

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y POST GRADO
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COCLÉ
FACULTAD DE MEDICINA
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SALUD PUBLICA**

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE
MALARIA DE LA REPUBLICA DE PANAMÁ 2008 2009**

OSCAR ENRIQUE GONZÁLEZ ALVARADO

**TESIS PRESENTADA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN
SALUD PUBLICA CON ÉNFASIS EN EPIDEMIOLOGÍA**

PANAMÁ REPUBLICA DE PANAMÁ

2013

ST

19 AUG 2014

Ob

PAGINA DE APROBACIÓN

Aprobado por:
Director de Tesis: _____
(Nombre y Título)

Miembro del Jurado _____
(Nombre y Título)

Miembro del Jurado _____
(Nombre y Título)

Representante de Vice Rectoría
De Investigación y Post-Grado _____
(Nombre y Título)

Fecha: _____

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso por permitirme llegar hasta aquí, por darme la fuerza y apoyo necesario para alcanzar mis metas

A mi madre quien con sus esfuerzos y sacrificios logro brindarme una educación que me permite ser un hombre de bien para la sociedad

A mi hija María Lourdes González, la luz que ilumina mi vida y la razón de todas mis luchas y esfuerzos. Lo mejor que me ha dado la vida. Eres un regalo de Dios.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a todas las personas que me apoyaron para realizar este trabajo

Al Dr Washington Lum por su amistad colaboración y apoyo técnico como asesor

***Vive como si fueras a morir mañana
Aprende como si fueras a vivir para siempre***

Mahatma Gandhi

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
RESUMEN	II
SUMMARY	III
I INTRODUCCIÓN	1
II JUSTIFICACIÓN	10
III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
IV MARCO TEÓRICO	13
1 La Malana o Paludismo	13
(a) Aspectos Históricos	13
(b) Campaña global de erradicación de la Malana	19
(c) Eliminación de la malana y la Vigilancia en la eliminación	22
(d) Patogénesis	28
(e) Manifestaciones clínicas de la Malana	31
(f) Características patológicas en los órganos vitales	36
(g) Epidemiología de la Malana	38
(g 1) Distribución y Determinantes de la Malana	38
(g 2) Factores Ambientales	39
(g 3) El Vector	42
(g 4) Los Parásitos	49
(g 5) El Huésped Humano	59
2 Sistema de Vigilancia y Evaluación	60
(a) Aspectos históricos	60
(b) Objetivos y usos del Sistema de Vigilancia	63
(c) Etapas básicas de los sistemas de vigilancia	64
(d) Tipos de vigilancia	66
(e) Modalidades de vigilancia	67

(f) Componente Estratégico de la Vigilancia	71
(g) Subsistemas del Proceso de Vigilancia	73
(h) Evaluación de los Sistemas de Vigilancia	73
V OBJETIVOS	80
VI DISEÑO METODOLÓGICO	81
1 Tipo de Estudio	81
2 Período y Lugar	81
3 Universo y Muestra	81
4 Técnicas y Procedimientos	83
VII RESULTADOS	86
VIII CONCLUSIONES	108
X RECOMENDACIONES	111
X BIBLIOGRAFÍA	114
XI ANEXOS	121

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Puntuación y calificación de los atributos

**Cuadro N° 2 Indicadores malanométricos y Tasas de morbilidad y mortalidad
de Republica de Panamá 2000 2008**

**Cuadro N° 3 Inversión en dólares del programa de control de Vectores
2004 2008**

**Cuadro N° 4 Resultados de la evaluación de los atributos del sistema de
vigilancia de Malana de Panamá y sus intervalos de confianza**

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1 Papiro de Ebers**
- Figura 2 Nei Ching (Tratado de Medicina Interna del Emperador Amarillo)**
- Figura 3 Charles Louis Alphonse Laveran**
- Figura 4 Carlos Finlay**
- Figura 5 Ronald Ross**
- Figura 6 Árbol Cinchona y corteza**
- Figura 7 Campaña de erradicación con DDT**
- Figura 8 Fases e hitos de los programas de malaria en el camino hacia la eliminación de la malaria**
- Figura 9 Síntomas de Malaria**
- Figura 10 Hemorragias petequiales en cerebro de paciente muerto por Malaria**
- Figura 11 Distribución mundial de la Malaria y los Plasmodium**
- Figura 12 *Anopheles albimanus***
- Figura 13 *Anopheles punctimacula***
- Figura 14 *Anopheles aquasalis***
- Figura 15 Huevo del mosquito Anopheles**
- Figura 16 Larva del mosquito Anopheles**
- Figura 17 Pupa del mosquito Anopheles**
- Figura 18 Mosquito Anopheles Adulto emergiendo de la pupa**
- Figura 19 *Plasmodium vivax***
- Figura 20 *Plasmodium Ovale***
- Figura 21 *Plasmodium Malariae***

- Figura 22** *Plasmodium Falciparum*
- Figura 23** *Plasmodium knowlesi*
- Figura 24** William Farr
- Figura 25** Alexander Duncan Langmuir
- Figura 26** Gráfico de Casos de Malaria en Panamá 1998 2008
- Figura 27** Gráfico de Tasas de Mortalidad por Malaria Republica de Panamá
1998 2008
- Figura 28** Gráfico de Casos de Malaria segun Especie de Plasmodium
Republica de Panamá 1998 2008
- Figura 29** Flujo de Información
- Figura 30** Canal endémico de malaria y casos notificados por semana
Epidemiológica Republica de Panamá
- Figura 31** Grafico de los resultados de la encuesta para las variables del
sistema de vigilancia de la malaria de Panamá

RESUMEN

Se evaluó la organización y funcionamiento de la vigilancia epidemiológica de la Malaria en la Republica de Panamá mediante un estudio descriptivo para conocer la organización y funcionamiento del Sistema de Vigilancia de la Malaria y su utilidad y eficacia y contribuir a mejorarlo para que pueda afrontar el reto de la estrategia de eliminación de la Malana y de esta manera contribuir a mejorar las condiciones de salud de la población panameña

La evaluación se realizó en las provincias del país donde la Malaria se encuentra focalizada y corresponde al periodo de 2008 2009 Se utilizó un cuestionario con preguntas dirigidas hacia la estructura el objeto del sistema los resultados y capacidad de respuesta y los atributos basados en el modelo de evaluación del CDC Este instrumento aplicó a epidemiólogos y a otros componentes de salud involucrados en el sistema de vigilancia

Se demostró que se considera que el sistema tiene una estructura adecuada (80% de los encuestados) de igual forma que el objeto y sujeto del sistema están bien definidos (76 y 80 % respectivamente) Se estableció que el sistema es útil y que ha permitido alcanzar los objetivos y metas y permitió establecer las estrategias y actividades que modificaron el comportamiento de la enfermedad De los 7 atributos evaluados por la encuesta 5 de ellos (71%) son percibidos con problemas y catalogados como regulares Solo la integralidad y la representatividad (29%) son percibidas como buenas

El sistema cumple con su función es representativo y útil Solo uno de los atributos fue reconocido como malo Todos los hallazgos tanto en la encuesta

como lo observado nos llevan a concluir que hacen falta varios cambios para la estrategia de eliminación pero también que es posible realizarlos y que el sistema se adecuara rápidamente Vemos la necesidad de que los sistemas de vigilancia sean evaluados con más frecuencia

SUMMARY

We evaluated the organization and functioning of epidemiological surveillance of malaria in the Republic of Panama including a description for the organization and operation of the Surveillance System Malana and its usefulness and effectiveness and contribute to improving it to meet the challenge of the elimination strategy of malaria and thus contribute to improving the health of the population of Panama

The evaluation was conducted in regions where malaria is focused this evaluation covers the period 2008 2009 We used a questionnaire directed at the structure system object the results and responsiveness and attributes based on CDC assessment model This instrument applied to epidemiologists and other health components involved in the surveillance system

Demonstrated that it is considered that the system has a suitable structure (80% of respondents) likewise the subject and object are well defined system (76 and 80% respectively) It was established that the system is useful and has achieved the objectives and goals and helped lay the strategies and activities that modified the behavior of the disease Of the 7 attributes evaluated by the survey 5 of them (71%) are perceived as problems and regular cataloged Only the comprehensiveness and representativeness (29%) are perceived as good

The system does the job is representative and useful Only one of the attributes was recognized as bad All in both the survey findings as observed lead us to conclude that several changes needed for the elimination strategy but also

that it is possible to perform and that the system would suit quickly. We see the need for surveillance systems are evaluated more frequently.

I INTRODUCCIÓN

La Malaria es un grave problema de Salud Pública a nivel mundial por la elevada carga de la enfermedad que genera en el 40% de la población mundial. La malaria no es un problema exclusivo de los países tropicales. Es un problema global que afecta más de 100 países. Los cambios de clima (con el subsecuente aumento de la temperatura ambiente) y los movimientos poblacionales pueden alterar su distribución. La mitad de la población mundial vive en riesgo de adquirir la enfermedad. Se estima que cada año hay entre 350 y 500 millones de casos de paludismo y más de un millón de muertes (algunos cientos de personas a cada hora). Es una de las principales causas de mortalidad en el mundo. La malaria mata anualmente casi tanta gente como lo ha hecho el SIDA durante los últimos 15 años. El 90% de los niños que mueren son menores de 5 años.

El 90% de las muertes y el 60% de los casos ocurren en África Sub Sahariana.

La Malaria afecta en el mundo a la población en general sin distinción de raza, religión, edad, sexo, condición social o política.

La importancia de la malaria como problema de salud va en aumento en muchas partes del mundo, incluido nuestro país.

La Malaria es una enfermedad muy extendida en el trópico. Está causada por un protozoo (*Plasmodium*) que es transmitido al hombre a través de la picadura de la hembra del mosquito Anopheles infectados. Los vectores del paludismo pican sobre todo entre el anochecer y el amanecer.

Existen cuatro especies de Plasmodium que causan la enfermedad en el hombre (P. vivax, P. ovale, P. malanae y P. falciparum) Las tres primeras producen un paludismo relativamente benigno pero la cuarta produce un paludismo grave que amenaza la vida del enfermo Con el paso del tiempo el Plasmodium falciparum ha desarrollado resistencia a algunos de los medicamentos utilizados por el ser humano para combatirlo lo que incrementa su impacto

En los últimos años también ha habido algunos casos en humanos por P. knowlesi un parásito del mono que aparece en zonas boscosas de Asia Sudoriental

Los mosquitos transmisores no viven por encima de los 2 500 metros de altitud por lo tanto en la alta montaña no existe riesgo de transmisión del paludismo

No obstante los montañeros que se dirigen a cordilleras tropicales están expuestos a contraer la enfermedad durante su viaje por las tierras bajas de los países endémicos especialmente en las zonas rurales

El paludismo endémico ya no se presenta en la mayoría de los países de zonas templadas ni en muchas zonas de los países subtropicales pero aun constituye un problema importante de salud en muchos de estos lugares

Existe paludismo en América desde México al Norte de Argentina toda África Tropical el Oriente Medio el subcontinente Indio China la Península Indochina todo el Archipiélago Malayo y Melanesia

Las zonas de alta transmisibilidad se identifican en África tropical en la región sudoccidental del Pacífico en las zonas selváticas de América del Sur (por ej

Brasil en Asia sudoriental y en algunas partes del subcontinente indio El paludismo por *P. ovale* aparece principalmente en África al sur del Sahara donde la forma por *P. vivax* es mucho menos frecuente

La manifestación clínica típica del paludismo es el acceso palúdico cada dos o tres días el paciente presenta escalofríos seguidos de fiebre alta horas después presenta sudoración abundante y desaparece la fiebre Este patrón de fiebre cada dos o tres días es muy característico y se da en el paludismo benigno pero cuando se trata de paludismo por *Plasmodium falciparum* los accesos palúdicos pueden presentarse de forma irregular y acompañarse de otras manifestaciones clínicas que inducen confusiones en el diagnóstico En ocasiones el paludismo se confunde con gripe artritis gastroenteritis u otras enfermedades

El paludismo se transmite exclusivamente por la picadura de mosquitos del género *Anopheles* La intensidad de la transmisión depende de factores relacionados con el parásito el vector el huésped humano y el medio ambiente

En el mundo hay unas 20 especies diferentes de *Anopheles* que tienen importancia local Todas las especies importantes como vector pican por la noche Estos mosquitos se crían en agua dulce de poca profundidad (charcos campos de arroz o huellas de animales) La transmisión es más intensa en lugares donde los vectores tienen una vida relativamente larga que permite que el parásito tenga tiempo para completar su desarrollo en el interior del mosquito y cuando el vector prefiere picar al ser humano antes que a otros animales

La inmunidad humana es otro factor importante especialmente entre los adultos residentes en zonas que reúnen condiciones de transmisión moderada a

intensa La inmunidad se desarrolla a lo largo de años de exposición y a pesar que nunca proporciona una protección completa reduce el riesgo de que la infección cause enfermedad grave

La transmisión también depende de condiciones climáticas que pueden modificar la abundancia y la supervivencia de los mosquitos como las precipitaciones la temperatura y la humedad En muchos lugares la transmisión es estacional alcanzando su máxima intensidad durante la estación lluviosa e inmediatamente después Se pueden producir epidemias de paludismo cuando el clima y otras condiciones favorecen subitamente la transmisión en zonas donde la población tiene escasa o nula inmunidad o cuando personas con escasa inmunidad se desplazan a zonas con transmisión intensa como ocurre con los refugiados o los trabajadores migrantes

Los viajeros no inmunes procedentes de zonas sin paludismo que contraen la infección son muy vulnerables a la enfermedad El paludismo es prevenible y curable En países donde es frecuente el paludismo puede llegar a reducir el producto interno bruto en un 1 3%

En 2008 hubo 247 millones de casos de paludismo que causaron cerca de un millón de muertes sobre todo en niños africanos En África cada 45 segundos muere un niño de paludismo y la enfermedad es responsable de un 20% de las muertes infantiles

La cloroquina sigue siendo eficaz para el tratamiento y la profilaxis contra el paludismo por falciparum en Centroamérica y el norte del canal de Panamá la Republica Dominicana y Haití y para el tratamiento del paludismo vivax en la

mayor parte de la Región En la mayor parte de México un programa de tratamiento focalizado que consiste en un tratamiento más eficaz y el rociamiento de acción residual en determinadas zonas ha logrado interrumpir la transmisión del paludismo y los costos se han controlado utilizando racionalmente los insecticidas

En África la resistencia a los antipaludicos empleados habitualmente aumentó la carga de paludismo durante los años ochenta y noventa La degradación de los servicios de atención primaria de salud en muchas regiones y el desarrollo de la resistencia de los mosquitos a los insecticidas de control anti vectorial contribuyeron también al aumento de la carga de la enfermedad

En África al sur del Sahara se registran un 60% de todos los casos de paludismo del mundo

A finales de 2004 107 países y territorios tenían zonas de riesgo de transmisión del paludismo y unos 3 200 millones de personas vivían en este tipo de zonas

En los últimos años el numero de casos de malaria se ha reducido sustancialmente en varios de los 21 países endémicos en Las Américas En el caso de la malaria por *P. falciparum* la información notificada a la Organización Panamericana de la Salud por los Estados Miembros sobre el comportamiento de la enfermedad en el 2008 muestra países donde no se notificaron casos por esta especie en dicho periodo y otros donde el registro de casos fue muy bajo y focalizado La malaria por *P. vivax* se ha reducido también notablemente en varios de los países donde se están manejando índices de láminas positivas por debajo

de 1% y tasas de incidencia en unidades administrativas 1 y 2 (municipios cantones o distritos) muy por debajo de 1 caso por 1 000 habitantes

Con respecto a la transición de los programas de control hacia la eliminación la OMS propone que debe darse una primera reorientación del programa cuando la tasa de positividad de láminas (o pruebas rápidas) sea inferior a 5% con base en información que sea representativa de la totalidad del área endémica. Esto no es igual en todos los países. Lo esencial es que la carga de enfermedad se haya reducido a un nivel que permita un seguimiento individual para cada paciente de malaria. Esta es la característica fundamental en el cambio que debe darse en los programas de malaria que tengan perspectivas de eliminación. Alcanzar esta condición del programa depende de la capacidad de los sistemas de salud, el acceso a los servicios, las comunicaciones, cuestiones de infraestructura y transporte y se considera que difícilmente un programa puede cumplir con los requerimientos de la eliminación en condiciones de más de 5% de positividad o incidencia anual mayor de 5 casos por 1 000 habitantes.

Esta primera reorientación del Programa se logra cuando los casos autóctonos están limitados solamente a focos claramente definidos y los siguientes cambios se han completado

todos los casos son confirmados microscópicamente y tratados de acuerdo a la política nacional

el sistema de gestión de calidad del diagnóstico es completamente funcional

todos los casos son notificados, investigados epidemiológicamente y registrados a nivel central

las áreas malánicas están claramente delimitadas y se ha hecho un inventario de los focos de transmisión

se ha creado una base de datos y un sistema de información geográfica que incluya la información de los casos las intervenciones y el comportamiento de los parásitos y vectores

La Organización Mundial de la Salud en los documentos técnicos sobre eliminación de la malaria llama la atención sobre el concepto de foco de transmisión de la siguiente forma Las intervenciones durante los programas de pre-eliminación y eliminación están basadas en el concepto de foco de malaria asumiendo que la transmisión está focalizada y no homogéneamente diseminada a través del país Un foco es una localidad definida y circunscrita situada en un área malárica actual o antigua y que reúne los factores epidemiológicos necesarios para la transmisión de la malaria Ejemplos son pueblos localidades u otra área geográfica definida donde hay criaderos lugares de reposo y alimentación de anofelinos y personas expuestas a las picaduras de los vectores

El panorama favorable en varios países de la Región para avanzar a corto plazo hacia la eliminación de la malaria plantea la necesidad de iniciar con los países la revisión de conceptos técnicos y la discusión interna sobre la adecuación de los programas y las estrategias actuales Los conceptos encima presentados deben ser colocados en un plano más operacional acorde con las características de los programas y los servicios de salud de la Región

El funcionamiento de un sistema de vigilancia en salud requiere de la adopción de medidas que estén orientadas a evaluar periódicamente sus características, su funcionamiento y la calidad de su producto.

Cuando se analiza el término evaluación, hay necesariamente que detenerse en su conceptualización. Peneault y colaboradores expresan que la evaluación consiste en un proceso para determinar y aplicar criterios y normas con la finalidad de realizar un juicio sobre los diferentes componentes de lo que se desea evaluar

La vigilancia epidemiológica se define como la recolección sistemática, continua, oportuna y confiable de información relevante y necesaria sobre algunas condiciones de salud de la población. El análisis e interpretación de los datos debe proporcionar bases para la toma de decisiones, y al mismo tiempo ser utilizada para su difusión.

Los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica son un conjunto de actividades dirigidas a obtener información, para realizar acciones de prevención y control de problemas de salud en la población.

Los datos de la vigilancia en muchos países han sido indispensables para generar una reacción pública en torno a la sensibilización y movilización de los recursos.

Uno de los pilares fundamentales de los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica lo representa la obtención adecuada y sistemática de la información la cual debe caracterizarse por la veracidad, oportunidad y calidad de los datos.

La información sobre comportamientos dentro de los Sistemas de Vigilancia, sirve para indicar la presencia de conductas de riesgo entre la población, tiene

gran valor, si se usa como complemento de los datos sobre la prevalencia de la enfermedad y sirve, para la toma de decisiones, planificar la reducción del impacto y dirigir las actividades de prevención y atención.

La Vigilancia Epidemiológica de la Malaria ha servido para seguir las tendencias a lo largo del tiempo, monitorear los brotes y sus comportamientos de riesgo.

II JUSTIFICACIÓN

La presente evaluación del funcionamiento de los componentes de la Vigilancia Epidemiológica de la Malana en la Republica de Panamá es de utilidad teniendo en cuenta que éste país se encuentra en condiciones de iniciar la etapa de pre eliminación de malaria en el marco de la estrategia de OMS para la eliminación de la Malana

Para poder alcanzar el objetivo de eliminación de malana Panamá necesita adecuar su programa de control de malana con énfasis en un sistema de vigilancia de la malana efectivo y eficaz ya que en el país se encuentran presentes los factores de riesgo para la propagación de la malana

En el periodo 2005 al 2008 se ha observado un descenso sostenido y significativo de los casos de malana llegando a una disminución en el 2008 del 75% con respecto al año 2005

Dado el compromiso que adquirirá Panamá con la estrategia para la eliminación de la Malana se hace necesario evaluar el funcionamiento del sistema de vigilancia epidemiológica de la misma ya que éste es uno de los componentes importante para lograr este objetivo además de un mejor seguimiento de la enfermedad permite dirigir de una manera efectiva las acciones necesarias para su prevención

La recopilación procesamiento y análisis de datos así como algunos atributos de los componentes del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Malana constituyen un elemento fundamental para la vigilancia epidemiológica Debido a

esto se considera importante evaluar utilidad y eficacia y detectar el grado de correspondencia que se da entre los datos obtenidos y los objetivos del programa

III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el periodo de 2005 a 2008 Panamá ha logrado obtener un descenso significativo de los casos de malaria acción que lo ha colocado en condiciones de iniciar el proceso de eliminación de la malaria

Para este proceso es de suma importancia que se realicen cambios en el sistema de vigilancia el monitoreo de manera eficiente y efectiva de la enfermedad mejorar la capacidad de investigación y análisis para que los datos obtenidos apoyen la toma de decisiones para la aplicación de respuestas rápidas y apropiadas la caracterización de los focos y en el seguimiento individual a cada caso todo eso con el fin de tener una exitosa prevención y eliminación de la malaria

Lo anterior nos lleva a la siguiente interrogante

¿Está el sistema de vigilancia de malaria de Panamá preparado para la estrategia de eliminación de la malaria?

IV MARCO TEÓRICO

1 La Malana o Paludismo

(a) Aspectos históricos de la malaria

La Malana es una vieja enfermedad. Se piensa que el hombre prehistórico debió haber sufrido de malaria. Probablemente se originó en África y acompañó las migraciones humanas a las orillas del Mediterráneo a la India y al Asia Sur Oriental. En el pasado la malana era común en las áreas pantanosas de Roma y por ende su nombre se deriva del italiano (mal ana) o mal aire. Se le llamó también paludismo del latín palud (pantano) también se le conocía como fiebre romana. Se encuentran referencias de las peculiares fiebres periódicas de la malana a lo largo de la historia comenzando desde 2700 a C en China y en tablillas de arcilla de Mesopotamia desde el 2000 A c.

Cuadros febriles acompañados de esplenomegalia así como un número grande de supuestos de remedios curativos son mencionados en escritos tan antiguos como el papiro de Ebers del 1570 a C (Fig 1). En algunas momias de Egipto con más de 3 000 años de existencia se han encontrado bazo agrandados lo que sugiere que esas personas hayan presentado una infección por malaria.

