

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA DE POST GRADO LAMBAYEQUE**

**“FACTORES DE RIESGO DE MALARIA EN EL DISTRITO FRONTERIZO
AGUAS VERDES DE TUMBES – 2007”.**

TESIS

**PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN EPIDEMIOLOGÍA**

**PRESENTADA POR:
JUAN CARLOS ARRASCO ALEGRE**

LAMBAYEQUE – PERÙ

2012

**“FACTORES DE RIESGO DE MALARIA EN EL DISTRITO FRONTERIZO
AGUAS VERDES DE TUMBES – 2007”**

Autor: Juan Carlos Arrasco Alegre

PRESENTADA A LA ESCUELA DE POST GRADO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO” PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO
DE: MAESTRO EN EPIDEMIOLOGÍA.

Aprobado por:

**Dr. VICTOR SOTO CÁCERES
ASESOR**

**Dr. NESTOR RODRIGUEZ ALAYO
PRESIDENTE DEL JURADO**

**M.Sc. BLANCA FALLA ALDANA
SECRETARIA**

**M.Sc. JUAN VEGA GRADOS
VOCAL**

DEDICATORIA

A mi madre Aurora Alegre que con su esfuerzo me dio la oportunidad de ser un profesional y a mis hermanos Nancy, Jorge y Miguel con quienes desde niños compartimos la ilusión de progresar.

A mi esposa e inseparable compañera Sonia Juárez por su apoyo incondicional y a nuestros hijos Giancarlo, Gianfranco y Gianmarco que nuestros grandes motivos de cada día.

AGRADECIMIENTO

- A mi maestro el Dr. **VICTOR SOTO CÁCERES**, por haber contribuido en mi formación como epidemiólogo y haber tenido la disposición y deferencia de aceptar la asesoría de la presente Tesis.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	08
II. REVISION DE LA LITERATURA.....	13
III. HIPOTESIS.....	19
IV. OBJETIVOS.....	20
V. MATERIAL Y MÉTODOS	24
VI. RESULTADOS	32
VII. DISCUSIÓN.....	43
VIII. CONCLUSIONES.....	49
IX. RECOMENDACIONES.....	50
X. REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA	51
XI. ANEXOS.....	54

RESUMEN

Objetivo. Identificar factores de riesgo para transmisión de malaria en el distrito Aguas Verdes de Tumbes. **Material y métodos:** En el año 2007 se realizó un estudio de controles no pareado. Fueron seleccionados de 92 casos de malaria con cuadro clínico y examen microscópico positivo al parásito *P. vivax*, y 92 controles, sin la enfermedad. Se estudiaron los factores personales, de la vivienda y el ambiente, se aplicó un cuestionario. Se realizó análisis univariado, bivariado y multivariado de regresión logística mediante el software SPSS vs. 12.0. Se desarrolló un modelo predictivo para casos de malaria. **Resultados.** Se identificó como factores de riesgo: antecedente personal de malaria en últimos dos años (OR; 2,84, IC 95:1,248 - 6,473), antecedente familiar de malaria en último año (OR: 3,42, IC 95:1,70 - 6,87), vivienda de adobe o material de la región (OR: 2,74, IC 95:1,29 - 5,78) y presencia de vegetación en peridomicilio (OR: 3,40, IC 95:1,73 - 6,6); y como factores protectores: protección de puertas y ventanas (OR: 0,17, IC 95:0,08 - 0,37) y orden y limpieza de la vivienda (OR: 0,22, IC95:0,10 - 0,46). El modelo predictivo incluye : vivienda de adobe o material de la región, presencia de vegetación en peridomicilio, protección de puertas y ventanas y la limpieza de la vivienda **Conclusiones.** En la transmisión de malaria del distrito Aguas Verdes se identificaron factores de riesgo individuales, de la vivienda y el ambiente, que deben ser considerados en el diseño de estrategias de prevención y control.

Palabras claves: malaria, factores de riesgo de malaria, casos y controles.

ABSTRACT

Objective: To identify risk factors for transmission of malaria in Aguas Verdes district, Tumbes. **Material and methods:** In 2007 an unmatched case-control study was carried. All 92 cases of malaria with positive clinical and microscopic examination the parasite *P. vivax*, and 92 controls, without the disease were selected. Personal factors, housing and the environment were studied, a questionnaire was applied. Univariate analysis, bivariate and multivariate logistic regression, was performed using SPSS software vs. 12.0. A predictive model for malaria cases developed. **Results:** Were identified as risk factors the personal history of malaria in last two years (OR, 2.84, CI 95:1,248 - 6.473), family history of malaria in the last year (OR: 3.42, CI 95:1,70 - 6.87), adobe house and / or materials of the region (OR 2.74, CI 95:1,29 - 5.78) and presence of vegetation around the homes (OR: 3.40, 95 : 1.73 - 6.6). Was identified as protective factors to protect doors and windows with screens (OR 0.17, CI 95:0.08 - 0.37) and the order and cleanliness of the home (OR: 0.22, 95: 0 , 10 - 0.46). In the transmission of malaria in the Aguas Verdes district identified individual risk factors, housing and environment, which should be considered in the design of strategies for prevention and control. **Conclusions:** In the transmission of malaria in Aguas Verdes district identified individual, housing and environment, risk factors, which should be considered in the design of strategies for prevention and control.

Key words: malaria, malaria risk factors, cases and controls.

I.- INTRODUCCIÓN

La malaria o paludismo es una enfermedad febril producida por protozoos del género *Plasmodium* que se transmite por la picadura del mosquito *Anopheles*. Es la enfermedad parasitaria más importante del ser humano, anualmente a nivel mundial afecta entre 300 a 500 millones de personas y causa entre 1 y 3 millones de muertes anuales. A pesar de los esfuerzos realizados para controlarlo ha reemergido en muchas zonas tropicales y subtropicales^{1,2,3}.

La epidemiología de la malaria es compleja y puede presentar variaciones considerables incluso en zonas geográficas relativamente pequeñas. Tiene distribución universal, con predominio en zonas tropicales y subtropicales. Casi todas las infecciones que presenta el ser humano son producidas por cuatro especies del género *Plasmodium*. *P. falciparum* predomina en África, Nueva Guinea y Haití; *P. vivax* es más frecuente en América Central. La prevalencia de estas dos especies es aproximadamente similar en América del Sur, Asia Oriental y Oceanía. *P. malariae* se encuentra en África subsahariana *P. ovale* es relativamente infrecuente fuera de África. En el Perú las especies predominantes son *P. vivax* y *P. falciparum*^{1,4,5} y específicamente en Tumbes las especies principales de *Plasmodium* lo constituye el *Plasmodium vivax* y el *Plasmodium falciparum*⁶.

En el Perú las grandes zonas de transmisión la constituyen la región oriental y la región macronorte, espacio geográfico donde se localiza la Región Tumbes. Estas áreas presentan comportamiento endémico con periodos epidémicos⁷.

Durante el año 2006, en el Perú se reportaron 64827 casos de malaria lo que representó una tasa de incidencia de 2,3 por mil habitantes. Las Regiones que reportaron las tasas de incidencia más altas fueron Loreto, Madre de Dios, Ayacucho, Amazonas, Junín, Tumbes y San Martín⁶.

La Región de Tumbes por sus características climáticas y ambientales es una zona endémica de enfermedades transmisibles por vectores como lo es la malaria. El comportamiento anual de la malaria en esta región es endémico con periodos de incrementos de casos en la primera parte del año. Este comportamiento endémico se ve modificado por algunos factores, principalmente variaciones climáticas, presentes en la región, oscilando entre epidemia de gran magnitud post lluvias intensas o Fenómeno del Niño, como ocurrió en 1998-1999 en que se notificaron más de 50000 casos de malaria, hasta situaciones de mínima transmisión en situaciones de sequía, como en los años 2005-2006 que se reportaron menos de 500 casos por año⁸.

La malaria es un problema de gran externalidad que causa gran impacto en la salud de la población de Tumbes. Este problema de salud pública se encuentra entre las prioridades sanitarias de la Región. Aguas Verdes es el distrito de la Región de Tumbes que presenta las mayores tasas de incidencia de malaria y

constituyen un foco persistente transmisión que pone en riesgo a toda la región⁸.

El sector salud de la región Tumbes desarrolla permanentemente estrategias integrales de control de la transmisión de la malaria, logrando un relativo éxito al reducir drásticamente la incidencia de casos y controlar la transmisión en gran parte del ámbito regional. Sin embargo a pesar de los esfuerzos desplegados persiste como foco de transmisión el distrito Aguas Verdes (distrito fronterizo con la Provincia el Oro de Ecuador). A partir de esta zona la transmisión se dispersa hacia el interior de la región⁸.

Entre los años 2000 a 2006 la región Tumbes notificó 7844 casos de malaria de los cuales el 19,43% de los casos correspondieron al distrito Aguas Verdes. En este periodo la incidencia promedio anual de la región fue de 3,95 casos de malaria por 1000 hab. mientras que la incidencia promedio en el distrito Aguas Verdes fue 19,43 casos por mil habitantes. Este distrito es el área de más alto riesgo de transmisión en toda la región.

En el año 2007, entre enero a mayo, se notificó al sistema de vigilancia epidemiológica 578 casos de malaria de los cuales el 80% (458/578) corresponden al distrito Aguas Verdes. La tasa regional de incidencia acumulada de malaria en el periodo antes señalado, fue de 2,8 casos por mil habitantes mientras que para el distrito Aguas Verdes esta tasa es de 29,6 casos por mil habitantes para este mismo periodo⁹.

