a 15 años*: 35,00-48,00; *mujeres (>15 años)*: 38,00-48,00, *hombres (>15 años)*: 40,00-50,00.

Determinación de los índices corpusculares

Volumen corpuscular medio (VCM)

Fundamento

La determinación del VCM se realizó mediante el contador hematológico electrónico Medonic M32S. El principio se basa en determinar la amplitud de los pulsos eléctricos generados durante el recuento de eritrocitos tras la medición, por triplicado, de más de 70000 células, lo que determinó el tamaño de los eritrocitos, el cual fue expresado en femtolitros (fL) o $\times 10^{-15}/L$ (Campuzano, 2007).

Valores de referencia (González y González, 2007):

VCM (fL): *1 a 4 años*:74,00-86,00; *5 años*: 75,00-87,00; *6 a 11 años*: 77,00-91,00; *12 a 15 años*: 77,00-95,00; *mujeres y hombres (>15 años)*: 86,00-96,00.

Hemoglobina corpuscular media (HCM)

Fundamento

La determinación de la HCM se realizó mediante el contador hematológico electrónico Medonic M32S. Este parámetro representa la cantidad de hemoglobina, en picogramos (pg) como unidad de peso, presente en cada eritrocito. La hemoglobina corpuscular media se obtiene mediante la relación que hace la computadora incorporada en el equipo aplicando la fórmula que relaciona la hemoglobina con el recuento de eritrocitos (Campuzano, 2007)

$$\text{HCM} = \frac{\text{Hemoglobina (g/dL)}}{\text{Recuento de eritrocitos (\mu\text{L})}} \times 10$$

Valores de referencia (González y González, 2007):

HCM (pg): *1 a 4 años*: 25,00-31,00; *5 años y más*: 25,00-33,00

Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)

Fundamento

La determinación de la CHCM se realizó mediante el contador hematológico electrónico Medonic M32S. Este parámetro fue cuantificado mediante la computadora incorporada al auto-analizador hematológico, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hemoglobina (g/dL)}}{\text{Hematocrito (\%)}} \times 100$$

Lo que determinó la cantidad de hemoglobina expresada en g/dL de glóbulos rojos empacados (Campuzano, 2007).

Valores de referencia (González y González, 2007):

CHCM (%): *1 a 2 años*: 31,80-36,00; *3 años y más*: 32,00-37,00.

Determinación del recuento leucocitario diferencial

Se realizó en forma manual, colocando una gota de sangre (de la muestra anticoagulada) a 1 ó 2 cm en el extremo de una lámina portaobjeto, luego, con la ayuda de una lámina cubre-objeto y dejando un ángulo de 45°, se procedió a hacer un extendido uniforme. Se dejó secar y se fijó con metanol. Finalmente, se coloreó por el método de Giemsa y se observó al microscopio con el objetivo de 40X.

Posteriormente se obtuvieron los valores absolutos aplicando las siguientes fórmulas:

Recuento absoluto de segmentados neutrófilos (RASN)

$$\text{RASN} = \frac{\text{Contaje de leucocitos x Recuento de segmentados neutrófilos (\%)}}{100}$$

Recuento absoluto de segmentados linfocitos (RAL)

$$\text{RAL} = \frac{\text{Contaje de leucocitos x Recuento de linfocitos (\%)}}{100}$$

Recuento absoluto de segmentados eosinófilos (RASE)

$$\text{RASE} = \frac{\text{Contaje de leucocitos x Recuento de eosinófilos (\%)}}{100}$$

Valores de referencia:

Segmentados neutrófilos ($\times 10^9/\text{L}$): 1 a 7 años: 1,50-8,50; 8 a 9 años: 1,50-8,00; 10 a 15 años: 1,80-8,00; mujeres y hombres (>15 años): 1,80-7,70.

Linfocitos ($\times 10^9/\text{L}$): 1 a 3 años: 4,00-10,50; 4 a 7 años: 2,00-8,00; 8 a 9 años: 1,50-6,80; 10 a 15 años: 1,50-6,50; mujeres y hombres (>15 años): 1,00-4,80.

Segmentados eosinófilos: 0,00-0,50 ($\times 10^9/\text{L}$)

Análisis estadístico

Los resultados se presentaron a través de estadísticas descriptivas (tablas). Para el análisis estadístico se utilizó el método de Chi-cuadrado (χ^2) con un nivel de confiabilidad de 95,00%, con la finalidad de establecer las posibles asociaciones entre los parámetros hematológicos con la presencia de *Plasmodium* sp. en los pacientes estudiados (Spingel, 1990). Este procedimiento se llevó a cabo mediante la utilización del programa SPSS versión 18.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio se evaluaron un total de 124 individuos, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 1 a 83 años que asistieron al Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, de la ciudad de Cumaná, estado Sucre durante el periodo agosto-octubre 2022; encontrándose una prevalencia de parasitados por *Plasmodium* sp. de 31,45% (n=39), mientras que el 68,55% presentaron diagnóstico negativo para paludismo tal como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Prevalencia de infección por *Plasmodium* sp. en pacientes con sintomatología de infección palúdica atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022.

Resultados que concuerdan con los reportados por Salmen y Castillo (2020), quienes encontraron una prevalencia de 34,73% de paludismo al evaluar 167 pacientes con sintomatología malárica provenientes de la ciudad de Cumaná.

La prevalencia encontrada en este estudio, está relacionada con el hecho de que el estado Sucre permanece como un importante foco palúdico activo. Situación que ha venido empeorando desde el resurgimiento de la malaria, en este estado, en el año 1982 y que desde entonces ha sido difícil de controlar, a tal punto que en el año 2019, la

organización Médicos Sin Fronteras diagnosticó y trató 12 225 casos de malaria en toda la geografía del estado Sucre (Vivas *et al.*, 2021).

La ciudad de Cumaná presenta condiciones climáticas y actividades humanas que contribuyen a la diseminación y perpetuación del ciclo biológico de este parásito, por lo que el foco palúdico que se ha establecido en el estado Sucre puede ser el resultado de varios factores entomológicos como: incremento de la abundancia y sobrevivencia del vector, reducción del ciclo gonotrófico y por ende, aumento en la frecuencia de ingestas sanguíneas, modificación y calidad de los criaderos del vector y la reducción de la duración del ciclo extrínseco del parásito dentro del vector, lo cual incrementa el tiempo de vida infectiva del mismo. Estas condiciones se ven favorecidas por las actividades laborales más frecuentes en el estado Sucre (pesca y la agricultura), las cuales hacen que muchas personas se mantengan fuera de sus casas por largos periodos de tiempo (incluso durante las horas nocturnas), lo que incrementa la posibilidad de estar en contacto con el vector y de contraer la enfermedad (Zimmerman, 2000; Sáez *et al.*, 2007; Rodríguez *et al.*, 2013).

La prevalencia encontrada en este trabajo de investigación representa aproximadamente la tercera parte de las muestras analizadas. La presencia de la infección en esta zona pudiera deberse a la reducción del financiamiento del programa antimalárico nacional (Oletta, 2018), que reflejan el evidente déficit en políticas públicas para el control de la enfermedad; sumado a las graves fallas del control vectorial, fundamental en una enfermedad metaxénica, cuyo mecanismo de transmisión principal es a través de un vector. Es importante acotar que el estado Sucre ha representado uno de los principales contribuyentes a la epidemia malárica en Venezuela, reportando 55 342 casos en 2018, un aumento del 3,40 % comparado al año anterior (OPS, 2019).

El hallazgo de la prevalencia de infección palúdica encontrada en la población del Peñón expresa la vulnerabilidad de la misma ante la baja cobertura por parte de los entes competentes de salud y la resistencia de estos individuos ante el uso intradomiciliario de insecticidas residuales, mosquiteros impregnados con insecticidas o de cualquier forma

de protección contra el vector; igualmente, pudiera deberse al incumplimiento de los tratamientos por parte de los pacientes o a la falta de los mismos, ya que por diversos motivos no completan su tratamiento llevando el parásito a niveles subpatentes pero sin eliminar por completo la infección (Vivas *et al.*, 2021).

La tabla 1 muestra la prevalencia por especie parasitaria en individuos con sintomatología compatible de paludismo, atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón.

