

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
Facultad de Ciencias Médicas – León**



**Tesis para optar al título de:  
Doctor en Medicina y Cirugía**

**Malaria: Frecuencia y evolución en el municipio del Almendro**

**Autores:**

*Bra. Darling del Socorro López Baca  
Br. Marcelino Sandro Huete Alvarado*

**Tutor:**

*Lic. Byron Leiva MSc.  
Profesor titular  
Departamento de microbiología y Parasitología*

**Asesor:**

*Dr. Juan Almendárez  
Profesor titular  
Departamento de Medicina Preventiva*



## **Agradecimiento**

Queremos agradecer a todo el personal médico, enfermeras, responsable del programa de control de vectores, laboratoristas, estadísticos quienes en conjunto con la dirección del centro de salud del Almendro trabajaron a nuestro lado para llevar a cabo la realización de nuestro estudio ya que sin su ayuda y colaboración no hubiese sido posible. En especial queremos agradecer a nuestros pacientes quienes cooperaron con nosotros de forma incondicional con su paciencia y buena voluntad.

También queremos agradecer a nuestro tutor y asesor por brindarnos sus valiosos conocimientos, apoyo, dedicación y amistad para poder llevar a cabo la culminación de nuestro estudio y por ser para nosotros y las futuras generaciones un ejemplo de superación.

Gratitud y respeto a nuestros maestros quienes nos empaparon de su sabiduría en todos nuestros años de estudios y nos inculcaron valores para consagrar nuestra profesión al servicio de la humanidad.

# **Dedicatoria**

Le doy gracias a Dios por darme la fuerza y la sabiduría para alcanzar mis metas.

A mis padres y familiares que con su esfuerzo y su apoyo incondicional en todos estos años hicieron posible la culminación de mi carrera.

A mi esposa por estar siempre a mi lado dándome la fuerza y amor para seguir adelante y alcanzar nuevos triunfos.

A mis hijos fuente de inspiración y la razón de mi vida.

# Dedicatoria

A Dios por ser la luz que ilumina mis pasos en el sendero de la vida y el pilar fundamental para lograr mis metas.

A mis padres que me dieron la vida, fuerza y dedicación para lograr la culminación de mi carrera.

A mi tía que es como mi madre y me dedicó todos los años de su vida, dándome siempre el amor y apoyo incondicional para seguir cosechando triunfos.

A mi hermano para quien deseo ser un ejemplo de superación y motivación en su vida.

A mi esposo con el que deseo compartir el resto de mi vida, por brindarme su amor y seguridad y enseñarme a ver el futuro con optimismo.

# Índice

## Página

1-Introducción-----	1
2-Objetivos-----	3
3-Marco teórico-----	4
4-Diseño metodológico-----	19
5-Resultados-----	22
6-Discusión-----	35
7-Conclusión-----	38
8-Recomendación-----	39
9-Bibliografía-----	40
10-Anexos-----	42

## Introducción

La malaria es una enfermedad producida por cualquiera de las cuatro especies de parásitos del género plasmodium, capaces de infectar al ser humano (*P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* y *P. ovale*). Se transmite de forma natural mediante la picadura de diferentes mosquitos vectores del género anopheles. También puede transmitirse por transfusiones sanguíneas, el uso de jeringas contaminadas de sangre y rara vez por transmisión congénita (1).

La enfermedad es endémica en 21 países, todos tienen programas de control de la enfermedad. Un 36% de la población viven en riesgo de malaria. Los países han intentado clasificar las regiones maláricas por el potencial de transmisión tomando como indicador clave el Índice Parasitario Anual (IPA). Más de 10 casos por mil se consideran zona de alto riesgo; menos de un caso por mil se considera de bajo riesgo y zonas con tasas intermedias se consideran de riesgo moderado (2).

Se estima que el 35.3% de la población Centroamericana se encuentra en zonas de alto riesgo, 28,9% en zonas de mediano riesgo y 35.7% en zonas de bajo riesgo. En el 2000 se examinaron aproximadamente 3.5 millones de láminas de sangre en esos países, detectándose 125,000 casos de malaria, tres de estos ocho países (Honduras, Guatemala, Nicaragua) aportaron el 90.0% del total de casos (3).

En nuestro país la transmisión de la malaria está muy relacionada con aquellas áreas donde la humedad y las lluvias son muy intensas, además zonas que han sido escenario de disturbios sociales y con bajo índice de desarrollo social, que ocasionan la migración de poblaciones a zonas donde las condiciones de transmisión son propicias y que influyen en gran medida a la aparición de brotes y la dispersión de la enfermedad (4).

Las zonas con mayor índice de mortalidad y morbilidad son la Región Autónoma del Atlántico norte (RAAN), la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS), y los departamentos fronterizos con ambas regiones: Jinotega, Matagalpa, Boaco, Chontales

y Nueva Segovia. Esta enfermedad ataca principalmente estas zonas porque son lugares que se caracterizan por estar rodeados de agua sucia, las condiciones ecológicas en estos círculos cambian durante la estación lluviosa lo que contribuye a la formación de zonas pantanosas y diversos tipos de criaderos que favorecen la reproducción del mosquito (5).

En 1990 se presentaron 35,785 casos de malaria en el país, los cuales disminuyeron en los años siguientes hasta que en 1993 aumentaron a 47,798 casos llegando a una cifra record en la historia del país en 1995 cuando se registraron 70,232 casos de los cuales el 4.41% correspondió a *P. falciparum* y el 95.6% a *P. vivax* (6).

Estadísticas del ministerio de salud reportó hasta la semana 35 del año 2004 un total de 3994 casos de malaria en el país, habiendo una reducción del 3% (122 casos menos). Para el año 2003 se registraron un total de 4116 casos. Los SILAIS que registraron los IPA más altos fueron la RAAN, RAAS y Matagalpa y los que han registrado un incremento en el número de casos son la RAAS, Chinandega, Río San Juan y Estelí (7).

En los registros epidemiológicos del municipio del Almendro, Río San Juan desde hace dos años no se reportan casos de malaria. Consideramos esta información sujeta a duda de sub-registro ya que este municipio cuenta con las condiciones climatológicas necesarias para la reproducción y habitabilidad del mosquito. Lo expuesto anteriormente nos motivó a realizar el presente estudio con el cual queremos valorar si las acciones que realiza el programa “Enfermedades Transmisibles por Vectores” están captando la realidad de esta patología o en su defecto estos datos son correctos y se ha erradicado el problema del municipio.

Los resultados nos permitirán sugerir ajustes al programa de tal manera que mejore su eficacia en la búsqueda activa de casos y el control de la enfermedad.

# Objetivos

## General

Detectar la presencia de casos de malaria en el municipio del Almendro en los últimos cinco años y su frecuencia en el período de Enero a Diciembre del 2004.

## Específicos

1. Describir la tendencia que ha tenido la malaria en los últimos cinco años, así como la existencia de condiciones que podrían modificar la transmisión de la enfermedad.
2. Valorar las actividades de detección, captación y estudios de sospechosos de portar la malaria en la población del Almendro.
3. Calcular los indicadores malariométricos en la población del Almendro.

## Marco teórico

La malaria o paludismo es una enfermedad causada por diferentes especies de protozoos del género plasmodium. Su transmisión en condiciones naturales se hace de persona a persona, por la picadura de un mosquito del género Anopheles. La enfermedad se caracteriza en su fase aguda por fiebre intermitente, intensos escalofríos y sudoración profusa (1).

### Agentes etiológicos

El género plasmodium incluye más de cien especies, de las cuales cuatro parasitan al hombre.

*Plasmodium vivax* (Gras y Feletti) el agente causal de la terciana benigna.

*Plasmodium falciparum* (Welch) que causa la terciana maligna o fiebre perniciosa.

*Plasmodium Malariae* (Laveran) agente etiológico de la cuartana.

*Plasmodium ovale* (Stephens) que produce fiebre terciana.

Aproximadamente el 95% de los casos de malaria son originados por las dos primeras especies (8).

El medio por el que estos agentes causantes de la enfermedad se transmiten al hombre es por la picadura de la hembra del mosquito anopheles previamente infectado, la transmisión del paludismo se ve afectada por el clima y la geografía y a menudo coincide con la estación de lluvia.

Característicamente el mosquito anopheles pica principalmente entre el anochecer y el atardecer con lo que se reduce el riesgo de transmisión durante el resto del día (9).