Un conocimiento de los factores de riesgo de la malaria es de gran valor para la planificación, evaluación y mejoramiento de los programas de control de esta enfermedad. Algunas características personales, tipo de vivienda, del ambiente entre otras como actividades económicas han sido considerados como factores significativos en la transmisión de la malaria¹⁰.

La identificación de estos factores de riesgo permite realizar una estratificación de la malaria de un determinado ámbito geográfico lo cual puede contribuir a controlar la enfermedad, mediante la implementación de intervenciones diferenciadas basadas en el conocimiento de estos factores ⁽¹¹⁾. En los individuos residentes en un área endémica, numerosos factores pueden influir en la transmisión de la malaria y el estudio de la asociación de las infecciones maláricas con estos factores de riesgo, podría proporcionar un mejor conocimiento de la dinámica de la malaria ¹⁰.

Existen experiencias exitosas de control de malaria, como en Venezuela y México, en las que las intervenciones de prevención y control se han apoyado en el conocimiento local de los factores de riesgo que mayor influencia tienen en la transmisión del ámbito específico de intervención^{10,11,12}.

No se han realizado investigaciones dirigidas a determinar factores de riesgo pueden estar asociados a la transmisión de malaria en la mencionada localidad. La determinación de la asociación de los factores mencionados orientará el diseño de estrategias mas específicas de prevención y control,

contribuyendo a la reducción de incidencia de malaria en el distrito Aguas Verdes reduciendo así la transmisión en toda la Región Tumbes.

En el presente estudio se identifican los factores de riesgo que se asocian a la presentación de casos de malaria en el distrito fronterizo de Aguas Verdes de la Región Tumbes, lo cual contribuye a una mejor comprensión de la dinámica de su transmisión. Este conocimiento permitirá diseñar e implementar intervenciones eficaces.

II.- REVISIÓN DE LA LITERATURA

La malaria se considera un problema complejo que es a la vez causa y consecuencia de ciertas condiciones sociales y económicas de la población en riesgo. La transmisión es determinada por características ambientales, características de población humana y características de la población de anofelinos. Entre los factores determinantes que afectan la transmisión se encuentran los modos de producción agropecuarios, la explotación de los recursos naturales, y los procesos sociales, económicos y culturales; se previenen y controlan con diferente eficacia con las prácticas locales tradicionales o por medio de tecnologías importadas¹³.

Existen cuatro especies de plasmodium que afectan al ser humano: Plasmodium vivax, Plasmodium falciparum, Plasmodium malarie y Plasmodium ovale. En el Perú casi todos los casos de infecciones por malaria son producidos por P.vivax y P. falciparum^{1,4,14}.

El tiempo que media entre la picadura del mosquito infectante y la aparición de los síntomas clínicos es de 7 a 14 días. Los síntomas característicos son fiebre, escalofríos, cefalea, sudoración entre otros. Los cuadros causados por p. falciparum pueden presentar síntomas graves (ictericia, insuficiencia renal encefalopatía, coma) y llevar a la muerte⁴.

Los seres humanos son el único reservorio importante de la malaria. La transmisión en el hombre se da por la picadura de una hembra del zancudo

Anopheles infectada, la cual adquiere el parásito al picar a otro hombre infectado, enfermo o portador asintomático. La distribución del mosquito vector y la incidencia de la enfermedad en las poblaciones son los principales factores para determinar la distribución del parásito¹⁴. En el distrito Aguas Verdes el vector transmisor de la Malaria identificado es el Anopheles albimanus⁸ el cual presenta un comportamiento preferentemente peridomiciliario¹².

En la dinámica de la malaria influyen varios factores individuales, culturales (vivienda, educación), ambientales, socioeconómicos y que interrelacionados de manera compleja que configuran escenarios diferenciados en el riesgo de transmisión

El control se relaciona con el desarrollo de sistemas de salud; cuando se considera que la malaria es un problema prioritario de salud, se estudia la epidemiología local y se aplica el método de evaluación operativa a fin de tipificar las diferentes condiciones epidemiológicas para organizar su control. Es requisito indispensable analizar la estratificación de la comunidad específica pues cada estructura social tiene su propio patrón de interacción entre las personas y posee una forma y configuración discernible¹³. El conocimiento de los factores de riesgo permitirá una mejor respuesta en la prevención y control de la transmisión de la malaria.

Para el estudio del problema de la malaria se ha formulado la hipótesis de que los diferentes modos de producción influyen en las características del perfil

epidemiológico en virtud de que las condiciones de la vivienda y de saneamiento son una expresión del estado socioeconómico prevaleciente. Así como se afecta la transmisión al aumentar el grado de exposición a los plasmodios, también afectan a su prevención y control el disminuir o eliminar dicha exposición¹³.

Actualmente existen evidencias de intervenciones exitosas de control sostenido de la malaria en zonas endémicas de transmisión basadas en la identificación de aquellos factores asociados a la transmisión de malaria que hacen que cada escenario en particular presente una dinámica de transmisión heterogénea. Esta explica la necesidad de realizar estudios locales con la finalidad de identificar estos riesgos específicos.

En relación a ello se ha publicado experiencias locales como en Venezuela, estado Barinas, donde se identifican como factores asociados a la transmisión de malaria al tipo de vivienda y cercanía a cuerpos de agua¹⁰. También en el estado de Sucre se realizó un estudio de factores de riesgo de malaria y a partir de ellos se implementaron las acciones de control contribuyendo así al lograr su control.

En el Perú existen estudios realizados en Iquitos, Ucayali, Cajamarca, Ayacucho donde en cada uno de estos escenarios se identifican factores de riesgos específicos relacionados con la transmisión local de malaria y que además de explicar su comportamiento epidemiológico proveen información importante para el diseño de estrategias eficaces de control y prevención. Sin

embargo estas áreas constituyen escenarios con características personales, socioeconómicas, ambientales, entre otros diferentes a la Región Tumbes^{15,16,17,18}.

En la región Tumbes y específicamente en el distrito de Aguas Verdes, no se han realizado investigaciones orientadas a identificar los factores de riesgo que se asocian a la persistencia de la transmisión. Las intervenciones de control implementadas aún no logran un control sostenible de la malaria y se desconocen los factores locales que se asocian a la persistencia de la transmisión.

Entre los factores de la persona o individuales, la edad y el estado inmunitario adquieren mayor importancia. Los casos más graves ocurren en niños lactantes, gestantes y ancianos, relacionadas con el estado inmune. En áreas de alta endemicidad, donde la exposición a anofelinos infectantes es continua durante muchos años, los adultos muestran tolerancia o resistencia a la enfermedad clínica^{2,3}. Respecto a los factores individuales diferentes estudios han identificado múltiples factores asociados; En el Perú algunos estudios realizados encuentran como factores de riesgos personales al sexo masculino, baños diarios fuera de la vivienda en quebradas luego de las 6 de la tarde, el tener antecedentes de malaria, no uso de mosquiteros. En México se identificó que la higiene personal, la presencia de casos de malaria en las viviendas y permanecer fuera de las viviendas luego de las 6 horas de la tarde¹². En Venezuela Velásquez y col. encontraron que realizar la disposición de excretas

fuera de la vivienda constituyó un importante factor de riesgo personal. Otros estudios también identifican que los antecedentes de familiares con infección por malaria dentro de la vivienda constituyen un importante factor de riesgo¹⁹.

Entre los factores de riesgo para la transmisión de malaria se ha descrito ampliamente a la vivienda como uno de los principales. Se ha reportado que la construcción de la vivienda juega un papel importante en la transmisión de malaria. Se ha determinado un mayor riesgo de malaria en viviendas pobremente construidas, debido a la exposición al vector transmisor^{9,10,11,12}.

Se ha publicado que mejorando la construcción de la vivienda se puede reducir la incidencia de malaria hasta en un 76% en los residentes de las viviendas que fueron mejoradas y un 36% en la población en general^{20,21}. Un estudio realizado en el Norte de Malawi se encontró que mejorando la vivienda se redujo en un 44% la morbilidad por malaria, enfermedades gastrointestinales y respiratorias en menores de 5 años²².

La experiencia mexicana ha demostrado y basado las estrategias de control de malaria en el concepto de “Casa malárica” la cual constituye una vivienda con presencia de casos de malaria en los últimos cinco años. En estas viviendas se han identificado factores que se asocian a la transmisión de malaria como es el estado y material de construcción, la presencia de personas enfermas por malaria, la higiene de la vivienda, entre otros. Se postula que la vivienda malárica constituyen fuentes permanentes de presencia de parásitos y ofrecen mayores posibilidades para la supervivencia del vector infectado, lo cual

explicaría porque la dinámica de transmisión es diferente aún en una misma localidad¹².

Entre los factores ambientales, la temperatura es de gran importancia. Potencialmente pueden ser zonas endémicas aquellas en la que existen condiciones ecológicas favorables para la multiplicación del anopheles como cursos de agua dulce, aguas estancadas en el suelo, vegetación, represas, lagunas y otros similares. Las precipitaciones pluviales favorecen estas condiciones³. En un estudio realizado en Chiapas en la frontera de México y Guatemala encuentran que los principales factores de riesgo de transmisión de malaria lo constituyeron la presencia de vegetación y acumulaciones de agua en las cercanías de la Vivienda¹⁹.

Factores socioeconómicos que influyen en la transmisión se encuentra el modo de producción, la explotación de recursos naturales, y los procesos sociales, económicos y culturales⁸.

Los diferentes estudios de factores de riesgo asociados a malaria nos permiten establecer que cada área endémica de transmisión es una realidad diferente que necesariamente hay que conocer para orientar las intervenciones de prevención y control.