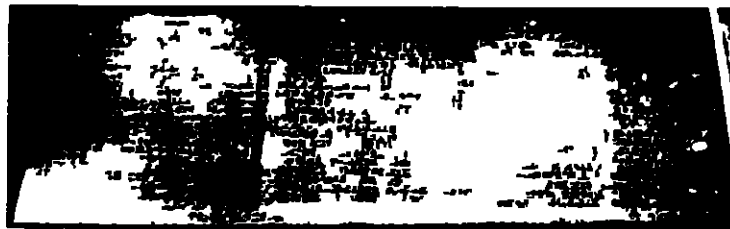


Figura 1 Papiro de Ebers

La malana era bien conocida en China mucho antes la era de Cristo. El

clásico médico chino **Nei Ching** (Tratado de Medicina Interna del Emperador Amarillo) (Fig 2) preparado en 2700 a C por el de Emperador Huang Ti también menciona las asociaciones de los diferentes tipos de fiebres con el aumento de tamaño del bazo y la descripción mitológica de la enfermedad los atributos el síntomas del dolor de cabeza frios y fiebres a tres demonios uno que lleva un martillo otro con un cubo de agua y el tercero con una estufa

Los antiguos griegos como Homero en el 850 a C Empédocles de Agrigento alrededor de 550 a C e Hipócrates en el 400 a C eran conscientes de las fiebres palúdicas y bazos agrandados en personas que vivían en lugares pantanosos Hipócrates (460 370 a C) en su libro de epidemias caracterizó enfermedades febriles parecidas a las causadas por *Plasmodium malariae* y *Plasmodium vivax* Él reconoció el patrón estacional de ocurrencia durante finales del verano y otoño y que la fiebre cuartana era menos peligrosa También estableció la relación entre los bazos agrandados y pantanos aunque él nunca hizo una hipótesis sobre el elemento causal involucrado en el origen de esas enfermedades

Varios remedios herbales chinos utilizados por los médicos chinos incluyendo Chang Shan (*Dichroa febrifuga*) y Qinghaosu (*Artemisia annua*) fueron posteriormente reconocidos por su potente actividad anti malánca se describen en un tratado cincuenta y dos remedios de 168 a C

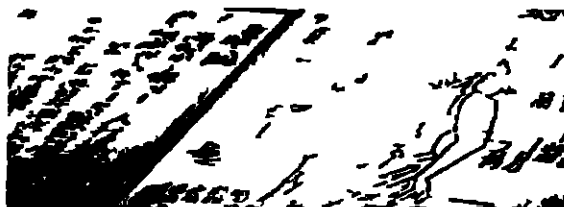


Figura 2 **Nei Ching** (Tratado de Medicina Interna del Emperador Amarillo)

En Italia entre los etruscos antiguos después de 200 a C la enfermedad era bien conocida en la república romana especialmente ocurriendo cerca de los pantanos En la literatura médica es mencionada como fiebre romana y la expresión italiana mal ana que significaba aire malo fue utilizada para explicar que los vapores que emanaban de los pantanos eran el origen de la enfermedad

Durante el siglo XII eran reportados casos de malaria desde el oeste de España hasta el oeste de Polonia y Rusia Durante el siglo XV en la Europa Oriental las fiebres intermitentes eran comúnmente reportadas en las áreas pantanosas A lo largo de los siglos XVII y XVIII en Inglaterra se registraron casos de malaria importada principalmente por expediciones que retornaban de India y África (Bruce Chwatt 1988)

No es bien conocido cuando la infección de malaria fue introducida en las Américas Sin embargo se supone que cuando los exploradores y colonizadores europeos desembarcan en sus costas ellos trajeron plasmodium vivax y plasmodium malanae a las Américas y la malaria por plasmodium falciparum fue introducida posteriormente de África con el advenimiento de la trata de esclavos africanos (Bruce Chwatt 1988)

Los agentes causales y condiciones de la transmisión de la infección de malaria eran desconocidas a mediados del siglo XIX muchos anatomistas entre los primeros Meckel en 1847 destacó la presencia de un pigmento marrón en los órganos de las personas que murieron de fiebre perniciosa Meckel puntualizó que el color oscuro del bazo el hígado el cerebro o los riñones en la autopsia de estos casos a menudo se asocia con la acumulación del pigmento en la sangre Estos

pigmentos son el punto de partida para los trabajos del médico militar francés Alphonse Laveran. (Fig. 3)

En 1880, Laveran, trabajando en Argelia, examinando la sangre de un soldado observó en el borde de uno de los glóbulos esféricos varios filamentos activamente móviles, por ello propuso que la malaria era causada por un protozooario, la primera vez que se identificó a un protozooario como causante de una enfermedad, este constituyo el evento más importante en la historia de la malaria. El describió su descubrimiento en un breve documento presentado en noviembre de 1880 en una reunión de la Academia de Medicina en Paris. Por este y otros descubrimientos subsecuentes, a Laveran se le concedió el Premio Nobel de Medicina en 1907. El nombre de *Plasmodium* al protozooario en cuestión fue dado por los científicos italianos Ettore Marchiafava y Angelo Celli.



Figura 3 Charles Louis Alphonse Laveran

Un año después, Carlos Finlay, (Fig. 4) un médico cubano tratando pacientes con fiebre amarilla en la Habana, sugirió que también (al igual que en la fiebre amarilla) en el paludismo eran los mosquitos quienes transmitían la enfermedad de un humano a otro. Sir Ronald Ross, (Fig. 5) médico colonial británico y los zoólogos italianos Grassi y Bigmani descubren en 1899 el ciclo de desarrollo de los plasmodios en los mosquitos anofelinos e incriminan a estos mosquitos en la

transmisión de la Malaria. Por su aporte investigativo, Ross recibió el premio Nobel de Medicina en 1902.

Los hallazgos de Finlay y Ross fueron confirmados luego por un comité médico dirigido por Walter Reed en 1900, y sus recomendaciones implementadas por William C. Gorgas en medidas de salud adoptadas durante la construcción del Canal de Panamá. Este trabajo público le salvó la vida a miles de trabajadores y ayudó a desarrollar los métodos usados en campañas de Salud Pública en contra de la malaria.



Fig. 4 Carlos Finlay

La descripción del ciclo esporogónico del parásito que produce la malaria humana por Grassi, Marchiafava, Bignami y Ross, culminó con la descripción del ciclo de transmisión de malaria, y las condiciones responsables para la diseminación de la enfermedad.



Figura 5 Ronald Ross

El primer tratamiento eficaz para la malaria fue la corteza del árbol Cinchona (Fig 6) el cual contiene el alcaloide quinina. Este árbol crece en las colinas de los Andes en particular en Perú. El producto natural se usaba por habitantes del Perú para controlar la malaria y los Jesuitas introdujeron esta práctica en Europa durante los años 1640 donde fue aceptada con rapidez. Sin embargo no fue sino hasta 1820 que el ingrediente activo quinina se extrajo de la corteza y nombrada por los químicos franceses Pierre Joseph Pelletier y Jean Bienaime Caventou.



Figura 6 Árbol Cinchona y corteza

El tratamiento de casos de fiebre con quinina y el uso de larvicidas fueron introducidos primero en los campamentos de tropas británicas.

Antes de segunda guerra mundial actividades para el control de malaria a través de manejo ambiental larvicidas y el tratamiento de los sitios de reproducción fueron satisfactoriamente implementados en vastas áreas de Europa Asia y las Américas (Ault 1994 Najera 2001). Las cualidades insecticidas del diclorodifeniltricloroetano (DDT) fueron descubiertas en 1939 por Pablo Muller (Smith 1991). Durante los principios de los años 50s las campañas de fumigación con DDT fueron seguidas por la interrupción de transmisión de

malaria en Venezuela Italia Grecia Guyana Ceilán y los EE UU (Gramiccia y Beales 1988)

El desarrollo de drogas anti maláricas sintéticas (cloroquina etc) y otros compuestos sintéticos con acción insecticida el Hexaclorociclohexano (BHC o HCH) y Dieldrin mejoraron de las técnicas de control de malaria

No fue sino hasta 1980 que se observó la forma latente hepática del parásito de la malaria lo que explicaba el por qué algunas personas recaían tiempo después de que el parásito había desaparecido de su circulación sanguínea

(b) Campaña global de erradicación y la eliminación de la Malaria

Las primeras ideas sobre la erradicabilidad de la malaria nacen con Ross y se ven fuertemente apoyadas por las acciones de control a gran escala realizadas contra la malaria y fiebre amarilla por Gorgas en la Habana y Panamá entre 1902 y 1904

El primer programa de erradicación de malaria a gran escala fue llevado a cabo por la Organización Mundial para la Salud (O M S) durante 1955 1969 (Molineaux and Gramiccia 1980 Wernsdorf 1988)

El programa de erradicación de la malaria apuntaba al cese de la transmisión de malaria y eliminación de los reservorios de los casos infectados en una campaña limitada en tiempo llevado a tal grado de realización que la malaria se convertiría en una enfermedad del pasado

Los esfuerzos de erradicación se enfocaron principalmente en el rociado residual con insecticida con DDT (Fig 7) tratamiento con drogas antimaláricas y

vigilancia El programa fue diseñado para ser llevado a cabo en cuatro pasos sucesivos

La fase preparatoria Dedicado al reconocimiento geográfico del área entrenando del personal de campo identificación y la numeración de todo local rociable y evaluación de la logística necesaria (equipo transporte etc)

La fase de ataque Aplicación de la insecticida residual cubriendo todos los locales y áreas para asegurar la eliminación de la población de vector Para complementar la fumigación residual la quimioterapia fue recomendada La disminución de la transmisión de malaria fue seguida por la vigilancia y detección de casos

La fase de consolidación Comienza cuando la actividad de vigilancia muestra que la incidencia anual de parásito está debajo de 0.1 por 1 000 habitantes

La cobertura completa por la fumigación residual es suspendida cuando no existe más transmisión de malaria a lo largo de la región El sistema de vigilancia debe ser efectivo para eliminar cualquier foco de infección remanente

Sin embargo la receptividad y vulnerabilidad para la introducción debe ser tomada en la cuenta

La fase de mantenimiento Comienza al final de la fase de consolidación después de un periodo de tres años consecutivos sin la evidencia de transmisión de malaria Las actividades preventivas durante esta fase son conocidas como vigilancia consistiendo del cuidado para cada ocurrencia de cualquier caso autóctono o importado de malaria y aplicación de las medidas apropiadas



Figura 7 Campaña de erradicación con DDT

Las realizaciones de la campaña incluyeron la erradicación de transmisión de malaria en vastas áreas de clima templado de Europa. En algunos otros países de las Américas, norte de África y regiones del Medio Oriente, la erradicación de la enfermedad fue lograda. Sin embargo, en países como India y Sri Lanka, las fuertes reducciones en el número de casos fueron seguidas por aumentos substanciales después que los esfuerzos cesaron. Algunas naciones, la mayor parte del África sub Sahariana, Papua Nueva Guinea y algunas de las islas de Indonesia fueron excluidas completamente de la campaña de erradicación (Molineaux y Gramiccia, 1980).

La Campaña se encontró con numerosas barreras socioculturales que retrasaron considerablemente su desarrollo en algunas áreas y en muchas otras, aunque los rociamientos con insecticidas tuvieron el éxito esperado, la vigilancia epidemiológica no fue capaz de prevenir la reintroducción de la infección. Los considerables retrasos y los retrocesos erosionaron la credibilidad de la Campaña y finalmente las crisis económicas y financieras llevaron a más de dos décadas de falta de progreso.

(c) Eliminación de la malaria y la Vigilancia en la eliminación

La eliminación de la malaria es la interrupción de la transmisión local de la malaria transmitida por mosquitos. No requiere la eliminación de los vectores de la enfermedad o una ausencia total de casos notificados en el país. Los casos importados seguirán siendo detectados debido a los viajes internacionales.

Para llegar a la eliminación hay que cumplir varias etapas (Fig. 8)

Las intervenciones durante los programas de pre eliminación y eliminación se basan en el concepto de foco de malaria. Se asume que la infección se focaliza y no es homogénea a través de todo el país. Un foco es una localidad definida y circunscrita situada en una zona malárica actual o con anterioridad y que contiene los factores epidemiológicos continuos o intermitentes necesarios para la transmisión de la malaria.

Un sistema de vigilancia eficaz de la malaria permite a los administradores de programas

- identificar las zonas o grupos de población más afectados por la malaria

- identificar las tendencias de casos y muertes que requieren intervención adicional por ejemplo epidemias y

- evaluar el impacto de las medidas de control

El diseño de los sistemas de vigilancia de la malaria depende de dos factores (i) el nivel de transmisión de la malaria y (ii) los recursos disponibles para llevar a cabo la vigilancia.

El objetivo de un sistema de vigilancia de la malaria en la fase de eliminación es detectar todas las infecciones de malaria ya sea sintomática o no y asegurarse

de que se curan radicalmente tan temprano que no generan casos secundarios.

En la práctica, los países de logran esto en dos etapas:

- La primera etapa consiste en identificar todas las zonas o focos con transmisión local de malaria.
- En segundo lugar, si se detecta un foco de transmisión local, las características de transmisión se documentan mediante la realización de una investigación de foco. Las actividades de control y vigilancia luego se intensifican en el foco.

Aunque la malaria puede ser focal en la fase de eliminación, los sistemas de vigilancia deben cubrir todo el país, prestando especial atención a las zonas que continúan o tienen una historia reciente de la transmisión. La vigilancia en la fase de eliminación debe ser de un alto nivel:

- Todos los casos sospechosos de malaria deberían recibir un examen parasitológico.
- Las pruebas de diagnóstico debe estar sujeta al control de calidad.
- Los informes deben ser inmediata y completa.
- Todos los casos y focos deben ser plenamente investigados.
- Se deben mantener registros de todas las pruebas e investigaciones, para orientar la ejecución del programa, para futuras referencias y para construir la base de pruebas para su eventual certificación del estado libre de malaria.

Definición de Caso

Caso de malaria (como se define en los programas de eliminación) una persona en la que independientemente de la presencia o ausencia de síntomas clínicos parásitos de la malaria han sido confirmados por diagnóstico de laboratorio de control de calidad

En la fase de eliminación todas las infecciones de malaria son importantes ya que pueden conducir a la posterior transmisión Por lo tanto todas las personas con parasitemia (incluyendo sólo gametocitemia) se consideran un caso de paludismo independientemente de la presencia o ausencia de síntomas clínicos

Detección de Caso

En los programas de eliminación los focos de transmisión potenciales se identifican a partir de datos facilitados por los establecimientos de salud del sector público y privado (detección pasiva) En las zonas donde la población tiene un acceso limitado a las instalaciones y en las zonas y situaciones de riesgo particularmente alto los casos pueden ser buscados en la comunidad (detección de casos activos) Casos detectados pasivamente y activamente llevan a la notificación inmediata de casos

Investigación de Caso

Cada caso notificado de malaria confirmada lleva a una investigación del caso en el campo idealmente dentro de 1 2 días La investigación de campo se compone de

- **obtener los detalles del caso confirmado**

- la revisión de los detalles de los casos reportados anteriormente en la misma localidad la obtención de información sobre los vectores potenciales de malaria en las proximidades del caso y
- detección activa de casos en la población cree probable que albergan parásitos

El objetivo de la investigación de campo es para determinar si una infección fue adquirida a nivel local y por lo tanto si hay transmisión local de malaria en curso

Recolección de Datos

Establecimientos de Salud Los servicios de salud deben llevar un registro de cada caso sospechoso entre los asistentes Este debe contener toda la información necesaria Es importante precisar cuántas veces ha acudido el paciente por el mismo cuadro clínico

Nivel de Campo Investigación del caso Para cada caso confirmado por laboratorio de la malaria una forma de investigación de casos debe ser completada y de igual manera contener todos los datos necesarios

Nivel Distrital El equipo de la malaria a nivel de distrito o de nivel intermedio debe mantener los siguientes registros

- informes mensuales sobre el numero de pacientes evaluados para la malaria y el numero de casos confirmados del sector publico y privados
- un registro de las estructuras de salud del programa y del personal incluidos los servicios de salud por tipo y personal por especialidad

(parasitólogos, epidemiólogos, técnicos de laboratorio, médicos) y sus cualificaciones profesionales.

- notificaciones de casos de malaria. Todos los casos confirmados deben ser registrados, se haya llevado a cabo o no una investigación sobre el terreno.
- formas de investigación de focos

Nivel Nacional: Al principio de la transición a un programa de eliminación (en la fase de pre-eliminación), un compendio de eliminación de la malaria debe ser establecido a nivel central. Esto sirve para dos propósitos: ayudar al programa a tomar decisiones informadas, y como un repositorio nacional de toda la información relacionada con la eliminación de la malaria. Los componentes principales del compendio son:

- casos y focos
- Servicios de salud
- Vigilancia y control del vector y
- Reportes de Vigilancia

Informes

Hay tres tipos principales de flujo de datos (inmediato, mensual y anualmente) y tres puntos a los que se remiten los datos (distrito o intermedia, el programa nacional de malaria y el laboratorio de referencia nacional de la malaria).

Análisis

El análisis debe realizarse en todos los niveles los indicadores de cada foco deben ser revisados cada mes al final de cada año la situación de la malaria deben ser revisadas por la comparación de los resultados con los de años anteriores Esto debe incluir un análisis de los numeros de casos y la incidencia por localidad sexo edad ocupación y otros factores de nesgo así como el numero de focos por ubicación y clasificación Se requiere una evaluación continua de la red nacional de vigilancia de los puntos débiles (geografía y subpoblaciones) Los epidemiólogos deben colaborar con los entomólogos para identificar las áreas receptivas y vulnerables que no cuentan con la detección de casos pasiva o activa adecuada

El laboratono de referencia nacional de malaria debe compartir la base de datos de control de calidad del laboratorio y un boletín o el informe sobre los resultados del control de calidad con el programa nacional de malaria cada mes

La vigilancia intensiva de los indicadores de calidad de vigilancia dará lugar a una mejor vigilancia y eliminación oportuna

Se realiza una evaluación anual del impacto y la calidad del programa de vigilancia Los progresos realizados y las lagunas identificadas son considerados en la elaboración del plan de acción para el año siguiente El nivel nacional debe proporcionar al menos tres productos como la información periódica un boletín mensual para proporcionar información al personal a nivel de distrito y en los focos de malaria y un reporte anual

Fases e hitos de los programas de malaria en el camino hacia la eliminación de la malaria

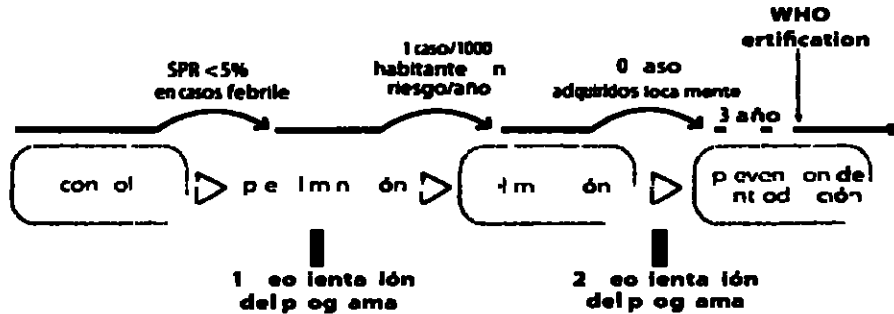


Figura 8 Fases e hitos de los programas de malaria en el camino hacia la eliminación de la malaria

(d) Patogénesis

La malaria es una enfermedad con manifestaciones agudas y crónicas causada por protozoarios del género Plasmodium la infección particularmente por Plasmodium falciparum causa deterioro y disfunción de órganos vitales tal como cerebro hígado los riñones placenta y los pulmones en una infección sencilla El progreso y severidad de las manifestaciones clínicas varía de acuerdo algunos factores como la edad el grado de exposición el modelo de transmisión el estado inmunológico de la persona y el embarazo La edad del huésped es un determinante importante del patrón y severidad de disfunción de los órganos vitales

Por lo general la patogénesis de la infección de malaria es muy compleja refleja la interacción de ambos huéspedes y factores de parásito incluyendo la participación de los mecanismos inmunológicos que son relacionados con la patogénesis de las manifestaciones clínicas de la enfermedad (Houba 1988)

Los trastornos circulatorios generalizados que se derivan de los cambios en los

glóbulos rojos de la sangre invadidos y su destrucción los efectos hostiles de los productos del parásito material celular del huésped y los complejos de anticuerpo estimulan a las células del tipo monocitos macrófago y posiblemente el endotelio libera citoquinas proinflamatorias (White 2003)

En la malaria severa hay una cascada de secreción de citoquina Producción temprana del factor necrótico del tumor (TNF) interleucina 1 β (IL 1 β) y la gamma

El interferón induce una liberación en cascada de otras citoquinas proinflamatorias incluyendo interleucina 8 (IL 8) interleucina 12 (IL 12) y interleucina 18 (IL 18)

Simultáneamente como un sistema auto regulatono citoquinas antiinflamatorias interleucina 6 (IL 6) y interleucina 10 (IL 10) son liberadas (Keller et al 2004 Good et al 2005) Las citoquinas son responsables de muchos de los síntomas y signos de la malaria particularmente los paroxismos tales como escalofríos extremidades frías dolor de cabeza fríos fiebre y algunas veces rigores seguidos de sudoración vasodilatación y defervescencia Por otra parte las citoquinas están probablemente envueltas en la disfunción placentaria supresión de la entropoyesis la disfunción hepática e inhibición de la gluconeogenesis Las citoquinas son mediadores importantes de la matanza del parásito por la activación de los leucocitos y posiblemente otras células para liberar el óxido nítrico generando peróxidos lipídicos parasiticida y causando fiebre (Luty et al 2000 White 2002)

El fenómeno de secuestro citoadherencia roseta y agregación juega un papel importante en el progreso y severidad de las manifestaciones clínicas La

exportación y anclaje de proteínas parasitarias en la membrana del glóbulo rojo parasitado induce la formación de protuberancias electrodensas llamadas *knobs*

Estas estructuras participan en la patogenia de la infección por concentrar la proteína 1 de membrana del eritrocito de *P. falciparum* (*Plasmodium falciparum Erythrocyte Membrane Protein 1* PfEMP1) que participa en la variación antigénica y en el secuestro de los glóbulos rojos parasitados (Miller 2002) Se han reconocido diversas moléculas *in vitro* como receptores que median la adherencia de los glóbulos rojos parasitados. Los receptores más importantes son la glucoproteína CD36 y la molécula 1 de adhesión intercelular (*Intercellular Adhesion Molecule 1* ICAM 1) en el endotelio y el sulfato A de condroitina (*Chondroitin Sulfate A* CSA) en placenta. Otros receptores incluyen la molécula 1 de adhesión vascular (*Vascular Cell Adhesion Molecule 1* VCAM 1) y la E selectina en endotelio, las proteínas PCAM 1/ CD31 en plaquetas y endotelio, el sistema de antígenos ABO, el sulfato de heparán y el receptor 1 del complemento (CR1) en eritrocitos no parasitados (Rowe JA 2009). Como una consecuencia de la citoadherencia, los hematíes con parásitos desaparecen de la circulación, un fenómeno conocido como secuestro (Benedict et al 1994, Cooke et al 1995). El fenómeno del secuestro es considerado importante en la patogénesis de la malaria por *falciparum*. Ocurre predominantemente en las vénulas de los órganos vitales. Es más prominente en el cerebro, particularmente en la sustancia blanca, y menos prominente en el corazón, vasos medulares del riñón, intestinos y tejido adiposo (MacPherson et al 1985, Sein et al 1993).

Adicionalmente, los glóbulos rojos que contienen los parásitos maduros

también se adhieren a eritrocitos no infectados. Este proceso conduce a otro fenómeno llamado roseta debido a la formación de las rosetas. Las rosetas son eritrocitos no infectados unidos a uno o más glóbulos rojos parasitados. Fenotipo de adherencia que se ha asociado con paludismo complicado. Consecuentemente la citoadherencia, roseta y secuestro de eritrocitos infectados de malaria por *Plasmodium falciparum* en los capilares y vénulas de los órganos vitales obstruyen la microcirculación resultando en una reducción de oxígeno y sustrato que conduce a glicólisis anaeróbica, una reducción del pH y acidosis láctica.

(e) Manifestaciones Clínicas de la Malaria

Las características clínicas de la malaria dependen de la especie del parásito, del número de parásitos y del estado inmunitario del huésped.

Inicialmente, el huésped puede quejarse de síntomas inespecíficos y empieza una respuesta inmune no específica y específica.

El desarrollo y la severidad de las manifestaciones clínicas es significativamente influida por el estado o nivel inmunológico del individuo adquirido en las diferentes situaciones epidemiológicas (Bruce Chwatt 1986, Bloland 1999, White 2003).

Las mujeres embarazadas están en riesgo de la enfermedad severa, particularmente en el segundo y tercer trimestre. La anemia es un hallazgo común. La malaria puede también estar implicada en aborto, parto prematuro y bajo peso al nacer (McGregor et al 1983, Menéndez et al 2000).

Período de incubación se inicia cuando el mosquito infectado inyecta los esporozoitos en los capilares del huésped humano y termina cuando este manifiesta síntomas de la enfermedad. Este periodo puede variar de 7 días a 8 meses o más dependiendo de la especie y cepa del parásito, cantidad de parásitos y la exposición anterior.

Período prepatente se relaciona con el ciclo preeritrocítico de la infección malarial en el hígado del hombre. Comprende el tiempo entre la picadura del mosquito hasta que los parásitos invaden suficientes eritrocitos del torrente circulatorio para ser detectados.

Período Subpatente se inicia cuando los esporozoitos son inoculados y se prolonga hasta que los primeros merozoitos procedentes de los esquizontes hepáticos invaden los eritrocitos comenzando el ciclo eritrocítico.

Período Patente se relaciona con las manifestaciones clínicas de la enfermedad malarial y coincide con el tiempo en que los plasmodios se observan en la sangre periférica. En individuos semiinmunes pueden encontrarse parásitos en sangre sin la presencia de síntomas clínicos.

Clínica del ataque agudo

En un pequeño grupo de pacientes aparecen síntomas prodrómicos varios días antes de los paroxismos de la malaria. El paciente se siente incómodo con cefalea ocasional, mialgias, náuseas, vómitos, astenia, fatiga, anorexia y fiebre ligera. Estos síntomas son inespecíficos ya que se pueden presentar en otras enfermedades transmisibles.