El período en el cual el zancudo puede infectarse alimentándose de la sangre de una persona ocurre mientras en la misma existen parásitos en etapa de gametositos, las personas infectadas no tratadas o insuficientemente tratadas pueden actuar como

fuentes de infección para los zancudos por más de tres años, en el caso de *P. malariae* de uno a dos años, en el caso de *P. vivax* no más de un año, en el caso de la malaria por *P. falciparum* pueden transmitir la enfermedad durante toda la vida.

Para el parásito la puerta de entrada en el hombre es la piel, a través de la picadura del zancudo anopheles (10).

El paludismo también puede transmitirse a través de transfusiones sanguíneas, por el empleo de agujas y jeringas contaminadas, rara vez hay transmisión congénita (1).

La malaria congénita por fortuna es muy rara (0.3%) en zonas de gran prevalencia debido a muchos factores, entre ellos la alta inmunidad materna y posiblemente a un efecto protector de la hemoglobina f del recién nacido. En el caso de la malaria transfusional la sangre para ser contaminante debe tener menos de cinco días de refrigeración y almacenamiento, pues de lo contrario el frío mata los parásitos (11).

El período de incubación es variable según el tipo de plasmodium, de 11-14 días para *P. falciparum*, 5-15 días para *P. vivax* y *P. ovale*, y para *P. malariae*, el período de incubación es más prolongado y alcanza a pasar de cuatro semanas en algunos casos (12).

## **Ciclo de vida**

Existen dos ciclos de vida diferentes, uno que se desarrolla en el mosquito, llamado ciclo esporogónico, en el cual hay reproducción sexual y otro que se efectúa en el hombre, con reproducción asexual, llamado ciclo esquizogónico.

El ciclo esporogónico se efectúa en las hembras de mosquito del género anopheles, que se infectan al ingerir la sangre de una persona que tenga los parásitos sexualmente diferenciados, llamados respectivamente microgametocitos y macrogametocitos. Estas formas sexuadas entran en el estómago del mosquito y forman el ooquiste, al estallar el ooquiste se liberan los esporozoítos y se deseminan

por el cuerpo del mosquito, pero se localizan de preferencia en las glándulas salivales, donde permanecen hasta ser inoculados al hombre durante una nueva picadura.

En el ciclo esquizogónico existen dos etapas de reproducción, la etapa pre-eritrocítica se inicia con la penetración de los esporozoítos a los hepatocitos y dentro de cada hepatocito se forma el esquizonte, el cual madura y deforma la célula hepática, después de 6 a 12 días sufre ruptura, y libera miles de merozoítos titulares los cuales van a la circulación para invadir los eritrocitos.

En la etapa eritrocítica, estos merozoítos toman inicialmente forma anillada denominada trofozoítos el cual al dividir su cromatina se constituye en esquizonte. El esquizonte maduro al romper el eritrocito libera un nuevo número de merozoítos y cada una de estas formas del parásito invade a un nuevo eritrocito y da comienzo a otro ciclo, algunos merozoítos, al parecer tienen una determinación genética para constituir los gametocitos, que circula como forma infectante para los mosquitos pero no producen sintomatología en el hombre (8, 10, 12).

Sin embargo existen diferencias entre las dos especies, los merozoítos del *P. falciparum* salen todos a la circulación y en cambio en el *P. vivax* algunos esporozoítos, quedan latentes en el hepatocito durante un tiempo variable, son los llamados hipnozoítos y explican las recaídas por *P. vivax* en etapas posteriores.

A nivel del glóbulo rojo parasitado por *P. vivax* no sufre mayores deformaciones o alteraciones estructurales; en cambio el parasitado por *P. falciparum* presenta deformaciones o protuberancias “knobs” lo que conduce mayor adherencia del eritrocito parasitado.

Los gametocitos del *P. vivax* aparecen en sangre periférica desde un principio y se pierden rápidamente con el tratamiento, en cambio los gametocitos del *P. falciparum* aparecen una o dos semanas después de la parasitemia asexual y desaparece en seis a ocho semanas (11).

## **Fisiopatología.**

La fisiopatología de la malaria está basada principalmente en los cambios del eritrocito. Todas las especies de plasmodium que afectan al hombre dañan los eritrocitos, el *P. falciparum* parasita eritrocitos de todas las edades y dá lugar a parasitemias muy elevadas. EL *P. vivax* afecta a los reticulocitos y eritrocitos jóvenes, el *P. malariae* ataca casi exclusivamente a los eritrocitos maduros.

Los cambios que se producen en el eritrocito son: pérdida de la elasticidad, citoadherencias, aumento de la fragilidad, transporte de oxígeno disminuido, liberación de toxinas y antígenos. Posteriormente al daño eritrocitario ocurre hemólisis, bloqueo capilar, vasodilatación y aumento de la permeabilidad capilar y defecto de la coagulación (12).

Alteraciones en los órganos: el bazo está moderadamente aumentado de tamaño y supera los 1000 gramos de peso en el paludismo agudo, de consistencia blanda y color rojo oscuro, los eritrocitos parasitados se adhieren a las paredes causando zonas de infarto. En el paludismo crónico el bazo es cada vez más fibroso y hay una marcada esplenomegalia, se encuentra de color oscuro y su cápsula distendida y engrosada (12,13).

En el hígado: el hígado va aumentando progresivamente de tamaño y pigmentándose, se observan lesiones inflamatorias inespecíficas en células parenquimatosas, células de kupffer y espacios porta. En estos casos se encuentra una ictericia marcada, hemorragias, factor importante en la producción de edema cerebral y pulmonar (13).

En el cerebro: se produce microtrombosis capilar y reacción hiperérgica de los antígenos del parásito, que llevan a cambios consistentes en vasculomielinopatía, isquemia, hemorragias petequiales perivasculares, principalmente en la materia blanca, infiltrados perivasculares, desmielinización perivascular y edema (12).

En los riñones: se produce una glomerulonefritis, con congestión, aumento del tamaño del órgano y pigmentación oscura, esto ocurre en infecciones por *Plasmodium falciparum* y *malariae*. La presencia de complejos inmunes y necrosis tubular llevan a la insuficiencia renal aguda (13).

La médula ósea: es de color oscuro como chocolate, contiene gran cantidad de pigmentos y parásitos fagocitados por los macrófagos. Es frecuente que exista hiperplasia normoblástica (12).

En el corazón: pueden aparecer lesiones hipóxicas focales inespecíficas debido a la anemia progresiva y éstasis circulatoria en pacientes con infección crónica (13).

En el aparato digestivo: aunque no es lo usual, se pueden encontrar hemorragias puntiformes, obstrucción de capilares y necrosis de la mucosa, estas lesiones están asociadas a los casos graves de infección por *P. falciparum* (12).

## Epidemiología

Por muchos años la malaria ha sido uno de los grandes problemas de salud pública en todo el mundo. Para la organización mundial de la salud la malaria está en aproximadamente 100 países, casi la mayoría de ellos en el África. El 90% de estos pacientes corresponden al África Subhariana y la mayoría afectados por *P. falciparum* (12).

El paludismo se observa en la mayor parte de las regiones tropicales del mundo, la especie predominante en las Américas fue *P. vivax* con un 82.2% en el año 2000. La mayoría de casos restantes se debe *P. falciparum*. La especie de *P. vivax* representó casi toda la malaria en México y América Central con un 97%. En Brasil el porcentaje de casos debido a *P. vivax* fue de 81.4% en el año 2000 (2).

El *P. falciparum* tiene una distribución mundial pero es más común en África, es responsable del 80% de los casos donde la malaria se considera del 10-30% de las

admisiones al hospital y alrededor del 15-25% de todas las muertes de los niños menores de cinco años (14).

En República Dominicana y Haití los únicos países de la subregión del Caribe donde existe transmisión, el 100% de los casos son debido a *P. falciparum*. El *P. malariae* se encuentra en la mayor parte de las regiones endémicas principalmente en el África Subhariana. De *P. ovale* solo se presentó un caso en los últimos 10 años en la Costa Atlántica de Nicaragua. (2,15).

El paludismo se manifiesta como una enfermedad epidémica en algunas zonas geográficas como el norte de la India, Etiopía, Sureste de África y Madagascar. La epidemia aparece cuando se producen modificaciones en las condiciones ambientales, económicas y sociales, como ocurre en las intensas lluvias que siguen a períodos de sequía o durante la migración (15).