Tabla 1. Prevalencia por especie parasitaria en individuos con sintomatología compatible de paludismo, atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022

Especie	Parasitados	
	N	%
<i>Plasmodium vivax</i>	39	100
<i>Plasmodium falciparum</i>	0	0,00
Total	39	100

N: número de pacientes; %: porcentaje

En la misma se puede observar que el 100% de los pacientes que resultaron positivos, estuvieron parasitados por *P. vivax*, condición que puede estar asociada al hecho de que esta especie parasitaria es la más predominante en la Región de las Américas, representando el 75,00% de los casos de paludismo (OMS, 2019). Así mismo, en Venezuela la morbilidad por malaria es causada principalmente por *P. vivax*, en el año 2015 se reportaron 136 402 casos, donde el 73,95% está representado por esta especie. Los principales focos de trasmisión de malaria en Venezuela se ubican en 3 zonas, al sureste (estados Bolívar y Amazonas) al oeste (estados Táchira, Mérida, Barinas y Apure) y por último al noreste (estados Sucre, Monagas, Anzoátegui y Delta Amacuro) (Wide *et al.*, 2016).

Cáceres (2013) determinó que el 99,60% de los casos de paludismo en el estado Sucre se deben a *P. vivax*, debido fundamentalmente a que el vector más prevalente, en este estado, es *Anopheles aquasalis*, mosquito cuyas defensas antiparasitarias están basadas en la generación de especies reactivas de oxígeno, las cuales son neutralizadas de

manera eficiente por el *P. vivax*, lo que facilita su diseminación y endemia (Bahia *et al.*, 2013).

Los resultados obtenidos en esta investigación concuerdan con los reportados por Salmen y Castillo (2020), quienes evidenciaron que la totalidad de pacientes que tuvieron diagnóstico de paludismo, provenientes de la ciudad de Cumaná, estuvieron parasitados por *P. vivax*.

La tabla 2 muestra el resumen de la prueba Chi-cuadrado aplicado al género en relación a la infección por *P. vivax*. En la misma se puede observar que no hay asociación estadísticamente significativa ($p > 0,05$).

Tabla 2. Asociación entre el sexo y la infección por *Plasmodium vivax*, en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022

Sexo	Parasitados		No Parasitados		χ^2	P
	N	%	N	%		
Femenino	20	51,28	45	52,94	0,30	0,8639ns
Masculino	19	48,72	40	47,06		
Total	39	100	85	100		

N: número de individuos; %: porcentaje. χ^2 : valor experimental para la prueba de Chi-cuadrado; p: probabilidad. ns: no significativo ($p > 0,05$).

Resultados que concuerdan con los reportados por Calero y Pastora (2019), quienes no obtuvieron una asociación significativa del sexo con respecto a los pacientes con paludismo, ya que el vector transmisor de esta enfermedad no tiene predilección por un género en específico.

A pesar de los hallazgos de no haber asociación significativa, en este estudio se puede observar que los individuos de sexo femenino estuvieron ligeramente más afectadas (51,28%), lo cual concuerda con lo reportado por Valera (2017), en su estudio sobre *P. vivax* realizado en el hospital Iquitos César Garayar García 2012 -2016 en Perú, el cual encontró en de un total de 286 casos positivos de paludismo el 59,40% correspondía al sexo femenino. Así mismo, Carmona *et al.*, (2015) reportaron en el Hospital San Jerónimo de Montería en Córdoba, Colombia, que de un total de 126 pacientes con

diagnóstico de paludismo 54,00% pertenecían al género femenino.

No obstante, difieren de los reportados por Cáceres (2010) quien reportó, para el año 2009 en el estado Sucre, que el género masculino resultó ser el más afectado por el paludismo con una prevalencia de 56,50%. Así mismo, Vivas *et al.* (2021) en su estudio realizado sobre la malaria en Playa Colorada, estado Sucre, observaron que el 55,56% de los casos positivos correspondía al sexo masculino.

La mayor afectación por paludismo en el sexo masculino, por lo general ha estado asociado al hecho de que los hombres son los que están más frecuentemente en contacto con el vector debido a las labores de agricultura y pesca. No obstante, en los últimos tiempos la malaria ha pasado de ser una enfermedad rural a ser una afección urbana, debido a las condiciones del deterioro ambiental, socioeconómicas y a las deficientes políticas gubernamentales de salud, que favorecen el establecimiento de focos palúdicos en espacios urbanos y periurbanos, por lo cual ambos sexos presentan los mismos riesgos de contraer la enfermedad (Arróspide *et al.*, 2007; Gómez *et al.*, 2010; Delgado y Martínez, 2013).

González y García (2011) describen el sector El Peñón como una zona plana de pobre drenaje, lo que favorece la presencia de estancamiento de aguas salobres en un suelo franco arenoso, con predominio de manglares. Simultáneamente esta zona, al igual que el resto de Cumaná, presenta un clima tropical, así como muchas lagunas salinas a sus alrededores productos de las filtraciones de agua marinas. Todas estas condiciones son favorables para la proliferación de los mosquitos vectores del paludismo, constituyéndose en focos palúdicos que ponen en riesgo a la población general (Barrera *et al.*, 1998).

La tabla 3 muestra la distribución de los pacientes con sintomatología compatible de paludismo atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, en la ciudad de Cumaná, de acuerdo a la edad. En la misma, al aplicar la prueba Chi-cuadrado se demuestra que no hay asociación significativa ($p > 0,05$). No obstante, se puede apreciar que el grupo etario más afectado por *P. vivax* fue el de 51-60 años con una prevalencia

de 23,08%, seguido del comprendido entre 11 a 20 años con 20,51%.

Tabla 3. Asociación entre la edad y la infección por *Plasmodium vivax*, en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022

Grupos etarios	Con paludismo		Sin paludismo		χ^2	p
	N	%	N	%		
0-10	2	5,13	18	21,18	10,06	0,1849ns
11-20	8	20,51	24	28,24		
21-30	5	12,82	7	8,24		
31-40	4	10,26	8	9,41		
41-50	5	12,82	12	14,12		
51-60	9	23,08	10	11,76		
61-70	3	7,69	2	2,35		
71-83	3	7,69	4	4,70		
Total	39	100	85	100		

N: número de individuos; %: porcentaje; χ^2 : valor experimental para la prueba de Chi-cuadrado; p: probabilidad; ns: no significativo ($p > 0,05$).

Al agrupar la casuística, tomando en cuenta los rangos de edades comprendidos de 11 a 60 años, tenemos una prevalencia de 79,49%, resultados que concuerdan con los resultados encontrados por Cáceres (2010) el cual reportó que el 71,10% de los casos de malaria en el estado Sucre, para el año 2009, se encontraban distribuidos en el grupo etario comprendido de 15 a 64 años.

La población comprendida entre los 15 y 64 años de edad es considerada el motor de la economía de países en vía de desarrollo, lo que implica que motivado a sus actividades diarias, que pueden ir desde estudios en aulas de clases, agricultores, pescadores, entre otros, hacen más propenso a este grupo etario a estar en contacto con los mosquitos vectores del paludismo, ya que esta es una enfermedad asociada a la ocupación (Sanabria *et al.*, 2004).

Por otra parte, los grupos etarios más afectados encontrados en esta investigación (10-20 y 51-60 años) permite inferir que en el sector El peñón ocurre transmisión intradomiciliar y peridomiciliar, ya que el grupo de 10-20 años pudieran estar gran parte del día en aulas de clases y en las horas nocturnas en sus viviendas, mientras que es

probable que la población de 51-60 años permanezcan más tiempo en sus viviendas, lo que los hace más propensos a contraer la enfermedad, ya que los mosquitos *Anopheles* suelen posarse en las superficies internas de viviendas e instituciones. Situación que se favorece mucho más por el hecho de que culturalmente los habitantes de esta comunidad no usen repelente, mosquiteros o cualquier tipo de protección contra los mosquitos (Sojo *et al.*, 2008; García, 2019).

La tabla 4 muestra el resumen estadístico de la prueba Chi-cuadrado aplicada a los parámetros hematológicos eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM y CHCM en relación a la infección por *P. vivax* en individuos que asisten al CDI El Peñón.