El ataque agudo de malaria se caracteriza por un conjunto de paroxismos

febriles que presentan cuatro períodos sucesivos el de frío de calor de sudor y apirexia

Las manifestaciones clínicas de la infección de malaria no complicada son comunes para todas las especies de plasmodio humano. La temperatura se eleva erráticamente con escalofríos calosfríos leves empeoramiento del dolor de cabeza alternando con periodos asintomáticos (Hannasuta & Bunnag 1988). Al analizar de acuerdo a las manifestaciones clínicas 1380 casos de malaria (991 por *P. falciparum* y 389 por *P. vivax*) se estableció que el 96.2% tuvo fiebre el 83.6% cefalea el 52.3% mialgia el 36.2% náusea o vómito el 29.6% escalofríos el 9.1% sudoración y el 6.3% diarrea sin encontrar diferencia en la frecuencia entre los dos tipos de malaria (Bruce Chwatt 1982) (Fig 10)

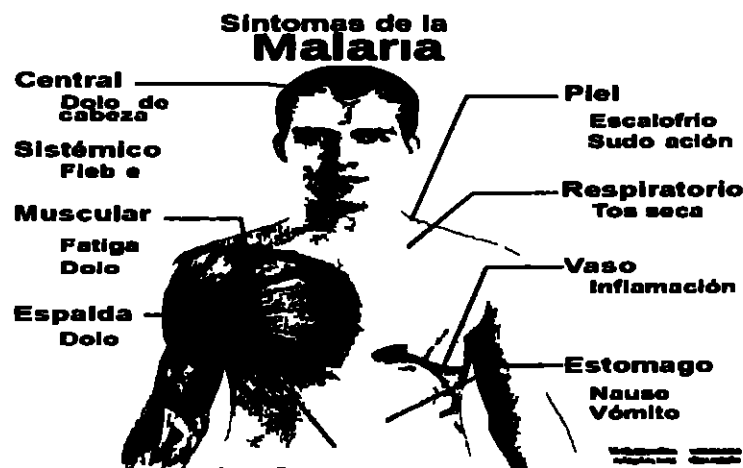


Figura 9 Síntomas de Malaria

Los niños están irritables letárgicos y anoréxicos e incomodidad abdominal. Una tos seca pudo estar presente pero no es prominente sin embargo el ritmo respiratorio puede estar elevado particularmente en los niños más jóvenes. Si la infección no es tratada puede evolucionar a severa y/o

complicada poniendo en peligro la vida

Estudios recientes han mencionado el síndrome clínico del distress respiratorio que resulta en acidosis metabólica es una manifestación importante de la malaria severa en niños

La malaria severa no ocurre con *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale* o *Plasmodium malanae* pero la infección aguda en los individuos no inmunes pueden resultar en una enfermedad grave

De todas las especies de malaria humana solo el *Plasmodium falciparum* causa una infección que potencialmente amenaza la vida Es insuficiente la información obtenida en relación con las manifestaciones severas causadas por el *Plasmodium vivax*

En los adultos las características de enfermedad severa normalmente están precedidas por un período de 3-7 días de síntomas leves con excepción de los adultos no inmunes en algunas ocasiones mueren dentro de las 24 horas del inicio de síntomas (White 2003)

La presentación común para la malaria severa habitualmente empieza con convulsiones generalizadas seguida por la inconsciencia persistente La progresión al coma es común y está asociado con hipoglicemia Otros signos neurológicos incluyen chirrido de diente (bruxismo) y ausencia de reflejos primitivos

Por definición la malaria severa incluye una o más de las siguientes características clínicas en presencia de una infección por *Plasmodium falciparum*

Hallazgos clínicos

- **malana cerebral** coma no atribuible a ninguna otra causa en un paciente con malaria por falciparum
- **anemia severa** palidez de las mucosas conjuntivas o lengua
- **falla renal** onna menor de 400 ml/24 horas en adultos y menos de 12 ml/Kg de peso en 24 horas en los niños
- **edema pulmonar** o el síndrome de distress respiratorio en adulto
- **Convulsiones generalizadas repetidas** más de dos en 24 horas
- **deterioro de la conciencia** menos marcado que el coma Evaluado por la escala de Blantyre en niños y la escala de Glasgow para los adultos
- **postración** incapacidad para sentarse en un niño que es normalmente capaz de hacerlo o incapacidad para alimentarse en un niño con suficiente edad para sentarse

Hallazgos de laboratorio

- **Hiperparasitemia** la relación de parasitemia y severidad de la enfermedad es diferente en las diferentes poblaciones y grupos de edad por lo general parasitemia > o iguales al 20% está asociada con la enfermedad severa
- **Acidemia** arterial o capilar pH < 7.35
- **Hipoglicemia** La concentración de glucosa en sangre es < 2.2 [mol] / L
- **Anemia severa** Anemia normocítica con el hematocrito < 15% o la hemoglobina menor de 5 gr /dl en presencia de parasitemia > 10 000/μ

- **falla renal la Creatinina en suero > 265 µmol/l**
- **Hemoglobinuria macroscópica cuando está asociada con la infección aguda de malaria no como un resultado de la oxidación de drogas antimaláricas en pacientes con deficiencia de G6PD**
- **confirmación post mortem del diagnóstico En los casos fatales un diagnóstico de malaria severa por falciparum se puede confirmar por el examen histológico del cerebro**

La ictericia es comun en los pacientes adultos con malaria La falla renal aguda consecuente a necrosis tubular es una complicación comun de la malaria severa por falciparum y es a menudo letal (Habte 1990)

El embarazo aumenta el riesgo de que la infección por Plasmodium falciparum pueda desarrollar la enfermedad severa En el embarazo la susceptibilidad a la malaria es muy elevada en primigestas y secundigestas (A Matteelli 1997) Posiblemente debido a la supresión de la respuesta inmune sistémica y placentaria mediada por células

El bajo peso al nacer asociado con la malaria placentaria ha sido reportado en el primer embarazo disminuyendo con el aumento de la paridad (McGregor et al 1983 A Matteelli 1997))

(f) Características patológicas en los órganos vitales

Una característica comun observada en la infección por malaria es la oscuridad de casi todos los órganos vitales que se deriva del pigmento del parásito

En enfermedad severa, el cerebro se presenta ligeramente hinchado con múltiples hemorragias petequiales pequeñas a lo largo de la sustancia blanca (Fig 11).

En muchos vasos capilares y vénulas se observan secuestros de eritrocitos que contienen las formas maduras del parásito. El secuestro es prominente en la sustancia blanca (Boonpcknavig & Boonpcknavig, 1988; White, 2003).

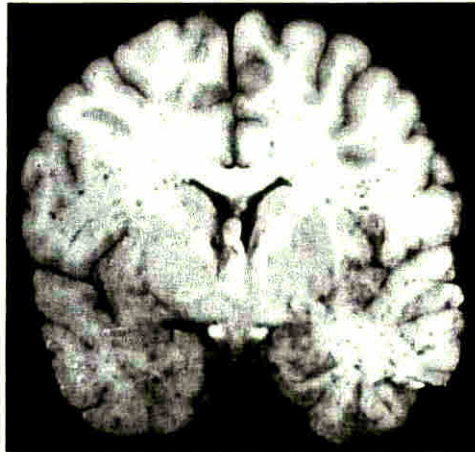


Figura. 10 Hemorragias petequiales en cerebro de paciente muerto por
Malaria

El hígado agrandado debido a la congestión de los capilares centro lobulares con dilatación sinusoidal es común. Además, el secuestro de los eritrocitos infectados con parásitos es asociado con la inflamación de los hepatocitos y cambios de isquemia perivenosa con necrosis centrizonal. En la malaria no complicada la histología hepática es a menudo normal.

El bazo es agrandado, blando y friable, y enteramente lleno de eritrocitos conteniendo los parásitos maduros e inmaduros, con la evidencia clara de hiperplasia reticular y la reorganización de la arquitectura (Boonpcknavig &

Boonpcknavig 1988 White 2003)

En las formas agudas los riñones se inflaman ligeramente. El secuestro es mucho más marcado particularmente en los capilares glomerulares y a veces en el mesangial son observados cambios proliferativos en las células endoteliales. La disfunción renal es más comunmente observada en adultos con malana severa por *falciparum* debido a necrosis tubular aguda.

El secuestro intenso que existe en el intestino y la isquemia visceral puede explicar el dolor abdominal agudo que ocurre a veces en la malana severa.

En la médula ósea los macrófagos contienen pigmentos de malana y se puede observar eritrofagocitosis. Los cambios eritropoyéticos son evidentes en la malana aguda.

(g) Epidemiología de la Malaria

(g 1) Distribución y Determinantes de la Malaria

Actualmente la malana es encontrada a lo largo del trópico y subtropico. Estuvo establecida en Europa, Asia y Norteamérica pero hace mucho tiempo fue erradicada de esas áreas.

La distribución de especies de *Plasmodium* humano no es igual a través de las regiones maláricas del mundo. En África sub Sahariana, Papua Nueva Guinea y Haití la especie predominante es *Plasmodium falciparum* mientras que en centro y partes de América del Sur, norte de África, el Medio Oriente y el subcontinente indio el *Plasmodium vivax* es la especie prevalecte. El *Plasmodium malariae* y

el *Plasmodium ovale* son raramente encontrado fuera del África sub Sahariana (White, 2003). (Fig. 12)

En Panamá la especie predominante es el *Plasmodium vivax* que corresponde a más del 90% de los casos presentados.

En esas áreas donde ocurre malaria, la intensidad de la transmisión varia significativamente con el entorno natural, y condiciones climáticas, la especie de los vectores de malaria presentes, los factores biológicos del hombre incluyendo el comportamiento, factores sociales y económicos, y los medidas específicas de control de malaria disponibles (Molineaux, 1988)..

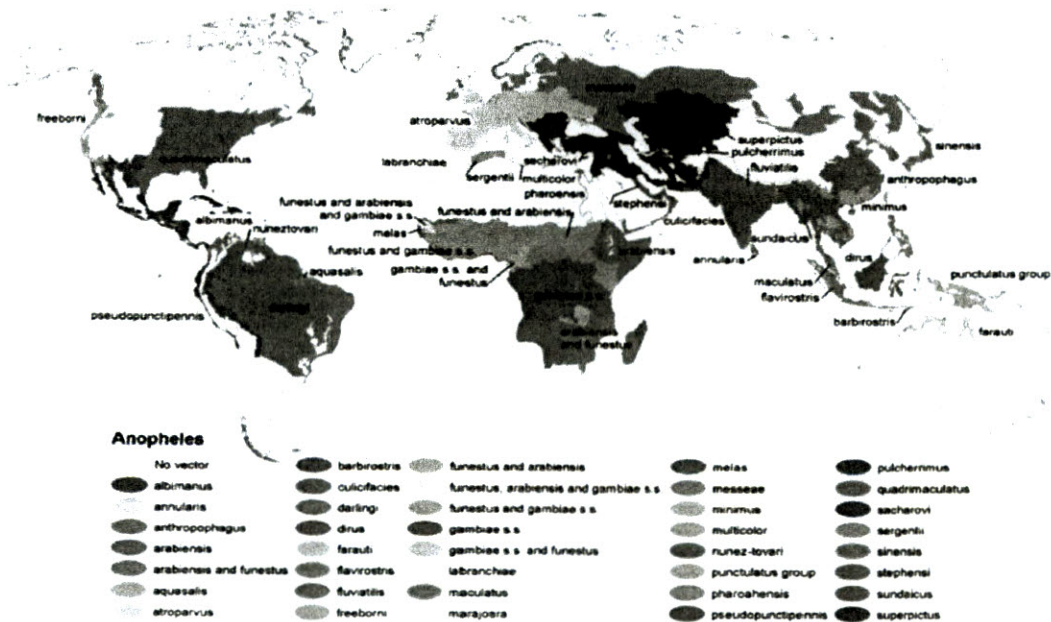


FIGURE 1. Global distribution (Robinson projection) of dominant or potentially important malaria vectors.

Figura 11 Distribucion mundial de la Malaria y los Plasmodium

(g.2) Factores Ambientales

Los factores ambientales tienen un efecto significativo en el parásito y el

desarrollo del vector

Las condiciones climáticas son críticas para el desarrollo de ambos el parásito de malaria y los mosquitos vectores. Las más importantes condiciones climáticas incluyen temperatura, humedad del aire, tipo y abundancia de los criaderos.

La temperatura: Temperatura atmosférica afecta tanto al parásito de la malaria como al mosquito transmisor. Una temperatura muy alta o baja es letal para los mosquitos. El ciclo gonotrófico, incluyendo la digestión de la sangre, depende de la temperatura. La temperatura óptima promedio para el desarrollo de la mayoría de especies de mosquitos es de alrededor de 25-27 °C. El efecto de la temperatura es fundamental para que la malaria sea una enfermedad de los trópicos y subtropicales, y no de las zonas templadas. El parásito también es sensible a la variación de la temperatura atmosférica. El ciclo sexual del parásito consigue mejor desarrollo a una temperatura óptima entre 20 °C a 30 °C. Este desarrollo es detenido a una temperatura más alta (> 30 °C) o a una temperatura baja (<16 °C) (Molineaux 1988).

Humedad: La humedad atmosférica es un gran determinante de la transmisión del paludismo. Afecta directamente a la longevidad (duración de la vida) de los mosquitos, aunque el parásito no se ve afectado. Una humedad mínima de 60% es esencial para una vida normal de mosquitos (Molineaux 1988). Por lo tanto, una mayor humedad hace que exista mayor posibilidad para transmitir la infección a los huéspedes humanos.

Lluvia y criaderos: El efecto de las precipitaciones varía en función de la cantidad y las características físicas del terreno. Lluvias repetidas causan graves

inundaciones lo que resulta en el lavado temporal de los lugares de cría. En consecuencia, la cría de una población de vectores se reduce en gran medida pero pronto será restablecida cuando se restablezcan las condiciones normales. Lluvias moderadas frecuentes pero con bastantes períodos largos de sol aumentará la oportunidad para la cría prolífica. Los vectores de malaria difieren en sus hábitos de cría. Por lo general, cada especie de vector se reproduce específicamente en un cierto tipo de superficie acuática. Sin embargo, varias especies del vector se han adaptado perfectamente a cambios en el tipo de superficies acuáticas disponibles (Molineaux 1988).

Estanques permanentes con plantas acuáticas favorecen ciertas especies de anofelinos, son típicamente encontrados en lugares con lluvia abundante. Por lo tanto, los mosquitos anofelinos crían y transmiten durante todo el año.

Altitud. La malaria no se encuentra por lo general por encima de 6000-7000 metros de altura. El Anopheles también no puede sostenerse a esta altura debido a la atmósfera desfavorable, por lo que la malaria no puede ser transmitida a alta altitud. Por lo tanto, la malaria es una enfermedad de las llanuras, colinas y valles. En términos reales, la transmisión de la malaria es máxima en las zonas tropicales por lo general por debajo de 1500 metros, el riesgo disminuye entre 1500 y 2500 metros y desaparece por encima de 2500 metros. A la misma altura, la transmisión es alta en las zonas rurales y poco comunes en las grandes ciudades.

(g 3) El Vector

La malaria humana es siempre transmitida por los mosquitos del género Anopheles. Hay más de 400 especies del mosquito Anopheles de las cuales tal vez 60 pueden ser vectores importantes de la malaria.

En Panamá los principales vectores son el An. albimanus (Fig 13) y el An. punctimacula (Fig 14) sin dejar de estar presentes otras como An. aquasalis (Fig 15) An. pseudopunctipennis, An. darlingi etc. La tasa más alta de picadura en humano se ha encontrado por el Anopheles albimanus (9.8 picadura/persona/noche) y Anopheles punctimacula (6.2 picadura/persona/noche). Estas dos especies son las más comunes y se encuentran presentes en el 99.1 y 74.9% de los sitios respectivamente. Anopheles (Nyssorhynchus) aquasalis fue encontrado principalmente en la comarca indígena Kuna Yala a lo largo de la costa del Atlántico oriental donde la historia de casos y la tasa de picadura en humanos (9.3 picadura/persona/noche) sugieren un rol local en la transmisión de malaria. An. albimanus, An. punctimacula, y Anopheles vestitipennis son más abundantes durante la época de lluvia (Mayo-Diciembre) mientras que An. aquasalis fue más abundante en la época seca (Enero-Abril).



Fig 12 An. Albimanus Fig 13 An. punctimacula Fig 14 An. aquasalis

Otras especies de vectores existentes fueron *Anopheles (Kerteszia) nerval* y *Anopheles pseudopunctipennis*. La alta diversidad de especies de Anopheles y seis vectores de malaria confirmados en áreas endémicas de Panamá enfatizan la necesidad de más estudios detallados para entender mejor la dinámica de transmisión.

Ciclo vital de los mosquitos anofelinos Al igual que todos los mosquitos el ciclo vital de los mosquitos anofelinos tiene cuatro fases: *huevo larva pupa y adulto*. Las primeras tres fases son acuáticas; el ciclo dura aproximadamente de 5 a 14 días, dependiendo de la especie y la temperatura ambiente. En la fase adulta es cuando las hembras del mosquito anófeles actúan como vector de la malaria.

Fase de huevo

Un mosquito anófeles hembra normalmente copula una vez en su vida. Ella usualmente requiere una ingesta de sangre después del acoplamiento antes de que los huevos se puedan desarrollar. Las ingestas de sangre son generalmente tomadas cada dos a tres días antes de que el siguiente lote de huevos sea depositado.

Las hembras adultas ponen 50 a 200 huevos por oviposición. Los sitios de oviposición varían desde unas pequeñas huellas de pezuñas de animales, arroyos, pantanos, canales, ríos, estanques, lagos y campos de arroz. Los huevos son puestos directamente en agua y es único en tener flotadores en ambos lados (Fig. 16). Los huevos no son resistentes a la sequedad y eclosionan en

2-3 días, aunque la incubación pueda llevar arriba de las 2-3 semanas en los climas más fríos.



Huevo de anófeles con flotadores

Figura 15 Huevo del mosquito Anopheles

El promedio de vida de las hembras es de tres a cuatro semanas. Un mosquito hembra pone huevos durante todo su periodo de vida. La mayoría de las hembras pone entre uno a tres lotes de huevos durante toda su vida, aunque algunas pueden poner hasta siete lotes.

Fase de Larva

Una larva sale del huevo luego de 1 o 2 días. La larva del mosquito tiene una cabeza bien desarrollada con la boca cerdas que utiliza para alimentarse, un tórax grande y un abdomen segmentado. No tienen patas. En contraste a otros mosquitos, la larva de anófeles carece de un sifón respiratorio y por esta razón se coloca de modo que su cuerpo este paralelo a la superficie del agua (Fig. 17).

La larva respira por espiráculos localizados en el octavo segmento abdominal y por lo tanto debe venir a la superficie frecuentemente. La larva pasa la mayor parte de que su tiempo alimentándose de algas, bacterias y otros microorganismos en la micro capa de la superficie. Ellas bucean debajo de la superficie sólo cuando son molestadas.

Hay cuatro estados larvales llamados estadios. La pequeña larva que emerge del huevo es conocida como el primer estadio. Después de uno o dos días que se despoja de su piel es el segundo estadio, seguido de los estadios tercero y cuarto a intervalos de dos días cada uno. La larva permanece en cuarto estadio tres a cuatro días más antes de cambiar a pupa. El tiempo total empleado en la etapa larval es generalmente de ocho a diez días en condiciones normales de temperatura tropical, A temperaturas más bajas los estadios acuáticos tardan más en desarrollarse.

Las larvas se producen en una amplia gama de hábitats pero la mayor parte de las especies prefieren agua limpia e impoluta. Larvas de los mosquitos anófeles han sido encontradas en pantanos de agua dulce o salada, manglares, arrozales, zanjas cubiertas de hierba, los bordes de arroyos y ríos, y estanques de lluvia pequeños, temporales. Muchas especies prefieren hábitats con vegetación. Ciertas especies se crían en claro, estanques iluminados mientras que otros son encontrados sólo en la sombra en criaderos en los bosques. Unas cuantas especies se crían en los agujeros de árboles o las axilas foliáceas de ciertas plantas.

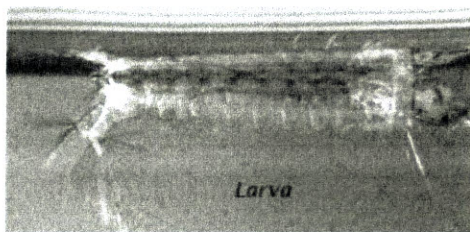


Figura 16 Larva del mosquito Anofeles

Fase de Pupa

La pupa es el estadio durante el cual tiene lugar una mayor transformación. La pupa tiene la forma de la coma cuando es vista de lado. La cabeza y tórax están unidos en un cefalotórax y con el abdomen encorvado debajo.

Como la larva, la pupa debe venir a la superficie frecuentemente para respirar, lo que hacen por un par de trompetas respiratorias en el cefalotórax (Fig. 18).

La fase de pupa dura de dos a tres días después la piel de la pupa se divide, entonces el mosquito adulto emerge y descansa temporalmente en la superficie del agua hasta que está listo para volar

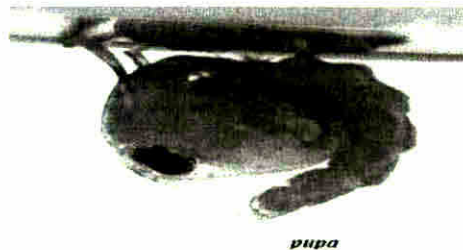


Figura 17 Pupa del mosquito Anopheles

Fase adulta

Después de pocos días como pupa, la superficie dorsal del cefalotórax se separa y emerge el mosquito adulto (Fig. 19)

La duración de huevo a adulto varía considerablemente entre las especies y es fuertemente influido por la temperatura ambiente. Los mosquitos pueden desarrollarse del huevo al adulto en periodos tan pequeños como 5 días pero normalmente toman 10-14 días en las condiciones tropicales.

Como todos los mosquitos, los anofelinos adultos tienen los cuerpos esbeltos con 3 secciones: cabeza, tórax y abdomen.

La cabeza se especializa para adquirir información sensorial y para comer. Ella contiene los ojos y un par de largas, y muy segmentadas antenas. Las antenas son importantes para detectar los olores del huésped así como olores de los criaderos donde las hembras ponen huevos. La cabeza también es alargada, proyectando hacia adelante la probóscide (trompa) usada para alimentarse, y dos palpos sensorios.

El tórax es especializado para la locomoción. Tres pares de patas y un par de alas están anexados al tórax.

El abdomen es especializado para la digestión y desarrollo de los huevos. Esta parte del cuerpo segmentado se expande considerablemente cuando una hembra toma una comida de sangre.



Figura 18 Mosquito Anopheles Adulto emergiendo de la pupa

La sangre es digerida con el tiempo, actúa como una fuente de proteína para la producción de huevos, que llenan gradualmente el abdomen.

Los mosquitos de anófeles pueden ser distinguidos de otros mosquitos por los palpos, que son tan largos como la probóscide (trompa), y por la presencia de bloques de las escalas en blanco y negro en las alas. El anófeles adulto también puede ser identificado por su posición de descanso típica: machos y hembras

descansan con sus abdómenes sobresaliendo en el aire en lugar de paralelo a la superficie sobre la que está en reposo.

Los mosquitos adultos normalmente se aparean dentro de unos cuantos días después de emerger de la fase de pupa. En la mayor parte de la especie, los machos forman enjambres grandes, normalmente alrededor del crepúsculo, y las hembras vuelan en los enjambres para aparearse.

Los machos viven cerca de una semana, se alimentan de néctar y otras fuentes del azúcar.

Las hembras normalmente se aparean una sola vez porque ella recibe suficiente esperma en esa única unión para todos los lotes de huevos. Normalmente la hembra toma su primera alimentación solo después de aparearse, pero algunas veces la primera ingesta de sangre puede ser tomada por algunas hembras jóvenes virgen.

Las hembras también se alimentan de fuentes de azúcar para energía pero normalmente requieren una alimentación de sangre para el desarrollo de huevos. Después de obtener una alimentación completa de sangre, la hembra descansa durante unos cuantos días mientras que la sangre es digerida y se desarrollan los huevos. Este proceso depende de la temperatura pero normalmente toma 2-3 días en condiciones tropicales. Una vez los huevos se desarrollan enteramente, la hembra los pone y se reanuda la búsqueda de huésped.