Para la transmisión de la malaria se deben tener en cuenta los denominados factores epidemiológicos primarios y secundarios.

**FACTORES PRIMARIOS:** son aquellos indispensables para la transmisión de la enfermedad.

Hombre enfermo o fuente de infección.

El vector.

Hombre susceptible o receptor.

**FACTORES SECUNDARIOS:** son aquellos que ayudan a la transmisión de la enfermedad sin considerarse indispensables como: la altura sobre el nivel del mar, la temperatura, las lluvias y la humedad atmosférica. Generalmente las zonas tropicales con baja altura sobre el nivel del mar reúnen todos los factores enunciados (12).

El riesgo de exposición dentro de una zona ecológicamente propicia, está relacionado con factores como desplazamientos humanos, estabilidad social, las actitudes y comportamientos individuales y colectivos que previenen la malaria, producto de la

interrelación de estos factores, se refleja en el Índice Parasitario Anual (IPA). Este índice es la variable básica, usada para la estratificación epidemiológica de las zonas de malaria endémica (16,17).

IPA: (Índice parasitario anual)  $\frac{\text{Número de casos confirmado}}{\text{Población en riesgo}} \times 1000$

I.A.D.E.S: (Índice anual de exposición)  $\frac{\text{Muestra total}}{\text{Población en riesgo}} \times 100$

I.L.P: (Índice de láminas positivas)  $\frac{\text{Láminas positivas}}{\text{Láminas examinadas}} \times 100$

## Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de la malaria dependen de la especie del parásito, el número de parásitos y del estado inmunitario del huésped. El cuadro clínico característico se resume básicamente en escalofrío, fiebre y sudoración, asociados a anemia, leucopenia y posteriormente a esplenomegalia.

Período de escalofrío: sensación subjetiva de frío intenso en todo el cuerpo, hasta llegar a un temblor incontrolable, en este lapso el pulso es rápido y débil; la piel inicialmente esta fría y cianótica, en algunas ocasiones existen náuseas y vómitos, en los niños se pueden presentar convulsiones. La duración es aproximadamente de 15 minutos.

Período febril: la temperatura corporal sube rápidamente y puede llegar a cifras muy altas, hasta 41.5 grados centígrados, con la aparición frecuente de delirios y de convulsión en los niños. La cara enrojecida, piel caliente y seca, taquicardia e hipotensión. Pueden presentarse cefalea, náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea y algunas veces alteración de la conciencia. Este período dura 3 y 6 horas.

El período de sudoración: se comienza a sudar profusamente y la temperatura cae. La cefalea desaparece y el paciente está somnoliento y con sed; disminuye la sensación de malestar. Después de terminar la sudoración el paciente entra en un período de descanso, durante el cual se siente mejor y puede reanudar sus actividades hasta el próximo acceso febril (10,12).

Malaria por *P. falciparum*: se denomina fiebre terciana maligna o perniciosa, la cual presenta el mayor número de complicaciones y por lo tanto es la más grave. La fiebre es alta, prolongada y su periodicidad es cada 48 horas, aunque en muchas ocasiones es irregular, remitente, o continua. Existe gran hemólisis con anemia rápida e intensa, debido a la alta parasitemia. En algunos casos se observa ictericia leve, hepatomegalia, esplenomegalia y signos de deshidratación. En la orina se puede observar albuminuria, coluria y hematuria, su complicación más frecuente es la malaria cerebral.

Malaria por *P. vivax*: se denomina fiebre terciana benigna, no causa complicaciones graves. El ataque agudo, con escalofríos, fiebre alta y sudoración se repite cada 48 horas después de varios ataques es frecuente encontrar esplenomegalia. La malaria por *P. vivax* tiene tendencia a la cronicidad.

Malaria por *P. ovale*: la sintomatología es igual a las características de la fiebre terciana benigna. Estas infecciones son consideradas de tipo benigno y casi nunca son causa de muerte.

Malaria por *P. malariae*: es una especie muy antigua como parásito del hombre; por esta convivencia más prolongada, la adaptación del parásito ha sido mejor y por consiguiente el daño al huésped es menor. Esto hace que la sintomatología de la fiebre cuartana sea más benigna, más crónica y pueda presentar recrudescencias después de muchos años (12,15).

## Complicaciones

Malaria cerebral: es la complicación más frecuente en las infecciones por *P. falciparum*, el cuadro clínico se instala gradual pero rápidamente, se puede presentar cefalea intensa, cambios en la conducta y más tarde manifestaciones neurológicas diversas, progresivamente el enfermo entra en coma, se puede llegar a ser irreversible y muere. Se encuentran hemorragias retinianas aproximadamente en un 15% de los pacientes. Las convulsiones generalizadas se observan en el 50% de los adultos y más frecuente aún en niños con paludismo cerebral. Se acompaña de una tasa de mortalidad de 20% en los adultos y 15% en los niños (12,15).

Insuficiencia renal: la infección severa puede llevar al paciente a la insuficiencia renal aguda. En un adulto se define como la eliminación urinaria menor de 400 ml en 24 horas. La complicación está asociada a la alta parasitemia, ictericia e hipovolemia. La hemólisis intravascular masiva causa hemoglobinuria renal. En casos severos se encuentra uremia, además hipercalcemia e hiponatremia (12).

Anemia severa: se debe a la destrucción acelerada de los eritrocitos y su eliminación en el bazo junto con una eritropoyesis ineficaz, puede llegar a un hematocrito menor de 15% o una hemoglobina menor de 5% en presencia de una parasitemia elevada de formas asexuadas por microlito. La anemia esta asociada a infecciones secundarias, hemorragias retinianas y embarazo (12,15).

Edema pulmonar: complicación grave y fatal que aparece súbitamente después de uno o dos días de que el paciente ha iniciado tratamiento. Generalmente ocurre por la administración de exceso de líquido, tiene una tasa de mortalidad mayor del 80% (15).

Daño hepático e ictericia: la bilirrubina total y la indirecta están aumentadas por la hemólisis y en algunos casos por la disfunción del hepatocito y la colestasis. El daño hepático está generalmente asociado a malaria cerebral, falló renal agudo, edema pulmonar, estado de choque y otras manifestaciones de la malaria severa.

Otras complicaciones son: hemorragias ya que los pacientes tienen tendencia a hacer coagulación intravascular diseminada que lleva a un sangrado espontáneo. También se producen cambios de temperatura, hipoglicemia, anormalidades metabólicas e infecciones asociadas. Además se produce el síndrome gastrointestinal en el que pueden observarse náuseas, vómitos, dolor abdominal que puede ser cólico y diarrea (12).

## Diagnóstico

El diagnóstico de certeza se hace en el laboratorio por el hallazgo de los parásitos. La búsqueda de parásitos circulantes se puede hacer en cualquier momento, aunque algunos recomiendan el período febril cuando está ocurriendo el ciclo eritrocítico ya que en esa etapa es más fácil encontrar los parásitos en los glóbulos rojos.

Examen microscópico: se hace por gota gruesa y extendido de sangre.

Gota gruesa: este procedimiento es más eficaz que el extendido, pues permite visualizar mayor número de parásitos, por la mayor cantidad de sangre que se estudia. La observación de trofozoítos pequeños en anillos, como únicas formas sugieren infección por *P. falciparum* y la presencia de trofozoítos y esquizontes orienta hacia el diagnóstico de otras especies. Los frotis gruesos tienen la ventaja de concentrar los parásitos y de aumentar por tanto la sensibilidad del diagnóstico (12,15).

Extendido de sangre: facilita la observación del detalle morfológico de los parásitos y su relación con los eritrocitos, por lo tanto permite confirmar con mayor certeza la especie de plasmodium. En parasitemias bajas este examen puede ser negativo, mientras que la gota gruesa puede ser positiva (12).

Codificación de la malaria.

De 0 a 40 parásitos en 100 campos = cifra exacta

De 40 a 60 parásitos en 100 campos =  $\frac{1}{2}$  (+).