Tabla 4. Asociación entre el conteo de glóbulos rojos ($10^{12}/L$), hemoglobina (g/dL), hematocrito (%), VCM (pg), HCM (fL) y CHCM (%) y la infección por *Plasmodium vivax* en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022

Parámetro	Con paludismo		Sin paludismo		χ^2	p
	N	%	N	%		
GR						
Normal	20	51,28	53	62,35		
Bajo	19	48,72	32	37,65	1,35	0,2447ns
Hb						
Normal	23	58,97	57	67,06		
Baja	16	41,03	28	32,94	0,76	0,3823ns
Hto						
Normal	24	61,54	62	72,94		
Bajo	15	38,46	23	27,06	1,64	0,2009ns
VCM						
Normal	38	97,44	84	98,82		
Bajo	1	2,56	1	1,18	0,32	0,5690ns
HCM						
Normal	38	97,44	84	98,82		
Bajo	1	2,56	1	1,18	0,32	0,5690ns
CHCM						
Normal	19	48,72	40	47,06		
Bajo	20	51,28	45	52,94	0,03	0,8636ns
Total	39	100	85	100		

GR: glóbulos rojos; Hb: hemoglobina; Hto: hematocrito; VCM: volumen corpuscular medio; HCM: hemoglobina corpuscular media; CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media; N: Número de individuos; %: porcentaje; χ^2 : valor experimental para la prueba de Chi-cuadrado; p: probabilidad; ns: no significativo ($p > 0,05$).

En la misma, se puede observar que en ninguno de los casos hay asociación estadísticamente significativa ($p > 0,05$). Resultados que concuerdan con los reportados por González *et al.* (2009) quienes no encontraron asociación significativa entre los valores de los parámetros glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM y la infección por *P. vivax*, en 59 pacientes afectados por este parásito y 30 individuos controles provenientes de las comunidades La Esmeralda (municipio Ribero) y El Paujil (municipio Cajigal) del estado Sucre.

Sin embargo, difieren con lo reportado por Salmen y Castillo (2020) quienes evidenciaron una asociación significativa, con valores disminuidos en parámetros como: eritrocitos, hemoglobina, VCM, HCM y CHCM reportados en pacientes con infección por *P. vivax* al ser comparados con el grupo control en individuos procedentes de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

No obstante, se puede apreciar que un importante número de pacientes con paludismo presentaron valores disminuidos de eritrocitos (48,72%), hemoglobina (41,03%), hematocrito (38,46%) y CHCM (51,28%). Así mismo, se observa que una cantidad importante de pacientes con diagnóstico negativo de paludismo también presentan déficit en los niveles de eritrocitos (37,65%), hemoglobina (32,94%), hematocrito (27,06%) y CHCM (52,94%) hallazgos que indican que este grupo de individuos están cursando con un cuadro de anemia hipocrómica (Alvarado *et al.*, 2022).

Tomando en cuenta las condiciones económicas por las que está atravesando Venezuela, es muy probable que gran parte de los pacientes que participaron en esta investigación tengan un déficit alimentario, principalmente por una baja ingesta de alimentos ricos en hierro (huevos, carne roja, pollo), lo que provoca una deficiencia de hierro sérico que afecta la producción de glóbulos rojos y hemoglobina generando el cuadro anémico (Alegría *et al.*, 2019; Alekséenko y Pyatakoy, 2019).

Por otra parte, haciendo énfasis solo en los pacientes con paludismo, se puede observar que un elevado número presenta anemia normocítica hipocrómica (41,03%), ya que

reflejan valores disminuidos de hemoglobina y de la CHCM, pero valores normales del VCM, resultados que se encuentran ligeramente por debajo de los reportados por Salmen y Castillo (2020) quienes determinaron que el 55,17% de los pacientes con *P. vivax*, procedentes de Cumaná, cursan con anemia normocítica hipocrómica.

En condiciones patológicas o enfermedades infecciosas, tales como el paludismo, se puede presentar un desbalance en la eritropoyesis que conlleva al desarrollo y establecimiento de la anemia (Hoffman, 2000). En la infección palúdica, los eritrocitos son el objetivo principal del parásito, el cual conduce a varios cambios en los glóbulos rojos infectados después de su invasión. Los crecientes parásitos en la malaria alteran la membrana eritrocitaria y ayuda en el establecimiento de rosetas por aglomeraciones y citoadherencia, provocando cuadros anémicos (Becerra, 2015).

La anemia es una complicación frecuente de la infección palúdica, debido a que parte del ciclo evolutivo del *Plasmodium* se lleva a cabo en los eritrocitos del hospedador (Campuzano y Blair 2010). En tal sentido, el parásito utiliza unas 3/4 de la hemoglobina presente en los glóbulos rojos, aprovecha la fracción de globina, que la separa de la hematina que, después de transformarse en hemozoína, se acumulará en el citoplasma en forma de cristales o formaciones amorfas, dentro de vacuolas digestivas residuales. La hemólisis de los glóbulos rojos, es uno de los aspectos más destacados de la malaria, incluso en infecciones benignas. El número de glóbulos rojos destruidos es considerable y tiende a conducir, si la enfermedad continúa, hasta cierto grado de anemia hemolítica (Llanos *et al.*, 2004).

La anemia presente en casos de malaria, se produce como consecuencia de varios mecanismos involucrados, en general se habla de dos grandes grupos de factores, los que aumentan la destrucción de los glóbulos rojos y los que disminuyen su producción. Se ha encontrado que no hay correlación entre la intensidad de la anemia y la destrucción estimada de glóbulos rojos parasitados que sufrirán lisis por acción de la ruptura de los esquizontes maduros. Por esto, se considera que la destrucción de eritrocitos no parasitados no solo es real sino que podría contribuir significativamente al

establecimiento de la anemia (Llanos *et al.*, 2004; Vásquez y Tabón, 2012).

La anemia observada en el paludismo, es principalmente de tipo hemolítica, debido a la destrucción de los eritrocitos provocada por la presencia de los parásitos. Se reconocen como factores asociados a la manifestación de anemia en poblaciones infectadas con *Plasmodium* los siguientes: dependientes del parásito (endemicidad de la infección, especie parasitaria, retardo del diagnóstico y la resistencia a antipalúdicos), los dependientes del hospedador (condiciones genéticas, edad, infecciones parasitarias, bacterianas o virales asociadas), y factores nutricionales (déficit nutricional, con deficiencias previas de hierro y micronutrientes que predisponen al hospedador al desarrollo de una anemia más severa) (Becerril, 2011).

Por otro lado, también se ha comprobado que en la malaria existe acortamiento de la vida media del eritrocito que compromete tanto a los parasitados como a los no parasitados, debido a la respuesta inflamatoria producida por el organismo. Además se debe tomar en cuenta que un número no determinado de eritrocitos parasitados puede ser removido de la circulación por células fagocíticas (Llanos *et al.* 2004; Arboleda *et al.*, 2012).

La tabla 5 muestra el resumen estadístico de la prueba Chi-cuadrado entre los valores de leucocitos y la infección por *P. vivax*. En la misma se puede observar que no hay asociación estadísticamente significativa ($p > 0,05$).

Tabla 5. Asociación entre el conteo de glóbulos blancos ($\times 10^9/L$) y la infección por *Plasmodium vivax* en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022

Factor	Con paludismo		Sin paludismo		χ^2	p
	N	%	N	%		
GB						
Normal	22	56,41	37	43,53	2,32	0,3131ns
Bajo	1	2,56	1	1,18		
Alto	16	41,03	47	55,29		
Total	39	100	85	100		

GB: glóbulos blancos; N: número de individuos; %: porcentaje. χ^2 : valor experimental para la prueba de Chi-cuadrado; p: probabilidad; ns: no significativo ($p > 0,05$).

Resultados que concuerdan con los reportados por Salmen y Castillo (2020) quienes no observaron diferencias significativas entre los leucocitos y los pacientes con *P. vivax* procedentes de la ciudad de Cumaná. Así mismo, concuerdan con los reportados por González *et al.* (2009) quienes no encontraron asociación significativa entre el recuento de leucocitos y la infección por *P. vivax*, en 59 pacientes afectados por este parásito y 30 individuos controles provenientes de las comunidades La Esmeralda (municipio Ribero) y El Paujil (municipio Cajigal) del estado Sucre.