El ciclo se repite hasta que la hembra muere. Las hembras pueden sobrevivir hasta un mes o más tiempo, pero la mayoría no vive probablemente más tiempo que 1-2 semanas en la naturaleza.

Sus oportunidades de supervivencia dependen de la temperatura y humedad y también de su habilidad para obtener con éxito el alimentarse con sangre evitando al mismo tiempo las defensas del huésped

Los hábitos de alimentación y descanso de los mosquitos son de gran importancia en los programas de control y por tal razón tenemos que entenderlos. La mayoría de los anofelinos pican de noche algunos pican poco después del atardecer mientras que otros pican más tarde alrededor de la medianoche o la madrugada. Algunos mosquitos entran a la casa a picar y se describen como endofágicos otros pican mayormente fuera y son llamados exofágicos. Después de que el mosquito se alimenta usualmente descansa por un periodo corto de tiempo. Los mosquitos que entran a la casa usualmente descansan sobre la pared debajo de los muebles o en la ropa que cuelga en la casa después de picar. Los mosquitos que pican fuera usualmente descansan en plantas en agujeros en el suelo o en los árboles o en otros lugares frescos y oscuros.

La preferencia de huésped es diferente para las diferentes especies de mosquitos. Algunos mosquitos prefieren tomar sangre de humanos a la de animales y se les describe como antropofágicos otros solo toman sangre de animales y son conocidos como zoofágicos. Los que prefieren sangre humana son más peligrosos ya que pueden transmitir enfermedades de humano a humano.

(g 4) Los Parásitos

Se han identificado más de 200 especies del género Plasmodium (= plasma + eidos forma) que son parásitos de los reptiles pájaros y mamíferos (Rich SM

Ayala FJ 2006).

Dentro del sub género plasmodium existe cuatro especie que han sido bien conocidas por causar la malaria humana: Plasmodium falciparum, Plasmodium malariae, Plasmodium vivax y Plasmodium ovale (Bruce-Chwatt, 1986; Eldryd Parry, 2004). Un quinto, P. knowlesi, se ha documentado recientemente que causa infecciones en humanos en muchos países del sudeste de Asia. (Daneshvar C et al., 2009)

Todos los parásitos de la malaria que infectan a los seres humanos probablemente pasaron de los grandes simios (en el caso de P. knowlesi, macacos) al hombre.

En el pasado, debido a la periodicidad de las manifestaciones clínicas (cada tres días de los Plasmodium malariae, Plasmodium falciparum y Plasmodium ovale o de cuatro días para Plasmodium vivax, se les reconoció con nombres "familiares" de acuerdo a esta periodicidad. En ese momento, el Plasmodium falciparum fue reconocido por causar la enfermedad severa con resultado fatal, de ahí el nombre "perniciosa o terciana maligna". El Plasmodium vivax fue conocido como "terciana benigna" o "terciana simple", Plasmodium ovale como "terciana ovale" y "cuartana" para el Plasmodium malariae.

Algunas características importantes y distribución de especies de parásito de malaria humana son:

Plasmodium vivax: El Plasmodium vivax es una especie de parásito de malaria predominantemente encontrado en zonas templadas, actualmente el que se presenta en la mayor extensión geográfica. Puede ocurrir en las áreas tropicales;

sin embargo es menos comun en África tropical Es difícil de encontrar en poblaciones sin el antígeno de grupo sanguíneo Duffy

El *Plasmodium vivax* es el responsable de los casos de malaria que ocurren en gran parte de Asia América Central y del Sur Oriente Medio donde el 70-90% de la carga de la malaria es de esta especie y el resto por *P. falciparum* (Garnham 1988 Rich SM Ayala FJ 18 Carter R Mendis KN)

Plasmodium vivax se divide en dos subtipos una forma dominante VK210 y una forma variante VK247 Esta división es dependiente de la composición de aminoácidos de la proteína circumsporozoito (CS) Una cepa de *P. vivax* que contiene una repetición variante en su proteína CS fue aislado por primera vez en Tailandia (Tong Soo Kim et al 2010 Rosenberg R Wirtz RA Lanar DE Sattabongkot J 1989) La repetición de CS de esta cepa variante (tailandés VK247) difiere en 6/9 aminoácidos dentro de la secuencia de repetición se encuentran en todas las proteínas se ha descrito anteriormente por *P. vivax* CS Tras este descubrimiento varios estudios se han realizado para evaluar la distribución mundial de la variante VK247 que fue detectado en poblaciones indígenas de China (Han GD Zhang XJ Zhang HH 1999) Brasil (Branquinho MS Lagos CB Rocha RM Natal D 1993) México (Kain KC Brown AE Webster HK Wirtz RA Keystone JS 1992 Kain KC Wirtz RA Fernandez I Franke ED 1992) Peru (Kain KC Wirtz RA Fernandez I Franke ED 1992) y Papua Nueva Guinea (Kain KC Wirtz RA Fernandez I Franke ED 1992) Se sabe que la sensibilidad a los medicamentos de la VK247 subtipo de *P. vivax* es ligeramente diferente que VK210 (Kain KC Brown AE Lanar DE Ballou WR Webster HK) así como que

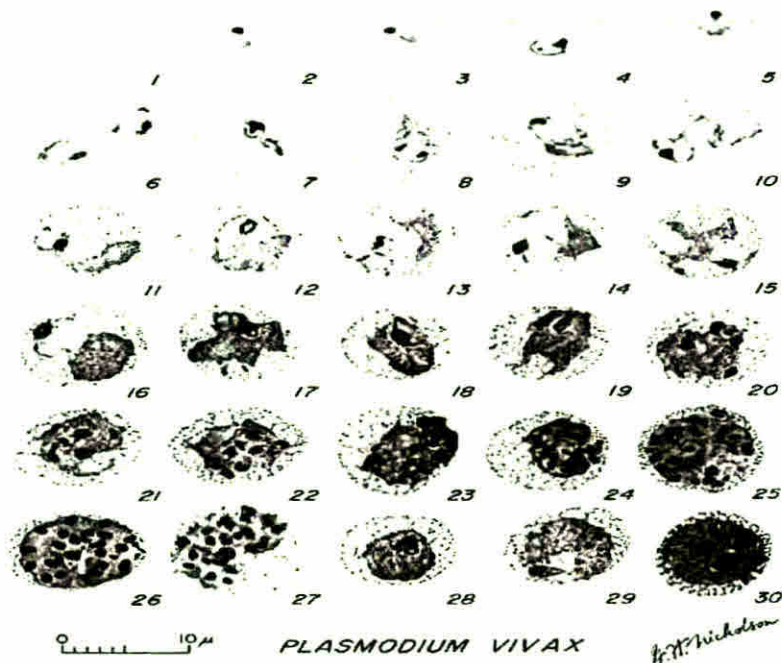
Anopheles albimanus y *Anopheles pseudopunctipennis* difieren en su susceptibilidad a *P. vivax* circunsporozoite fenotipos *Anopheles albimanus* es más susceptible a la subtipo VK210 mientras que una *pseudopunctipennis* es más susceptible a la VK247 subtipo (González Cerón L. Rodríguez MH Nettel JA 1999)

Los esporozoitos de esta especie están caracterizados por su diferenciación en esquizontes responsables del ataque primario o en hipnozoítos un tipo latente de parásitos que causan las recaídas recurrentes

Cepas tropicales muestran un período relativamente corto de incubación y causan recaídas erráticas en un periodo corto de tiempo después del ataque primario sin embargo algunas cepas intermedias sub tropicales han sido encontradas produciendo el ataque primario o recaídas aun después de los 9 meses

El ciclo eritrocítico (asexual) de desarrollo del *Plasmodium vivax* toma aproximadamente 48 horas y todas las formas sanguíneas se pueden encontrar en la circulación aun sin embargo la densidad de parásito raramente excede 50 000 por μl de sangre

Los eritrocitos con parásitos normalmente son agrandados descolorados y presentes pequeños gránulos de color rojizo conocidos como puntos de Schuffner's (Bruce Chwatt 1988 White 2003) (Fig 20)



A: Etapas de *P. vivax*. **Fig. 1:** Glóbulo Rojo Normal; **Figs. 2-6:** Trofozoítos jóvenes (anillos); **Figs. 7-18:** Trofozoítos; **Figs. 19-27:** Esquizontes; **Figs. 28 and 29:** Macrogametocito (femenino); **Fig. 30:** Microgametocito (masculino).

Illustrations from: Coatney GR, Collins WE, Warren M, Contacos PG. The Primate Malaria. Bethesda: U.S. Department of Health, Education and Welfare; 1971.

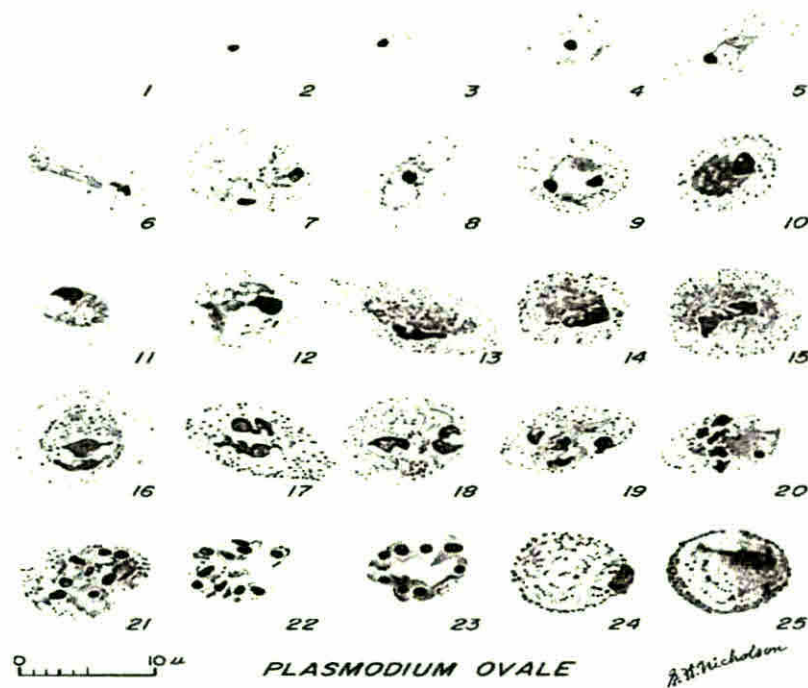
Figura 19 *Plasmodium vivax*

Plasmodium ovale: El *Plasmodium ovale* es una especie de parásito de malaria que se limita a África tropical, Nueva Guinea y Filipinas (Bruce-Chwatt 1988, Carter R, Mendis KN, 2002). El tipo de fiebre terciana causada por *Plasmodium ovale* asemeja la causada por *P. vivax*. La infección por *P. ovale* generalmente tiene una latencia prolongada y tienden a producir manifestaciones clínicas leves y menos recaídas (Eldryd Parry, 2004; Bruce-Chwatt 1988).

La infección de *P. ovale* se caracteriza por la distorsión ovalada de los eritrocitos parasitados, acompañado por abundantes y tempranos puntos de Schuffner's. (Fig. 21)

El ciclo asexual eritrocítico se extiende más de 50 horas, mientras que la

fase pre-eritrocítica tiene un período general de nueve días para alcanzar la madurez (Bruce-Chwatt, 1988; Garnham, 1988).



A: Etapas de *P. ovale*. **Fig. 1:** Glóbulo Rojo Normal; **Figs. 2-5:** Trofozoítos jóvenes (anillos); **Figs. 6-15:** Trofozoítos; **Figs. 16-23:** Esquizontes; **Fig. 24:** Macrogametocito (femenino); **Fig. 25:** Microgametocito (masculino).

Illustrations from: Coatney GR, Collins WE, Warren M, Contacos PG. The Primate Malaria. Bethesda: U.S. Department of Health, Education and Welfare; 1971.

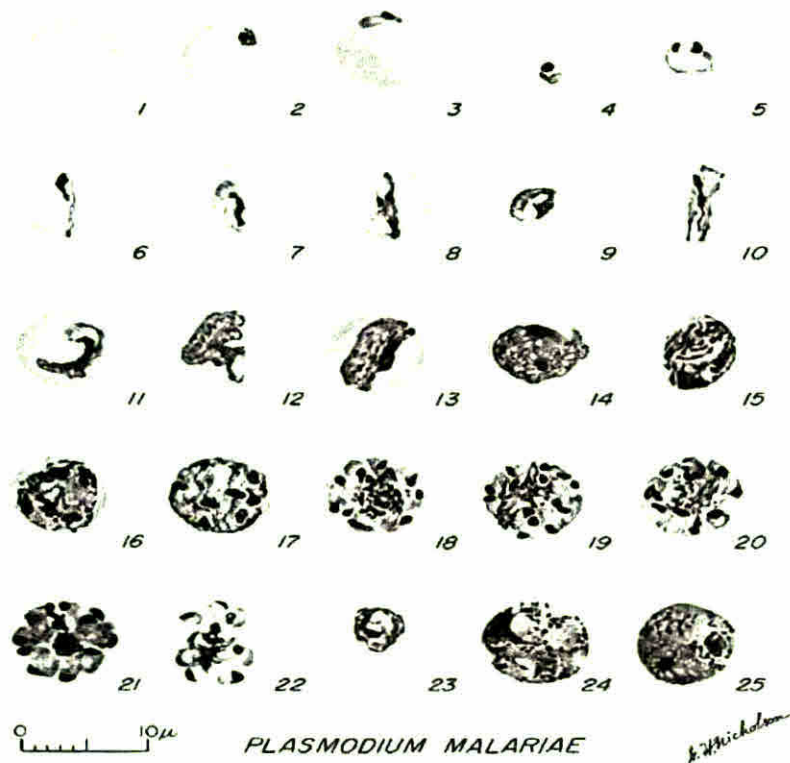
Figura 20 *Plasmodium Ovale*

Plasmodium Malariae: A pesar de la distribución mundial del Plasmodium malariae, su ocurrencia es errática P. malariae causa infecciones esporádicas en África, partes de la India, el Pacífico occidental y América del Sur (Bruce-Chwatt, 1988; Garnham, 1988; White, 2003, Carter R, Mendis KN, 2002).

Los esquizontes pre-eritocíticos (desarrollo hepático) la maduración es realizada en 15 días y el ciclo asexual eritrocítico muestran una periodicidad de

72 horas (Bruce-Chwatt, 1986; Garnham, 1988).

Se caracteriza por parasitemias bajas, raramente llegan a 30,000 parásitos por μl y los gametocitos no son frecuentes. La enfermedad severa es rara, la infección tiende a persistir por un largo tiempo, puede durar toda la vida lo que es responsable de la recrudescencia observada en la infección por *Plasmodium malariae* (Bruce-Chwatt, 1986; Garnham, 1988). (Fig. 22)



A: Etapas de *P. malariae*. **Fig. 1:** Glóbulo Rojo Normal; **Figs. 2-5:** Trofozoítos jóvenes (anillos); **Figs. 6-13:** Trofozoítos; **Figs. 14-22:** Esquizontes; **Fig. 23:** Desarrollo de Gametocitos; **Fig. 24:** Macrogametocito (femenino); **Fig. 25:** Microgametocito (masculino).

Illustrations from: Coatney GR, Collins WE, Warren M, Contacos PG. The Primate Malariae. Bethesda: U.S. Department of Health, Education and Welfare; 19

Figura 21 *Plasmodium Malariae*

Plasmodium (Laverania) falciparum El **Plasmodium falciparum** es la especie de malaria humana más común se encuentra a lo largo del Trópico y subtrópicos. Es prevalente en África tropical, Papua Nueva Guinea y Haití (White 2003). La característica distintiva del **Plasmodium falciparum** comparativamente a otras especies de malaria humana es su mayor virulencia y es responsable de mucha morbilidad y mortalidad atribuida a la infección de malaria (Bruce Chwatt 1986, Garnham 1988, White 2003).

El desarrollo asexual del **Plasmodium falciparum** es completado en 48 horas, sin embargo, irregulares y no sincronizadas camadas o crías de parásitos siempre producen periodicidad errática de síntomas y por lo tanto el modelo terciana de síntomas no es observado (Fig 23).

La infección causada por el **Plasmodium falciparum** puede elevarse para exceder 300 000 parásitos por μl de sangre. Sin embargo, fases subsecuentes del ciclo eritrocítico asexual usualmente no ocurre en la sangre periférica, está restringida a los vasos capilares y sinusoides de los órganos internos (Garnham 1988).

La presencia de esquizontes de **Plasmodium falciparum** madurando o maduro en la circulación periférica es indicativo de la enfermedad severa (Bruce-Chwatt 1986, Garnham 1988).



A: Etapas de *P. falciparum*. **1:** Glóbulo Rojo Normal; **Figs. 2-18:** Trofozoitos (entre estos, **Figs. 2-10** corresponden a trofozoitos en anillos); **Figs. 19-26:** Esquizontes (**Fig. 26** es una ruptura de Esquizonte); **Figs. 27, 28:** Macrogametocito maduro (femenino); **Figs. 29, 30:** Microgametocito Maduro (masculino).

Illustrations from: Coatney GR, Collins WE, Warren M, Contacos PG. The Primate Malaria. Bethesda: U.S. Department of Health, Education and Welfare; 1971

Figura 22 *Plasmodium Falciparum*

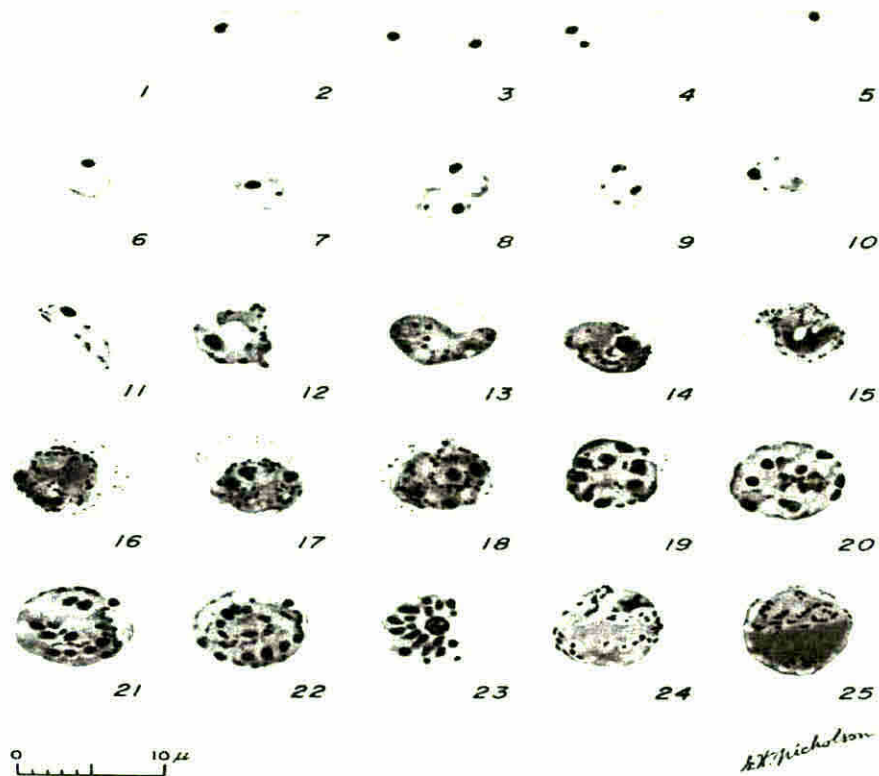
Plasmodium Knowlesi: *P. knowlesi* ha sido informo de los países del sudeste asiático como Malasia, Tailandia, Viet Nam, Myanmar y Filipinas. (Cyrus Daneshvar, Timothy M. E. Davis, Janet Cox-Singh, 2009; Peter Van den Eede, Hong Nguyen Van, Chantal Van Overmeir et al, 2009) como un patógeno natural de macacos de cola larga y cola de cerdo. Se ha demostrado recientemente que es una causa significativa de la malaria zoonóticas en esa región, particularmente en Malasia. *P. knowlesi* tiene un ciclo de replicación de 24 horas y por lo tanto puede progresar rápidamente a partir de una infección sencilla a una infección

grave casos fatales se han reportado

Los análisis de los datos de ADN mitocondrial han revelado que el *P. knowlesi* se deriva de una población de parásitos ancestral que existía antes de los asentamientos humanos en el sudeste de Asia y se sometió a la expansión significativa de la población hace unos 30 000-40 000 años. Los resultados indican que las infecciones humanas con *P. knowlesi* no son recién emergente en el sudeste de Asia y que *knowlesi* malaria es principalmente una zoonosis con macacos salvajes como los reservorios. Cambios ecológicos resultantes de la deforestación en curso con un incremento asociado en la población humana podrían permitir a esta especie patógena de *Plasmodium* para cambiar a los seres humanos como el anfitrión preferido (Lee K S, Davis PCS, Zakana SK, Matusop A, Julin RA et al 2011) Fig 23

Infecciones Mixtas Las infecciones mixtas se ven comúnmente en las áreas donde dos o más especies de malaria prevalecen particularmente en áreas endémicas. Sin embargo, una especie tiende a suprimir la infección de la coexistente tal es el caso del *Plasmodium falciparum* sobre el *Plasmodium malanae* y el *Plasmodium ovale* o *Plasmodium vivax* sobre el *Plasmodium malanae*.

Las implicaciones clínicas de coinfecciones son las recaídas causadas por la coinfección suprimida después de un período de la recuperación aparente de la infección principal.



PLASMODIUM KNOWLESI

A: Etapas de *P. knowlesi*. **Fig. 1:** Glóbulo Rojo Normal; **Figs. 2-15:** Trofozoítos (entre estos, **Figs. 2-10** corresponden a trofozoítos en anillos); **Figs. 16-23:** Esquizontes (**Fig. 26** es una ruptura de Esquizonte); **Figs. 24:** Macrogametocito maduro (femenino); **Fig. 25:** Microgametocito Maduro (masculino).

Illustrations from: Coatney GR, Collins WE, Warren M, Contacos PG. The Primate Malaria. Bethesda: U.S. Department of Health, Education and Welfare; 1971.

Figura 23 *Plasmodium knowlesi*

(g.5) El Huésped Humano

Una parte del ciclo de vida del parásito ocurre en el torrente sanguíneo del huésped humano. La diferenciación y desarrollo de gametocitos, un proceso que garantiza el mantenimiento y la transmisión de la infección, ocurre dentro del huésped humano.

Factores biológicos Varios factores genéticos relacionados con el huésped humano pueden afectar el desarrollo del ciclo vital del parásito. Además, la ocurrencia y la distribución geográfica de las diferentes especies está sin duda influida por los factores genéticos del huésped humano.

Otros factores humanos biológicos incluyen la edad y la madurez del sistema inmune, embarazo y el estado nutricional.

Factores genéticos La invasión de los glóbulos rojos por algunas especies de parásito es dependiente de la presencia de ciertos antígenos en la superficie del eritrocito. Un huésped con genotipo de Duffy negativo, sus glóbulos rojos pueden resistir la invasión por *Plasmodium vivax*.

Otros factores genéticos que juegan un papel importante en la frecuencia y distribución de las diferentes especies de parásito incluyen el rasgo falciforme o hemoglobina S, que brinda una protección parcial contra *Plasmodium falciparum*; la deficiencia de Glucosa 6 Fosfatasa (G6PD) está asociada con la baja prevalencia y densidad del *Plasmodium falciparum*. Por otra parte, existe asociación epidemiológica entre malaria y huéspedes humanos portando alguna hemoglobina anormal, i.e. hemoglobina C, D, K, O y la hemoglobina fetal o talasemia, han sido documentados.

2 Sistema de Vigilancia y Evaluación

(a) Aspectos históricos

La observación, recolección y análisis de los datos data desde Hipócrates, la primera acción en Salud Pública relacionada con la vigilancia ocurrió en el

período de la peste bubónica cuando las autoridades en Salud Pública decidieron intervenir a los barcos en los puertos cerca de la República de Venecia para evitar que las personas se enfermaran

Los elementos básicos fueron introducidos en Rhode Island en 1741 cuando se aprobó una ley que exigía a los taberneros un informe de las enfermedades contagiosas entre sus clientes. Dos años más tarde se aprobó una ley más amplia que requería la notificación de la Viruela, Fiebre Amarilla y Cólera.

En 1766 Johann Peter Frank propuso un sistema de vigilancia en Salud Pública que cubrió la salud en las escuelas, la prevención de lesiones, la salud de las maternas y niños, el agua pública y el alcantarillado. Adicionalmente Frank propuso medidas gubernamentales con el fin de enmarcar la Salud Pública.