De 1 parásito por campo en 100 campos aproximados = (+)

De 2 a 20 parásitos por campo en 100 campos = (++)

De 21 a 200 parásitos por campo en 100 campos = (+++)

Mas de 200 parásitos por campo en 100 campos = (++++)

Pruebas de diagnóstico rápido: se basan en la detección de antígenos derivados de los parásitos en la sangre, utilizando métodos inmunocromatográficos con anticuerpos mononucleares. Como por ejemplo la detección inmunológica de la proteína 2 rica en histamina derivada de los trofozoítos y gametocitos jóvenes no maduros de *P. falciparum*, conocida comercialmente como Parasight. Otra prueba detecta la enzima lactato deshidrogenada producida por los parásitos sexuales y asexuados de todas las especies de plasmodium. Comercialmente se consigue como Optimal.

Otro método incluye la prueba de PCR, tiene mayor sensibilidad y detecta ADN y ARN utilizando las técnicas específicas de género o especie de plasmodium humano. Además se emplean reacciones serológicas para demostrar presencia de anticuerpos que tienen mayor uso en estudios epidemiológicos, pero poco valor en el diagnóstico de rutina del paciente. Los métodos serológicos más empleados son: inmunofluorescencia directa, Elisa y hemoaglutinación indirecta (1, 12,16).

Exámenes de laboratorio.

El hematocrito y la hemoglobina muestran un grado de anemia. La velocidad de eritrosedimentación está aumentada. Desde la fase inicial de la enfermedad hay cambios hematológicos como leucopenia, neutropenia y aumento de los reticulocitos. El número de plaquetas se reducen en forma moderada o severa en aproximadamente un 80% de los pacientes con malaria (1).

## Tratamiento

El tratamiento tiene cuatro apartados específicos:

- 1- Quimioterapia específica por especie
- 2- Tratamiento de soporte.
- 3- Quimioterapia para la prevención de recaídas.
- 4- Quimioprofilaxis.

La quimioterapia específica. Existen varios grupos de drogas antimaláricas que se dividen en los siguientes productos químicos.

1- Aminoquinolinas son dos tipos de compuestos que actúan como esquizonticidas: 4- aminoquinolinas (cloroquina y amodiaquina) son las más utilizadas actúan efectivamente eliminando los esquizontes eritrocíticos de todas las especies del plasmodium, no tienen efecto contra los parásitos en el hígado y las 8- aminoquinoleinas (Primaquina) ataca los esquizontes e hipnozoítos hepáticos. Cuando se asocia a las drogas esquizonticidas eritrocíticas, se logra una curación radical de *P. vivax* y *P. ovale*. Tienen también acción esterilizante sobre los gametocitos de *P. falciparum* de la sangre.

2- Hidroximetilquinoleinas (Quinina, Mefloquina). La quinina actúa sobre el ciclo eritrocítico del género plasmodium, su uso actual radica en el tratamiento de infecciones causada por *P. falciparum* resistente a las 4- aminoquinolinas.

3- Diaminopirimidinas (pirimetamina). Actúa sobre las formas eritrocíticas y potencia la acción de otras drogas esquizonticidas en la sangre, asociación que se hace principalmente con sulfadoxina. Se usa en el tratamiento de infecciones por *P. falciparum* resistente a la cloroquina.

4- Sulfonamidas. (Sulfadoxina, sulfalene, sulfadiazina y sulfadimetoxina). Actúan únicamente contra los esquizontes sanguíneos, principalmente de *P. falciparum*. Se sabe que los sulfas tienen menor efecto sobre *P. vivax*.

5- Diguanidas. En este grupo se encuentran: cloroguanida o proguanil, clorproguanil y cicloguanil. El más utilizado es el proguanil posee actividad profiláctica en el paludismo por *P. falciparum*.

6- Antibióticos. Algunos antibióticos tienen actividad antimalárica como tetraciclina, doxiciclina, clindamicina y sulfonamidas. Pero son de acción lenta sobre las formas

asexuadas de la sangre, por lo cual se debe asociar a antimaláricos de acción rápida como quinina, amodiaquina o cloroquina (12,18).

El tratamiento de soporte: incluye el manejo de las complicaciones, en caso de deshidratación o shock hay que administrar líquidos intravenosos como solución salina o dextrosa al 5% en caso de hipoglicemia, también se les puede administrar sulfato ferroso o transfusión de concentrados hemáticos en caso de anemia severa.

En caso de la quimioterapia específica para la prevención de recaídas: se realiza con primaquina generalmente en casos de *P. vivax* y *P. ovale* (1,12).

## Quimioprofilaxis

La quimioprofilaxis tiene aplicación en el caso de pacientes de países no maláricos que ingresan a las zonas endémicas, mujeres embarazadas en zonas de riesgo, ningún método de prevención es 100 % efectivo a pesar de tomar medicamentos profilácticos en forma adecuada por lo que se deben utilizar métodos de protección personal.

Los medicamentos usados como quimioprofilaxis son: la cloroquina que se recomienda en los países donde solo existe *P. vivax* pero no previene las recaídas, o en zonas donde el *P. falciparum* sea sensible a este antimalárico. Se usa el difosfato de cloroquina 5 mg/kg semanal el mismo día de la semana. En los adultos se dan 300 mg de cloroquina base por semana y se inicia una semana antes de llegar a la zona palúdica, se mantiene durante el viaje y cuatro semanas después de abandonar la zona de riesgo (9).

Mefloquina: se administra en los adultos una tableta de 250 mg semanal, el mismo día de la semana, y se recomienda iniciar una semana antes de llegar a la zona de riesgo, continuarla durante el viaje y cuatro semanas después de haber abandonado la zona de riesgo (9).

Doxiciclina: en los adultos se ha empleado en dosis de 100 mg diarios, no se debe utilizar en la embarazada ni en niños menores de ocho años (12).

## Diagnósticos diferenciales

- 1- Fiebre Tifoidea
- 2- Meningitis
- 3- Neumonía
- 4- Gripe
- 5- Dengue
- 6- Leishmaniasis
- 7- Hepatitis
- 8- Gastroenteritis
- 9- Linfoma
- 10- Tuberculosis Miliar (19).

# Diseño metodológico

## **Tipo de estudio.**

Se trata de un estudio descriptivo de corte transversal orientado a establecer la frecuencia y evolución de la malaria en el municipio del Almendro, departamento de Río San Juan.

## **Área de Estudio.**

El municipio del Almendro, pertenece al departamento de Río San Juan y se encuentra ubicado en el sector norte del departamento y al sur de la capital de Nicaragua, a una distancia de 282km, con una extensión territorial de 1009 km<sup>2</sup>, por tal razón ocupa el cuarto lugar entre los demás municipios del departamento, y tercero en razón de su población. La población total es de 16,210 habitantes, correspondiente al 18% de la población del departamento de R.S.J. lo cual se divide en urbano 2,750 hab. (17%) y rural 13,460 (83%). Posee dos tipos de clima: sabana tropical, monzónico tropical, con 25°C de temperatura, cálida en todo el año y una larga estación lluviosa de 6-12 meses al año, con precipitaciones que oscilan de 2000 a 2400mm. El municipio cuenta con cinco unidades de salud compuestas por un centro y cuatro puestos de salud, 40 casas bases, en el área rural 19 parteras y 42 brigadistas de salud. Estas unidades se encuentran atendidas por 5 médicos, 1 odontólogo, 2 enfermeras profesionales, 3 auxiliares, 1 técnico en laboratorio, 1 técnico en higiene y epidemiología y 2 técnicos en enfermedades transmisibles por vectores (ETVR).

## **Fuente de recolección de datos.**

La fuente de información es primaria ya que se obtuvo directamente del paciente y secundaria ya que se revisaron las estadísticas del programa de malaria en el municipio

**Instrumento.**

Se diseñó una ficha que recogió la información necesaria para cumplir con los objetivos del estudio (ver anexos).

**Procedimiento.**

- 1) Para ello se realizó revisión documental de las estadísticas sobre población y casos de Malaria en los últimos cinco años.
  
- 2) Se buscó de forma activa la presencia de casos de malaria mediante identificación de los pacientes febriles a los que se les realizó estudios de muestras sanguíneas detectados en las unidades de salud. Para ello se realizó una campaña de sensibilización al personal de Salud a inicios del 2004, se desarrolló un programa de capacitación, y se organizaron los esfuerzos por captar a todo paciente febril. Las actividades fueron monitoreadas por los investigadores con apoyo de las autoridades de Salud del municipio.
  
- 3) Se realizaron los cálculos de los indicadores malariométricos.