Para el desarrollo del presente trabajo nos planteamos la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los factores de riesgo de la transmisión de malaria en la localidad fronteriza de Aguas Verdes de la Región Tumbes en el año 2007?

III.- HIPOTESIS

“Existen factores de riesgo, relacionados a La persona (individuales) a la vivienda y al ambiente, que están asociados a la transmisión de malaria en el distrito fronterizo de Aguas Verdes de la Región Tumbes”

IV.- OBJETIVOS

4.1.- OBJETIVO GENERAL:

Identificar los factores de riesgo de la transmisión de malaria en el distrito fronterizo Aguas Verdes de la Región Tumbes en el año 2007.

4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Evaluar y cuantificar la asociación de factores relacionados a las personas con la malaria en el distrito Aguas Verdes
- Evaluar y cuantificar la asociación de factores relacionados a la viviendas con la malaria en el distrito Aguas Verdes
- Evaluar y cuantificar la asociación de factores relacionados al ambiente con la malaria en el distrito Aguas Verdes
- Identificar el conjunto de factores que mejor expliquen la transmisión de malaria como modelo predictivo mediante un análisis multivariado.

Definición de Términos:

a.- Malaria

Enfermedad Febril producida por un protozoo del género Plasmodium, transmitida por la hembra del zancudo Anopheles.

Para el estudio se considera como caso de malaria a aquella persona con cuadro clínico de Malaria, el cual ha sido confirmado por laboratorio mediante el examen de gota gruesa.

b.- Factor de Riesgo para Malaria

Es aquella condición que aumenta la probabilidad de enfermar por malaria.

Para el estudio se considerará como factor de riesgo a las variables en estudio que tengan una fuerza de asociación significativa, la cual será determinada a través de la razón de probabilidades (OR) y sus respectivos intervalos de confianza.

c.- Factores relacionados a la personas

Características de la persona que enferma por malaria o antecedentes personales de infección y de contacto con familiares de la vivienda que enfermaron por malaria. Estos aspectos se relacionan con la presencia de agente favoreciendo la transmisión de malaria.

Para el estudio se considerará como antecedente de malaria si durante los últimos dos años el caso o algún familiar que vive bajo el mismo techo a presentó uno o más episodios de infección por malaria

d.- Factores relacionados a la vivienda

Descripción Física del material del cual está construida la vivienda, estado construcción y uso de medidas de protección de la vivienda.

Para el estudio se consideraran como características de la vivienda las siguientes variables: material de construcción, estado de la construcción, uso de medidas de protección.

e.- Factores relacionados al ambiente. Condiciones del ambiente que favorecen la presencia del vector transmisor de malaria.

Para el estudio se ha considerado la presencia de Vegetación en peridomicilio, presencia de acumulaciones de agua en el peridomicilio, momentos de mayor permanencia fuera de la vivienda, número de horas que la persona permanece fuera de la vivienda.

Además de los mencionados se pueden identificar otros factores como temperatura, lluvias, humedad. Estos no han sido considerados en el presente estudio ya que son factores uniformes para todos lo que residen en del distrito Aguas Verdes.

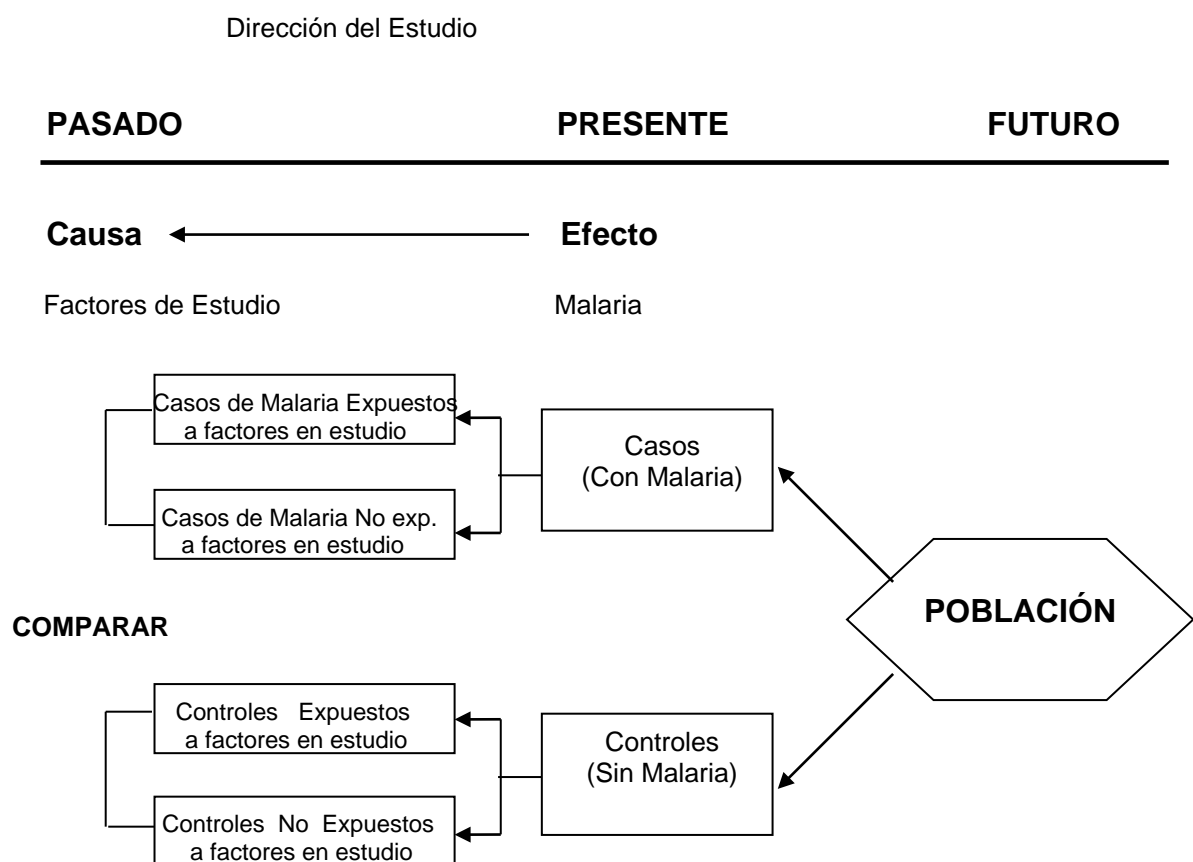
Operacionalización de variables

VARIABLE DEPENDIENTE				
VARIABLES	DIMENSIONES	TIPO DE VARIABLE	INDICADORES (CODIFICACION)	ESCALA DE MEDICION
Malaria (enfermo por malaria)	Unica	Catagórica Cualitativa Dicotómica	Enfermo o caso (1) No enfermo o contro (1)	Nominal
VARIABLES INDEPENDIENTES				
VARIABLES	DIMENSIONES	TIPO DE VARIABLE	INDICADORES (CODIFICACION)	ESCALA DE MEDICION
Factores personales o individuales	Sexo	Catagórica Cualitativa Dicotómica	Masculino (1) Femenino (2)	Nominal
	Edad	Cuantitativa	Valor de la edad en años	De Razon
	Grado de Instrucción	Catagórica Cualitativa Politómica	Sin Instrucción (1) Primaria (2) Secundaria (3) Superior (4)	Ordinal
	Ocupacion	Catagórica Cualitativa Politómica	Denominacion de la Ocupación	Nominal
	Antecedente personal de malaria en ultimo año	Catagórica Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (0)	Nominal
	Antecedente personal de malaria en ultimos 2 años	Catagórica Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (0)	Nominal
	Exposición en horario de mayor picadura (permanece fuera de la vivienda después de las 18:00 horas)	Catagórica Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (0)	Nominal
Factores relacionados a la Vivienda	Antecedente familiar en vivienda de malaria en ultimo año	Catagórica Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (0)	Nominal
	Antecedente familiar en vivienda de malaria en 02 años	Catagórica Cualitativa Dicotómica	Si (1) No (0)	Nominal
	Material de Construcción	Catagórica Cualitativa Dicotómica	Material Noble (0) Adobe y/o Material de la region (Tabique) (1)	Nominal
	Estado de construcción	Catagórica cualitativa Dicotómica	Vivienda Terminada (0) o no (1)	Nominal
	Uso de medidas de protección en puertas y ventanas (celocillas)	Dicotómica Catagórica cualitativa	Si (1) No (0)	Nominal
	Piso de la Vivienda	Catagórica cualitativa Dicotómica	Cemento, parquet, loseta (0) Tierra o incompleto (1)	Nominal
	La vivienda cuenta con desagüe	Catagórica cualitativa Dicotómica	Si (1) No (0)	Nominal
Factores relacionados al ambiente	Presencia de Vegetación en el domicilio o peridomicilio	Dicotómica Catagórica cualitativa	Si (1) No (0)	Nominal
	Presencia de acumulaciones de agua en el domicilio o peridomicilio	Dicotómica Catagórica cualitativa	Si (1) No (0)	Nominal
	Presencia de roturas de tubería de desagües en domicilio o peridomicilio	Dicotómica Catagórica cualitativa	Si (1) No (0)	Nominal
	Presencia de roturas de tubería de desagües en domicilio o peridomicilio	Dicotómica Catagórica cualitativa	Si (1) No (0)	Nominal

V.- MATERIAL Y METODOS

5.1.- Diseño de Contrastación de Hipótesis

- Investigación Observacional
- Transversal
- Analítico – Casos y Controles



5.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA

5.2.1.- POBLACIÓN

El estudio se realizó en la población residente del distrito de Aguas Verdes del departamento de Tumbes durante el año 2007. De ésta población se seleccionó los casos y controles que fueron incluidas en la muestra.