No obstante, se puede apreciar que una importante proporción de los pacientes infectados por *P. vivax* presentaron niveles elevados de leucocitos (41,03%), lo que concuerda con lo reportado por Carmona (2008) quien evidenció leucocitosis en la mayoría de los pacientes con paludismo estudiados en Antioquia, Colombia.

La leucocitosis observada en el 41,03% de los pacientes con *P. vivax* que participaron en este estudio, puede estar relacionada con el hecho de que para el momento de la toma de muestra, los mismos se encontraban en un periodo de paroxismo febril, en el cual se ha demostrado que ocurre un incremento en el recuento leucocitario (Guimarães *et al.*, 2017).

Tabón *et al.* (2015) expresan que ocurren algunos cambios en la distribución de leucocitos totales y el recuento diferencial durante la fase aguda de la infección palúdica, también como el retorno a los valores normales durante la fase de convalecencia, existiendo una clara tendencia a la normalización de los valores después de la resolución de la enfermedad, lo que significa que el recuento de leucocitos podría ser utilizado como indicador del progreso de la enfermedad, proporcionando orientación para su gestión; observándose una disminución de este parámetro al comienzo de la infección, con leucocitosis transitoria durante paroxismos febriles, relacionado con la carga parasitaria (Kotepui *et al.*, 2015).

En los pacientes con paludismo ocurre un incremento en la producción de citoquinas que favorecen la diapédesis de los leucocitos, así mismo, se infiere que la aparición y desaparición observada de las moléculas de adhesión durante la fase aguda de la

enfermedad, se puede deber a los movimientos rápidos de las células en sangre y en órganos linfoides, lo cual puede traer como resultado alteraciones en la proporción y el recuento de las células inmunitarias en sangre (González *et al.*, 2009). En el inicio de la infección, estudios han demostrado que el conteo de leucocitos disminuye bruscamente al mismo tiempo que inician los síntomas, pero la misma se ve interrumpida por leucocitosis transitoria en los cuadros febriles (Oh *et al.*, 2001; Murillo *et al.* 2018).

La tabla 6 muestra el resumen estadístico de la prueba Chi-cuadrado aplicada a los valores del recuento diferencial, en valores absolutos, de los glóbulos blancos y la infección por *P. vivax*, en la misma se puede observar que no hay asociación estadísticamente significativa ($p > 0,05$) en ninguno de los casos.

Tabla 6. Asociación entre el conteo de segmentados neutrófilos ($\times 10^9/L$), linfocitos ($\times 10^9/L$) y segmentados eosinófilos ($\times 10^9/L$) y la infección por *Plasmodium vivax* en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022

Factor	Con paludismo		Sin paludismo		χ^2	p
	N	%	N	%		
SN						
Normal	9	23,08	26	30,59	2,81	0,2459ns
Alto	25	64,10	41	48,23		
Bajo	5	12,82	18	21,18		
Linfocitos						
Normal	15	38,46	23	27,06	3,75	0,1534ns
Alto	10	25,64	37	43,53		
Bajo	14	35,90	25	29,41		
SE						
Normal	38	97,44	80	94,12	0,64	0,4240ns
Alto	1	2,56	5	5,88		
Total	39	100	85	100		

SN: segmentados neutrófilos; SE: segmentados eosinófilos; N: número de individuos; %: porcentaje; χ^2 : valor experimental para la prueba de Chi-cuadrado; p: probabilidad; ns: no significativo ($p > 0,05$).

El uso de valores absolutos del recuento diferencial de los glóbulos blancos, en sustitución del porcentaje (valor relativo), es empleado para evitar diagnosticar falsos niveles de estas células en los casos de una leucocitosis o leucopenia, siendo éste parámetro de mayor rendimiento que el uso de porcentaje, debido a que en este último se

consideran 100 células y las cifras absolutas la totalidad de los leucocitos. Por lo que para prevenir conclusiones erróneas al interpretar valores relativos, es más práctico calcular los absolutos mediante la cuenta total de leucocitos (Krause, 1994).

Los resultados expresados en esta tabla concuerdan con los reportados por Salmen y Castillo (2020) quienes no evidenciaron asociaciones significativas entre los valores de segmentados neutrófilos, linfocitos y segmentados eosinófilos entre los pacientes infectados por *P. vivax* y un grupo de individuos controles provenientes de la ciudad de Cumaná.

No obstante, se puede observar que el 64,10% de los pacientes con *P. vivax* positivo presentaron un incremento en los valores de segmentados neutrófilos. Situación que pudiera estarse generando debido a la liberación acelerada de células provenientes de las reservas de la médula ósea ante la presencia del agente infeccioso, tal como lo refiere Legorreta y Sánchez (2013) quienes señalaron que la neutrofilia es un hallazgo frecuentemente en pacientes con paludismo y en ocasiones pudiera observarse la presencia de granulaciones tóxicas.

Así mismo, se puede apreciar que el 35,90% de los pacientes con paludismo presentaron niveles bajos en el recuento de linfocitos, lo cual puede estar relacionado con el hecho de que durante el proceso evolutivo de esta patología los linfocitos son secuestrados por los nódulos linfáticos y por otras partes del cuerpo, lo que puede generar un descenso en sus niveles sanguíneos (González *et al.*, 2009)

Por otra parte, se observó un comportamiento de los segmentados eosinófilos en el 97,44% de los pacientes infectados por *P. vivax*, lo que puede ser un reflejo de que la infección palúdica no altera de manera significativa los valores de los eosinófilos (Ruiz *et al.*, 2013).

La tabla 7 muestra el resumen estadístico de la prueba Chi-cuadrado aplicada a los valores del recuento plaquetario en relación a la infección por *P. vivax*. En la misma se puede observar que hay asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$), con un

20,51% de pacientes con *P. vivax* positivo que exhiben valores bajos en el recuento plaquetario.

Tabla 7. Asociación entre el conteo de plaquetas ($\times 10^9/L$) y la infección por *Plasmodium vivax* en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022.

Plaquetas	Con paludismo		Sin paludismo		χ^2	p
	N	%	N	%		
Normal	31	79,49	80	94,12		
Bajo	8	20,51	5	5,88	6,10	0,0135*
Total	39	100	85	100		

N: número de individuos; %: porcentaje; χ^2 : valor experimental para la prueba de Chi-cuadrado; p: probabilidad; *: asociación significativa ($p < 0,05$).

A pesar que en este estudio se encontró un modesto porcentaje de trombocitopenia, autores como Guimarães *et al.* (2017) mencionan que la trombocitopenia es común en la patogénesis de la malaria, principalmente en la infección por *P. vivax*. Los pacientes infectados con este parásito, generalmente presentan una disminución en el número de plaquetas, debido a la activación de la cascada de coagulación, además de los procesos inflamatorios inherentes a la propia enfermedad.

Por otra parte, Castilla y Bustos (2018) establecen que la trombocitopenia observada en los pacientes con paludismo se debe a la destrucción plaquetaria a partir de anticuerpos IgG, a trastornos de la coagulación, alteraciones de la médula ósea, estrés oxidativo, anticuerpos antiplaquetarios y a los procesos de fagocitosis.

Los cambios hematológicos han sido documentados como alteraciones comúnmente encontradas en el paludismo, como un papel importante en la complicación de la enfermedad cuya gravedad depende de la especie del parásito, grado de parasitemia y estado inmunitario del individuo. En el paludismo causado por *P. falciparum* se reportan alteraciones hematológicas como, trombocitopenia, leucocitosis o leucopenia y raramente coagulación intravascular diseminada. Algunas de estas alteraciones son también comunes en infecciones por *P. vivax* pero con menos severidad (González *et al.*, 2009; Lacerda *et al.*, 2012).

La tabla 8 muestra la distribución porcentual de las manifestaciones clínicas presentada por los pacientes con diagnóstico positivo de *P. vivax*. En la misma se puede apreciar que las sintomatologías más frecuentes son: fiebre (100%), escalofríos (61,54%), cefalea (43,59%), artralgia (25,64%), malestar general (25,64%), vómitos (10,26%) y mareos (5,13%).