**Plan de análisis.** Los datos fueron procesados y analizados en el paquete estadístico Epi Info 604, se estimaron frecuencias simples y porcentajes.

Los datos se presentan a través de tablas y gráficos.

**Operacionalización de las variables:**

<b>Variab</b> les	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento a la participación en el estudio	Referencias personales	< 1 año 1-4 años 5-14 años 15-34 años 35-49 años > 50 años
Sexo	Características genéticas que define a los individuos de acuerdo a su participación en el proceso reproductivo y en los roles de género	Observación	Hombre Mujer
Procedencia	Lugar de donde proceden y habitan los pacientes	Referencia	Urbano Rural
Ocupación	Trabajo o cuidado que impide emplear el tiempo en otra actividad	Referencia	Ama de casa Agricultor Estudiante Comerciante Otros
Manifestaciones clínicas	Conjunto de signos y síntomas que caracterizan la enfermedad y nos orientan su diagnóstico	Referencia	Fiebre Escalofrío Sudoración Cefalea Palidez Mialgias Artralgias
Tipo de parásito	Es la identificación que se hace del plasmodium a través del microscopio	Observación	<i>P. falciparum</i> <i>P. vivax</i>

## Resultados

En el Municipio del Almendro Río San Juan se reportaron en el año 1999 un total de 71 casos de malaria, en el año 2000 disminuyó a 33 casos, en el año 2001 bajo a 16 casos, en los años 2002 y 2003 respectivamente no se reportó ningún caso de malaria. El IPA (índice parasitario anual) en el año 1999 fué de 4.6, en el año 2000 correspondió a 2.0, en el año 2001 a 0.9, en el año 2002 y 2003 fué de cero (gráfico 1).

El IADES (índice anual de exposición) en el año 1999 fué de 9.5, en el año 2000, de 5.5; en el año 2001, de 2.6; en el año 2002, de 3.1 y en el año 2003 fué de 5.1 (cuadro 1 y gráfico 2).

El ILP (índice de láminas positivas) reportado en el año de 1999 fué de 4.8, en el año 2000, de 3.8; en el año 2001, de 3.5; en el año 2002 y 2003 fué de cero (cuadro 1 y gráfico 3).

El IPA (índice parasitario anual) en comparación con los años anteriores fué de 1.0 en el 2004 (gráfico 4).

El IADES (índice anual de exposición) indicó un valor de 9.0 en el año 2004 (gráfico 5).

El ILP (índice de láminas positivas) fué de 1.1 en el año 2004 (gráfico 6).

En el 2004 encontramos 18 casos positivos de malaria los cuales correspondieron a *P. vivax*.

En relación a los signos y síntomas se encontraron que los pacientes presentaron fiebre, escalofríos y sudoración en un 100%, artralgias en un 83%, cefalea en un 83%, palidez en un 55% y mialgias en un 67% (gráfico 7).

Según el grupo etáreo en los menores de un año no se reportaron casos, encontrándose en el grupo de 1-4 años 3 casos, de 5-14 años 4 casos, de 15-34 años

10 casos, de 35-49 años 1 caso y en el grupo de 50 y más no se reportaron casos (cuadro 2).

El ILP encontrado según la edad fué de cero en los menores de un año, en los de 1-4 años fué de 0.7, en los de 5-14 años fué de 0.8, en los de 15-34 años fué de 2.3 en los de 35-49 años fué de 0.8 y en los de 50 y más fué de cero (cuadro2).

Según el sexo de los casos encontrados, 9 casos pertenecían al sexo masculino con un ILP de 1.3 y 7 casos pertenecían al sexo femenino con un ILP de 0.7 (cuadro 2).

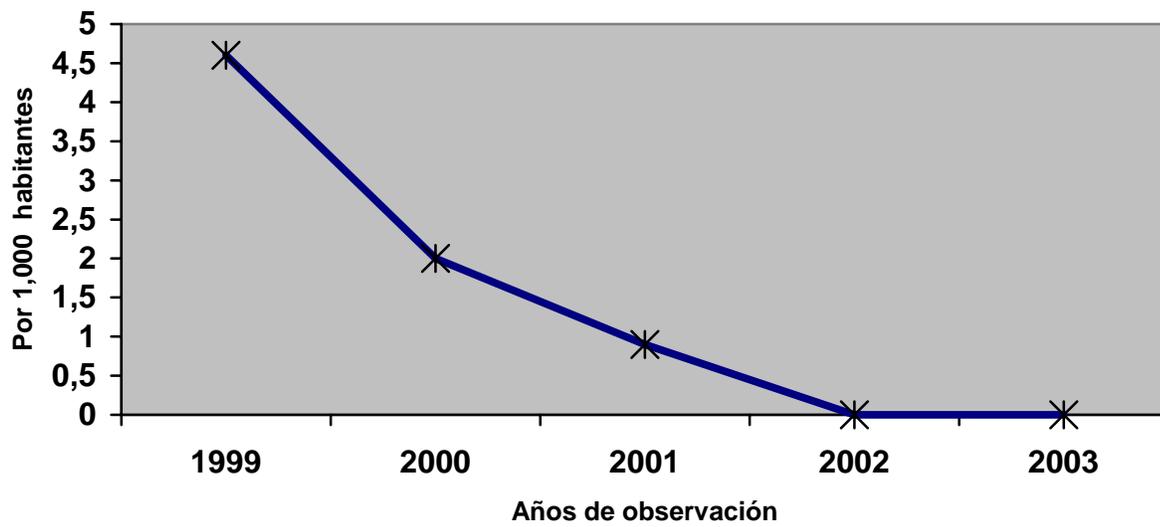
El número de casos positivos respecto al sexo según edad se encontró que en los menores de un año tanto en hombres como en mujeres fue de cero, de 1-4 años los hombres presentaron 2 casos y las mujeres 1 caso, de 5-14 años los hombres al igual que las mujeres presentaron 2 casos, de 15- 34 años los hombres presentaron 6 casos y las mujeres 4 casos, de 35-49 años los hombres no se encontraron casos y las mujeres presentaron 1 caso y en el grupo de 50 y más no se encontró ningún caso (cuadro 3).

El ILP sexo según edad en los menores de un año tanto hombres como mujeres fue de cero, en el grupo de 1-4 años fue en los hombres de 1.3 y en las mujeres 0.4, en el de 5-14 años en los hombres fue de 1.0 y en las mujeres de 0.6, en el de 15-34 años fue en los hombres de 2.5 y en las mujeres de 2.0, en el de 35-49 años en los hombres fue de cero y en las mujeres de 1, en el grupo de 50 y más fue de cero (cuadro 3).

Según la procedencia 2 pacientes pertenecían al área urbana con un ILP de 0.37 y 16 pacientes pertenecían al área rural con un ILP de 1.49 (cuadro 4).

Según la ocupación, las amas de casa presentaron 5 casos con un ILP de 1.79, los agricultores 6 casos con un ILP de 2.14, los estudiantes 4 casos con un ILP de 0.86, los comerciantes cero casos con un ILP de cero y dentro de los que no aplican encontramos 3 casos con un ILP de 0.53 (cuadro 4).

Gráfico 1. Índice Parasitario Anual de Malaria en el Municipio El Almendro de Río San Juan, Nicaragua 1,999 – 2,003.



Cuadro 1. Detección, captación y resultados de la búsqueda de casos de Malaria en el municipio de El Almendro 1999 a 2003.

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Muestras</b>	<b>IADES</b>	<b>ILP</b>
1,999	15,426	1,470	9.5	4.8
2,000	15,732	866	5.5	3.8
2,001	16,631	445	2.6	3.5
2,002	16,644	545	3.1	-
2,003	17,119	874	5.1	-

IADES = Índice Anual de Exposición

ILP = Índice Láminas Positivas

Gráfico 2. Índice Anual de Exposición a Malaria en el Municipio El Almendro de Río San Juan, Nicaragua 1,999 – 2,003.