5.2.2.- MUESTRA

5.2.2.1.- TAMAÑO DE MUESTRA

Para el Cálculo del Tamaño de muestra se consideró los siguientes parámetros, cuyos valores fueron estimados en base a una muestra piloto previo.

- p1: Proporción de casos expuestos a los factores de interés, 0.40
- p2: Proporción de controles no expuestos a los factores de estudio, 0.21
- OR estimado: 2,5
- Nivel de Significancia Estadística: 5%
- Poder de Estudio: 80%
- Fórmula para cálculo de tamaño de muestra utilizada²³

$$\text{Donde } p = (p1 + p2)/2$$

Con la ayuda de Epidat 3.1 se calculó el tamaño la cual estará conformada por:

- Numero de Casos : 92
- Número de Controles : 92
- Tamaño de Muestra : 184

5.2.2.2.- CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

Casos: Los casos estuvieron constituidos por personas diagnosticadas de malaria mediante el examen de gota gruesa durante el periodo de la investigación.

Criterios de Inclusión de los casos:

- Ser residente, al menos por seis meses, del distrito Aguas Verdes
- Lugar probable de infección de malaria en el distrito Aguas Verdes según período de incubación y permanencia estable en la zona.
- Tener diagnostico confirmado de malaria mediante examen de gotas gruesa durante el periodo de estudio
- Ser mayor de 15 años de edad.

Criterios de Exclusión de los casos:

- No Aceptar participar en el estudio y no firmar el consentimiento o asentimiento informado
- Limitaciones físicas o mentales para participar en el estudio

Controles: Los controles estuvieron constituidos por personas sin evidencia clínica de malaria del mismo que al examen de gota gruesa fueron negativos.

Criterios de Inclusión de los controles:

- Residente del distrito de Aguas Verdes sin evidencia clínica de malaria durante el periodo de enfermedad del caso
- Pertenecer al mismo grupo etéreo y sexo que el caso

Criterios de Exclusión de los controles:

- No aceptar participar en el estudio
- No firmar el consentimiento o asentimiento informado.

5.2.2.3.- SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Selección de casos: Con la consideración de los criterios de inclusión y exclusión, los casos fueron seleccionados en forma secuencial entre los casos de malaria diagnosticado por el C.S. Aguas Verdes durante el periodo de estudio hasta completar la muestra.

Selección de Controles: Con la consideración de los criterios de inclusión y exclusión, una vez diagnosticado un caso se seleccionó como control una persona atendida en el C.S. Aguas Verdes, que cumpliera con los criterios de inclusión y exclusión con resultado de gota gruesa negativa.

5.2.2.3.- Lugar y fecha de recolección de la información

El presente trabajo se realizó en el distrito de Aguas, los datos fueron recolectados entre octubre del año 2007 hasta Agosto del 2008

5.3.- RECOLECCIÓN DE DATOS

5.3.1.- INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Para el presente trabajo se elaboró y validó por juicio de expertos un cuestionario estructurado, el cual consta de cuatro partes y 22 ítems (Anexo 01)

- La primera parte la constituyen los datos generales (nombre, edad, dirección, sexo, ocupación, grado de instrucción)
 - La segunda partes está referida a los factores personales de malaria considerados en el estudio
 - La tercera parte consta de seis ítems referidos a los factores de malaria, considerados en el estudio, relacionados a la vivienda.
 - La cuarta parte está referida a los factores ambientales de malaria considerados en el estudio.

El instrumento fue aplicado por personal previamente capacitado (dos enfermeras).

5.3.2.- MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- La identificación de casos se realizó verificando durante el periodo de estudio, el libro de examen de febriles del CS Aguas Verdes y el libro del diagnóstico de gota gruesa del laboratorio del mencionado establecimiento.
- Se obtuvo el consentimiento informado por escrito para la participación en el estudio, tanto de los casos como los controles, utilizando el formato diseñado para ello (Anexo 02) y si el participante fue menor de 18 años, firmó asentimiento informado. (Anexo 03).
- Una vez identificado el caso se seleccionó el control respectivo, según criterios establecidos. A cada control se le tomará gota gruesa y esta debió ser negativa para ser considerado como control además de lo anteriormente descrito
- Mediante la entrevista directa y la observación se recogió información considerada para el estudio mediante la ficha de recolección de datos (Anexo 01), para ello se visitó a los participantes en sus viviendas

4.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

- Luego de obtenida la información se verificó el correcto llenado de las fichas de recolección de datos e ingresadas en una base de datos en el Programa SPSS 12.0. en español para windows

- Se realizó un análisis descriptivo previo para caracterizar el grupo de estudio, para ello se calculará porcentajes, promedios
- Se realizó, análisis bivariado entre las variables consideradas en el estudio para lo cual se realizó una evaluación de la asociación entre las diferentes variables independientes con la condición de caso o control mediante la prueba de independencia (chi cuadrado) para una confiabilidad del 95%.
- Para los diferentes factores cuya asociación calculada previamente haya sido significativa se calculó la fuerza de asociación mediante la obtención del Odds ratio (OR) y sus respectivos intervalos de confianza considerando un $\alpha = 0,05$.
- Se realizó análisis multivariado con las variables que al análisis bivariado hayan sido consideradas como significativas. Se utilizó la técnica estadística de la regresión logística con el método hacia delante (Wald).
- Los resultados obtenidos se presentan en tablas.

4.5.- ASPECTOS ETICOS

Cada persona que participó en el estudio fue informado respecto a los objetivos del estudio y que si participación era estrictamente voluntaria, pudiendo desistir de participar o no responder alguna pregunta, si así lo considerara. Asimismo se informó de la estricta confidencialidad de su identidad y la información brindada.

El estudio no representó mayor riesgo para los participantes que el implica la atención de salud para el estudio diagnóstico de malaria mediante la toma de muestra de sangre para examen parasitológico (frotis y gota gruesa).

Cada participante firmó un consentimiento informado o asentimiento para menores de 18 años , en el cual se detalló el propósito del estudio, los procedimientos, los posibles riesgos o molestias, beneficios, confidencialidad, derecho a retirarse o no participar, además de información para contacto con el responsable de la investigación, si así lo considerara.

Las encuestas obtenidas fue conservada sólo por el investigador y se elaboró una base de datos sin consignar el nombre de los participantes, a la cual solo el investigador tuvo acceso y procesó.

VI.- RESULTADOS

Características personales

CUADRO N° 01
Características personales de casos de malaria y sus controles, estudio factores de riesgo de la transmisión de malaria en el distrito fronterizo Aguas Verdes, Tumbes. 2007

Características Personales	Casos* (n=92)		Controles (n=92)		p valor**
	n	%	n	%	
Edad					
Mayor de 15 años	78	84.78	86	93.48	0.58
Menor de 15 años	14	15.22	6	6.52	
Sexo					
Femenino	45	47.83	44	48.9	0.88
Masculino	47	52.17	48	51.1	
Grado de Instrucción					
Sin instruccion	8	5.43	5	8.7	0.78
Primaria	39	41.30	38	42.4	
Secundaria	38	46.74	43	41.3	
Superior	7	6.52	6	7.6	
Ocupación					
Su Casa	17	30.4	28	18.5	0.106
Comerciante	21	21.7	20	22.8	
Estibador	10	17.4	16	10.9	
Estudiante	29	20.7	19	31.5	
Obrero	10	8.7	8	10.9	
Otros	5	1.1	1	5.4	
Antecedente de malaria					
En ultimo año	11	12.0	2	2.2	0.023
En ultimos dos años	29	31.5	5	5.4	0.001
Exposición en horario de mayor picadura					
Si	21	22.8	19	20.7	0.721
No	71	77.2	73	79.3	

* Todos casos por *Plasmodium vivax**

* Prueba de chi cuadrado

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio

Se incluyeron en el estudio 92 casos de malaria y 92 controles; todos los casos correspondieron a infecciones clínicas por *Plasmodium falciparum*.

El tiempo promedio transcurrido entre el inicio de los síntomas y el diagnóstico de malaria fue 3 días con un rango entre 1 y 8 días y una desviación estándar de +/- 1,14 días. El 48,9%(45/92) tuvieron una densidad parasitaria de (+/2) o menor al momento del diagnóstico, en 25%(23/92) esta densidad fue (+) y en el restante 26,1%(24/92) fue (++).

En los casos, el 84,78%(78/92) tuvieron 15 años a más mientras que en los controles el 93,48%(86/92) correspondieron a este grupo de edad; la diferencia no es significativa (p valor: 0,58). En los casos, la edad promedio fue 32,41 años con un rango entre 10 a 67 años y una desviación estándar de 13,06 mientras que en los controles la edad promedio fue 31,11 con un rango entre 4 a 84 años y una desviación estándar de 15,94 años.

El 47,83%(45/92) de los casos correspondieron a personas de sexo femenino, mientras que los controles el 48,90%(44/92) fueron de sexo femenino; no se encontró asociación entre sexo y la enfermedad por malaria (p valor 0,88%).

En los casos, el grado de instrucción predominante fue primaria con un 42,39% (39/92) seguido de secundaria con un 41,30%(38/92); en los controles predominó la secundaria con un 46,74%(43) seguida por primaria con un 41,30%(38/92). No se encontró asociación entre el grado de instrucción y la condición de ser caso o control (p valor: 0,78)

Las principales ocupaciones tanto de los casos como de los controles fueron su casa (30,4% y 18,5%, respectivamente), comerciantes (21,7% y 22,8%, respectivamente) y estudiantes (20,7% y 31,55, respectivamente). No se encontró asociación entre grado de instrucción y la condición de ser caso o control (p valor: 0,106).