Tabla 8. Distribución porcentual de las manifestaciones clínicas presentadas por los pacientes infectados por *Plasmodium vivax* que asisten al Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022

Manifestaciones clínicas	Presente		Ausente	
	N	%	N	%
Fiebre	39	100	0	0,00
Escalofrío	24	61,54	15	38,46
Cefalea	17	43,59	22	56,41
Artralgia	10	25,64	29	74,36
Malestar general	10	25,64	29	74,36
Vómitos	4	10,26	37	94,87
Mareos	2	5,13	35	89,74

N: número de pacientes; %: porcentaje

Estos resultados concuerdan con los reportados por Salmen y Castillo (2020) los cuales reportaron que la sintomatología más frecuente en los pacientes infectados por *P. vivax* procedentes de Cumaná, son fiebre escalofríos y cefalea.

Las manifestaciones clínicas presentes en los pacientes con paludismo están estrechamente ligadas a la especie de parásitos y su ciclo de vida, así como a la inmunidad del hospedero. Los síntomas clásicos de la malaria corresponden con la ruptura del gran número de esquizontes circulantes que liberan merozoítos a la sangre, y después de varios ciclos eritrocíticos aumenta la concentración del factor de necrosis tumoral α (TNF- α) (Sherman *et al.*, 2003). Se ha demostrado que con la salida de los merozoítos del esquizonte se liberan múltiples moléculas con capacidad de activar los macrófagos que induce la producción de citoquinas proinflamatorias y altas concentraciones de TNF- α , que generan un estado de inflamación sistémica produciendo los síntomas clásicos de la malaria (Campuzano y Blair, 2010).

Las citoquinas y el TNF- α , que se producen debido al ciclo biológico del *Plasmodium*, estimulan la actividad de las enzimas fosolipasa-A2, ciclooxigenasa-2 y sintetasa de prostaglandina, las cuales promueven una mayor síntesis y activación de la prostaglandina-E2, molécula que es capaz de provocar que el tálamo eleve el valor de referencia de la temperatura del núcleo corporal, ocasionando el proceso febril con el que cursan los pacientes con paludismo (Romero y Farías, 2014).

Según el estudio realizado por Tovar *et al.* (2018) los signos y síntomas del paludismo son inespecíficos, por lo tanto el diagnóstico basado solo en la clínica no sería del todo confiable, es por ello que se deben considerar otras patologías como causantes del cuadro febril. Las manifestaciones clínicas son muy variables, siendo común: fiebre, escalofríos, cefalea, las cuales varían según la carga parasitaria y la respuesta inmune del hospedador.

La expresión del daño ocasionado en diversos órganos y sistemas, se exageran durante el período de multiplicación del parásito en el eritrocito, mientras que el estadio hepático y la presencia de gametocitos tradicionalmente no se han asociado con la sintomatología. Esta enfermedad causa lesiones estructurales con alteraciones funcionales y metabólicas, cuya presentación clínica está en función de la edad, el estado inmunitario y las características genéticas del hospedador, y por la especie, el genotipo y la virulencia del parásito (Vásquez y Tabón, 2012).

La tabla 9 muestra el resumen estadístico de la prueba Chi-cuadrado aplicada a la ocupación de los individuos en relación a la infección por *P. vivax*. Evidenciándose que no hay asociación estadísticamente significativa ($p > 0,05$).

En la misma se puede observar que las principales ocupaciones de los pacientes infectados por *P. vivax* son: estudiantes (30,77%), amas de casa (17,96%), docente (10,26%) y comerciante (10,26%).

Resultados que concuerdan con los reportados por Padrón *et al.* (2021) los cuales observaron que las principales ocupaciones ejercidas por los pacientes con Paludismo

provenientes del municipio Puerto Libertador en Colombia fueron: estudiantes (28,00%) y ama de casa (26,00%) estableciendo que esta transmisión se relaciona con la condición de las viviendas del sector que carecen de un acueducto y de suministro continuo de agua, ocasionando que los pobladores almacenen agua en recipientes y albercas generando criaderos del mosquito vector dentro y en la periferia de las viviendas (Prüssset *et al.*, 2008).

Tabla 9. Asociación de la ocupación y la infección por *Plasmodium vivax* en individuos atendidos en el Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, Cumaná, estado Sucre. Agosto-octubre, 2022

Ocupación	Con paludismo		Sin paludismo		χ^2	p
	N	%	N	%		
Estudiante	12	30,77	41	48,23	14,52	0,2687ns
Ama de casa	7	17,96	10	11,76		
Docente	4	10,26	9	10,59		
Comerciante	4	10,26	4	4,71		
Albañil	2	5,13	2	2,35		
Obrero	2	5,13	8	9,41		
Pescador	2	5,13	4	4,71		
Policía	2	5,13	0	0,00		
Sin ocupación	2	5,13	2	2,35		
Agricultor	1	2,56	1	1,18		
Camarera	1	2,56	0	0,00		
Secretaria	0	0,00	3	3,53		
Enfermera	0	0,00	1	1,18		
Total	39	100	85	100		

N: número de individuos; %: porcentaje; χ^2 : valor experimental para la prueba de Chi-cuadrado; p: probabilidad; ns: no significativa ($p > 0,05$).

Sojo *et al.* (2009) en su estudio sobre la prevalencia y factores asociados a infección por malaria, en la parroquia Yaguaraparo del estado Sucre, determinaron que entre las principales ocupaciones de los pacientes con paludismo se encontraron: estudiantes (37,00%), agricultores (18,00%) y amas de casa (14,00%), resultados que asociaron a las condiciones de las viviendas y a la presencia de criaderos dentro y en la zonas cercanas a las misma, así como a la actividad laboral, que en esta parroquia, es netamente agrícola, lo que favorece que los trabajadores del campo tengan mayor posibilidad de contacto con el vector transmisor de la malaria.

En esta investigación los más afectados fueron los estudiantes (30,77%), amas de casa (17,96%) y docentes (10,26%), lo cual podría ser un indicativo de que en la zona del Peñón esté ocurriendo transmisión intra y peridomiciliaria, ya que los estudiantes y docentes pasan buena parte del día en las aulas de clases y posiblemente en sus viviendas, mientras que las amas de casa están la mayor parte del tiempo en el hogar. Debido a las condiciones de insalubridad de algunas viviendas e instituciones educativas es posible que existan criaderos y reúnan las condiciones óptimas para que los mosquitos *Anopheles* reposen en las superficies internas de los mismos, haciendo que las personas que permanezcan mayor parte del tiempo en estos sitios estén más propensas a contraer la enfermedad. Este riesgo se incrementa en aquellos casos en el que las personas no usan mosquiteros, repelentes, mallas anti-mosquitos en puertas y ventanas, así como por la falta de fumigación intradomiciliaria (Sanabria *et al.*, 2004; Danis *et al.*, 2007; Sojo *et al.*, 2008; García, 2019).

Otro de los más afectados por paludismo fueron los comerciantes (10,26%), lo cual pudiera estar relacionado con los viajes dentro del estado Sucre que realizan este tipo de trabajadores para adquirir sus productos, esto hace que esta población pueda estar en mayor contacto con los vectores al viajar a zonas de los municipio Mariño, Andrés Eloy Blanco, Benítez, Cajigal, Mariño y las adyacencias de Santa Fe (Sucre), las cuales son consideradas las mayores áreas endémicas de paludismo en el estado Sucre (Navarro *et al.*, 2003; Gómez *et al.*, 2006; Fundación IO, 2022).

En la comunidad El Peñón del estado Sucre la mayoría de los pacientes con paludismo están infectados por *P. vivax*, parásito es capaz de provocar alteraciones hematológicas, así como la aparición de manifestaciones clínicas como el proceso febril, el cual a pesar de ser una manifestación clínica específica, y tomando en cuenta que el estado es considerado una zona endémica, los servicios de salud deberían retomar la política sanitaria de realizar el estudio de gota gruesa y extendido a los pacientes que expresen tener fiebre.

CONCLUSIONES

Se determinó una prevalencia de paludismo de 31,45% en los pacientes con sintomatología compatible con esta enfermedad que asistieron al CDI El Peñón.

Plasmodium vivax fue el parásito más prevalente, estando presente en el 100% de los pacientes estudiados.

No hubo asociación significativa entre la infección palúdica con el género y la edad de los pacientes, sin embargo, se evidenció que fue más afectado el sexo femenino y los individuos con rango de edades entre 51-60 años y 11-20 años.

No se presentaron asociaciones entre la infección malárica y los parámetros hematológicos de la serie roja, no obstante, se comprobó que los pacientes con paludismo presentaron niveles bajos de eritrocitos (48,72%), hemoglobina (41,03%), hematocrito (38,46%) y CHCM (51,28%).