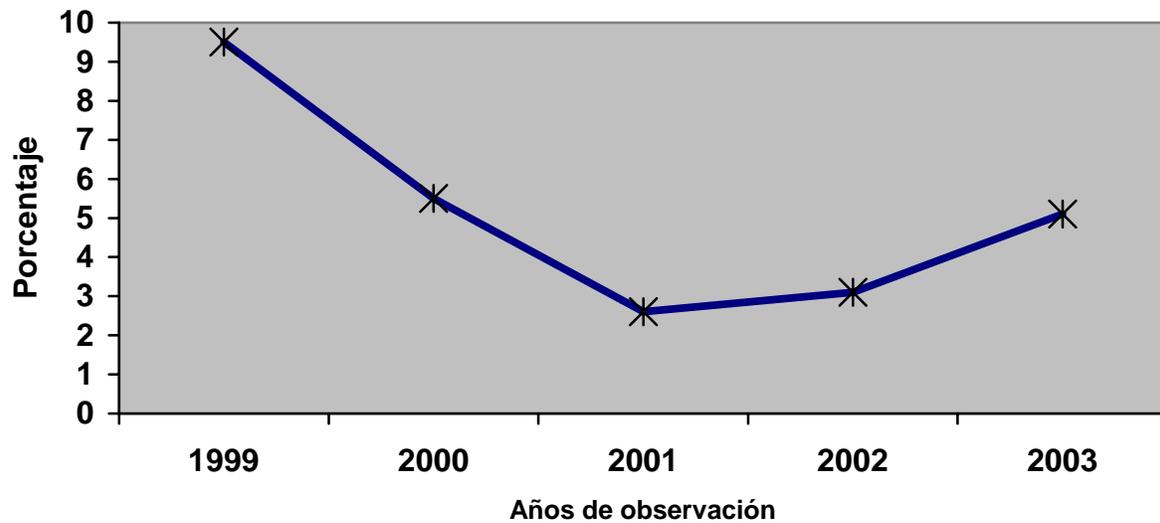


Gráfico 3. Índice de Láminas Positivas de Malaria en el Municipio El Almendro de Río San Juan, Nicaragua 1,999 – 2,003.

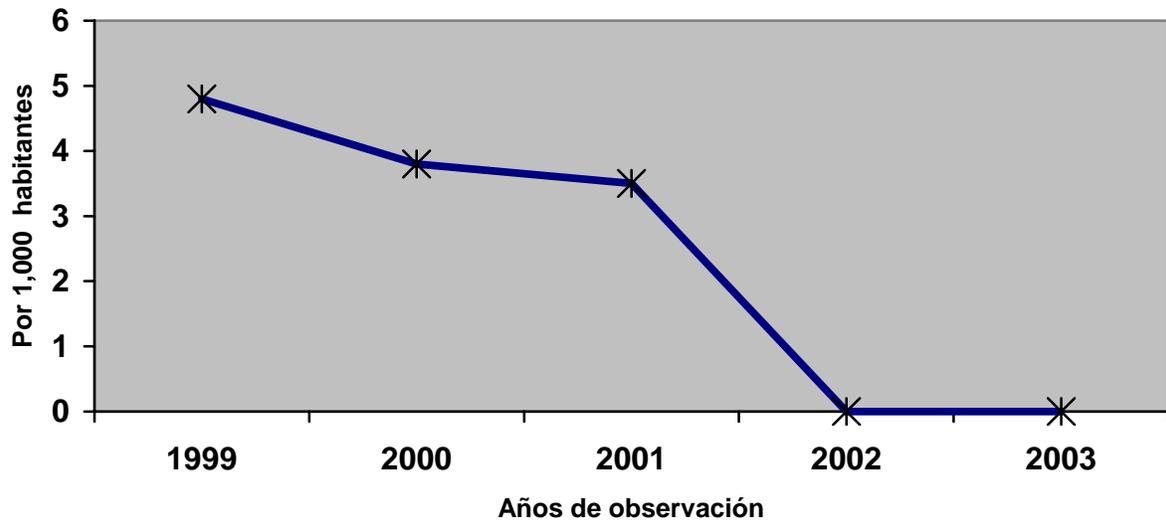


Gráfico 4. Índice Parasitario Anual de Malaria en el Municipio El Almendro de Río San Juan, Nicaragua 1,999 – 2,003 y los hallazgos del 2,004.

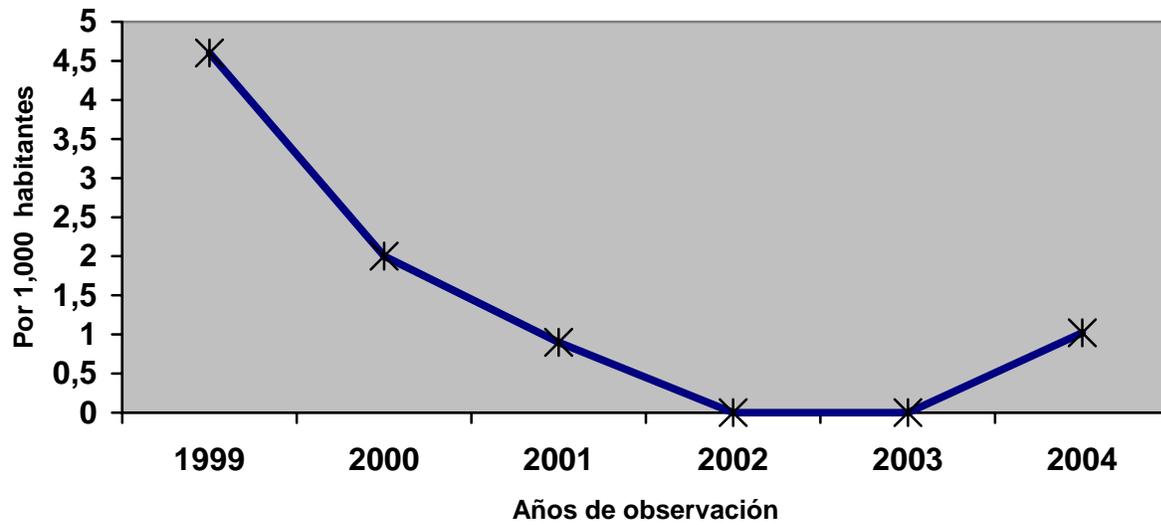


Gráfico 5. Índice Anual de Exposición a Malaria en el Municipio El Almendro de Río San Juan, Nicaragua 1,999 – 2,003 y la búsqueda del 2,004.

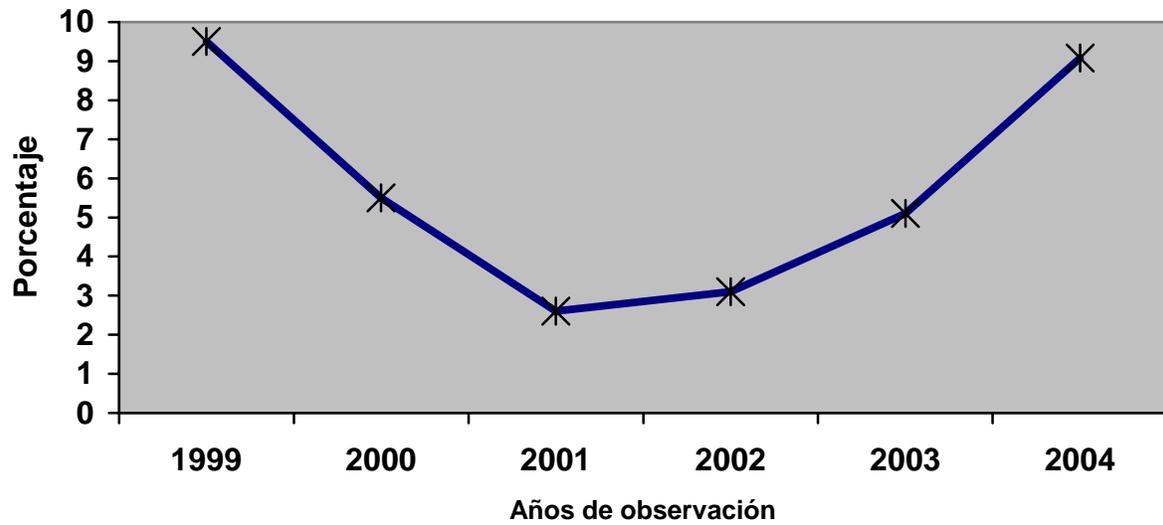


Gráfico 6. Índice de Láminas Positivas de Malaria en el Municipio El Almendro de Río San Juan, Nicaragua 1,999 – 2,003 y los resultados del 2,004.