El antecedente de haber enfermado por malaria en el último año fue de 12%(11/92) en los casos y 2,2%(2/92) en los controles y esta característica se asoció a la condición de ser caso o control (p valor: 0,023). Si se considera el antecedente de haber enfermado por malaria en los últimos dos años, este estuvo presente en 31,5%(29/92) de los casos y en 5,40% (5/92) de los controles y esta característica también se asoció a la condición de ser casos o control (p valor: 0,001).

En general, el 22,8%(21/92) de los casos refieren realizar actividades fuera de su vivienda en horas de mayor actividad del vector transmisor de malaria (pasadas las 18:00 horas hasta las 06 am.) mientras que en los controles fue de 20,7%(19/92). No se encontró asociación entre la exposición al vector en horario de mayor actividad y la condición de ser caso o control (p valor: 0,72).

CUADRO N° 02
Análisis de riesgo de las características personales de casos de malaria y sus controles,
estudio factores de riesgo de la transmisión de malaria en el distrito fronterizo
Aguas Verdes, Tumbes. 2007

Características personales	Análisis bivariado		Análisis Ajustado*	
	OR	IC 95	OR	IC 95
Edad mayor de 15 años	0,389	(0,142 - 1,061)		
Sexo masculino	0,957	(0,537 - 1,707)		
Sin instrucción/primaria	1,190	(0,667 - 2,123)		
Ocupación				
Su Casa	0,518	(0,260 - 1,032)		
Comerciante	1,065	(0,532 - 2,133)		
Estibador	0,579	(0,248 - 1,355)		
Estudiante	1,769	(0,905 - 3,455)		
Obrero	1,280	(0,481 - 3,406)		
Otros				
Antecedente de malaria en último año	3,108	(1,124 - 8,102)		
Antecedente de malaria en últimos 2 años	3,390	(1,572 - 7,307)	2,842	(1,248 - 6,473)
Exposición en horario de mayor picadura	1,136	(0,564 - 2,291)		

*Análisis multivariado con regresión logística

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio

En el análisis de riesgo de casos y controles, el OR no fue significativo para las características personales de edad, sexo, grado de instrucción, ocupación y exposición fuera de la vivienda en horarios de mayor actividad del vector transmisor de malaria.

La medida de riesgo del tener antecedente de haber enfermado por malaria en el último año fue significativa (OR=3,10; IC 95%: 1.12 - 8.10). Esta medida también fue significativa para el antecedente de haber enfermado por malaria en los últimos dos años (OR=3,39; IC 95%: 1.57 – 7,30).

En el análisis multivariado de los factores personales, se mantienen como factor de riesgo para enfermarse por malaria el antecedente de haber enfermado

por malaria en el último año (OR=3,10; IC 95%: 1.12 – 8,02) y también cuando se considera los dos últimos años. (OR=3,39; IC 95%: 1.57 – 7,30).

Características de la vivienda

CUADRO N° 03
Características de la vivienda de casos de malaria y sus controles, estudio factores de riesgo de la transmisión de malaria en el distrito fronterizo Aguas Verdes, Tumbes. 2008

Características de la vivienda	Casos (n=92)		Controles (n=92)		p valor**
	n	%	n	%	
Otros enfermos por malaria en la vivienda					
En el último año	54	58.70	33	35.9	0.002
En los últimos dos años	55	59.78	43	46.7	0.055
Material de construcción					
De adobe o material de la región	75	81.52	51	55.4	0.001
Cemento y ladrillo	17	18.48	41	44.6	
Estado de construcción de la vivienda					
Incompleta	83	90.22	79	85.9	0.363
Completa	9	9.78	13	14.1	
Piso de la vivienda					
Tierra	46	50.0	39	42.4	0.301
Cemento o loseta	46	50.0	53	57.6	
Uso de mallas en puertas y ventanas					
Sí	16	17.4	47	51.1	0,001
No	76	82.6	45	48.9	
Cuenta con desagüe					
No	25	27.2	16	17.4	0.111
Sí	67	72.8	76	82.6	

** Prueba de chi cuadrado

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio

En la vivienda del 58,7%(54/92) de los casos hubo al menos un enfermo por malaria en el último año, mientras que en los controles este antecedente estuvo presente en el 35,9%(33/92), la asociación de esta característica con la condición de ser casos o control fue significativa (p valor: 0,002), Cuando se considera la presencia de otros enfermos por malaria en la vivienda en los dos últimos años también se encuentra asociación estadística significativa (p valor: 0,055).

El 81,52%(75/92) de las viviendas de los casos estuvieron construidas con adobe o material de la región, mientras que en los controles este material predominó en el 55,4% (51/92) de las viviendas. La asociación entre esta característica de la vivienda y la condición de ser caso o control fue significativa (p valor: 0,001).

Con respecto a la construcción de la vivienda, éstas estuvieron incompletas en el 90,22%(83/92) de los casos y en el 85,9%(79/92) de los controles, no se encontró asociación estadística significativa con la condición de ser caso de malaria o control (p valor: 0,363).

El material predominante del piso de la vivienda fue de tierra en el 50%(46/92) de los casos y en el 42,4%(39/92) los controles, la asociación entre esta característica de la vivienda y la condición de ser caso de malaria no fue significativa (p valor 0,301).

Sólo el 17,4% (16/92) de las viviendas de los casos tenían mallas de protección en puerta y ventanas, mientras que en los controles el 51,1% (47/92) de las viviendas estuvieron protegidas. Esta característica de la vivienda se asoció a la condición de ser caso de malaria (p valor: 0,001).

El 27,2%(25/92) de los casos y 15,4%(16/92) de los controles no tuvieron desagüe intradomiciliario, esta característica no tuvo asociación significativa (p valor: 0,111), con la condición de tener o no malaria.

CUADRO N° 04
Análisis de riesgo de las características de la vivienda de casos de malaria y sus controles,
estudio factores de riesgo de la transmisión de malaria en el distrito fronterizo
Aguas Verdes, Tumbes. 2007

Características de la vivienda	Análisis bivariado		Análisis Ajustado**	
	OR	IC 95	OR	IC 95
Otros enfermos por malaria en ultimo año	2,541	(1,402 - 4,605)	3,428	(1,709 - 6,877)
Otros enfermos por malaria en ultimos dos años	1,770	(0,986 - 3,176)		
Vivienda de adobe o material de la región	3,547	(1,819 - 6,917)	2,740	(1,297 - 5,788)
Construcción incompleta de la vivienda	0,659	(0,267 - 1,627)		
Piso de tierra	1,359	(0,760 - 2,431)		
Uso de mallas en puertas y ventanas	0,202	(0,102 - 0,397)	0,176	(0,082 - 0,378)
No cuenta con desagüe intradomiciliario	1,772	(0,873 - 3,599)		

*Análisis multivariado con regresión logística

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio

En el análisis de riesgo de casos y controles, el OR no fue significativo para las siguientes características de la vivienda: presencia de otros enfermos en la vivienda en los dos últimos años, construcción incompleta de la vivienda, piso de tierra y no contar con desagüe intradomiciliario.

Las característica de la viviendas que tuvieron la medida de riesgo significativa fueron: presencia de otros enfermos por malaria en el último año (OR=2,54; IC 95%: 1,40 – 4,60), construcción con adobe o material de la región (OR: 3,54; IC 95%: 1,81 – 6,91) y el uso de protección de puertas y ventanas con mallas (OR=0,202; IC 95%: 0,10 – 0,39).

En el análisis ajustado, mediante regresión logística, de las características de la vivienda incluidas en el análisis se mantuvieron como factor de riesgo para enfermar por malaria: la presencia de otros enfermos por malaria en el último

año, la construcción con adobe o material de la región y el uso de protección de puertas y ventanas con mallas.

Características del ambiente

CUADRO N° 05

Características del ambiente peridomiciliario de casos de malaria y sus controles, estudio factores de riesgo de la transmisión de malaria en el distrito fronterizo Aguas Verdes, Tumbes. 2007

Características del Ambiente	Casos (n=92)		Controles (n=92)		p valor**
	n	%	n	%	
Vivienda y peridomicilio limpio y ordenado					
Si	44	47.83	78	84.8	0.001
No	48	52.17	14	15.2	
Presencia de vegetación en domicilio o peridomicilio					
Si	70	76.09	37	40.2	0.001
No	22	23.91	55	59.8	
Acumulación de agua en domicilio o peridomicilio					
Si	49	53.26	28	30.4	0.002
No	43	46.74	64	69.6	
Rotura de desagües en el peridomicilio					
Si	20	21.74	15	16.3	0.348
No	72	78.26	77	83.7	
Rotura de tuberías de agua en el peridomicilio					
Si	10	10.9	6	6.5	0.295
No	82	89.1	86	93.5	

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio

El 47,83% de los casos tuvieron la vivienda y el peridomicilio limpio y ordenado, esta condición alcanzó un 84,8% en los controles; la asociación entre esta característica y la condición de caso fue significativa (p valor: 0,001).

La presencia de vegetación en el domicilio o peridomicilio se observó en el 76,09%(70/92) y en el 40,2% de los controles (70/92), esta característica también estuvo asociada a los casos de malaria (p valor:0,001).

La presencia de acumulaciones de agua en el domicilio o peridomicilio fue de 53,2% en los casos y 30,4% en los controles, esta condición también estuvo asociada a la condición de ser caso de malaria (p valor: 0,001).

Las roturas de tuberías de agua o desagüe en el peridomicilio fueron características que no se encontró que estuvieran asociadas a la presentación de casos de malaria (p valor: 0,384 y 0,295, respectivamente).