William Farr (Fig. 29) reconocido como uno de los fundadores de los conceptos de la vigilancia moderna, concentró todos sus esfuerzos en la recolección de estadísticas vitales, en la evaluación de los datos y la presentación de informes a las autoridades sanitarias y al público en general.



Figura 24 William Farr

En 1963 Langmuir (Fig. 30) definió el término vigilancia de enfermedades como la recopilación, el análisis y la difusión de datos sobre enfermedades.

específicas Esta definición no incluía la responsabilidad directa por las actividades de control En 1965 el Director General de la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció la unidad de vigilancia epidemiológica en la División de Enfermedades Transmisibles de dicha organización e Incluyó el estudio epidemiológico de las enfermedades como un proceso dinámico En 1968 la 21a Asamblea Mundial de la Salud con el liderazgo de Langmuir y Raska se centró en la vigilancia nacional y mundial de las enfermedades transmisibles y proclamó las tres características principales de la vigilancia a) la recopilación sistemática de los datos apropiados b) el agrupamiento y la evaluación ordenada de dichos datos y c) la difusión inmediata de los resultados a los que necesitan conocerlos sobre todo quienes están en condiciones de tomar decisiones En la Asamblea también se trató la aplicación del concepto a otros problemas de salud pública aparte de las enfermedades transmisibles Además se dijo que la vigilancia epidemiológica entraña la responsabilidad de hacer un seguimiento para cerciorarse de que se hayan tomado medidas eficaces



Figura 25 Alexander Duncan Langmuir

Los centros para el control y la prevención de enfermedades de Atlanta de los Estados Unidos de Norteamérica han introducido la denominación de vigilancia en salud pública para expresar los cambios que van ocurriendo en el

campo de las aplicaciones de la epidemiología. De este modo la vigilancia en salud pública consiste en la recolección continuada y sistemática, el análisis, interpretación y diseminación de datos de desenlaces de salud en forma oportuna para aquellos responsables de la prevención y control de los problemas de salud que así lo necesitan. Para los efectos de este trabajo consideraremos como equivalentes los términos de vigilancia epidemiológica y vigilancia en salud (VES).

(b) Objetivos y usos del Sistema de Vigilancia

Los objetivos de un sistema de vigilancia son los siguientes:

- 1 Detectar cambios agudos en la ocurrencia y distribución de las enfermedades
- 2 Identificar, cuantificar y monitorear las tendencias y patrones del proceso salud-enfermedad en las poblaciones
- 3 Observar los cambios en los patrones de ocurrencia de los agentes y huéspedes para la presencia de enfermedades
- 4 Detectar cambios en las prácticas de salud
- 5 Investigar y controlar las enfermedades
- 6 Planear los programas de salud
- 7 Evaluar las medidas de prevención y control

Los usos de la vigilancia son:

- 1 Estimar la magnitud de los eventos
- 2 Detectar cambios agudos en la ocurrencia y distribución de las enfermedades
- 3 Identificar, cuantificar y monitorear las tendencias y patrones del proceso salud-enfermedad en las poblaciones

- 4 Observar los cambios en los patrones de ocurrencia de los agentes y huéspedes para la presencia de enfermedades
- 5 Detectar cambios en las prácticas de salud
- 6 Investigar y controlar las enfermedades
- 7 Planear los programas de salud
- 8 Evaluar las medidas de prevención y control
- 9 Probar hipótesis
- 10 Archivos históricos de la actividad de las enfermedades

Los usos de la vigilancia se pueden dividir en tres tipos los de seguimiento de los eventos de salud (1 5) los que están vinculados con las acciones de salud pública (6 8) y por último otros usos (9 10)

(c) Etapas básicas de los sistemas de vigilancia

Las etapas básicas de la vigilancia son cuatro y cada una tiene actividades y responsables específicos dentro del sistema

Recolección de Datos La calidad de un sistema de vigilancia se mide por la calidad de los datos. La recolección de datos es el componente más costoso y difícil de un sistema de vigilancia. Las actividades de recolección de datos son la detección, la notificación y la confirmación de los datos del evento a vigilar.

- Para la **detección de casos** se requiere aplicar una *definición de caso* estandarizada, así como definir los datos mínimos a recolectar y ubicar las fuentes de dichos datos.
- Para la **notificación de casos** se requiere identificar la *red local de unidades notificadoras* y el personal notificador, así como elaborar y

difundir los procedimientos de notificación incluidos los formularios y registros la periodicidad de la notificación y el tipo de vigilancia que se pone en marcha

- Para la **clasificación de casos** (sospechoso probable y confirmado) se requiere contar con un procedimiento básico de seguimiento de los casos
- Para la **validación de los datos** debe existir un protocolo básico de *control de calidad* de los datos incluyendo la integridad consistencia uniformidad y confiabilidad de los datos de vigilancia

Análisis de Datos El análisis es un proceso de descripción y comparación de datos en relación a características y atributos de tiempo lugar y persona

Los propósitos del análisis son

- 1 Establecer las tendencias de la enfermedad a fin de detectar y anticipar la ocurrencia de cambios en su comportamiento
- 2 Sugerir los factores asociados con el posible incremento o descenso de casos y/o defunciones e identificar los de mayor riesgo
- 3 Identificar las áreas geográficas que requieren las medidas de control

Interpretación de la Información La interpretación de los hallazgos del análisis es útil para la generación de hipótesis para lo cual debe tenerse en cuenta todos los factores asociados al evento con el fin de guiar las acciones dirigidas al control del problema así como la necesidad de realizar estudios epidemiológicos y de evaluar el sistema de vigilancia

Difusión de la Información La difusión de la información y de las medidas de control tomadas es una etapa crucial la retroalimentación debe llegar a todos

los niveles El propósito final de la difusión de información de la vigilancia en salud pública es desarrollar la *capacidad resolutive* del equipo local cuya participación se estimula con el retorno de informes consolidados de la situación epidemiológica que permite evaluar su propia contribución al desarrollo de las acciones de control El aspecto más importante en esta tarea es mantener la regularidad o periodicidad de la difusión de información

(d) Tipos de vigilancia

La vigilancia epidemiológica puede ser enfocada desde 2 puntos de vista

Segun la participación del personal de los servicios

- **Pasiva** cuando el personal que obtiene la información no ejecuta personalmente la acción sino que se recoge directamente de los registros establecidos (Anuarios historias clínicas informes reportes de consulta certificados de defunción protocolos de necropsias etcétera)
- **Activa** cuando el personal de salud ejecuta la búsqueda de información específica objeto de vigilancia Para ello generalmente emplea encuestas (de morbilidad de factores de riesgo socioeconómicas entomológicas) investigaciones epidemiológicas control de focos pesquisa serológica citológicas etcétera

Segun su complejidad

- **Simple** es la vigilancia epidemiológica de síntomas enfermedades o sucesos de salud notificados por las fuentes habituales del sector que se corresponde en general con la vigilancia pasiva

- **Compleja o especializada** la que se realiza de un evento de salud debido a compromisos internacionales prioridades nacionales campañas de erradicación enfermedades de notificación obligatoria donde participan diferentes subsistemas una red de unidades de servicio y centros especializados en esta actividad requiere del uso de vigilancia activa además de la pasiva

(e) Modalidades de vigilancia

- **Vigilancia universal** Consiste en el reporte o notificación individualizada de todos los casos nuevos de una determinada enfermedad (cobertura universal) Trabaja con definiciones de casos sospechosos y confirmados los casos sospechosos se definen dependiendo de las características clínicas de la enfermedad y de los antecedentes epidemiológicos los casos confirmados en cambio normalmente requieren criterios de laboratorio y nexo epidemiológico Se incluyen aquí las enfermedades en programas de eliminación Éstas se caracterizan por usar definiciones de casos sospechosos de alta sensibilidad de manera de captar todos los posibles casos en la comunidad En esta vigilancia además de recabar información para la detección y caracterización de casos y brotes se implementa un sistema de monitoreo continuo de evaluación del programa de eliminación Normalmente estas vigilancias se establecen como compromiso con organismos intergubernamentales como es el caso del Sarampión y la Poliomielitis La periodicidad de la notificación depende de la enfermedad a vigilar y se pueden distinguir dos grupos las de

notificación inmediata que requieren mecanismos de control rápidos habitualmente frente a la identificación de casos sospechosos y las de **notificación rutinaria** establecida dentro del sistema de vigilancia epidemiológica

- **Vigilancia centinela**

- ***Los Sitos Centinela*** Buscan realizar una vigilancia intensiva en un área geográfica delimitada con el objetivo de generalizar los resultados obtenidos a un área más amplia (provincia región país) Estas áreas se releven en forma periódica y se recolectan datos de alta calidad sobre eventos frecuentes Para que estos datos tengan representatividad hacia el área de referencia será necesario seleccionar con cuidado el Sitio Centinela Por lo general esta estrategia requiere la selección de varios sitios que representen los diferentes estratos de la región a la que se pretende extrapolar los datos lo que implica el análisis de una serie de variables socioeconómicas demográficas culturales etc para la definición de los estratos

Por su condición de actividad intensiva en áreas restringidas esta estrategia permite disminuir el sesgo de otras estrategias o fuentes de información que pueden resultar en un subregistro o sobre registro

- ***Las Unidades Centinela*** Con una base conceptual similar a la de los Sitos Centinela aquí se selecciona una unidad de atención de la

salud La información obtenida de estas unidades permitirá caracterizar mejor el evento en estudio aun cuando no se podrá conocer con precisión su incidencia (información sin base poblacional) De cualquier manera puede ser utilizada para monitorear tendencias de la Incidencia o Prevalencia cuando se dispone de información comparativa en el tiempo de una misma unidad Esta estrategia tiene como limitaciones que no permite comparar la prevalencia o incidencia con otras subpoblaciones o áreas donde la información no se recolecta mediante esta estrategia Son sistemas altamente específicos pero poco sensibles Frecuentemente esta selección está basada en recursos específicos existentes en la unidad que la hacen especialmente apta para proveer información de alta calidad

- o *Los Grupos Centinelas* Es un grupo de personas seleccionadas para vigilar un evento específico

Estas modalidades o estrategias no son más que un conjunto de fuentes de información y procedimientos específicos de tal manera que la información generada sea útil para incrementar el conocimiento y favorecer la toma de decisiones y acciones

- Vigilancia sindrómica Para que la vigilancia epidemiológica tenga la sensibilidad requerida se hace necesario efectuar una detección precoz (síndrome / definición clínica) con acciones inmediatas de control seguido por el laboratorio que brinda la especificidad (determinación del agente

infeccioso) para ajustar las acciones necesarias. La utilización de síndromes en la vigilancia de las enfermedades transmisibles facilita reducir el tiempo entre el conocimiento de una situación dada y la acción proceso que se ve retardado cuando se utiliza exclusivamente la definición de caso confirmado. El síndrome puede funcionar independiente del laboratorio en etapas tempranas. Se puede decir que es un mecanismo de alerta y se espera que detecte situaciones de origen desconocido.

La definición Sindrómica ha sido utilizada con éxito como alternativa de una enfermedad específica ejemplo la erradicación de la poliomielitis utilizando la vigilancia de las parálisis flácidas agudas (PAF) o en Rubéola Sarampión

Los sistemas de vigilancia deben prestar atención y reforzar específicamente al laboratorio y su capacidad para informar sobre agentes diagnosticados (comunes y no comunes) que pueden provenir de muestras colectadas de personas alimentos agua o de programas específicos. Así mismo se hace necesario estimular la creación y mantenimiento de serotecas.

Con el abordaje sindrómico se permite

- utilizar definiciones más amplias
- trabajar con datos clínicos
- facilitar una respuesta rápida
- encontrar enfermedades nuevas o no definidas
- estimular la participación por el proceso de notificación/ respuesta

La vigilancia por síndromes es complementaria y totalmente compatible con los sistemas de enfermedad específica y por el laboratorio. Una vigilancia basada sólo en síndromes en lugar de enfermedad específica produce una pérdida de la especificidad, sin embargo es un arma poderosa para detectar situaciones que con posterioridad deben ser confirmadas por la investigación epidemiológica y el laboratorio.

La implementación de un sistema que utiliza un enfoque sindrómico requiere garantizar la capacidad de respuesta de los servicios de salud para la investigación epidemiológica de campo y el soporte laboratorial. Los procedimientos de diagnóstico laboratorial deben seguir protocolos con algoritmos definidos de manera a permitir la reducción o eliminación de las muestras sin determinación del agente infeccioso. Por lo anterior se recomienda implantar el uso del enfoque sindrómico en sitios centinela que puedan soportar la sobrecarga de actividades de campo y de laboratorio que se generan.

- **Vigilancia Negativa** Es aquella que se realiza al revisar en los servicios de atención a las personas o en la comunidad a través de voluntarios la no presencia de casos de enfermedades que son objeto de vigilancia y notificación negativa semanal.

(f) Componente Estratégico de la Vigilancia

Para determinar qué enfermedad o evento es susceptible de vigilancia deben tenerse en cuenta aquéllos que constituyen un problema de salud en el territorio.

o al nivel que se determine por las autoridades correspondientes de acuerdo con parámetros que definen su comportamiento como son

- **Magnitud** Cuantas personas afecta
- **Trascendencia** Repercusión que tiene en la población
- **Vulnerabilidad** (posibilidades de prevención y tratamiento exitoso al alcance de los servicios de salud)

Por ejemplo pueden ser objeto de vigilancia

a **Enfermedades que han sido erradicadas** (viruela fiebre amarilla poliomielitis)

b **Enfermedades sometidas a programas de control y/o erradicación** (parotiditis rubéola sarampión dengue)

c **Enfermedades con alta mortalidad o letalidad** (accidentes cáncer infarto agudo de miocardio)

d **Enfermedades desconocidas o de aparición subita o inesperada**

e **Cualquier factor o condición conocida que tenga demostrada relación causal con algunos de los datos señalados u otros que representen un peligro para la salud de la comunidad**

Es muy importante finalmente definir las salidas según los objetivos previstos

En su concepción y aplicación práctica el sistema de vigilancia debe tener delimitados 2 componentes operativos

- **Componente táctico** permite detectar y actuar ante sucesos agudos de forma rápida realizar un análisis en breve plazo y mantener actualizado al

sistema de salud acerca de situaciones de interés dentro y fuera del territorio En esto consiste el sistema alerta acción

- **Componente estratégico** brinda un análisis de la situación de salud su comportamiento tendencias su evolución en sentido general y permite evaluar el impacto de las acciones a mediano y largo plazo en la comunidad Incluye aspectos o sucesos como son
 - Factores de riesgo físicos químicos biológicos y psicológicos
 - Estilo y condiciones de vida
 - Efectos o datos de salud individual familiar comunitarios
 - Condiciones socioculturales y económicas Opinión de la población

(g) Subsistemas del Proceso de Vigilancia

El sistema de vigilancia debe integrarse al menos por 5 subsistemas Estos son

- 1 Componente de diagnóstico y vigilancia clínica
- 2 Componente de diagnóstico y vigilancia de laboratorio
- 3 Diagnóstico y vigilancia epidemiológica propiamente dicha
- 4 Análisis estadístico
- 5 Servicios y suministro técnico material

(h) Evaluación de los Sistemas de Vigilancia

La evaluación es un ejercicio analítico de comparación entre lo observado y lo esperado es decir el grado en que un sistema cumple sus objetivos en relación con lo que se espera debería cumplir La evaluación tiene como propósito maximizar la efectividad de un sistema es decir mejorar la capacidad de

conseguir resultados beneficiosos en la población en función del uso más racional de los recursos disponibles en las circunstancias cotidianas

La evaluación es el proceso encaminado a determinar sistemática y objetivamente la pertinencia eficiencia eficacia e impacto de todas las actividades a la luz de los objetivos de los programas o proyectos Se trata de un proceso organizativo para mejorar las actividades en marcha y ayudar a la administración planificación programación y toma de decisiones futuras Tiene carácter procesal Teniendo en cuenta que el propósito de la evaluación del sistema de vigilancia y respuesta es obtener información sobre la operación global del sistema para promover un uso más efectivo de los recursos de salud y la necesidad de conocer las capacidades del país sobre la vigilancia y respuesta ante emergencias para realizar un plan de intervención para mejorarlas surge entonces la necesidad de desarrollar un modelo de evaluación que tenga como finalidad describir las características de estructura y de proceso y de determinar algunos indicadores de proceso del sistema de vigilancia y respuesta en el país Los resultados de la evaluación serán utilizados para establecer la línea base en las intervenciones para el fortalecimiento del sistema

La evaluación puede ser interna o externa El propósito de las evaluaciones es aportar información que permita perfeccionar el proceso de toma de decisiones y adquirir conocimientos para mejorar tanto las actividades que se llevan adelante como para planificar nuevas Pero también la información generada por las evaluaciones permite rendir cuentas a la sociedad sobre los resultados alcanzados y los recursos empleados

Jean Quesnel plantea La meta de la evaluación ha pasado del escrutinio de la culpabilidad a la meta del entendimiento y aprendizaje en función de experiencias adquiridas

El fortalecimiento de la función de evaluación requiere en primer lugar que el proceso responda a criterios técnicos rigurosos en segundo lugar que sus resultados puedan difundirse al conjunto de la sociedad y que se constituyan en insumos clave para la toma de decisiones En tercer lugar la inclusión de diversos puntos de vista intereses y percepciones para permitir la participación de los actores intervinientes en el programa

La evaluación de los sistemas de vigilancia es fundamental para asegurar que se cumplan los objetivos esenciales de los mismos debiera entonces promover el mejor uso de los recursos de la salud pública para el control de enfermedades y daños a la salud en la población asegurando que los problemas importantes estén bajo vigilancia y que los sistemas de vigilancia y de prevención y control funcionen eficientemente

El funcionamiento de un sistema de vigilancia en salud requiere de la adopción de medidas que estén orientadas a evaluar periódicamente sus características su funcionamiento y la calidad de su producto

El propósito general de la evaluación de la vigilancia en salud pública es promover el uso más eficaz de los recursos sanitarios Los actos públicos de más alta prioridad de salud deben estar bajo la vigilancia y los sistemas de vigilancia deben cumplir con sus objetivos de la manera más eficiente posible Satisfacer cada uno de estos objetivos implica la evaluación de la vigilancia desde dos

perspectivas diferentes a su vez cada perspectiva tiene un énfasis ligeramente diferente en la aplicación de los elementos de evaluación de vigilancia. El primer nivel de evaluación responde a la pregunta ¿Debería este evento de salud estarán bajo vigilancia? El segundo nivel se evalúa un sistema de vigilancia en funcionamiento durante un evento de salud de alta prioridad para aumentar la utilidad del sistema y la eficiencia.

Esto se resume en los siguientes aspectos claves para la evaluación:

- 1 La importancia del evento objeto a vigilancia
- 2 La pertinencia de los objetivos y propósitos
- 3 Una descripción de la operación
- 4 La utilidad de la información procesada
- 5 El costo del sistema y
- 6 Una evaluación de los diferentes atributos cuantitativos y cualitativos

Los Atributos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica

Cada sistema de vigilancia tiene características o atributos que contribuyen directamente a su capacidad para cumplir con sus objetivos específicos. La combinación de estos atributos determina los puntos fuertes y débiles del sistema. Debido a que los sistemas de vigilancia varían ampliamente en cuanto a metodología, alcance y objetivos, las características que son importantes para un sistema pueden ser menos importantes para otros. Los atributos deben ser equilibrados contra los otros; los esfuerzos para mejorar ciertos atributos, tales como la capacidad de un sistema para detectar un evento de salud (sensibilidad),

pueden disminuir otros como por ejemplo la simplicidad o la oportunidad (por ejemplo una alta sensibilidad sólo será posible con un sistema de información complejo de una amplia variedad de proveedores)

En la descripción de un sistema de vigilancia tres atributos cualitativos deseables deben ser considerados simplicidad flexibilidad y aceptabilidad Los cuatro atributos cuantitativos de un sistema de vigilancia incluyen la sensibilidad valor predictivo positivo representatividad y puntualidad Éstos son a menudo difíciles de medir con precisión pero incluso estimaciones indirectas pueden ser útiles

La simplicidad de un sistema de vigilancia se refiere tanto a su estructura y a su facilidad de operación Los sistemas de vigilancia deben ser lo más simple posible sin dejar de cumplir sus objetivos Un sistema de vigilancia cuando es simple es más flexible y proporciona datos oportunos

Flexibilidad es la capacidad del sistema para adaptarse a las necesidades cambiantes por las condiciones de funcionamiento o por las necesidades de la información con bajo costo adicional en tiempo personal y fondos asignados Un sistema de vigilancia flexible puede ajustarse a nuevas enfermedades cambios en la definición de casos o más grupos poblacionales y variaciones en las fuentes de información Este atributo se valora mejor de forma retrospectiva

Aceptabilidad se define como la voluntad de los individuos y las organizaciones para participar en el sistema de vigilancia Esta depende de la percepción de los eventos bajo vigilancia Para evaluar la aceptabilidad hay que considerar los puntos de interacción entre el sistema y sus participantes El

método debe ser aceptado por las personas que colectan los datos y por los sujetos a quienes se les dará la garantía de la confidencialidad de los datos.

Sensibilidad la sensibilidad de un sistema de vigilancia puede ser considerada a dos niveles. En primer lugar la integridad de la notificación caso (es decir la proporción de casos de una enfermedad o condición de salud que son detectados por el sistema de vigilancia). En segundo lugar el sistema puede ser evaluado por su capacidad para detectar epidemias. La sensibilidad detecta los casos o eventos de salud que el sistema se propone. La medición de la sensibilidad requiere 1) validar los datos encontrados por el sistema de vigilancia 2) verificar la calidad de los datos notificados y 3) estimar la proporción del número total de casos que se presentaron en la comunidad que fueron detectados por el sistema.

Valor predictivo positivo El valor predictivo positivo se define como la proporción de casos reportados que verdaderamente son casos (realmente tienen la condición bajo vigilancia). El valor predictivo positivo es importante porque un valor bajo significa que a) se están investigando casos que no son y b) las epidemias pueden identificarse equivocadamente. Identificación de falsos positivos pueden llevar a intervenciones innecesarias. Un sistema de vigilancia con bajo valor predictivo positivo conduce a búsquedas inútiles y desperdicio de recursos.

Representatividad La representatividad es la capacidad que tiene el sistema de vigilancia para describir con exactitud la distribución de un evento de

salud en la población por las variables epidemiológicas de tiempo lugar y persona

La representatividad es importante para la generalización de la información

Oportunidad Puntualidad refleja el retardo entre dos (o más) pasos en un sistema de vigilancia La oportunidad es la disponibilidad de los datos del sistema de vigilancia a tiempo para realizar las intervenciones pertinentes La puntualidad del sistema debe evaluarse en función de la disponibilidad de la información para el control apropiado basándose en la urgencia del problema y de la naturaleza de la respuesta de salud pública

V. OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Malaria en la República de Panamá durante el período 2008-2009.

Objetivos específicos

- Describir la estructura del Sistema de Vigilancia epidemiológica de la malaria de la Rep. de Panamá en el período 2008-2009.
- Evaluar los atributos del Sistema de Vigilancia de la Malaria de Panamá.
- Formular recomendaciones para mejorar el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la malaria en Panamá

VI DISEÑO METODOLÓGICO

1 Tipo de Estudio

Es un estudio descriptivo y de corte transversal

Se hace una evaluación descriptiva de la estructura los atributos del sistema y los resultados comprobando si cumple con los objetivos para los que fue diseñado

2 Período y Lugar

El estudio se realiza en el período 2008 2009 en la Republica de Panamá que se encuentra localizada en la zona intertropical entre los 7 12 y 9 38 Latitud Norte y entre los 77 09 y 83 03 Longitud Oeste con una extensión territorial de 75 516 999 kilómetros cuadrados el territorio se divide politicamente en nueve provincias (Bocas del Toro Coclé Colón Chiriquí Darén Herrera Los Santos Panamá y Veraguas) 76 distritos 620 corregimientos (dos de ellos son comarcales Guna de Madugandí y Guna de Wargandí) y cuatro comarcas indígenas (Guna Yala Emberá Guna de Madugandí y Ngöbe-Buglé) En materia de Salud Pública la Republica de Panamá se divide en 14 regiones de salud con 918 instalaciones La malaria se encuentra focalizada en sectores ubicados dentro de 6 provincias que son Bocas del Toro Chiriquí Veraguas Darén Panamá (Panamá Este) y Guna Ayala

3 Universo y Muestra

Universo El estudio se realizó en la Republica de Panamá con una población estimada para 2008 de 3 292 693 y una extensión territorial de 75 516 999

kilómetros cuadrados de los cuales el 94 3% (71 272 Km2) se considera con condiciones de riesgo para la transmisión de la Malaria. Nuestro universo queda comprendido en aquellas provincias con sectores donde la malaria se encuentra focalizada.