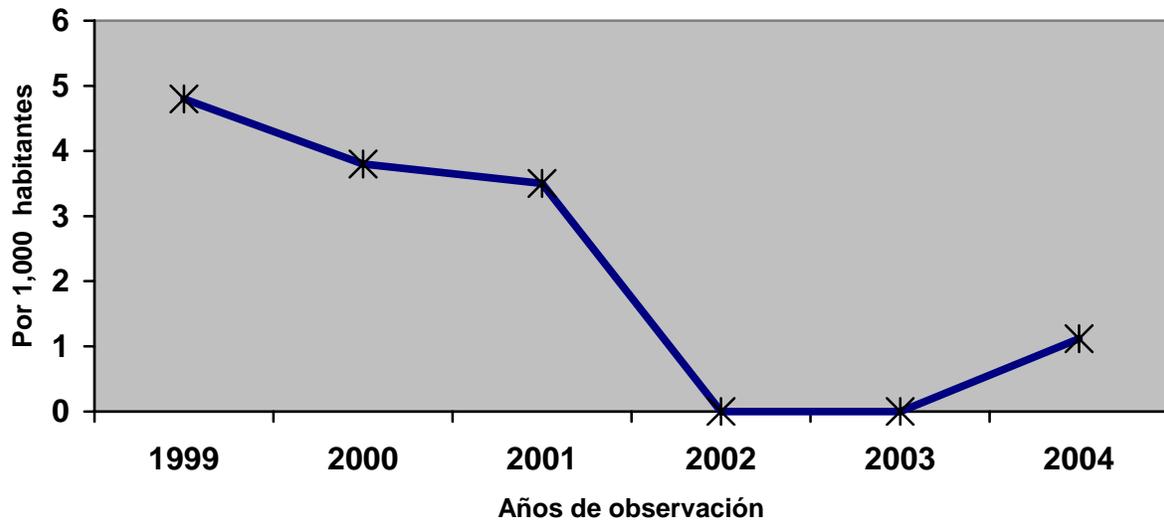
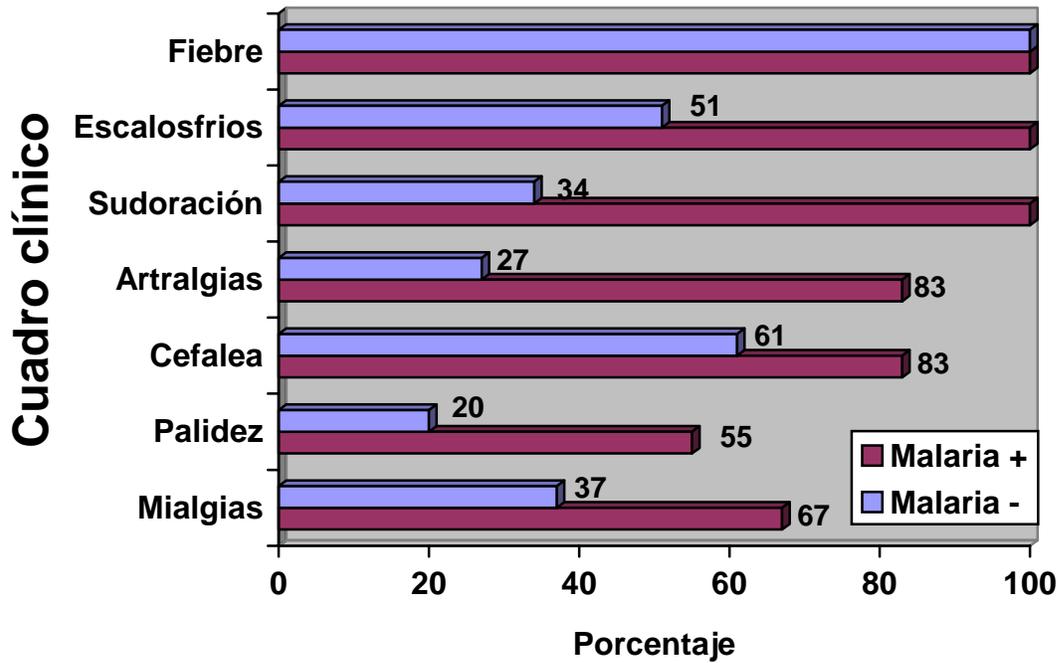


Gráfico 7. Cuadro clínico que presentaron los 18 casos diagnosticados de Malaria y los 1581 pacientes que resultaron negativos al estudio sanguíneo. Municipio de El Almendro, Río San Juan. 2004.



Cuadro 2. Índice láminas positivas de Malaria según edad y sexo. Municipio El Almendro, Río San Juan. 2004\*.

<b>Variables</b>	<b>Muestras</b>	<b>Casos</b>	<b>ILP</b>
<b>Edad</b>			
Menor de 1 año	63	0	0
1 a 4 años	399	3	0.7
5 a 14 años	500	4	0.8
15 a 34 años	432	10	2.3
35 a 49 años	119	1	0.8
50 y más años	87	0	0.0
<b>Sexo</b>			
Masculino	690	9	1.3
Femenino	910	7	0.7
<b>Total</b>	<b>1600</b>	<b>18</b>	<b>1.12</b>

ILP = Índice Láminas Positivas

Cuadro 3. Índice láminas positivas de Malaria. Sexo según edad. Municipio El Almendro, Río San Juan. 2004.

<b>Edad y sexo</b>	<b>Muestras</b>	<b>Casos</b>	<b>ILP</b>
<b>Menor de 1 año</b>			
Hombres	30	0	0
Mujeres	33	0	0
<b>1 a 4 años</b>			
Hombres	150	2	1.3
Mujeres	249	1	0.4
<b>5 a 14 años</b>			
Hombres	200	2	1.0
Mujeres	300	2	0.6
<b>15 a 34 años</b>			
Hombres	232	6	2.5
Mujeres	200	4	2.0
<b>35 a 49 años</b>			
Hombres	50	0	0.0
Mujeres	69	1	1.4
<b>50 y más años</b>			
Hombres	28	0	0.0
Mujeres	59	0	0.0

ILP = Índice Láminas Positivas

Cuadro 4. Índice láminas positivas de Malaria según procedencia y ocupación.  
Municipio El Almendro, Río San Juan. 2004.

<b>Variables</b>	<b>Muestras</b>	<b>Casos</b>	<b>ILP</b>
<b>Procedencia</b>			
Urbano	531	2	0.37
Rural	1069	16	1.49
<b>Ocupación</b>			
Ama de casa	278	5	1.79
Agricultor	280	6	2.14
Estudiante	460	4	0.86
No aplican	559	3	0.53
Comerciante	23	0	0.0
<b>Total</b>	<b>1600</b>	<b>18</b>	<b>1.12</b>

ILP = Índice Láminas Positivas

## Discusión

Según registros epidemiológicos del municipio del Almendro Río San Juan en los últimos cinco años se puede apreciar que el número de casos de malaria tuvo una tendencia descendente hasta llegar a presentarse cero casos, lo que se refleja en una disminución del Índice Parasitario Anual (IPA), el cual es un parámetro para medir la eficacia del programa de control de malaria y clasificar las zonas maláricas según el riesgo. Esta información indica que el programa de control antimalárico en la zona se estaba implementando de manera adecuada y eficaz ya que dicha patología se encontraba controlada y llegó prácticamente a erradicarse y el municipio se encontraba en zona de bajo riesgo (2, 16,17).

Sin embargo con los resultados de nuestro estudio durante el año 2004 encontramos 18 casos positivos de malaria mediante la búsqueda activa y captación de casos febriles lo que se logro aumentando la población muestreada en un 100% en relación con el año 2003, con lo que confirmamos que dicha patología realmente no estaba erradicada, y comprobamos que la malaria aun se encuentra prevalente en el municipio y su comportamiento descendente en años anteriores podría deberse a factores secundarios que modificaron la transmisión de la enfermedad como: la disminución del período lluvioso y la humedad atmosférica, producto de la tala indiscriminada y quema de los bosques, lo que trajo como consecuencia una alteración en las condiciones ambientales, necesarias para la reproducción y hábitat del mosquito (9,12).