CUADRO N° 06
Análisis de riesgo de las características del ambiente peridomiciliario de casos de malaria y sus controles, estudio factores de riesgo de la transmisión de malaria en el distrito fronterizo Aguas Verdes, Tumbes. 2007

Características del ambiente	Análisis bivariado		Análisis Ajustado	
	OR	IC 95	OR	IC 95
Vivienda y peridomicilio limpio y ordenado	0,165	(0,082 - 0,332)	0,223	(0,107 - 0,464)
Vegetación en domicilio o peridomicilio	4,730	(2,507 - 8,925)	3,402	(1,736 - 6,668)
Acumulación de agua en peridomicilio	2,605	(1,424 - 4,776)		
Rotura de tubería desagüe en peridomicilio	1,426	(0,679 - 2,996)		
Rotura de tubería de agua en peridomicilio	1,748	(0,608 - 5,027)		

*Análisis multivariado con regresión logística

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio

En el análisis de riesgo de casos y controles, el OR no fue significativo para la presencia de rotura de tuberías de desagüe o de agua en el peridomicilio.

El análisis de riesgo de la presencia de acumulaciones de agua en el peridomicilio fue significativo para el análisis bivariado (OR=2,605; IC 95%: 1,424 – 4,776). También fue significativo el OR para las característica de viviendas y peridomicilio limpios y ordenados (OR=0,165; IC 95: 0,082 – 0,332)

y presencia de vegetación en domicilio o peridomicilio (OR=4,73; IC:2,507 – 8,925).

En el análisis ajustado, mediante regresión logística, de las características del ambiente: viviendas y peridomicilio limpios y ordenados (OR=0,223; IC 95: 0,107 – 0,464) y presencia de vegetación en domicilio o peridomicilio (OR=3,40; IC: 1,736 – 6,668) se mantienen con OR significativos.

CUADRO N° 07
Cuadro resumen de factores de riesgo de malaria en el distrito fronterizo Aguas Verdes, Tumbes. 2007

Factores de riesgo	Análisis bivariado		Análisis ajustado*	
	OR	IC 95	OR	IC 95
Individuales o personales				
Antecedente de malaria en últimos 2 años	3,390	(1,572 - 7,307)	2,842	(1,248 - 6,473)
De la vivienda				
Otros enfermos por malaria en último año	2,541	(1,402 - 4,605)	3,428	(1,709 - 6,877)
Vivienda de adobe o material de la región	3,547	(1,819 - 6,917)	2,740	(1,297 - 5,788)
Uso de mallas en puertas y ventanas	0,202	(0,102 - 0,397)	0,176	(0,082 - 0,378)
De ambiente				
Vivienda y peridomicilio limpio y ordenado	0,165	(0,082 - 0,332)	0,223	(0,107 - 0,464)
Vegetación en domicilio o peridomicilio	4,730	(2,507 - 8,925)	3,402	(1,736 - 6,668)

*Análisis multivariado con regresión logística

Fuente: Ficha de recolección de datos del estudio

En el cuadro 7 se observa existen factores individuales, de la vivienda y del ambiente que determinan significativamente la ocurrencia de casos de malaria en el distrito Aguas Verdes.

CUADRO N° 08
Análisis multivariado de factores de riesgo de la transmisión de malaria en el
distrito fronterizo Aguas Verdes, Tumbes. 2007

Variables	B		E.T.		Wald		gl		Sig.		Exp(B)		I.C. 95.0% para EXP(B)	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Vivienda de adobe y/o material de la región	0.961	0.401	5.74	1	0.017	2.614	1.191	5.737						
Uso de celosillas en puertas y/o ventanas	-1.149	0.407	7.972	1	0.005	0.317	0.143	0.704						
Vivienda y peridomicilio limpio y ordenado	-1.511	0.391	14.951	1	0	0.221	0.103	0.475						
Vegetación en vivienda y/o peridomicilio	0.788	0.38	4.309	1	0.038	2.199	1.045	4.63						
Constante	0.239	0.53	0.203	1	0.652	1.27								

En el cuadro 8 se observa que luego de ingresar a un análisis multivariado todas las variables que resultaron significativas como factor de riesgo para malaria se obtiene un modelo ajustado capaz que explica correctamente el 72% (porcentaje global) de los casos y controles. El material de construcción de la vivienda y la presencia de vegetación en el peridomicilio constituyen factores de riesgo y el uso de protección de las puertas y ventanas con celosilla y el orden y limpieza de la vivienda son factores protectores que se incluyen en el modelo predictivo, el cual estaría dado por:

$$\text{Logit}(p) = 0,239 + 0,961(\text{Viv. Adobe}) - 1,149(\text{protec. Viv}) - 1,511(\text{viv. Limp}) + 0,788(\text{veget. en viv.})$$

Siendo $\text{Logit}(p) = \ln(p / (1-p))$

- **Viv. Adobe:** Vivienda de adobe y/o material de la región
- **Protec. Vic:** Protección de las puertas y ventanas de la vivienda con mallas o celosillas.
- **Viv. Limp:** Vivienda ordenada y limpia.
- **Veget. en viv:** Presencia de Vegetación en la vivienda o el peridomicilio

VII.- DISCUSION

Si bien la malaria tiene un agente causal y un vector transmisor perfectamente conocidos, la dinámica de la transmisión es el resultado de una compleja interacción de factores individuales, ambientales, económicos y socioculturales que facilitan la persistencia de reservorios de parásitos, la proliferación del vector, la infección del vector y su contacto con el hombre. Esta complejidad determina que la malaria no sea una enfermedad que se distribuya homogéneamente y su transmisión sea diferente entre las localidades e incluso al interior de las mismas.

Entre las características personales evaluadas, sólo el antecedente de enfermar por malaria en los últimos dos años constituyó un factor de riesgo; otras características de la persona como la edad y el sexo no lo constituyeron. Respecto a la edad y el sexo , diferentes publicaciones reportan resultado diferentes, así en un estudio realizado en Bangladesh, la edad mayor de 15 años y el sexo masculino constituyeron factores de riesgo para enfermar por malaria ⁽²⁵⁾ , mientras que es un estudio realizado en Vietnam, el sexo femenino y la edad mayor de 16 años tuvieron menores riesgo de enfermar por malaria ⁽²⁶⁾ . En la ciudad de Iquitos la edad y el sexo no constituyeron factores de riesgo ⁽¹⁷⁾ . Otras características evaluados como grado de instrucción y ocupación tampoco fueron identificados como factores de riesgo en el presente estudio, resultados similares a un estudio publicado respecto a malaria en Iquitos ⁽¹⁷⁾ .

El antecedente personal de malaria en los últimos dos años y la presencia del antecedente de casos de malaria en la vivienda en el último año constituyeron factores de riesgo que se identificaron en el presente estudio; similares resultados se identificaron en estudios realizados en La Libertad, Iquitos y la frontera de Chiapas en México^{17,19,24},. Estos hallazgos evidenciarían que dentro de la vivienda podría existir de una fuente importante de parásitos entre los miembros de la vivienda, considerando que la especie de Plasmodium es vívax, y de esta manera se mantendría la transmisión de dicha enfermedad dentro de la misma vivienda.

Entre las diferentes características de la vivienda evaluadas en el presente estudio en el análisis de riesgo bivariado y multivariado se identificó que la presencia de personas enfermas con malaria en el último año y la construcción de la vivienda con adobe y/o material de la región (tabique) constituyeron factores de riesgo para enfermar por malaria mientras que la protección de puertas y ventanas (con celosillas o mallas) constituyó en un factor que disminuye el riesgo.

Estos hallazgos concuerdan con diversas investigaciones publicadas a nivel mundial donde se ha evidenciado que existe una estrecha relación entre malaria y algunas características de la vivienda; en Etiopia se determinó que la incidencia de malaria se incrementa por tener casa con techo de barro, ventanas abiertas, presencia de aleros abiertos y el tipo de construcción de la ²⁵. Algunos estudios realizados en otras partes del país también sostienen

que el riesgo de adquirir malaria varía de acuerdo a las características y entorno de la vivienda, como la presencia de aleros y el tiempo de construcción de la ²⁶.

Respecto al antecedentes de presencia de casos en la viviendas, en México, se caracterizó y definió como “vivienda malárica” a aquella ubicada en zonas de transmisión, con por lo menos un caso repetidor en los últimos años además de considerar otras características: higiene individual deficiente, higiene deficiente de la vivienda, vegetación peridomiciliaria abundante y un vegetación a menos de 500 metros de la vivienda¹².

Respecto al material predominante en la construcción de la viviendas, las paredes de adobe han sido demostrado que se asocia positivamente con la infección por malaria en Eritrea, en particular con un mayor riesgo individual de parasitemia en comparación con las personas que viven en casas de otros materiales de construcción²³. En un estudio realizado en Sri Lanka, donde se definió como viviendas precaria si no tenía paredes y techo completas y/o el material de construcción era de barro y de otros materiales de la región, se encontró que el riesgo para presencia de vectores de malaria era mayor en comparación con viviendas con paredes y techos completos construidas material de concreto y tejas (OR= 1.3, IC 95%: 1.0 – 1.9) (30). En un estudio realizado en el distrito de Laredo, en la Libertad se identificaron como factores de riesgo de la vivienda: pared de adobe sin

enlucir (OR = 8,54 IC 95 1,42 – 51,53) y pared de quincha o estera (OR = 85,31, IC 95%: 8,10 - 899,08) ²⁷.