No se presentaron asociaciones entre la infección por *P. vivax* y los parámetros hematológicos de la serie blanca, sin embargo, los pacientes con malaria presentaron niveles elevados de leucocitos totales (41,03%) y segmentados neutrófilos (64,10%), así como niveles bajos en el recuento de linfocitos (35,90%).

Se presentó asociación significativa entre la infección por paludismo y el recuento plaquetario, en el cual el 20,51% de los pacientes cursaron con trombocitopenia.

La sintomatología predominante en los pacientes evaluados fue la fiebre, los escalofríos y la cefalea.

No se presentaron asociaciones entre la infección por *P. vivax* y la ocupación de los pacientes; pero se evidenció que los más afectados fueron estudiantes, amas de casa, docentes y comerciantes.

RECOMENDACIONES

Realizar estudios en los que se asocien el nivel de la parasitemia con las manifestaciones clínicas, edad, sexo y ocupación de los pacientes.

Realizar investigaciones que permitan identificar los focos palúdicos en la comunidad El Peñón, para así diseñar estrategias dirigidas a su erradicación.

Promover la realización de una investigación con la finalidad de identificar criaderos intra y peridomiciliario en la comunidad El Peñón.

BIBLIOGRAFÍA

- Alegría, R.; Gonzales, C. y Huachín, F. 2019. El tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro durante el embarazo y el puerperio. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 65(4): 503-509.
- Alekséenko, O. y Pyatakov, A. 2019. Venezuela: prueba por la crisis. *Iberoamérica*, 2(2): 57-83.
- Alvarado, C.; Yanac, R.; Marron, E.; Málaga, J. y Adamkiewicz, T. 2022. Avances en el diagnóstico y tratamiento de deficiencia de hierro y anemia ferropénica. *Anales de la Facultad de Medicina*, 83(1): 65-69.
- Arboleda, M.; Pérez, M.; Fernández, D.; Usuga, L. y Meza, M. 2012. Perfil clínico y de laboratorio de los pacientes con malaria por *Plasmodium vivax*, hospitalizados en Apartadó, Colombia. *Biomédica*, 32(1): 58-67.
- Arróspide, N.; Miranda, E. y Casas, J. 2007. Malaria urbana por *Plasmodium vivax* en La Molina, Lima. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 24(2): 192-193.
- Asociación Médica Mundial. 2004. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Asamblea General de la AMM, Tokio.
- Barrera, R.; Grillet, M.; Rangel, Y.; Berti, J. y Aché, A. 1998. Temporal and spatial patterns of malaria reinfection in northeastern Venezuela. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 61(1): 784-790.
- Bauer, J. 1986. *Análisis clínico: Métodos e interpretación*. Novena edición. Editorial Reverté. S.A. Barcelona, España.
- Bahia, A.; Oliveira, J.; Kubota, M.; Araújo, H.; Lima, J.; Ríos, C.; Lacerda, M.; Oliveira, P.; Traub, Y. y Pimenta, P. 2013. The role of reactive oxygen species in *Anopheles aquasalis* response to *Plasmodium vivax* infection. *PLOS ONE*, 8(2): e57014.
- Becerra, F. 2015. Fenómenos de citoadherencia asociados al *Plasmodium falciparum*. Trabajo de grado. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. España.
- Becerril, M. 2011. *Parasitología médica*. Segunda edición. Editorial Mc Graw Hill Interamericana. México.
- Botero, D. y Restrepo, M. 1998. Parasitosis humanas. Tercera Edición. Corporación para Investigaciones Biológicas. Colombia.
- Cáceres, J. 2010. Situación epidemiológica de la malaria en Venezuela: Año 2009. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 50(2): 271-282.

- Cáceres, J. 2013. Récord de incidencia malárica en Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 53(1): 88-98.
- Calero, E. y Pastora, K. 2019. Prevalencia de paludismo en pacientes que asisten al policlínico Ernesto Hodgson Wright de Puerto Cabezas, en el período de octubre a diciembre del 2018. Trabajo de grado. Carrera de Bioanálisis Clínico. Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Campuzano, G. 2007. Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. *Medicina y Laboratorio*, 13: 511-550.
- Campuzano, G. y Blair, S. 2010. Malaria: consideraciones sobre su diagnóstico. *Medicina y Laboratorio*, 16(7):311-354.
- Carmona, J. 2008. Evolución temporal del hemograma en niños con malaria. *Iatreia*, 21(3): 237-252.
- Carmona, J.; Sánchez, L. y Yasnot, M. 2015. Malaria por *Plasmodium vivax* o *P. falciparum* en hospital de tercer nivel en la región más endémica de Colombia. *Acta Médica Colombiana*, 40(4): 294-304.
- Carnevale, S. y Velásquez, J. 2018. *Manual operativo para el diagnóstico laboratorial de paludismo*. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas. Buenos Aires, Argentina.
- Castilla, N. y Bustos, A. 2018, Paludismo *falciparum* y trombocitopenia severa. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*, 31(1):32-35.
- CDC (Center for Disease Control and Prevention). 2007. Malaria Facts. USA: CDC.
- Coulter, W. 1956. High-speed automatic blood cell counter and cell size analyzer. *Process National Electronics Conference*, 12: 1034-1042.
- Cromer, D.; Evans, K.; Schofield, L. y Davenport, P. 2006. Preferential invasion of reticulocytes during late-stage *Plasmodium berghei* infection accounts for reduced circulating reticulocyte levels. *International Journal of Parasitology*, 36(1): 1389-1397.
- Danis, R.; Rodríguez, Mario.; Betanzos, Á.; Hernández, J.; González, L.; Méndez, J.; Velásquez, O. y Tapia, R. 2007. Individual risk factors for *Plasmodium vivax* infection in the residual malaria transmission focus of Oaxaca, Mexico. *Salud Pública de México*, 49(3): 199-209.
- Delgado, L. y Martínez, N. 2013. Condiciones socioeconómicas vinculadas a problemas de salud. La malaria en el estado Sucre. *Acta Biológica Venezolana*, 33(1-2): 61-77.

Fischbach, F. 1997. *Manual de pruebas diagnósticas*. Quinta edición. Editorial McGraw Hill. México.

Fleta, J. 2001. Paludismo: un grave problema de salud mundial. *Medicina Integral*, 38(4):1-8.

Fundación IO. 2022. Malaria en el estado de Sucre, Venezuela. Disponible en: <<https://fundacionio.com/malaria-en-estado-de-sucre-venezuela/>>(10/08/2023).

García, D. 2019. Campaña de erradicación del paludismo. *Revista Cubana de Medicina*, 1(5): 2-5.

Gómez, I.; Alarcón, L. y Amundaray, L. 2010. El abordaje comunitario desde la perspectiva del personal de salud: la experiencia en la lucha contra la malaria en la localidad de Río Seco, Península de Paria, estado Sucre. *Espacio Abierto*, 19(4): 737-756.

González, B.; Rodulfo, H.; De Donato, M.; Berrizbeitía, M.; Gómez, C. y González, L. 2009. Variaciones hematológicas en pacientes con malaria causada por *Plasmodium vivax* antes, durante y después del tratamiento. *Investigación Clínica*, 50(2): 187-201.

González, J. y González, D. 2007. *Manual de pruebas diagnósticas del laboratorio clínico*. Primera edición. Sociedad Venezolana de Bioanalista Especialistas. Caracas, Venezuela.

González, N. y García, A. 2011. Vivienda, servicios públicos domiciliarios y participación social en El Peñón, parroquia Valentín Valiente, Municipio Sucre, estado Sucre, año 2010. Trabajo de Grado. Departamento de Sociología. Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre. Venezuela.

Gómez, I.; Alarcón, L. y Velásquez, Y. 2006. Cambios en la gestión del servicio antimalárico en el estado Sucre. *Revista Venezolana de Gerencia*, 11(34): 277-303.

Guimarães, A.; Monteiro, A.; Pinto, N.; Diniz, J. P.; Lima, W.; Zupellari, G.; Ovellar, M. y Malheiro, A. 2017. Influência da infecção por *Plasmodium vivax* nos marcadores hematológicos e hepáticos em pacientes de um município da Região Amazônica brasileira. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, 8(2): 13-21

Guerrero, R. y Durán, C. 2013. Alteraciones hematológicas en pacientes con malaria por *Plasmodium vivax* en un brote de malaria en Manaure, La Guajira, 2011-2012. *MedicinaIntensiva*, 30(4): 1-12.