Asociado a lo anteriormente descrito encontramos una disminución en las actividades de búsqueda, selección y captación de sospechosos a través del muestreo por gota gruesa, lo que trae como consecuencia la disminución en el número de casos encontrados, ya que en el año 1999 se tomaron 1470 muestras y se encontraron 71 casos de malaria, este muestreo fué disminuyendo y en el año 2001 se tomaron solamente 445 muestras encontrándose 16 casos de la enfermedad, aunque en los años siguientes aumentaron el muestreo, en el año 2002 fué de 545 pacientes y en el año 2003 se tomaron 874 muestras, sin embargo no se encontró ningún caso de

malaria, quizás porque el aumento en el muestreo no fue significativo, lo que conllevó a un subregistro de los casos positivos probablemente debido a la mala selección de los sospechosos, la automedicación por parte del paciente y tratamiento del paciente por médicos privados (20).

Los signos y síntomas encontrados en los pacientes positivos fueron los característicos de la enfermedad, en especial (fiebre, escalofríos y sudoración) los cuales se encontraron en todos los pacientes, acompañados de: artralgias, cefalea, palidez y mialgias, aspectos que coinciden con todas las literaturas encontradas en los casos de malaria por Plasmodium Vivax (12,15).

Se encontró que el grupo de edad más afectado fué el de 15-34 años, posiblemente ésto se deba a que este grupo representa la población económicamente activa, donde la mayoría de los jóvenes se dedican a actividades agrícolas en tierras adecuadas para la formación de criaderos, por lo que se encuentran más expuestos al vector. Los grupos menos afectados fueron los menores de un 1 año, de éstos la mayoría son lactantes y probablemente sus madres tomen mayores medidas de protección, asociado a ésto existe la inmunidad pasiva recibida durante la vida fetal que protegen al niño recién nacido, hasta los primeros tres meses de edad y los de 50 años y más, de los cuales la mayoría son jubilados o realizan trabajos en el área urbana donde el riesgo de exposición son menores, además la exposición a los anofelinos infectantes de forma continua durante muchos años, le permite a los adultos presentar más tolerancia o resistencia a la enfermedad, lo que concuerda con la literatura consultada y con estudios anteriores (1,12,17).

El sexo mas afectado fué el sexo masculino, ésto puede deberse a que el hombre realiza actividades de agricultura y ganadería en el campo, donde la humedad atmosférica y las lluvias favorecen la formación de criaderos donde habita y se reproduce el mosquito, lo que aumenta el riesgo de exposición, este dato corresponde con otros estudios realizados en diferentes municipios donde se ha encontrado resultados similares (1,17).

El área rural presentó el mayor número de casos posiblemente se debe a que es ahí donde se presentan los factores epidemiológicos necesarios para la transmisión de la enfermedad como, las largas estaciones de lluvias, creando pantanos y charcas que constituyen criaderos para el mosquito, agregando las condiciones de pobreza que conllevan al hacinamiento, lo que aumenta el riesgo de transmisión, además viviendas con infraestructura inadecuada, con huecos en las paredes donde se puede alojar el mosquito durante la noche y aumentar la transmisión intradomiciliar (5,17).

Según la ocupación los más afectados fueron los agricultores ya que trabajan en zonas con terreno pantanosos que favorece la reproducción y transmisión de la enfermedad, las ocupaciones menos afectadas fueron los comerciantes ya que realizan su trabajo en las zonas urbanas donde hay menos riesgo de exposición y el MINSA brinda una mejor atención de prevención en el casco urbano. El total de los casos encontrados fueron en su totalidad por *P. vivax* lo que corresponde con la epidemiología del vector ya que este tipo de Plasmodium es el predominante en la región de las América (2, 15,17).

## Conclusiones

- 1- hubo una reducción de los casos de malaria en los últimos cinco años con un IPA de 4.6 en 1999 hasta presentarse un IPA de cero en el año 2003.
- 2- Encontramos 18 casos positivos en el año 2004 resultado de la búsqueda activa de casos sospechosos mediante el muestreo por gota gruesa.
- 3- Los signos y síntomas encontrados en los pacientes estudiados fueron los característicos de malaria por *P. vivax*.
- 4- El grupo más afectado fue el de 15-34 años y los menos afectados fueron los menores de un año y los de 50 años y más.
- 5- El sexo más afectado fue el masculino y la ocupación más afectada fueron los agricultores.

## Recomendaciones

- 1- Capacitar al personal de salud en conjunto con los líderes comunitarios acerca de la búsqueda y captación de casos sospechosos mediante el muestreo por gota gruesa.
- 2- Integrar a un personal capacitado del programa de control de malaria en las brigadas médicas que realizan visitas de terreno.
- 3- Realizar charlas educativas a la población haciendo énfasis en las medidas de prevención de la malaria priorizando el área rural
- 4- Que las autoridades del MINSA hagan todo lo posible para proporcionar recursos materiales, económicos y principalmente humanos para llevar a efectos tareas dirigidas a este municipio para la erradicación de la enfermedad.

## Bibliografía

- 1) Cáceres Suazo Oneyda Lucia. Características clínicas y epidemiológicas de malaria en el municipio de Rosita. Unan-León 2000.
- 2) Pan American Health Organization. Informe de la situación de malaria en las América 2001.
- 3) Organización Panamericana de la salud. Salud en las América volumen I, edición 2002.
- 4) Boletín epidemiológico. Situación epidemiológica de la malaria en Nicaragua semana 32 año 2003.
- 5) Por Marynia Herrera. ¿Dónde es mas común la malaria? [www. ideay.net.ni /articulos /articulos tipo-e & regí=166-27k](http://www.ideay.net.ni/articulos/articulos_tipo-e&regí=166-27k).
- 6) Organización Panamericana de la salud. Perfil de salud del país, datos actualizados 2002.newweb- [www.paho.org/spanish/sha/prfinic htm-142k](http://www.paho.org/spanish/sha/prfinic htm-142k).
- 7) Boletín epidemiológico. Situación epidemiológica de la malaria en Nicaragua semana 35 año 2004.
- 8) Antonio Atias, Amador Neghme. Parasitología clínica tercera edición 1991.
- 9) Dra. Rivera Deán Almudena. ¿Qué es el paludismo? [www.fistena.com. /guías 2/malaria html-37k](http://www.fistena.com/guías/2/malaria.html-37k). 2001
- 10) Estrategias sostenibles para el control de la malaria. Ministerio de salud, julio 2001.
- 11) Correa V. José Alberto. Infectología y neumología, 2da edición, Medellín Colombia 1999.
- 12) Botero David y Restrepo Marcos. Parasitología humana, 4ta edición, Medellín Colombia 2003.
- 13) Robbins patología estructural y funcional volumen I, 6ta edición 2000.
- 14) Organización mundial de la salud. División del control de enfermedades tropicales. [www.micro.msb.le.ac.uk/224/malaria html15k-11](http://www.micro.msb.le.ac.uk/224/malaria.html15k-11), abril del 2005
- 15) Harrison principios de Medicina Interna volumen I. 15va edición 2002.
- 16) Organización mundial de la salud. Situación del programa de malaria en las América. Boletín epidemiológico vol 22, marzo 2001.

- 17) Real Solórzano Mireya. Comportamiento de la malaria en la población del Municipio de León. Unan-León 1998
- 18) Goodman y Gilman bases farmacológicas de la terapéutica volumen I, 9na edición 1996.
- 19) Ferri consultor clínico diagnóstico y tratamiento en medicina interna. Primera edición en español 2002.
- 20) Informe estadístico sobre la situación de la malaria en el municipio del Almendro departamento de Río San Juan.

# **Anexos**

**Eficacia del programa de control de malaria en el municipio del Almendro. Enero a Diciembre del 2004.**  
***Detección de casos.***

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Edad:** /\_\_/\_/

**Procedencia:**

Urbano \_\_\_\_\_

Rural \_\_\_\_\_

**Sexo:**

Masculino \_\_\_\_\_

Femenino \_\_\_\_\_

**Ocupación:**

Ama de casa \_\_\_\_\_

Agricultor \_\_\_\_\_

Estudiante \_\_\_\_\_

Comerciante \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

**Signos y Síntomas:**

Fiebre \_\_\_\_\_

Palidez \_\_\_\_\_

Escalofríos \_\_\_\_\_

Mialgias \_\_\_\_\_

Sudoración \_\_\_\_\_

Artralgias \_\_\_\_\_

Cefalea \_\_\_\_\_

**Tipo de plasmodium:**

Vivax \_\_\_\_\_

Falciparum \_\_\_\_\_