Muestra Se realizó un muestreo aleatorio simple. Para el cálculo del tamaño de muestra se estableció el número de funcionarios de salud que participan en el sistema de vigilancia dentro de las áreas donde se encuentra focalizada la malaria y se calculó el tamaño de muestra en base a la fórmula de tamaño de muestra para poblaciones finitas.

$$\eta = \frac{\kappa^2 N \rho q}{e^2 (N - 1) + \kappa^2 \rho q}$$

η = tamaño muestral

N es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados)

k . es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. En este caso es el 95% correspondiéndole un valor de 1 96

e es el error muestral deseado. En este caso asumiremos un 5%

p proporción de funcionarios a encuestar que poseen la característica de participar en el sistema de vigilancia

$$\eta = \frac{\kappa^2 N \rho (1 - \rho)}{e^2 (N - 1) + \kappa^2 \rho (1 - \rho)}$$

$$\eta = \frac{(196)^2 * 300 * 0.95(1 - 0.95)}{0.05^2(300 - 1) + (196)^2 * 0.95(1 - 0.95)}$$

$$\eta = \frac{3\ 84 * 300 * 0\ 95 * 0\ 05}{0\ 0025 * 299 + 3\ 84 * 0\ 95 * 0\ 05}$$

$$\eta = \frac{54\ 7}{0\ 93} = 58\ 81$$

$$\eta = 59$$

4 Técnicas y Procedimientos

Para la evaluación del SVE de la malaria se utilizó la Guía de Evaluación de Sistemas de Vigilancia del CDC por lo que se evalúan los siguientes criterios

1 Importancia del evento en Salud Pública se revisó las estadísticas de la malaria en Panamá poniendo más énfasis en los últimos diez años (1998-2008)

2 Finalidad y funcionamiento del sistema se revisaron las normas donde se establecen los objetivos del sistema y se indican las fuentes de información los mecanismos y periodicidad de entrega de información se observó cómo se realiza la gestión el análisis y divulgación de los datos

3 Recursos utilizados para el funcionamiento verificación las fuentes de financiamiento los recursos financieros recibidos y las necesidades de equipo y recurso humano

4 Atributos del Sistema se dividen en cualitativos (simplicidad flexibilidad y aceptabilidad) cuantitativos (sensibilidad valor predictivo positivo representatividad y oportunidad)

Para evaluar aspectos de la estructura del sujeto y objeto la capacidad de respuesta los resultados y atributos del sistema se aplicó un cuestionario hecho en Cuba y utilizado para la evaluación del sistema de vigilancia en ese país. A este cuestionario se le hicieron algunas adecuaciones y se realizó una prueba piloto a 10 funcionarios de salud con el perfil de los encuestados con la finalidad de verificar si se entendía el cuestionario y se era idóneo para la información que se requería. Para valorar la confiabilidad se utilizó el método de las mitades partidas (Split halves).

Para el cuestionario se consideró el aspecto de sus tres componentes que son la estructura el proceso y los resultados. Para evaluar la estructura se dividió en los aspectos del sujeto y objeto y para el proceso se midieron los atributos. El cuestionario (anexo 1) se compone de 37 preguntas con respuestas dicotómicas sí o no y con valores de 0 y 1 respectivamente y 14 preguntas hechas con escala de Likert para las medir variables estas con concepto de muy baja baja media alta y muy alta y con valores de 0 a 4 otro grupo de preguntas (anexo 2) con 8 preguntas dicotómicas y policotómicas o categorizadas.

El cuestionario se aplicó de forma directa e individual a coordinadores de epidemiología personal de control de vectores encargados de la vigilancia de la malaria y que laboran en regiones sanitarias donde la malaria se encuentra focalizada y que fueron elegidos mediante el método de sorteo.

También se hizo una valoración de la calidad de los datos revisando la ficha de los casos notificados durante el periodo 2008-2009.

La información recogida se introdujo en una base de dato diseñada en Epilinfo 3.5.4. En el plan de análisis se utilizaron estadísticas básicas (proporciones con su respectivo intervalo de confianza para evaluar significancia estadística y promedio) para la medición de atributos del sistema, los porcentajes fueron en base a una tasa de respuesta del 100%. Los resultados se presentan en estadísticas descriptivas con cuadros y gráficos realizados con Excel.

Cuadro N° 1 Puntuación y calificación de los atributos

	Puntaje Máximo	Malo	Regular	Bueno
Simplicidad	13	0 6	7 10	11 13
Aceptabilidad	6	0 2	3 5	6
Flexibilidad	3	0 1	2	3
Integralidad	3	0 1	2	3
Sensibilidad	16	0 8	9 13	14 16
VPP	4	0 2	3	4
Oportunidad	16	0 8	9 13	14 16
Capacidad de auto respuesta	5	0 2	3 4	5
Representatividad	28	0 14	15 22	23 28
		No útil	aceptable	Muy útil
Resultado	13	0 6	7 10	11 13

VII RESULTADOS

Descripción del sistema

Importancia para la Salud Pública del evento

La Malaria es un evento de gran importancia y sigue representando uno de los más grandes retos para la Salud Pública del país que tiene condiciones climática geográficas y de vegetación óptimas para la existencia de una gran variedad de insectos transmisores o vectores de distintas enfermedades tropicales como la malaria. El hecho de que tenga gran importancia como evento para su vigilancia lo deducimos del análisis del comportamiento en los últimos 46 años en los que ha presentado una gran variabilidad intercalándose periodos de alta incidencia con periodos de más baja incidencia así como comportamientos epidémicos y sin definir una tendencia permanente. Analizando este periodo nos encontramos variaciones de tasas de incidencia de 766 casos por 100 000 habitantes en 1957 a 285 casos por 100 000 habitantes en 1966 con una disminución de casi 2 veces y media.

Mediante los esfuerzos realizados en las décadas de los 70 a los 90 se logró mantener focalizada la enfermedad en las Regiones de Bocas del Toro Ngöbe Bugle Danén Guna Yala y Panamá Este este comportamiento cambia en el periodo de 1998 al 2004 cuando la malaria se desplaza a otras regiones del país tales como Colón Veraguas y San Miguelito incluso con pequeños brotes en el área Metropolitana. Esta dispersión con un aumento de casos cuyo pico se da en el periodo de 2002 a 2004 indican una reemergencia del problema (Fig 25). Esta reemergencia es debida a cambios en el programa de control tanto de

tipo administrativo como económicas. Ante la situación en 2004 se realizan esfuerzos para corregir las condiciones adversas logrando disminución de la incidencia revertiendo la tendencia.

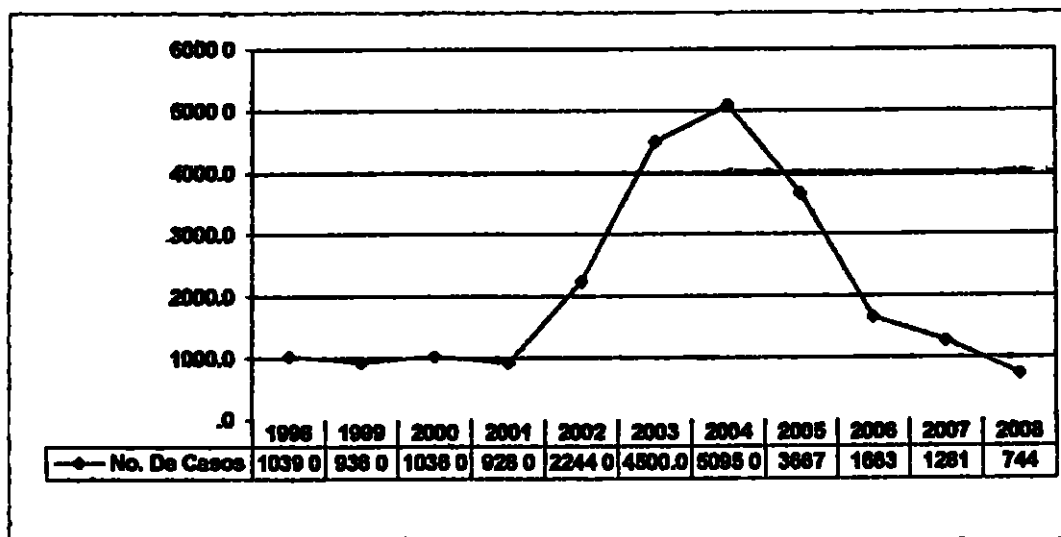
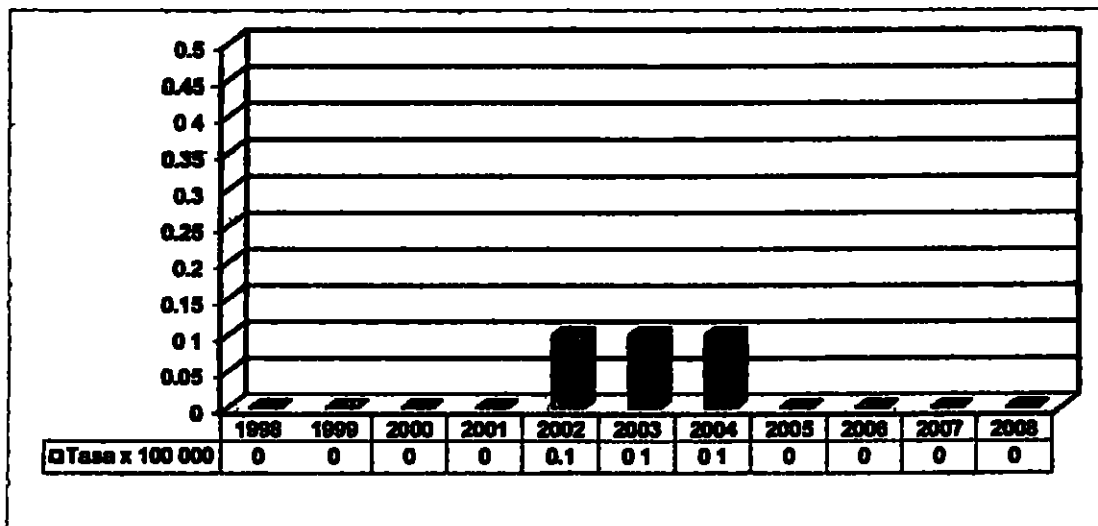


Figura 26 Gráfica Casos de Malaria en Panamá 1998 2008

A pesar de estas fluctuaciones y de alcanzar altas tasas de incidencia las tasas de mortalidad se mantuvieron bajas alcanzando niveles máximos de 0.1 por 100 000 habitantes durante el periodo de más alta incidencia en 2002 a 2004 (Fig 27). El principal factor para esto es que más del 90% de los casos de malaria que se presentan son causados por *Plasmodium vivax*. El mayor porcentaje de infecciones por *Plasmodium falciparum* se dio el año 2005 donde el porcentaje del *Plasmodium falciparum* correspondió al 20.8% (Fig 28).

Este mismo hecho del predominio de infecciones por *Plasmodium vivax* incide también en el hecho de que se den pocas hospitalizaciones por malaria. Otros aspectos que nos sustentan el que la malaria es un evento de importancia para la Salud Pública son el hecho de que la población más afectada pertenece a

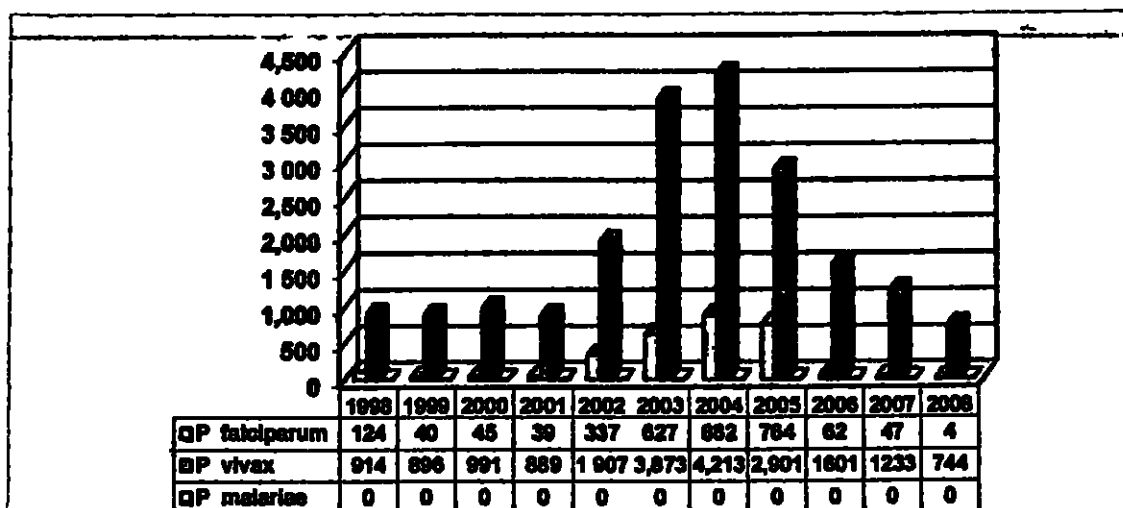
grupos de edad entre los 15 a 49 años que es la edad productiva lo que conlleva un gran impacto en la economía de las áreas afectadas que en su mayoría son áreas indígenas y de pobreza lo que hace que este impacto sea más fuerte Hasta este momento ese impacto no ha sido calculado



**Figura 27 Gráfico de Tasas de Mortalidad por Malaria República de Panamá
1998 2008**

Esta patología tiene un alto nivel de prevención mediante la conjunción de diferentes factores y acciones como la reducción de fuentes evitar el contacto con el mosquito infectado el diagnóstico oportuno y tratamiento adecuado

El otro hecho que plantea la importancia para la Salud Pública del evento es que al plantearse la posibilidad de la eliminación uno de los aspectos más importante es por un lado constatar el control del evento y evitar la reemergencia



28 Grafica de Casos de Malana segun Especie de Plasmodium detectada 1998 2008

Finalidad y el funcionamiento del Sistema de Vigilancia

El propósito del sistema de vigilancia de la malana es el de todo sistema de vigilancia que es garantizar un monitoreo eficaz y eficiente del evento de importancia en Salud Pública que en este caso es la Malana y tener respuesta adecuada ante cualquier amenaza

El sistema cuenta con los siguientes objetivos

- 1 Conocer oportunamente el comportamiento de la Malaria o Paludismo para la aplicación de medidas de prevención y control
- 2 Disminuir la morbilidad y mortalidad por malaria a nivel nacional con énfasis en las áreas de mayor riesgo
- 3 Mejorar el diagnóstico y manejo de la Malaria

Estos objetivos son bastante claros y nos indican el uso que tiene la información que se recoge a través del sistema se utilizan para planificar las actividades que eviten la propagación y las actividades de control de las

situaciones que puedan presentarse como brotes o epidemias, de igual forma prioriza las actividades en áreas de mayor riesgo. Menciona como una estrategia fundamental lo que corresponde al diagnóstico y tratamiento indicando que hay que estar en la búsqueda de su mejora constantemente.

Este sistema tiene siete definiciones de caso que son las siguientes:

1. Sospechoso Clínico de Malaria

Paciente que presente o haya presentado fiebre y síntomas y signos compatibles con malaria en los últimos 30 días y/o que resida en área endémica o haya estado en ella en los últimos 30 días.

2. Casos Confirmados de Malaria

*Casos clínicos más presencia del parásito (*Plasmodium: vivax, falciparum, malariae u ovale*) en cualquiera de las formas: Trofozoítos, Esquizontes y Gametocitos, al analizar gota gruesa de sangre al microscopio.*

3. Brote de Malaria

Cualquier proceso de aparición brusca de casos de Malaria, superior al esperado en ese momento, población y lugar específico.

4. Caso Importado de Malaria

Personas con Malaria procedentes del exterior de otra región.

5. Casos Descartados de Malaria

Es el caso sospechoso al cual se le tomo la muestra de sangre y resulto negativo en el examen de laboratorio.

6 *Febriil Actual de Malaria*

Paciente con fiebre el día de la visita o hasta cuatro días anteriores a su captación

7 *Sospechosos Epidemiológico de Malaria*

Todo individuo procedente de las áreas malánicas

Haciendo un análisis de estas definiciones consideramos que son demasiadas definiciones y de hecho habría que revisar las mismas porque hay algunas que se pueden consolidar en una sola y hacerla más sensible hay una definición que aparece dentro de este conjunto de definiciones de caso que realmente no es una definición de caso

Uno de los aspectos que se deben modificar para la estrategia de eliminación trata precisamente de estandarizar la definición de caso

El evento de salud bajo vigilancia es la malaria como ya se ha mencionado y que aparece en la CIE 9 con el código 084 y en la CIE 10 con el código B50-B54

Es una enfermedad parasitaria producida generalmente por uno de los cuatro parásitos conocidos y que se puede dar de forma individual o mixta Recientemente se ha demostrado que hay un nuevo parásito el *Plasmodium knowlesi* que tiene la capacidad de producir malaria en el humano

Todas tienen un cuadro clínico sumamente parecido que incluye fiebre escalofríos diaforesis anorexia náuseas lasitud cefalea mialgias artralgias tos y diarrea de todas las formas la que frecuentemente puede presentar un cuadro grave es la malaria por *Plasmodium falciparum* con manifestaciones como

anemia grave insuficiencia renal encefalopatía aguda hipoglucemia dificultad respiratoria acidosis láctica y trastornos de la coagulación y choque

El hombre es el unico reservorio importante de la malaria humana Se transmite por la picadura de un mosquito hembra anofelina infectada, se puede adquirir también por medio de transfusión sanguínea y por transmisión congénita

Su período de incubación varía entre los 9 y 14 días aunque algunas cepas del *Plasmodium vivax* pueden tener periodos de incubación de hasta 10 meses

El hombre es infectante para el mosquito mientras permanezcan en su sangre gametocitos de Plasmodium Los mosquitos parasitados son infectantes durante toda su vida La sangre infectada almacenada en Banco de Sangre puede permanecer infectante hasta por 16 días

El sistema se basa principalmente en la vigilancia activa realizada por el Departamento de Control de Vectores donde también se recopilan los datos incluso los procedentes de la vigilancia pasiva realizada por los Hospitales y Centros de Salud Esta recopilación de los datos es responsabilidad de la sección de estadísticas y la sección de vigilancia y control de la malaria del Departamento de Control de Vectores es allí donde también se procesan y analizan los datos esta información es enviada al Departamento de Epidemiología

El sustento legal del Departamento de Control de vectores es mediante el decreto 769 del 24 de agosto de 1956 mediante el cual se fijan las normas y pautas para la campaña de erradicación de la malaria y se crea el SNEM que tendrá a su cargo el planeamiento ejecución coordinación supervisión y evaluación de un

programa de trabajo que contempla la erradicación de la malaria. El primer Programa de Epidemiología fue publicado en 1978, La Dirección de Epidemiología tuvo a su cargo en aquella época cinco departamentos: enfermedad transmisible; veterinaria y alimentos; control de vectores; laboratorio central y farmacia y drogas.

El diagrama del flujo de información es el siguiente:

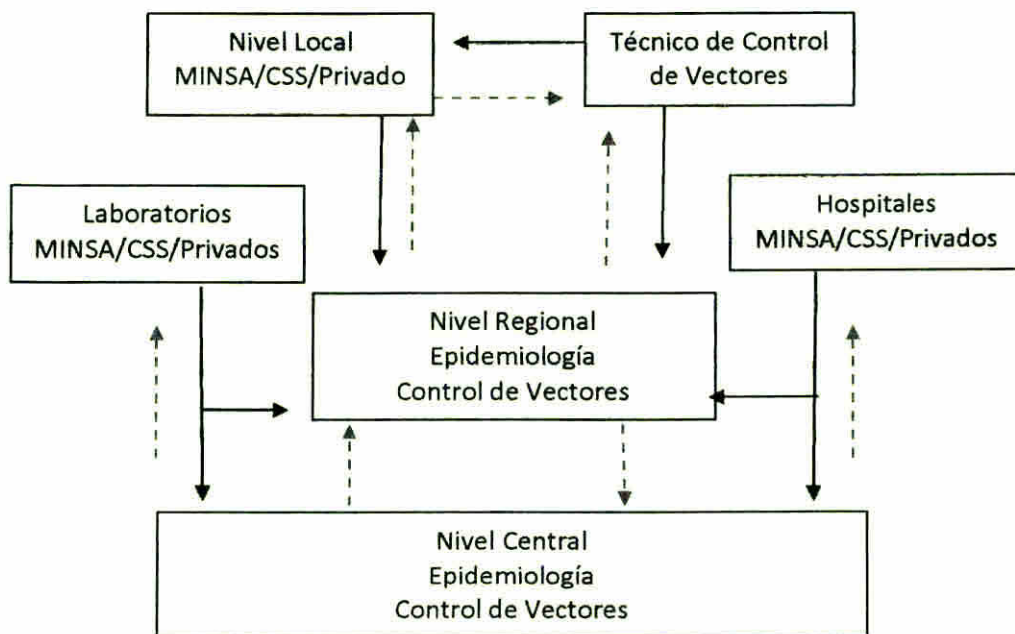


Figura 30 Flujo de Información

Población bajo vigilancia

Toda la población de la República de Panamá, pues como se ha mencionado con anterioridad en toda la extensión del país existen condiciones climatológicas y de vegetación que son óptimas para la presencia de los vectores, la vigilancia se realiza con más énfasis en aquellas zonas donde hay transmisión. Para el 2008 de una población estimada total de 3,395,341 se consideraba que 3,282,112

se encontraban en área de riesgo malánca correspondiendo a un 96.7% de la población. Existen en esta población 7 pueblos indígenas que representan el 10% de la población total. Dentro de estas poblaciones encontramos la más alta incidencia de malana. En estas áreas se realiza un abordaje intercultural.

Captación y Manejo de datos e Información

La captación de datos se hace a través del Departamento de control de vectores y se logra en un 91 % mediante la búsqueda activa y el restante 9% mediante la búsqueda pasiva.

Para esta recolección de datos se cuenta con una serie de formatos (anexos 3-6) donde se recogen los datos de los casos (edad, sexo, dirección, inicio de síntomas, etc.) así como datos de la medicación, actividades de control vectorial, coberturas, etc. La responsabilidad del llenado de estos formatos es del técnico de control de vectores y los supervisores. La información nace de una fuente principal en todo el país que es el técnico de control de vectores.

La información se gestiona de la siguiente manera:

a Búsqueda Activa

- Del Inspector de Malana o colaborador voluntario o ayudantes de salud

➤ Diario Informe individual de casos sospechosos

b Búsqueda Pasiva

- Del Puesto, Sub centro, Centro de Salud, Hospitales y Clínicas Públicas y Privadas, Ayudantes de Salud y el Colaborador Voluntario al Laboratorio Local o Regional

- **Diario: Informe individual de casos confirmados.**
- **Del Laboratorio Regional a la Jefatura Regional de Control de Vectores**
 - **Diario: Informe de Casos confirmados.**
 - **Mensual: Informe Individual de casos confirmados por área y sector de evaluación, informes de evaluación e informe de instalaciones de salud con muestras de sangre.**
- **De la Jefatura Regional de Vectores a Epidemiología Regional y Departamento de Control de Vectores a nivel Central:**
 - **Diario: Casos confirmados.**
 - **Mensual: Informe Individual de casos confirmados por área y sector de evaluación, informe de evaluación e informe de instalaciones de salud con muestras de sangre.**
- **De Nivel Central de Control de Vectores a la Jefatura Regional de Vectores**
 - **Diario: Todos los casos positivos y negativos del Laboratorio Central de Referencia en Salud Pública.**
 - **Mensual: Consolidado.**
- **Del Nivel Central de Control de Vectores a Epidemiología del Nivel Central**
 - **Semanal: informe de casos confirmados y muestras examinadas**

➤ Mensual Consolidado

La información ingresa la unidad de estadísticas del departamento de Control de Vectores extraída de las diferentes fichas de notificación e ingresada a una base de datos de EPI6 y también en un formato de Excel. Se cuenta con un archivo en formato Excel que cuenta con información desde 1957 hasta la fecha con datos como

Población total y del área malárica

Indicadores malanométricos (IAES ILP y el IPA)

Tasa de Morbilidad

- **Numero de defunciones y tasa de mortalidad y**

Casos segun especie

De toda la información existe copia de seguridad además de que las fichas de recolección de la información se recopilan y son archivadas hasta por un periodo de 10 años. Una revisión de las fichas del año 2008 nos permitió determinar que solo el 65% de las fichas estaban completas al resto le faltaba información sin embargo la información más importante como edad sexo dirección y aspectos referentes a inicio de la enfermedad etc se encontraban completos

Fuentes de Información

- 1 Instituciones de Salud Publicas y Privadas
- 2 Laboratorios Clínicos Públicos y Privados
- 3 Bancos de Sangre Públicos y Privados
- 4 Departamento de Control de Vectores

- 5 Coordinaciones Regionales de Epidemiología y Vectores
- 6 Departamento de Epidemiología C S S
- 7 Contraloría General de la Republica
- 8 Registro Civil
- 9 Grupos organizados
- 10 Comunidad

El análisis de información se lleva a cabo en los tres niveles y se utilizan los siguientes indicadores

Índice parasitario anual (IPA) numero de casos de paludismo microscópicamente confirmados registrados en un año entre personas sometidas a vigilancia por mil (1000) La utilidad epidemiológica de este indice depende ante todo de la existencia de un servicio adecuado de búsqueda de casos en la población de que se trate

El IPA constituye de esta forma el más importante indicador que refleja la tasa de incidencia malarica anual por cada 1 000 habitantes

$$\text{Índice Parasitario Anual (IPA)} = \frac{\text{Numero de casos confirmados} \times 1\,000}{\text{Población en riesgo}}$$

Índice de láminas positivas (IPL) El indice de láminas positivas (ILP) se calcula dividiendo el numero de láminas positivas a malaria entre el total de muestras examinadas por 100 Este indicador expresa la eficiencia de la toma

de muestra (gota gruesa) para el diagnóstico de la enfermedad y no tiene una relación directa con el IPA. Mientras mayor sea el ILP, mayor será la eficiencia de la toma de muestra porque se estará realizando la gota gruesa en aquellos pacientes que realmente presentan los síntomas característicos de la malaria.