Gutiérrez, S. y Arróspide, V. 2003. *Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de malaria*. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.

Hannaoui, E. y Bolívar, F. 2005. Trombocitopenia y variaciones hematológicas

asociadas a malaria por *Plasmodium vivax*, en pobladores de Cumaná, estado Sucre. XXIX Jornadas Venezolanas de Microbiología."Dr. Vidal Rodríguez Lemoine". Sociedad Venezolana de Microbiología. Capítulo Sucre.

Hoffman, R. 2000. *Hematology: Basic principles and practice*. Volume 487. Churchill Livingstone.

HumVenezuela, 2022. Estados en Venezuela que registraron casos de malaria en 2021 pese a restricciones por COVID-19. Disponible en <<https://humvenezuela.com/18-estados-en-venezuela-registraron-casos-de-malaria-en-2021-pese-a-restricciones-por-covid-19-via-el-impulso/>> (13/11/2022).

Kaplan, J. y Pesce, A. 1986. *Química clínica: Técnicas de laboratorio. Fisiopatología. Métodos de Análisis*. Segunda edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires, Argentina.

Kotepui, M.; Piwklam, D.; Phunphuech, B.; Phiwklam, N.; Chupeerach, C. y Duangmano, S. 2015. Effects of malaria parasite density on blood cell parameters. *PLoS One*, 10(3): e0121057.

Krause, J. 1994. The automatic hite blood cell differential. A current perspective. *Hematology/Oncology Clinics of North America*, 8(4): 605-615.

Krupp, M.; Tierney, I.; Jawetz, E.; Roe, R. y Camargo, C. 1982. *Manual de diagnóstico clínico y de laboratorio*. Séptima edición. Editorial Manual Moderno. México.

Lacerda, M.; Mourão, M.; Alexandre, M.; Siqueira, A.; Magalhães, B.; Martínez, F. y Alecrim, M. 2012. Understanding the clinical spectrum of complicated *Plasmodium vivax* malaria: a systematic review on the contributions of the Brazilian literature. *Malaria Journal*, 11: 1-18.

Legorreta, M. y Sánchez, P. 2013. La respuesta inmune celular contra el *Plasmodium*: agente etiológico de la malaria. *Revista Especializada en Ciencias de la Salud*, 2(2): 1-2.

Llanos, C.; Flórez, M.; Arévalo, M. y Herrera, S. 2004. Mecanismos de generación de anemia en malaria. *Colombia Médica*, 35(4): 205-214.

Lynch, M.; Stanley, R.; Mellor, L.; Spare, P. y Inwood, M. 1988. *Métodos de laboratorio*. Segunda edición. Editorial Interamericana. México.

Molina, F.; Gómez, R.; Reyes, C. y Plaza, D. 2019. Receptores del hospedero implicados en la invasión del merozoíto de *Plasmodium falciparum*. *Revista Investigación en Salud*, 6(2): 158-181.

Murillo, O. 2018. Malaria complicada en el Chocó: hallazgos clínicos y comparación de datos con el sistema de vigilancia. *Revista de Salud Pública*, 20(1):73-81.

Navarro, P.; Báez, A.; Vera, Y.; Figueira, I.; Garrido, E. y Martín, A. 2003. Paludismo como infección del viajero adquirido en el estado Sucre. *Revista de la Facultad de Medicina*, 26(1): 34-38.

Noya, O.; Pabón, R.; Wide, A.; Zerpa, N.; Bruces, A.; Colmenares, C.; Countinho, M.; Contreras, R. y Coraspe, V. 2002. Taller teórico práctico: Actualización en el diagnóstico de laboratorio de malaria. Instituto Nacional de Higiene. Caracas, Venezuela.

Oh, M.; Shin, H.; Shin, D.; Kim, U.; Lee, S.; Kim, N.; Choi, M.; Choi, J. y Choe, K. 2001. Clinical features of vivax malaria. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 65(1): 143-146.

Oletta, J. 2018. Análisis del Reporte Mundial de malaria. 2018, y la grave epidemia de malaria en Venezuela. Estimaciones para 2018. Informe Especial. Sociedad Venezolana de Salud Pública. Red Defendamos la Epidemiología Nacional. Alianza venezolana por la salud.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2014. *Bases del diagnóstico microscópico del paludismo: Guía del alumno (Parte I)*. Segunda edición. Suiza

OMS. 2018. Informe mundial sobre el paludismo 2018. Disponible en <<https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/world-malaria-report-2018>> (15/09/2022).

OMS. 2019. Informe mundial sobre el paludismo 2019. <<https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/world-malaria-report-2019>>

OMS. 2020. World malaria report 2020: 20 years of global progress and challenges. Geneva.

OMS. 2022. Informe mundial de malaria 2022. Disponible en <<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malaria>> (8/10/2022)

OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2019. Actualización Epidemiológica. Malaria en las Américas.

OPS/OMS. 2018. Paludismo: Información general. Washington, D.C. United States of America.

Padrón, C.; Velasco, M.; Monterrosa, E. y Yasnot, M. 2021. Factores de riesgo asociados a la transmisión de malaria en zona endémica de Córdoba, Colombia. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 64(3): 427-435.

Pearson, R. 2020. *Manual MSD Versión Para Profesionales. Paludismo*. Editorial Manual Moderno. Primera edición. United States of America.

- Prüss, A.; Bos, R.; Gore, F. y Bartram, J. 2008. Safer water, better health. World Health Organization, 53. Disponible en: <<https://www.ircwash.org/resources/safer-water-better-health-costs-benefits-and-sustainability-interventions-protect-and>> (12/04/2021).
- Rodríguez, D.; Delgado, L.; Ramos, S.; Weinberger, V. y Rangel, Y. 2013. A model for the dynamics of malaria in Paria Peninsula, Sucre State, Venezuela. *Ecological Modelling*, 259(1): 1-9.
- Romero, R. y Farías, J. 2014. La fiebre. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 57(4): 20-33.
- Ruiz, W.; Tokeshi, S. y Pichilingue, O. 2013. Paludismo por *Plasmodium vivax*: Aspectos clínicos y hematológicos. *Revista Médica Herediana*, 5(3): 7-9.
- Sáez, V.; Martínez, J.; Rubio, Y. y Delgado, L. 2007. Evaluación semanal de la relación malaria, precipitación y temperatura del aire en la Península de Paria, estado Sucre, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 47(2): 177-189
- Salmen, N. y Castillo, O. 2020. Densidad parasitaria, parámetros clínicos y hematológicos en pacientes con infección por *Plasmodium* spp. de Cumaná, estado Sucre. Trabajo de Grado. Departamento de Bioanálisis. Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre. Venezuela.
- Sanabria, H.; Hernández, A.; Villafuerte, A. y Erazo, P. 2004. Percepción y condiciones de trabajo de personas que tuvieron malaria. *Revista Peruana de Medicina Experimental en Salud Pública*, 21(4): 210-216.
- Sherman, I.; Eda, S. y Winograd, E. 2003. Cytoadherence and sequestration in *Plasmodium falciparum*: Defining the ties that bind. *Microbes and Infection*, 5(10): 897-909.
- Sojo, M.; Cáceres, J.; Sojo, E.; Rondón, L.; González, C. y Rubio, N. 2008. Conocimientos, prácticas y percepciones sobre malaria en la parroquia Yaguaraparo, estado Sucre, Venezuela, 2004. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 48(1): 61-71.
- Sojo, M.; Cáceres, J.; y Pizzo, N. 2009. Prevalencia y factores asociados a infección por malaria en la parroquia Yaguaraparo, Estado Sucre, Venezuela, año 2004. *Comunidad y Salud*, 7(1): 38-45.
- Spencer, L.; Mendoza, E. y Louro, A. 2016. Mecanismos de invasión del esporozoíto de *Plasmodium* en el mosquito vector *Anopheles*. *Bionatura*, 1(3): 1-8.
- Spingel, M. 1990. *Estadística*. Segunda edición. Editorial Interamericana. Madrid.
- Tobón, A.; Mesa, E. y Miranda, A. 2015. Leukogram profile and clinical status in *vivax*

and *falciparum* malaria patients from Colombia. *Journal of Tropical Medicine*, 15(2): 1-11.