Los mosquitos son más propensos a entrar en las casas construidas con paredes de adobe que en aquellas de paredes de material de concreto. La explicación más probable de esto es que hay más posibles puntos de acceso para los mosquitos en las paredes de adobe y estos muros también pueden proporcionar microambientes propicio para la supervivencia de los mosquitos; en un estudio realizado en Gambia se determinó que el riesgo de mosquitos por habitación era mayor viviendas de paredes de adobe respecto a viviendas con paredes de concreto, ((OR = 1,44, IC 95:1,10 a 1,87)²⁸.

La manifiesta asociación de malaria con la vivienda, pone en evidencia que esta última debe ser tratada con un enfoque de riesgo para el diseño de estrategias de intervención para el control de la malaria²⁷.

Si bien el distrito de Aguas Verdes se localiza en un área endémica de transmisión de malaria las características del micro ambiente relacionado al domicilio y peridomicilio son heterogéneas, de los factores evaluados con análisis de riesgo bivariado y ajustado con análisis multivariado se identificó que el orden y limpieza de la vivienda constituyó un factor que disminuye el riesgo de ocurrencia de casos de malaria mientras que la presencia de vegetación y acumulaciones de agua aumentan el riesgo.

La presencia de acumulaciones de agua y vegetación en el peridomicilio del distrito de Aguas es determinada por múltiples circunstancias como acumulaciones de agua de lluvias, desbordes del canal internacional que atraviesa la frontera con Ecuador, sobre todo en época de lluvias, rotura de tuberías de agua y desagüe; estas condiciones determinan que se constituyan en criaderos del Anopheles en el interior de la vivienda y/o en el peridomicilio.

Los criaderos son lugares que contienen agua y pueden ser pequeños como un charco o muy grande como lagos, lagunas. Son aguas acumuladas estancadas con accesos a luz solar, la presencia de vegetación en las acumulaciones de agua favorece la proliferación del Anopheles ya que las larvas se alimentan de material orgánico y se refugian de los depredadores naturales²⁷. La densidad del Anopheles está directamente con la cantidad de criaderos que haya en el lugar¹² una mayor densidad del vector determina mayor riesgo de transmisión de la malaria.

Diferentes estudios coinciden en identificar como factor de riesgo para la malaria la presencia de vegetación, de diferente naturaleza, y de cuerpos de agua ya sean temporales o permanentes en áreas cercanas a la vivienda o en el peridomicilio.

La higiene familiar y de la vivienda ha sido observada como factores para la presentación de casos de malaria, se ha sugerido que acumulaciones de humores pueden proporcionar señales químicas olfatorias para el vector, lo

cual favorecería la transmisión¹². Esto explicaría nuestro hallazgo de que la limpieza y orden en la vivienda y peridomicilio como un factor que reduce el riesgo de presencia de casos de malaria.

VIII.- CONCLUSIONES

En el presente estudio se ha identificado factores de riesgo individuales, de la vivienda y del ambiente que se relacionan con presencia de casos de malaria en el distrito Fronterizo de Aguas Verdes del departamento Tumbes.

El antecedente individual de haber enfermado por malaria en los dos últimos años es un factor de riesgo para la presencia de casos de malaria y es tres veces más frecuente en los casos respecto a los controles.

El antecedente de presencia de otros enfermos por malaria en la vivienda, la vivienda construida con adobe y/o material de la región constituyen factores de la vivienda que se relacionan con la presencia de casos de malaria en Aguas Verdes; la protección de las puertas y ventanas de las viviendas con celosillas reducen este riesgo.

La presencia de vegetación en el domicilio o peridomicilio es un factor de riesgo del ambiente para la transmisión de malaria; el orden y limpieza de la vivienda y peridomicilio es un factor de disminuye el riesgo de malaria.

El material de construcción de la vivienda, la protección de la vivienda con celosillas en puertas y ventanas, la limpieza y orden de la vivienda y la presencia de vegetación en el peridomicilio son factores que en conjunto mejor explican el riesgo de ocurrencia de casos de malaria en el distrito Aguas Verdes, según análisis multivariado.

IX.- RECOMENDACIONES

1. El diseño de intervenciones para el control de la malaria no sólo deben tener como sustento el conocimiento general de la cadena de transmisión de la enfermedad y las estrategias de control. Es necesario identificar factores de riesgo que determinan su presencia y expliquen el comportamiento de la malaria en diferentes áreas de transmisión.
2. Los resultados del presente estudio brindan evidencia de que es necesario diseñar estrategias de vigilancia e intervención diferenciada en aquellos grupos familiares y viviendas donde se da con mayor frecuencia se presentan casos de malaria,
3. Es necesario garantizar seguimiento clínico y laboratorio de los casos y sus contactos familiar además de garantizar la administración supervizada del tratamiento
4. Además de las intervenciones sobre el ambiente del área de riesgo de transmisión de malaria, es necesario promover en la comunidad la limpieza de la vivienda intra y peridomiciliaria incluyendo el cuidado de que esté libre de vegetación.
5. Es necesario diseñar estudios de factores de riesgos en diferentes ámbitos de riesgo de malaria , considerando la heterogeneidad de las características de la transmisión a fin de implementar estrategias locales diferenciadas que tengan un mayor impacto en el control de la malaria.

X.- REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. White NJ, Breman JG. Paludismo y otras enfermedades producidas por parásitos eritrocitarios. En: Fauci AS, Martin JB, Braunwald E, Kasper LD, Isselbacher KJ, Hauser SL, eds. Harrison Principios de Medicina Interna. 14ª ed. España: Mc Graw Hill;1998 p. 1352-1362
2. Guthmann JP, Llanos-Cuentas A, Palacios A, Hall AJ. Environmental factors as determinants of malaria risk. A descriptive study on the northern coast of Peru. *Tropical Medicine and International Health*.2002;7(6): 518–525.
3. Neghme A, Reyes H. Malaria. En: Atías A. Parasitología Clínica. 3ª ed. Santiago, Chile: Publicaciones Técnicas Mediterráneo; p. 231 – 247
4. Chin J. El Control de las Enfermedades Transmisibles.17ª ed. Washington: OPS; 477 – 494
5. Heyneman D. Esporozoarios de la Sangre- Plasmodios. En: Brooks GF, Batel JS, Morse SA, eds. Microbiología Médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. 16ª ed. Mexico: El Manual Moderno; 770 – 776
6. Oficina General de Epidemiología. Boletín Epidemiológico SE 52-2006 (Publicación Semanal en línea). Disponible en: <http://www.oge.sld.pe>
7. Oficina General de Epidemiología. Boletín Epidemiológico SE 06-2006 (Publicación Semanal en línea). Disponible en: <http://www.oge.sld.pe>
8. Oficina de Epidemiología DIRESA Tumbes. Análisis de Situación de Salud de la Región Tumbes 2006- Tumbes publicación semanal

9. Oficina de Epidemiología DIRESA Tumbes. Boletín Epidemiológico SE 23-2007. Publicación semanal.
10. Díaz de RA. Bermúdez A. González JC. Factores demográficos y socioeconómicos asociados con malaria en cuatro localidades del estado Barinas, Venezuela. Km 27(1) Maracaibo, mayo -1999. Universidad del Zulia. Disponible en http://www.serbi.luz.edu.ve/pdf/km/v27n1/art_02.pdf
11. Velásquez A. Estudio de casos y controles apareados de los factores de riesgo de la malaria que favorecen el contacto hombre-vector en un área endémica de plasmodium vivax, Venezuela. Situa, 1997; V(9). Disponible en : http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bvrevistas/situa/1997_n9/index97.htm
12. Secretaría de Salud México. Guía para la implementación demostración de alternativas sostenibles de control integrado de la Malaria en México y América Central. México – 2004
13. López FA. La Malaria y su Sombra I: Manejo Integrado. Rev. Fac. Med. UNAM. 2001; 44 (1); 18 – 23
14. Procop GW, Persing DH. Paludismo y Babesia. En: Wilson WR, editor. Diagnostico y Tratamiento de las Enfermedades Infecciosas. México: El Manual Moderno: 921 – 932
15. Jiménez M. Romero C. Estudio de factores de riesgo asociados a Malaria falciparum en la localidad Los Incas, distrito Campo Verde, Red Federico Basadre. Dirección de Salud Ucayali, enero-abril 2004. UNMSM - Tesis para optar el título de especialista en epidemiología de campo.
16. Carreño R. Chun M. Malaria en el valle del Río Apurímac Ayacucho – 2004. UNMSM - Tesis para optar el título de especialista en epidemiología de campo

17. Vargas J, Elgegren J, San Miguel A, Cardozo R. Malaria en una Población Urbano Marginal de Iquitos. *Revista Peruana de Epidemiología*. 2003, 11(1):2-9
18. Palacios S. Epidemiologia e fatores de risco da Malária por Plasmodium Falciparum (Welch, 1897), na sub-região de Jaén, 2000 - 2004, Cajamarca, Peru. Tesis presentada en Universidade de Sao Paulo
19. Vaca MA. Fatores de risco e perspectivas de controle da malária na fronteira de Chiapas, México, com Guatemala - 1994. Tesis Presentada en Instituto Oswaldo Cruz para obtención del grado de Doctor
20. Subramanian S, Manoharan A, Sahu S, Jambulingam P, Govardhini P, Mohapatra SS, Das PK. Living conditions and occurrence of malaria in a rural community. *Indian J Malariol*. 1991; 28(1):29-37
21. Gunawardena DM, Wickremasinghe AR, Muthuwatta L, Weerasingha S, Rajakaruna J, Senanayaka T. Malaria Risk Factors In An Endemic Region Of Sri Lanka, And The Impact And Cost Implications Of Risk Factor–Based Interventions. *Am. J. Trop. Med. Hyg*. 1998; 58(5):533–542
22. Wolff CG, Schroeder DG, Young MW. Effect of improved housing on illness in children under 5 years old in northern Malawi: cross sectional study. *BMJ* 2001;322:1209–1212
23. Sintasath D, Ghebremeskel T, Lynch M, Kleinau E, Bretas G, Shililu J, Brantly E, Graves PM, Beier JC: Malaria prevalence and associated risk factors in Eritrea. *Am J Trop Med Hyg* 2005, 72:682-687
24. Konradsen F, Amerasinghe P, van der Hoek W, Amerasinghe F, Perera D, Piyaratne M. Strong association between house characteristics and malaria vectors in Sri Lanka. *Am J Trop Med Hyg*. 2003; 68(2):177-81.