Índice de láminas o muestras positivas (ILP)	Láminas o muestras sanguíneas positivas
	en el año _____ x 100
	Total de muestras examinadas a fin de año

Índice anual de exámenes de sangre (IAES) El índice anual de exámenes de sangre (IAES) se determina dividiendo el total de muestras examinadas para el diagnóstico (independientemente de su resultado) entre el total de habitantes del área malarica, multiplicando el resultado por 100. Si la eficiencia de la toma de muestra (ILP) es aceptable o se mantiene similar al reporte de años anteriores, debe existir una relación directa entre la IPA y el IAES, pues al existir menos casos se toman menos láminas. Este valor indica, por lo tanto, el número de observaciones practicadas y no el de personas examinadas que puede ser menor, pues algunas de ellas son examinadas más de una vez al año.

Índice Anual de	<u>Numero de láminas examinadas</u> x 100
Examinación de Sangre	Población total en áreas de riesgo de
(IAES)	transmisión

Otros indicadores utilizados para el análisis son

- Tasa de incidencia
- Tasa de mortalidad
- Índice de casos por Plasmodium Falciparum
- Índice de casos por Plasmodium Vivax
- % de casas rociadas intradomiciliariamente

Tabla N° 2 Indicadores malanométricos y Tasas de morbilidad y mortalidade

Republica de Panamá 2000 2008

año	Ex. Sanguíneo (IAES)	Muestras Positivas		Incidencia parasitaria anual (IPA)	Tasa de morbilidad por 100 000	N° de defunciones	Tasa de mortalidad por 100 000
		N°	ILP				
2000	54	1 036	07	04	361	1	00
2001	56	928	06	03	318	1	00
2002	58	2 224	14	08	757	2	01
2003	55	4 500	27	15	1442	4	01
2004	56	5 095	30	17	1606	2	01
2005	67	3 667	18	12	1136	1	00
2006	67	1 663	08	05	506	1	00
2007	63	1 281	06	04	384	1	00
2008	61	744	04	02	219	1	00

Para el análisis de los casos y la tendencia de la malaria se cuenta con un canal endémico por semana epidemiológica Fig 29

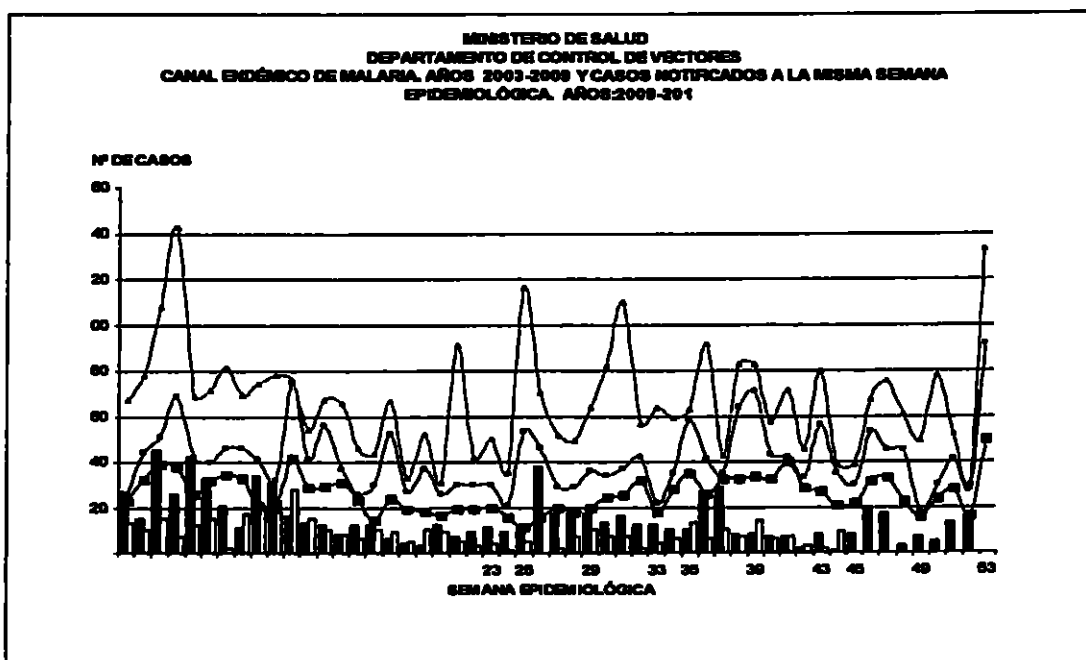


Figura 31 Canal endémico de malana y casos notificados por semana epidemiológica

Este canal endémico tiene el inconveniente de que los casos están presentados por fecha de lectura de lámina y esta presenta una demora promedio de 15 días esto hace que se tenga un retraso con respecto a la presentación de casos y por ende el análisis no es oportuno

Recursos

Los recursos económicos para el manejo y mantenimiento provienen todos del gobierno panameño no se cuenta con apoyo del fondo mundial o ninguna otra entidad internacional

No existe un presupuesto asignado para esta actividad varía de acuerdo a la prioridad que le brinde el gobierno de turno a esta problemática de salud Revisando los presupuestos recibidos de 2004 al 2008 se observa que se dio un

aumento consecutivo en los últimos tres años estas cifras no son destinadas exclusivas para la vigilancia y control de la malaria todas las demás actividades por este departamento están incluidas

Cuadro N° 3 Inversión en dólares del programa de control de Vectores

2004 2008

2004	2005	2006	2007	2008
5 422 055	5 024 766	5 650 871	6 546 081	7 273 829

En una evaluación y consulta se valoraron las necesidades para que el Departamento de Control de Vectores pudiera realizar la vigilancia que en su gran porcentaje es activa (Anexo)

Resultados del Cuestionario

Los encuestados tienen con respecto al tiempo en ejercicio de la profesión tienen un promedio de 24 años una mediana de 29 años y una moda de 31 años con un mínimo de 1 año y un máximo de 41 años

Con respecto al tiempo en el puesto de trabajo al momento de contestar la encuesta tienen un promedio de 24 años con una mediana y moda de 31 años

Este aspecto no indica que las personas que contestaron la encuesta es personal con muchos años de experiencia lo que les permite un conocimiento y visión del aspecto al que se hace referencia en la misma

El 40% de los encuestados manifestó haber participado en los últimos 4 años en algún curso de epidemiología o Salud Pública de más de 40 horas de duración

Con respecto a lo complicado de la notificación por excesiva cantidad de datos llenado innecesario de informes etc el 30% considero que si es complicado

Un 76% manifestó que siempre realiza sus reportes de acuerdo a lo establecido 16 6% dijo hacerlo a veces y un 6 6% manifestó que nunca

El 83 3% refiere recibir alguna información periódica sobre la situación de salud Un 73 3% dice que esta información la recibe de forma escrita el restante 26 6% manifiesta recibirlo de forma escrita

Llama la atención que solo un 3% considera la malaria como un problema de salud relevante en su área de responsabilidad

De los encuestados al preguntarles si la vigilancia en su área de responsabilidad es util el 100% respondió que sí

En lo correspondiente a la evaluación del sujeto el 60% considero que estaba bien definido esto implica que este grupo de personas piensa que los objetivos están definidos con claridad que se cuenta con el personal necesario y suficiente que dispone de los equipos instrumentos y materiales necesanos y que están definidos los datos a recoger las fuentes quién los recibe y analiza la periodicidad con que se hace y su difusión El 30% considero que estaba poco definido pncipalmente basándose en pensar que tienen falta de equipo y personal y el flujo de la información no está definido claramente

El objeto se reconoció igualmente como bien definido alcanzando un 76 6% que piensa que está bien definida la población sobre la cual se realiza la vigilancia que está delimitado el periodo en el que se recogen los datos y que se

conocen las características demográficas y socioeconómicas de la población bajo vigilancia. El 33% considero que el objeto estaba mal definido.

Al evaluar la estructura en su totalidad tomando en cuenta los aspectos del objeto y sujeto el 80% conceptua que la estructura es adecuada.

Los resultados de los atributos como parte del proceso fueron las siguientes:

Simplicidad la mayoría de los encuestados (73.3%) considero que el sistema no era simple basados principalmente en conceptos de duplicidad de datos, la recolección de datos que no son utilizados, el tiempo dedicado a la actividad, cantidad de documentación que tienen que elaborar, la forma de consolidar y analizar los datos. Al revisar el flujo de la información, este es bastante sencillo y ágil. La transmisión de datos es bastante ágil, aunque existe dificultad en áreas de difícil acceso, ya que no se cuenta con tecnología para la transmisión inmediata del dato desde estos lugares. La distribución de los datos e información se realiza entre los diferentes niveles a través de vía telefónica, fax e internet, que aunque algunos no tienen pero tienen accesibilidad a él. Solo el 10% considero que el sistema es un sistema simple.

Flexibilidad De los encuestados el 46.6% piensa que es regular la flexibilidad del sistema, entre la regularidad y la mala flexibilidad del sistema hay una diferencia de 7%. En una revisión retrospectiva este sistema desde sus inicios con el SNEM no ha variado ni se le ha realizado introducción de nuevas variables, por lo que en su desarrollo no ha tenido que adaptarse a cambios, siendo imposible catalogarlo en este sentido como un sistema flexible. Algunas características de

este sistema como la participación del personal en la búsqueda que en su gran porcentaje es activa así como el seguimiento que se le da a los pacientes diagnosticado nos permite anticipar que sería fácil adaptarse a la vigilancia de otras patologías así como el adaptarse a las estrategias y nuevos requerimientos necesarios para la eliminación

Aceptabilidad El sistema de vigilancia de la malaria existe desde el 24 de agosto de 1956 cuando por medio del decreto N° 769 se creó el SNEN. Los procedimientos utilizados son bastante aceptados por la población con un poco de dificultad en algunas localidades indígenas que por conceptos culturales en algunas ocasiones dificultan la participación del personal sin embargo esta situación ha mejorado mucho con el enfoque intercultural y la participación social y comunitaria en la implementación de las estrategias. Otro aspecto que utilizamos para valorar la aceptabilidad fue el grado de cumplimiento en el llenado de los formularios. Los datos principales como nombre domicilio fecha de nacimiento edad sexo fechas de inicio de síntomas se encuentran complementados en un 100% otros datos del formulario no tienen un buen grado de complementación. Según los encuestados existe una regular aceptabilidad al sistema ya que el 43.3% de los encuestados considera que la aceptabilidad es regular mientras un 36.6% considera que es mala y solo el 20% considera que es buena. El nivel de aceptabilidad del sistema sería uno de los factores a tomar en cuenta al momento de realizar cambios en el sistema.

Oportunidad La encuesta marca el sistema como oportuno con valores de 63.3% como bueno solo el 6.6% lo considera no oportuno sin embargo si

analizamos que la mayor cantidad de toma de muestras para gota gruesa se realiza por búsqueda activa y en menor cantidad por demanda a los servicios de salud (búsqueda pasiva) que una vez se toma la muestra pasan en algunas ocasiones hasta 15 días promedio para recibir resultado de laboratorio y ser registrado en el sistema esto nos dice que no es muy oportuno Este retraso se debe a dificultades con la comunicación y transporte

La oportunidad no es la óptima, ya que los datos registrados en el formulario de notificación llegan incompletos al nivel central y con cierto retraso

Representatividad este fue el atributo que alcanzó la más alta valoración con un 93% nadie la considero como regular y solo el 6.6% la considero como mala En los informes se evidencia el tiempo lugar y persona sistema registra los casos con los datos de las variables de tiempo lugar y persona lo que permite determinar la distribución de la enfermedad en base a dichas variables sin embargo hay aspectos de las características de la población que no se toman en cuenta como por ejemplo el nivel socioeconómico y la etnia tampoco es tomada en cuenta

Utilidad el sistema es útil su información ha servido para establecer estrategias y actividades que han permitido un control de la enfermedad lo que ha permitido presentar cambios en la tendencia de ocurrencia de la enfermedad permitiendo que nos encontremos en condiciones de ingresar a la etapa de pre eliminación de la malaria en esta nueva fase habrá que integrar la vigilancia epidemiológica con la vigilancia entomológica y apoyar la toma de decisiones también en los aspectos clínicos y farmacológicos para realizar un abordaje integral La información se

genera y utiliza para la toma de decisiones en los tres niveles (local regional y nacional o central)

Sensibilidad y VPP En los atributos evaluados mediante la encuesta los encuestados consideraron que la sensibilidad y valor predictivo positivo del sistema son regulares con 50% y 60% respectivamente. El sistema solo registra y notifica los casos positivos confirmados por laboratorio mediante el examen microscópico, esto no permite realizar el cálculo del valor predictivo positivo porque no se cuenta con entrada de casos señalados como sospechosos.

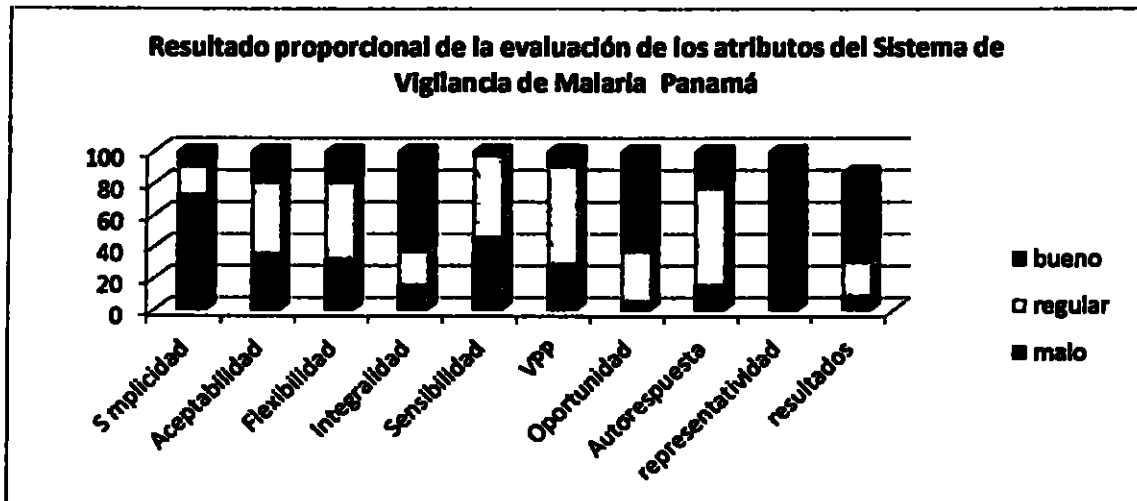


Figura 32 Grafico de los resultados de la encuesta para las variables del sistema de vigilancia de la malana de Panama

**Cuadro N° 4 Resultados de la evaluación de los atributos del sistema de
vigilancia de Malana de Panamá y sus intervalos de confianza**

	Malo		Regular		Bueno	
	¿	IC 95%	%	IC 95%	¿	IC 95%
Simplidad	73 3	0.60 0.83	16 6	0.08 - 0.28	10	0.03 0.20
Aceptabilidad	36 6	0.24 - 0.50	43 3	0.30 0.56	20	0.10 0.32
Flexibilidad	33 3	0.21 0.46	46 6	0.33 0.60	20	0.10 0.32
Integralidad	16 6	0.08 0.28	20	0.10 0.32	63 3	0.49 0.75
Sensibilidad	46 6	0.33 0.60	50	0.36 0.63	3 3	0.00 0.11
VPP	30	0.18 0.43	60	0.46 0.72	10	0.03 0.20
Oportunidad	6 6	0.01 0.16	30	0.18 0.43	63 3	0.49 0.75
Capacidad de auto respuesta	16 6	0.08 0.28	60	0.46 0.72	23 3	0.13 0.36
Representatividad	6 6	0.01 0.16	0	0 0.05	93 3	0.83 0.98
	No útil		Aceptable		Muy útil	
	¿	LC 95%	¿	LC 95%	%	LC 95%
Resultado	16 6	0.08 0.28	23 3	0.13 0.36	60	0.46 0.72
	Mal Definida		Imprecisa		Adecuada	
	¿	IC 95%	%	IC 95%	%	IC 95%
Estructura	13 3	0.05 - 0.24	6 66	0.01 - 0.16	80	0.67 - 0.89
	Indefinido		Poco definido		Blen definido	
	¿	IC 95%	¿	IC 95%	%	IC 95%
Sujeto	10	0.03 0.20	30	0.18 0.43	60	0.46 0.72
Objeto	3 3	0.00 - 0.11	20	0.10 0.32	76 6	0.63 - 0.86

VIII CONCLUSIONES

- 1 El sistema de vigilancia de malaria de la Republica de Panamá es de utilidad porque se están cumpliendo los objetivos y metas para los que fue ideado**

- 2 Existe la necesidad de contar con las normas de vigilancia en las áreas e instalaciones solo el 20% de los encuestados reconoció contar con las normas para la vigilancia de la malaria**

- 3 El sistema de vigilancia esta descentralizado sin embargo se necesita fortalecer los niveles locales en el análisis de los datos y la toma de decisiones basada en dichos análisis**

- 4 Se considera que el sistema de vigilancia epidemiológica para malaria es muy util aunque hay que fortalecer algunos aspectos como la capacitación del recurso humano y proveerlo de los equipos necesarios**

- 5 Este sistema se percibe como un sistema que se encuentra adecuadamente estructurado y bien definido su sujeto y objeto**

- 6 No existe un proceso de evaluación definido para el sistema de vigilancia ni tampoco un cronograma para la realización del mismo**

7.- Los resultados son satisfactorios en su eficacia para detectar eventos agudos, lo que permitió la implementación de medidas necesarias y oportunas para el control de estas situaciones.

8.- El sistema tiene la percepción de ser oportuno a pesar de que al analizar los detalles con respecto a la demora en la lectura de las placas para el diagnóstico se observa que existe una demora de 15 a 17 días en promedio, el canal endémico refleja esta demora ya que los casos que allí se reflejan aparecen en base a la fecha de lectura, el análisis que se hace basado en él por lo tanto es extemporáneo.

9.- Existe déficit en el recurso humano necesario para el funcionamiento del sistema de vigilancia, la falta de un presupuesto acorde a las necesidades no garantiza la vigilancia, sobre todo en las áreas más apartadas.

10.- A pesar de que la mayoría de los atributos se califican de regular, el sistema cumple con las funciones para las que fue desarrollado.

11. No existe un flujo de información adecuado con los hospitales y clínicas privadas.

12.- Se percibe que la información que se recibe es de utilidad para la realización del trabajo, la toma de decisiones y la implementación de las acciones.

13.- Las zonas de riesgo están debidamente identificadas.

14.- La mayoría del personal que labora en el sistema tiene años de estar laborando en el mismo pero no todos han recibido suficiente capacitación en aspectos de epidemiología.

X. RECOMENDACIONES

- 1.- Estimular y Fortalecer la participación de colaboradores voluntarios para mantener un área de cobertura más amplia, y fortalecer la vigilancia en las áreas apartadas, en áreas de menor transmisión y en las áreas con riesgo de introducción, estos pueden dar una alerta temprana.

- 2.- Promover una mayor integración de los equipos de Control de Vectores y epidemiología para realizar de forma conjunta los análisis de dato de manera que se pueda prevenir y controlar la malaria de forma más eficaz y oportuna, principalmente en los niveles locales.

- 3.- Mejorar la retroalimentación a los niveles regionales y locales incluyendo la dotación adecuada de normas y políticas de salud vigentes.

- 4.- Fortalecer la capacidad nacional, regional y local mediante un sistema de formación continua, y mejora de la infraestructura de comunicaciones e informática. (Teléfonos satelitales, adiestramiento en epidemiología; fortalecimiento de la red de laboratorios, pruebas rápidas, etc.)

- 5.- Revisar los formatos de recolección de datos con la finalidad de por un lado reducir la cantidad de formatos para un mismo fin, y verificar que en los mismos se recojan datos que sean de utilidad para el análisis y la toma de decisiones.

Entre otras cosas en zonas consideradas como de riesgo de introducción de malaria poder obtener datos sobre fecha de ingreso al área los movimientos migratorios realizados por la persona y la existencia o no de otras personas que le hayan acompañado

6 Implementar los SIG como una de las herramientas principales en la vigilancia y control de la malaria

7 Mejorar la base de datos existente y deben ingresarse los casos sospechosos actualmente solo se registran los casos confirmados por laboratorio

8 Realizar evaluación periódica del sistema (interna y/o externa) para lograr detectar las falencias y corregirlas a fin de que sea un sistema que permita la detección oportuna de los aumentos de casos y brotes e implementar las medidas de control a tiempo Además revisar también periódicamente las normas para la vigilancia y control

9 Implementar el concepto de vigilancia entomológica de la malaria

10 Debe existir como mínimo un epidemiólogo adscrito al departamento de Control de Vectores para colaborar en la vigilancia de la enfermedad realizando el análisis mediante el uso de las herramientas epidemiológicas y poder evaluar riesgos poblaciones más afectadas hacer proyecciones etc tratando de

incrementar la vigilancia en lugares con mayor movimiento poblacional de acuerdo a temporadas climáticas y actividades culturales, así como en zonas de posible ingreso de casos importados; sin tener que diluir su tiempo en otras actividades.

11.- Se necesita realizar investigaciones operativas epidemiológicas.

12.- Implementar un programa de seguimiento del recurso humano dedicado a la vigilancia de manera que se pueda contar con la cantidad y calidad de recurso necesario para que esta vigilancia sea eficaz y eficiente.

13.- Realizar un programa de capacitación sobre la eliminación y sus estrategias dirigido a todo el personal involucrado en la vigilancia de la malaria con la finalidad de optimizar el desempeño en la implementación de las diferentes fases.

14.- Capacitar al personal que realiza la búsqueda activa y pasiva sobre la definición de caso y el diagnóstico diferencial para disminuir la toma indiscriminada de muestras para mejor uso y rendimiento de materiales, equipos y recursos humanos.

15.- Tratar de conseguir y mantener estable un presupuesto que permita el adecuado desenvolvimiento del sistema.