Tovar C.; Tovar R.; Sandoval M. y Yary, S. 2018. Comportamiento clínico y de laboratorio de malaria por *Plasmodium falciparum*. Complejo Hospitalario Universitario Ruíz y Páez. Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. 2003-2012. *Boletín Venezolano de Infectología*, 29(1): 34-41.

Valera, F., 2017. Factores asociados a los pacientes con malaria grave por *Plasmodium vivax* en el Hospital Iquitos “César Garayar García”. 2012 -2016. Trabajo de grado. Facultad de Medicina Humana. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos-Perú.

Vásquez, A. y Tobón, A. 2012. Mecanismos de patogenia en la malaria por *Plasmodium falciparum*. *Biomédica*, 32(1):106-120.

Vivas, N.; Alvarado, G.; Araque, B.; Feliz, R.; Sotelo, A. y Landaeta, M. 2021. Prevalencia de malaria y utilidad de las pruebas de diagnóstico rápido en Playa Colorada. *Boletín Venezolano de Infectología*, 32(2):150-159.

WHO (World Health Organization). 2007. Preventing disease through healthy environments. The contribution of water, sanitation and hygiene. Ginebra, Suiza.

Wide, A.; Pabón, R.; De Abreu, N.; Bargues, M.; Salcedo, A.; Capaldo, J.; Zerpa, N. y Noya, O. 2016. Prevalence of asymptomatic *Plasmodium vivax* infections in the north-eastern focus of malaria of Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 56(2): 160-171.

Zimmerman, R. 2000. Malaria in Sucre State, Venezuela. *Cadernos de Saúde Pública*, 16(4): 1127-1131.

ANEXOS

ANEXO 1

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Bajo la supervisión académica de la M.Sc. Numirin Carreño y el Dr. William Velásquez, asesor y coasesor académico de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre se realizará el proyecto de investigación intitulado: PREVALENCIA DE *Plasmodium* sp. Y PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN PACIENTES CON PALUDISMO QUE ASISTEN AL CENTRO DE DIAGNÓSTICO INTEGRAL “EL PEÑÓN”, EN LA CIUDAD DE CUMANÁ, ESTADO SUCRE

Yo: _____

C.I: _____ Nacionalidad: _____

Domiciliado en: _____

Siendo mayor de 18 años, en uso pleno de mis facultades mentales y sin que medie coacción ni violencia alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgos relacionados con el estudio indicado, declaro mediante la presente:

1. Haber sido informado (a) de manera clara y sencilla y por parte del grupo de investigadores de este proyecto, de todos los aspectos relacionados con el proyecto de investigación cuyo objetivo general es: Evaluar la frecuencia de *Plasmodium* sp. y los parámetros hematológicos en pacientes con paludismo que asisten al Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, en la ciudad de Cumaná, estado Sucre, Agosto-Octubre 2022
2. Haber sido informado de que mi participación en este estudio no implica riesgos para mi salud.
3. Que cualquier pregunta que tenga en relación con este estudio, me será respondida oportunamente por el equipo de investigadores con quien me puedo comunicar por el teléfono con la Br.
4. Que el único beneficio que obtendré de este estudio no es de índole personal sino comunal o grupal.
5. Que se garantiza total confidencialidad de los resultados y que mi nombre no será utilizado en ningún estudio o reporte.

6. Que puedo reservarme el derecho de revocar el consentimiento en cualquier momento sin que ello conlleve a algún tipo de consecuencia negativa hacia mi persona.

Firma del(a) voluntaria

C.I:

Lugar: _____

Fecha: _____

Firma del investigador(a)

C.I:

Lugar: _____

Fecha: _____

ANEXO 2

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

FICHA CLÍNICA-EPIDEMIOLÓGICA

Paciente N° _____

Fecha: _____

DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

Nombres: _____ Fecha de nacimiento: _____
Edad: _____ Sexo: _____ Ocupación: _____
Dirección: _____

Hallazgos Clínicos

Días con fiebre: _____ Mareo: _____ Cefalea: _____ Sudoración: _____

Dolor articular: _____ Escalofrío: _____ Vómitos: _____ Otros: _____

Hallazgos de Laboratorio

Extendido Sanguíneo: _____

Gota Gruesa: _____

Parámetros hematológicos	Resultado
Hemoglobina (g/dl)	
Hematocrito (%)	
Glóbulos Rojos ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	
Glóbulos Blancos ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	
Plaquetas ($\times 10^9/\text{l}$)	
Recuento diferencial	
Linfocitos (%)	
Neutrófilos (%)	
Eosinófilos(%)	

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	Prevalencia de <i>Plasmodium</i> sp. y parámetros hematológicos en pacientes con diagnóstico de paludismo que asisten al centro de diagnóstico integral el Peñón de la ciudad de Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Colón S. Geraldine DV	CVLAC	23.923.843
	e-mail	Geraldinecolon84@gmail.com
	e-mail	
Gamboa F. Anny DLÁ.	CVLAC	24.129.186
	e-mail	Anny.a.g.f@gmail.com
	e-mail	

Palabras o frases claves:

<i>Plasmodium</i> sp.
Parámetros hematológicos
Paludismo

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Ciencias	Bioanálisis

Resumen (abstract):

Con el objetivo de evaluar la frecuencia de *Plasmodium* sp., y parámetros hematológicos en pacientes con paludismo que asisten al centro de diagnóstico integral El Peñón, en la ciudad de Cumaná, estado Sucre, durante el periodo agosto-octubre 2022, se analizaron 124 muestras; encontrándose una prevalencia de parasitados por *Plasmodium* sp. de 31,45% (n=39), del total de los evaluados. De estos afectados, el 100% presentó infección por *Plasmodium vivax*. El diagnóstico microscópico de paludismo se hizo a partir de gota gruesa, se llenaron encuestas epidemiológicas donde se recolectó información sobre la edad, el sexo, sintomatología de los pacientes, procedencia y se determinaron los parámetros hematológicos a cada individuo, utilizándose el equipo Medonic M32S. Como medida de asociación analizando las variables epidemiológicas, y los resultados del análisis hematológico, se empleó la prueba Chi-cuadrado (χ^2), con un nivel de confiabilidad del 95,00%, se consideró $p < 0,05$ como significativo, empleándose el programa estadístico SPSS versión 18. Se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,05$) para plaquetas; en referencia a Hb, Hto, conteo de GR y conteo de GB, no se evidenció diferencias significativas ($p > 0,05$). Se concluye que la comunidad que asistió al Centro de Diagnóstico Integral El Peñón, en la ciudad de Cumaná, estado Sucre, reúne casi todas las condiciones propicias como lo son: aguas estancadas, humedad, matorrales, entre otros, para la adquisición de la infección palúdica, por lo que deben ser zonas tratadas epidemiológicamente por las autoridades regionales para la disminución del foco palúdico en esta comunidad.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Carreño, Numirin	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	14.686.702
	e-mail	numirin@gmail.com
González, Brunnell	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	11.829.813
	e-mail	brunnellgonzalez@gmail.com
Bermúdez, María	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	8.649.525
	e-mail	mariamilagrosbf@gmail.com

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2023	11	23

Lenguaje: SP

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Nombre de archivo	Tipo MIME
NSUTTG-CGGA2023.doc	Word 2016

Alcance:

Espacial: _____ Nacional _____ (Opcional)

Temporal: _____ Temporal _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

_____ Licenciado(a) en Bioanálisis _____

Nivel asociado con el Trabajo: Licenciado(a) _____

Área de Estudio: Bioanálisis _____

Institución (es) que garantiza (n) el Título o grado:

_____ UNIVERSIDAD DE ORIENTE – VENEZUELA _____

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

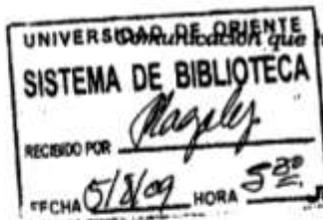
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Reiteración que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNEL
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Telemática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/marija

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



Anny Gamboa
Autor



Geraldine Colón
Autor



Profa. Numirin Carreño
Asesora