25. Haque U, Sunahara T, Hashizume M, Shields T, Yamamoto T, et al. (2011) Malaria Prevalence, Risk Factors and Spatial Distribution in a Hilly Forest Area Of Bangladesh. PLoS ONE 6(4): e18908. Doi:10.1371/journal.pone.0018908
26. Thang ND, Erhart A, Speybroeck N, Hung LX, Thuan LK, et al. Malaria in central Vietnam: analysis of risk factors by multivariate analysis and classification tree models. Malar J. 2008 J. 2008; 7:28.
27. Rodríguez CC, Rivera MA. Características de vivienda como factores de riesgo para malaria en un área endémica del Perú. Revista Salud UIS 2008; 40(3).
28. Kirby MJ, Green C, Milligan P, Sismanidis C, Jasseh M, Conway DJ, Lindsay SW. Risk factors for house-entry by malaria vectors in a rural town and satellite villages in The Gambia. Malar J. 2008;7

ANEXO 01

“FACTORES DE RIESGO DE MALARIA EN EL DISTRITO FRONTERIZO AGUAS VERDES - TUMBES – 2007”

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

I.- DATOS GENERALES:

1.1.-Nombre:

1.2.-Dirección:

1.3.- CONDICIÓN RESPECTO A LA ENFERMEDAD (Marcar con “X”)

Caso:

Control:

II.- FACTORES PERSONALES:

2.1.-Edad:..... 2.2.-Sexo: 2.3.- Ocupación:

2.4.-Grado de Instrucción: Sin Instrucción Primaria

Secundaria Superior

Si corresponde a un caso:

Fecha de Inicio de Síntomas:..... Fecha de Diagnostico:

Tipo de Plasmodium: Densidad Parasitaria:

2.5.-Número de Veces que enfermó por Malaria en el último Año:.....

2.6.- Número de Veces que enfermó por malaria en los últimos dos años.....

2.7.- Horario que por lo general permanece fuera de la Vivienda

III- FACTORES DE LA VIVIENDA (Marcar con “X” según corresponda)

3.1.-Numero de personas que enfermaron por malaria en el último año:

3.2.-Numero de personas que enfermaron por malaria en últimos dos años :

3.3.-Material Predominante de Construcción de la Vivienda

Material Noble (Ladrillo y Cemento):

Adobe y/o Material de la Región (Tabique Barro)

3.4.- Estado de Construcción de la Vivienda

Vivienda Terminada (Con Paredes Completas y Techo)

Vivienda Incompleta (Medias Paredes y/o techo incompleto)

3.5.- Tipo de piso de las Viviendas:

Piso de cemento, parquet, loseta

Piso de tierra

3.6- Uso de Medidas de Protección (Uso de Mallas en Puertas y Ventanas)

Si

NO

3.7.- Cuenta con desagüe intradomiciliario?

Si

NO

3.8.- La vivienda está limpia y ordenada

Si

NO

IV.- FACTORES AMBIENTALES

4.1.- Presencia de Vegetación en el domicilio o en el peridomicilio:

Si

NO

4.2.- Presencia de acumulaciones de agua en el domicilio o en el peridomicilio:

Si

NO

4.3.- Presencia de roturas de desagües en el domicilio o en el peridomicilio:

Si

NO

4.4.- Presencia de roturas de tuberías de agua en el domicilio o en el peridomicilio

Si

NO

Fecha de la Encuesta:

Nombre de la Persona que realiza la encuesta:

ANEXO 02

FICHA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

ESTUDIO: "FACTORES DE RIESGO DE MALARIA EN EL DISTRITO FRONTERIZO AGUAS VERDES DE TUMBES – 2007"

Estimado Señor o Señora:

El médico Juan Carlos Arrasco Alegre está invitando a Usted participar en este estudio, por lo tanto requiere información para poder decidir su participación voluntaria:

PROPOSITO DEL ESTUDIO: Este estudio permitirá conocer si existen aspectos relacionados a al ambiente, a la vivienda y a las personas que se asocian con la transmisión de malaria en la localidad de Aguas Verdes. En este estudio se tomarán datos de ciento ochenta y ocho personas, en diferentes lugares del Distrito.

PROCEDIMIENTOS: Se utilizará una encuesta donde se le harán diversas preguntas sobre sus datos generales, aspectos relacionados a su vivienda, a sus antecedentes personales y familiares acerca de infecciones por malaria. Así como se anotarán algunos aspectos relacionados a construcción y cuidados de la vivienda

POSIBLES RIESGOS O MOLESTIAS: No existen riesgos para su salud, pero puede existir alguna molestia con la toma de los análisis de sangre para gota gruesa o incomodidad por las preguntas; si tuviera alguna incomodidad por algunas de las preguntas realizadas podrá decidir no responder o no participar. No recibirá ningún pago por su participación.

BENEFICIOS: La participación en este estudio no tiene ningún costo para Ud. Al identificar los aspectos relacionados a la transmisión de malaria en la región se podrán formular recomendaciones para que la comunidad y el Ministerio de Salud implementen medidas para tratar de evitar que Ud. sus amigos, vecinos o familiares se enfermen o vuelvan a enfermar por malaria.

CONFIDENCIALIDAD: La confidencialidad y la difusión de toda información de este estudio se mantendrán en estricta reserva de acuerdo a las normas internacionales. El personal investigador será el único que tendrá acceso a su información confidencial. Su nombre no será revelado en ninguna publicación ni presentación de los resultados del presente estudio.

DERECHO A RETIRARSE DEL ESTUDIO: En todo momento tiene el derecho de desistir de participar en e estudio, dado que es VOLUNTARIO, no existiendo ninguna sanción o problema porque Usted haya decidido que ya no quiere que se le examine ni se le tome análisis.

RESPONSABLES: Para cualquier pregunta o aclaración, puede llamar al investigador Dr. Juan Carlos Arrasco Alegre, telefono celular: 9912077.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo..... acepto voluntariamente formar parte de este estudio, habiendo leído todo el texto anterior y estando conforme, recibiendo una copia de este consentimiento.

Fecha:.....

Firma del paciente

Firma del Investigador

Firma de persona que toma el consentimiento

ANEXO 03

FICHA DE ASENTIMIENTO INFORMADO

ESTUDIO: “FACTORES DE RIESGO DE MALARIA EN EL DISTRITO FRONTERIZO AGUAS VERDES DE TUMBES – 2007”

Estimado Joven o señorita:

El médico Juan Carlos Arrasco Alegre está invitando a Usted participar en este estudio, por lo tanto requiere información para poder decidir su participación voluntaria:

PROPOSITO DEL ESTUDIO: Este estudio permitirá conocer si existen aspectos relacionados a al ambiente, a la vivienda y a las personas que se asocian con la transmisión de malaria en la localidad de Aguas Verdes. En este estudio se tomarán datos de ciento ochenta y ocho personas, en diferentes lugares del Distrito.

PROCEDIMIENTOS: Se utilizará una encuesta donde se le harán diversas preguntas sobre sus datos generales, aspectos relacionados a su vivienda, a sus antecedentes personales y familiares acerca de infecciones por malaria. Así como se anotarán algunos aspectos relacionados a construcción y cuidados de la vivienda

POSIBLES RIESGOS O MOLESTIAS: No existen riesgos para su salud, pero puede existir alguna molestia con la toma de los análisis de sangre para gota gruesa o incomodidad por las preguntas; si tuviera alguna incomodidad por algunas de las preguntas realizadas podrá decidir no responder o no participar. No recibirá ningún pago por su participación.

BENEFICIOS: La participación en este estudio no tiene ningún costo para Ud. Al identificar los aspectos relacionados a la transmisión de malaria en la región se podrán formular recomendaciones para que la comunidad y el Ministerio de Salud implementen medidas para tratar de evitar que Ud. sus amigos, vecinos o familiares se enfermen o vuelvan a enfermar por malaria.

CONFIDENCIALIDAD: La confidencialidad y la difusión de toda información de este estudio se mantendrán en estricta reserva de acuerdo a las normas internacionales. El personal investigador será el único que tendrá acceso a su información confidencial. Su nombre no será revelado en ninguna publicación ni presentación de los resultados del presente estudio.

DERECHO A RETIRARSE DEL ESTUDIO: En todo momento tiene el derecho de desistir de participar en e estudio, dado que es VOLUNTARIO, no existiendo ninguna sanción o problema porque Usted haya decidido que ya no quiere que se le examine ni se le tome análisis.

RESPONSABLES: Para cualquier pregunta o aclaración, puede llamar al investigador Dr. Juan Carlos Arrasco Alegre, telefono celular: 9912077.

ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo..... acepto voluntariamente formar parte de este estudio, habiendo leído todo el texto anterior y estando conforme, recibiendo una copia de este consentimiento.

Fecha:.....

Firma del paciente

Firma del Investigador

Firma de persona que toma el consentimiento