X BIBLIOGRAFÍA

- 1 Ault S K (1994) Environmental management a re-emerging vector control strategy *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 50 35-49

- 2 Benedict A R Ferguson D J P Gardner J Rowe A McCormick C Roberts D Graig A Pinches R Eiford B C and Newbold C I (1994) Molecular mechanisms of sequestration in malaria *Parasitology* 108 Suppl S19-28

- 3 Bloland P B Ruebush T K McCormick J B Ayisi J Bonga D A Oloo AJ Beach R Hawley W et al (1999) Longitudinal cohort study of the epidemiology of malaria infections in an area of intense malaria transmission I Description of study site general methodology and study population *The American Journal of Tropical Medicine Hygiene* 60(4) 635 640

- 4 Bruce Chwatt L J (1981) Alphonse Laveran s discovery 100 years ago and today s global fight against malaria *Journal of the Royal Society of Medicine* 74 531 536

- 5 Bruce-Chwatt L J (1986) *Essential Malanology* William Heinemann Medical Books Ltd London

- 6.- Bruce-Chwatt, L. J. (1988) History of malaria from prehistory to eradication. En Wernsdorfer W.H. & McGregor I. (Eds.), *Malaria: principles and practice of malariology. Volume 1.* (pp. 1-59). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- 7.- Carter R. & Mendis K. (2002). Evolutionary and Historical Aspects of the Burden of Malaria. *Clinical Microbiology Reviews* . 15 (4) 564-594.
- 8.- Cooke B. M., Morris-Jones S., Greenwood B. M., and Nash G. B., (1995). Mechanisms of cytoadhesion flowing parasitized red blood cells from Gambian children with falciparum malaria. *The American Journal of Tropic Medicine Hygiene.* 53:29-35.
- 9.- Daneshvar Cyrus, Davis T., Cox-Singh J., Zakri Rafa'ee M., Khatijah Zakaria S., Divis P. C., and Singh B. (2009). Clinical and Laboratory Features of Human Plasmodium knowlesi Infection. *Clinical Infectious Diseases (CID)* 49
- 10.- Disease Surveillance for Malaria Elimination, An operational manual. (2012). Global Malaria Programme, World Health Organization. Geneva, Switzerland
- Good M. F., XU H., Wykes M., Engwerda C.R. (2005). Development and regulation of cell-mediated immune responses to the blood stages of malaria: Implications for vaccine research. *Annual Review of Immunology.* 23:69-99

- 11 González Ceron L Rodríguez M H Nettel L C Villareal C Kain K y Hernandez J E (1999) Differential Susceptibilities of *Anopheles albimanus* and *Anopheles pseudopunctipennis* to Infections with Coindigenous *Plasmodium vivax* Variants VK210 and VK247 in Southern Mexico *Infection and Immunity* 67 (1) 410-412
- 12 Gramiccia G Beales P F (1988) The recent history of malaria control and eradication. En Wernsdorfer W H & McGregor I (Eds) *Malaria Principles and Practice of Malarology* (p p 1335-1377) Edinburgh Churchill Livingstone
- 13 Guidelines for Evaluating Surveillance Systems (1988) Centers for Disease Control MMWR (Supplements) Atlanta GA 37(S 5) 1-18
- 14 Habte B (1990) Acute renal failure due to falciparum malaria. *Renal Failure* 12: 15-19
- 15 Harinasuta T Bunnag D (1988) The clinical features in malaria. En Wernsdorfer W H & McGregor I (Eds) *Malaria Principles and Practice of Malarology* Edinburgh Churchill Livingstone 709-734
- 16 Houba V (1988) Specific immunity, immunopathology and immunosuppression. En Wernsdorfer W H & McGregor I (Eds) *Malaria Principles and Practice of Malarology* Edinburgh Churchill Livingstone 621-637

- 17.- Han Guang-don, Zhang Xiao-jing, Zhang Hong-hua, Chen Xi-xin, and Huang Bing-cheng. (1999). Use of PCR/DNA probes to identify circumsporozoite genotype of *Plasmodium vivax* in China. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 30 (1).
- 18.- Keller C. C., Hittner J.B., Nti B.K., Weinberg J.B., Kremsner P.G., Perkins D.J.. (2004). Reduced peripheral PGE2 biosynthesis in *Plasmodium falciparum* malaria occurs through hemozoin-induced suppression of blood mononuclear cell cyclooxygenase-2 gene expression via an interleukin-10-independent mechanism. *Molecular Medicine* 10 (1-6):45-54.
- 19.- Kim-Sung L., Divis P. C., Khatijah Zakaria S., Matusop A, Julin R. A., Conway D. J., Cox-Singh J., Singh B. (2011). *Plasmodium knowlesi* : Reservoir Hosts and Tracking the Emergence in Humans and Macaques. *PLoS Pathogens*. 7 (4).
- 20.- McGregor I. A., Wilson M. E., Billewics W. Z.. (1983). Malaria infection of the placenta in the Gambia, West Africa: Its incidence and relationship to stillbirth, birth weight and placental weight. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 77 (2) 232-44
- 21.- MacPherson G.G, Warrell M. J, White N. J, Looareesuwan S., y Warrell D. A. (1985). Human cerebral malaria: a quantitative ultrastructural analysis of parasitized erythrocyte sequestration. *American Journal Pathology*;119 385-401.

- 22 **Malaria Elimination A field manual for low and moderate endemic countries (2007) World Health Organization (ISBN 978 92 4 159608 4 Geneva Switzerland**
- 23 **Marsh Kevin and Manki Julie (2004) Malaria En Parry E Godfrey R Mabey D and Gill G (Eds) *En Principles of Medicine in Africa III edition* (p p 284 304) Cambridge University press**
- 24 **Matteelli A Caligaris S Castelli F and Carosi G (1997) The placenta and malaria *Annals of Tropical Medicine & Parasitology* 91 (7) 803 810**
- 25 **Menendez C Ordi J Ismail M R et al (2000) The impact of placental malaria on gestational age and birth weight *The Journal Infectious Disease* 181 1740 1745**
- 26 **Miller L H Baruch D I Marsh K and Doumbo O K (2002) The pathogenic basis of malaria *Nature* 415**
- 27 **Molineaux L Gramiccia G (1980) The Garki Project Research on the Epidemiology and Control of malaria in the Sudan savannah of West Africa Geneva World Health Organization**
- 28 **Najera J A (2001) Malaria control achievements problems and strategies**

WHO/MAL/99 1087

29 Principles and Practice of Public Health Surveillance (1992) Centers for Disease Control PB93 101129 Atlanta GA

30 Rowe A J Claessens A Corrigan R A and Arman M (2009) Adhesion of Plasmodium falciparum infected erythrocytes to human cells molecular mechanisms and therapeutic implications *Expert Reviews in Molecular Medicine* 16

31 Richard G A Feachem and The Malana Elimination Group (2009) Shrinking the Malana Map A Guide on Malana Elimination for Policy Makers The Global Health Group

32 Hernández Sampieri Roberto y Otros Metodología de Investigación México Edit McGRAW HILL 1 998

33 Sein K K Maeno H V Thuc T K and Aikawa M (1993) Differential sequestration of parasitized erythrocytes in the cerebrum and cerebellum in human cerebral malaria *The American Journal of Tropical Medicine Hygiene* 48 504 511

34 Smith A G (1991) Chlorinated hydrocarbon insecticides En Handbook of pesticides toxicology Hayes W J Laws E R (Eds) San Diego/New York

Academic Press Inc 731 915

35 Tong Soo K Hyung Hwan K Sun Sim L Byoung Kuk N Khin L Shin Hyeong C et al (2010) Prevalence of Plasmodium vivax VK210 and VK247 subtype in Myanmar *Malaria Journal* 9

36 Velimirovic B Anatomía de un brote malánico en un área en fase de consolidación *Bol OSP* 1965 58 395-404

37 Updated Guidelines for evaluating public health surveillance systems Recommendations from the Guidelines Working Group (2001) Centers for Disease Control *MMWR (Recommendations and Reports)* Atlanta GA 50 (RR13) 1 35

38 Wernsdorfer W H and Trigg P I (1988) Recent progress of malaria research chemotherapy En Wernsdorfer W H & McGregor I I (Eds) *Malaria Principles and Practice of Malarology* Edinburgh Churchill Livingstone 1569 1674

39 White N J (2008) Malaria –Protozoan Infections En *Manson's tropical disease twenty first edition* edited by Gordon Cook & Alimuddin Zumla 1201 1300

ANEXOS

Anexo 1
Cuestionario para la evaluación del sistema de vigilancia de Malaria
Coloque una X en la respuesta de su selección (solo una por pregunta)

<i>Evaluación de la estructura</i>	Respuesta	
	SI	NO
Aspectos del sujeto		
1.- ¿Está organizada la vigilancia de manera que se definen claramente:		
-Las fuentes		
-Niveles o escalones de organización (consolidación y análisis)		
-Flujo de información		
-Periodicidad del análisis		
-Retroalimentación		
2.- ¿Están definidos con claridad los objetivos?		
-del nivel local.		
-de otros niveles (regional y nacional).		
3.- ¿Se corresponde con la estructura y organización del Sistema de Salud?		
4.- ¿Se ajusta el diseño a las necesidades de vigilancia del territorio?		
5.- ¿Cuenta el sistema con el personal necesario y suficiente para su adecuado desempeño?		
6.- ¿Tienen los participantes en la vigilancia la formación y competencia adecuada?		
7.- ¿Están bien definidas y recogidas por escrito las funciones de cada participante y componente del sistema?		
8.- Cuenta con las normas de vigilancia		
9.- ¿Se dispone de los equipos, instrumentos y materiales necesarios para el funcionamiento del sistema (teléfono, correo, computadoras, modelos, etc.?)		
Aspectos del objeto		
1.- ¿Está bien definida la población bajo vigilancia?		
2.- ¿Está delimitado el período de tiempo para el cual se recogerán y analizarán los datos?		
3.- ¿Son conocidos las condiciones de la comunidad bajo vigilancia, en cuanto a sus características:		
-demográficas		
-socioeconómicas.		
-ambientales		
4.- ¿Se han identificado los principales problemas de salud que afectan a esa comunidad?		
Simplicidad	Respuesta	
	SI	NO
1.- ¿Le parece excesivas en cuanto a su cantidad o volumen lo siguiente:		
-los datos a recoger		
- las fuentes de las que proceden dichos datos		

- el número de requisitos y documentos a confeccionar para el reporte		
-el tiempo global dedicado a las actividades del sistema		
2.- ¿Resultan complejos o engorrosos los elementos y actividades de vigilancia en cuanto a		
- tipo de datos		
- características de las fuentes		
- métodos para la transmisión de los datos		
- forma de consolidar y analizar los datos		
- forma de difundir y comunicar los resultados		
3.- ¿Existen aspectos que complican y afectan la eficiencia del sistema, porque se observa?		
- duplicidad de información		
- se recogen datos que no son analizados o utilizados		
- los distintos niveles y participantes recogen datos sin intervenir en el análisis de los mismos		
4.- ¿Esta el sistema computarizado adecuadamente?		
Aceptabilidad		
1.- ¿Cumple con las actividades del sistema (recolección, transmisión, análisis y comunicación)?		
2.- ¿Las actividades realizadas tienen la calidad requerida para garantizar la eficiencia del sistema: rapidez, regularidad, suficiencia de datos)?		
3.- ¿Están satisfechos los usuarios por los resultados que le brinda el sistema?		
4.- ¿Cuenta con la participación oportuna de otros componentes (médicos, laboratoristas, etc) y entidades?		
5.- ¿Cuenta con las facilidades para hacer los reportes oportunamente?.		
6.- ¿Conoce el porcentaje de reportes o investigaciones incompletos?		
Flexibilidad		
1.- ¿Puede el sistema incorporar un nuevo grupo de datos para evaluar o vigilar un nuevo programa?		
2.- ¿Implicaría la introducción o modificación de algún elemento alteraciones en la organización del sistema?		
3.- ¿Algún cambio en el proceso de vigilancia provocaría un gasto excesivo para el sistema?		
Integralidad		
1.- ¿Reconoce el sistema todos los factores que influyen en los problemas detectados o sometidos a vigilancia como: biológicos, psicológicos, socioeconómicos, ambientales y de atención médica?		

2.- ¿Están preparados los participantes en el sistema para actuar con el enfoque integral?							
3.- ¿Son abordados los eventos de salud en el individuo, la familia y la comunidad?							
Sensibilidad							
	Muy baja	baja	media	alta	Muy alta		
1.- índice de casos							
2.- Índice de casos detectados fuera del sistema							
3.- la habilidad para detectar epidemias es							
4.- la confiabilidad de la prueba usada para el diagnóstico es							
5.- La prontitud con la que es reportado un caso diagnosticado es							
Valor predictivo positivo							
1.- Relación de casos verdaderos positivos (confirmados)/total de casos reportados como sospechosos).							
2 A cada caso se le da un seguimiento adecuado y se realizan las medidas de intervención adecuadas							
Oportunidad. (Para el sistema Alerta-acción) *							
1.- Rapidez con que se transmite y analiza la información	Muy Demorado	Poco Demorado	Demorado	Ágil	Muy Ágil		
-Confirmación del diagnóstico.							
-Envío de información a los diferentes niveles							
- implementación de medidas de control							
Capacidad de autorespuesta						SI	NO
1.- ¿ Se toman medidas para actuar sobre los problemas identificados?							
2.- ¿ Se ejecutan plenamente las acciones establecidas para la vigilancia?							
3.- ¿ Se obtiene la intervención y apoyo intersectorial necesario?							
4.- ¿ Participa la población en la ejecución de las medidas orientadas que así lo requieren?							
5.- ¿Se logra controlar o eliminar el problema para el cual se aplican las acciones recomendadas?							

Representatividad	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
1.- ¿Se corresponden los datos obtenidos con el comportamiento de ese problema en la población bajo vigilancia, en cuanto a					
- tiempo					
- espacio					
- Persona según:					
- edad					
- sexo					
- grupo étnico					
- grupo social					
- grupo de riesgo o expuesto					

<i>Evaluación de los resultados</i>	Respuesta	
	SI	NO
1.- ¿Puede el sistema:		
- Detectar brotes o epidemias?		
- Hacer predicciones o establecer la tendencia de determinado problema?		
- Proporcionar la información necesaria sobre el comportamiento del problema bajo vigilancia: incidencia, letalidad, mortalidad, riesgo, etc.?		
- Identificar factores de riesgo asociados a una enfermedad o problema?		
- Formular hipótesis causales?		
- Estimular investigaciones epidemiológicas sobre algún problema para su control y prevención?		
- Contribuir al perfeccionamiento de la práctica médica de todos los componentes y participantes?		
- Detectar cambios en el comportamiento de agentes patógenos?		
- Detectar eventos nuevos o desconocidos, no esperados anticipando situaciones emergentes?		
- Evaluar los efectos de las medidas de control?		
2.- ¿El sistema resulta útil a otros usuarios (Gobierno, instituciones estatales: seguridad social, de trabajo, economía, etc.)?		
3.- ¿Aporta información útil para la toma de decisiones?		
4.- ¿Utilizan los usuarios la información generada por el sistema?		

Anexo 2

Fecha:.....

Región de Salud: Provincia:

Cargo que ocupa:

Nivel profesional de educación:

Tiempo ejerciendo la profesión:..... Tiempo en su puesto de trabajo:.....

1.- ¿Ha participado en cursos de postgrado en especialidades Epidemiología o Salud Pública de más de 40 horas en los últimos cuatro años (Maestrías, Diplomados y cursos de tres meses o más), que incluyan capacitación o entrenamiento en vigilancia epidemiológica?

Sí..... No.....

Nombre del Curso:

2.- Considera que el reporte de los datos de notificación de enfermedades y otros daños es complicado (excesiva cantidad de datos, llenado innecesario de informes, etc.).

Sí..... No.....

3.- Realiza usted el reporte de los problemas según lo establecido?

Siempre:..... A veces:..... Nunca:.....

4.- ¿Recibe alguna información periódica sobre la situación de salud en su región de salud, de la provincia, municipio o localidad?

Sí..... No.....

5.- ¿En qué forma recibe esta información?:

A.- Por escrito.....,

a).- Reporte..... b).- Boletín periódico:.....

B.- Oral.....,

a).-directamente de autoridades de salud: b).-En reuniones o encuentros para ese fin:

6.- ¿Con qué frecuencia recibe esta información? Diaria:..... Semanal:

Mensual: Trimestral: Otra:

7.- ¿Indique cuáles son los problemas de salud más relevantes en su área de responsabilidad?

a).....

b).....


c).....

8.- En su opinión, ¿la vigilancia epidemiológica en su Área es útil?

Sí..... No.....

ANEXO 4

FORMATO INVESTIGACIÓN PRIMARIA DE CASOS (EP6)

	REPÚBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE SALUD DEPARTAMENTO DE CONTROL DE VECTORES	INVESTIGACIÓN PRIMARIA DE CASOS EP-6
---	--	---

INVESTIGACIÓN N° ESTRATO: FECHA:

1 INVESTIGACIÓN DEL ENFERMO

1.1

NOMBRE		SEXO	EDAD	NOMBRE DEL PADRE/TUTOR	
		M	F		

1.2 OCUPACIÓN: 1.3 LUGAR DE TRABAJO: 1.4 LUGAR DE RESIDENCIA HABITUAL: 1.5 DIRECCIÓN: 1.6 TIEMPO DE PERMANENCIA EN EL LUGAR: **2 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**2.1 CLAVE: 2.2 TOMADA POR: 2.3 LUGAR: 2.4 FECHA: 2.5 FERRIL: SI NO 2.6 FECHA DE EXAMEN: 2.7 MICROSCOPISTA: 2.8 UBICACIÓN LABORATORIO: 2.9 DIAGNÓSTICO (FORMA PARASITARIA): P. VIVAX: P. FALCIPARUM: 2.10 DENSIDAD PARASITARIA: 2.11 MÉTODO DE RECuento: **3 EVOLUCIÓN DEL CASO: SÍNTOMAS EN LA FECHA DE TOMA**

3.1

FIEBRE		ESCALOFRÍO		SUDORACIÓN		VÓMITO		DIARREA		SINTOMÁTICA		OTROS
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	

3.2 INICIO DE SU ENFERMEDAD ACTUAL: FECHA: 3.3 LUGAR: 3.4 PERMANENCIA 15 DÍAS ANTES DEL INICIO: LOCALIDAD: 3.5 CORREGIMIENTO: 3.6 DISTRITO: 3.7 PROVINCIA: 3.8 ATAQUES ANTERIORES A LA FECHA DE TOMA (SÍNTOMAS IGUALES A SU ENFERMEDAD ACTUAL):

FECHA	LOCALIDAD	CORREGIMIENTO	DISTRITO	PROVINCIA

4 ANTECEDENTES

FECHA	LOCALIDAD	DX. DIV.		LAB. EPID.		DX. LAB.		DX. CLÍNICO		TRATAMIENTO				MEJORA			
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	CL.	CP.	PIR.	PR	SUL.	TET.	SI	NO

FUENTE: Departamento de Control de Vectores Sección de Estadísticas

EBA 23-8-2011

ANEXO 4A

FORMATO INVESTIGACIÓN PRIMARIA DE CASOS (EP6)

5 TRATAMIENTOS CASEROS

5.1

FECHA	ELEMENTOS	FORMA DE USO

6 CLASIFICACIÓN DEL CASO

6.1 RECAIDA 6.2 AUTÓCTONO 6.3 INDUCIDO
 6.4 IMPORTADO 6.5 FECHA DE TRANSFUSIÓN _____ 6.6 LUGAR _____
 6.7 IMPORTADO DE LOCALIDAD _____ CORREGIMIENTO _____
 DISTRITO _____ PROVINCIA _____ PAIS _____

7 RECLASIFICACIÓN DE CASO: AUTÓCTONO DE:

LOCALIDAD _____ CORREGIMIENTO _____
 DISTRITO _____ PROVINCIA _____ FECHA DE INFECCIÓN _____

7.1 ENCUESTA DEL LUGAR DONDE ADQUIRIÓ SU INFECCIÓN:

7.1.1. CASA N° _____ 7.1.2. DIRECCIÓN _____
 7.1.3. FECHA DEL ÚLTIMO ROCIADO _____ 7.1.4. ROCIADO POSTERIOR _____
 7.1.5. INSECTICIDA _____ 7.1.6. ROCIADO EXISTENTE CUANDO OCURRIÓ LA INFECCIÓN _____
 FECHA _____ 7.1.7. TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE EL ROCIADO Y LA INFECCIÓN _____

7.2 ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA DONDE OCURRIÓ LA INFECCIÓN TIPO DE MATERIAL PREDOMINANTE

7.2.1. PAREDES 7.2.2. PROTECCIÓN DE LA VIVIENDA PAREDES COMPLETAS INCOMPLETAS
 7.2.3. PORCENTAJE DE PAREDES INCOMPLETAS 7.2.4. TECHO

7.3 AUSENCIA DE INSECTICIDA EN LAS SUPERFICIES ROCIABLES POR:

7.3.1. AGRESIONES % _____ 7.3.2. ROCIADO PARCIAL %: _____ 7.3.3. SUPERFICIE NUEVA % _____
 7.3.4. NO ROCIADA POR REFLENTE % _____ CERRADA %: _____ OMITIDA % _____

7.4 BARRERAS VECTOR - HOMBRE

7.4.1. USO REGULAR DE MOSQUITEROS ADULTOS N° _____ MENORES N° _____

7.5 DISTANCIA DE LA CASA AL CRIADERO MÁS PRÓXIMO. METROS: _____

8 MEDIDAS TOMADAS CON RELACIÓN AL CASO

8.1. ROCIAMIENTO POSTERIOR FECHA: _____ INSECTICIDA _____ N° DE CASA _____
 8.2. TRATAMIENTO FECHA: _____ ESQUEMA _____ CONVIVIENTES N° _____
 RESPONSABLE _____ CONTINUADO POR _____

8.3. MUESTRA DE CONTROL

FECHA	RESPONSABLE	RESULTADO LABORATO

9 INVESTIGACIÓN REALIZADA POR.

RECLASIFICACIÓN Y REVIS

NOMBRE Y FIRMA

NOMBRE Y FIRMA

ANEXO 6A

FORMATO INFORME SEM. ACTIVIDADES T C.C.V. (EP8)

ACTIVIDADES CON LOS PUESTOS DE NOTIFICACIÓN				4 MESES ANTERIORES			MATERIAL ENTREGADO		
				MES	MUESTRA	POSITIVO	CLOROQUINA	TIPO	CANTIDAD
Puesto de Notificación	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Instalado <input type="checkbox"/> Reinstalado	<input type="checkbox"/> Vistado <input type="checkbox"/> Eliminado						
Localidad	Consejo Municipal		Distrito						
Responsable		Ocupación							
Administra bien los tratamientos	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Hace envíos oportunos	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Sabe tomar muestras	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Observaciones									
Fecha:	Firma C.V.		Actual						
Puesto de Notificación	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Instalado <input type="checkbox"/> Reinstalado	<input type="checkbox"/> Vistado <input type="checkbox"/> Eliminado						
Localidad	Consejo Municipal		Distrito						
Responsable		Ocupación							
Administra bien los tratamientos	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Hace envíos oportunos	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Sabe tomar muestras	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Observaciones									
Fecha:	Firma C.V.		Actual						
Puesto de Notificación	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Instalado <input type="checkbox"/> Reinstalado	<input type="checkbox"/> Vistado <input type="checkbox"/> Eliminado						
Localidad	Consejo Municipal		Distrito						
Responsable		Ocupación							
Administra bien los tratamientos	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Hace envíos oportunos	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Sabe tomar muestras	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Observaciones									
Fecha:	Firma C.V.		Actual						
Puesto de Notificación	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Instalado <input type="checkbox"/> Reinstalado	<input type="checkbox"/> Vistado <input type="checkbox"/> Eliminado						
Localidad	Consejo Municipal		Distrito						
Responsable		Ocupación							
Administra bien los tratamientos	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Hace envíos oportunos	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Sabe tomar muestras	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO							
Observaciones									
Fecha:	Firma C.V.		Actual						

Anexo 7

REGIÓN	VEHICULOS PICK-UP 4X4	BUSITOS 15 PASAJEROS	CAMION	BOTES DE FIBRA DE VIDRIO	BOTES DE ALUMINIO	PIRAGUAS	MOTORES FUERA DE BORDA	MOTOS
	(47)	(10)	(1)	(11)	(6)	(13)	(19)	(22)
Metropolitana	5	2						
San Miguelito	5	1		1	1		(1) 30 HP (1) 25HP	
Colón	4	1		1	2		(1) 60 HP (2) 25HP	4
Panamá Este	3			1	3		(1) 48 HP (3) 25HP	1
Panamá Oeste	4	2		1			(1) 48 HP	2
Coclé	4	1						
Herrera	2							1
Los Santos	2							1
Veraguas	4	2		1			(1) 60 HP	3
Chiriquí	5	1						3
Bocas del Toro	4			1			(1) 48 HP	3
Gnobe Buglé	2			1			(1) 48 HP	

Kuna Yala				2			(2) 48 HP	
Darién	3			1		11	(3) 48 HP	4
Jaqué				1		2	(1) 60 HP	
Sede			* 1					
TOTALES	B/. 859,160.00	B/.237.845.38	B/.38,000.00	B/.30,800.00	B/.18,000.00	B/.10,920.00	B/. 60,000.00	B/.57,750.00