

MAL DE CHAGAS Y FACTORES GEOGRÁFICOS. **PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DEL RIESGO EPIDEMIOLÓGICO, MUNICIPIO ARAURE, ESTADO PORTUGUESA. VENEZUELA**

CHAGAS DISEASE AND GEOGRAPHICAL FACTORS. ZONING PROPOSAL EPIDEMIOLOGICAL RISK,
MUNICIPALITY ARAURE, PORTUGUESA STATE. VENEZUELA

KAREN ROJAS

RESUMEN

Son numerosas las enfermedades transmitidas por vectores que afectan la salud y que han sido objeto de estudio, en este sentido, el mal de Chagas es la cuarta forma más importante de enfermedad tropical, superada solamente por la malaria, la tuberculosis y la esquistosomiasis. Según la OPS (2014), la enfermedad está asociada a factores ambientales y sociales que expone a millones de personas a la infección. El objetivo de este trabajo es proponer una zonificación del riesgo epidemiológico del mal de Chagas en el municipio Araure, estado Portuguesa, Venezuela, a partir del uso de la matriz multicriterio. Se realizó una caracterización de los factores físico naturales (altitud, temperatura, precipitación, humedad relativa) y socioeconómicos (estructura de la población, actividades económicas, tipo de viviendas, pobreza), de igual manera se hizo una caracterización del mal de Chagas. Los resultados establecieron que existe un área de riesgo epidemiológico al contagio del mal de Chagas en el municipio, específicamente en las áreas rurales ubicadas en el extremo oeste del área de estudio donde predominan las viviendas tipo rancho. Se concluye que el área es vulnerable al mal de Chagas y deben fortalecerse las medidas de prevención y control. Una de estas medidas sería realizar campañas de difusión sobre la prevención y control de la enfermedad, a través de todos los medios de comunicación y capacitación y educación comunitaria que conlleven a ampliar las actividades de vigilancia.

Palabras clave: geografía, salud, factor, mal de Chagas, vector, riesgo epidemiológico, zonificación, Venezuela

ABSTRACT

The diseases transmitted by vectors are numerous that affect the health and that have been study object, in this sense, badly of Chagas is the fourth more important form of tropical disease, only surpassed by the malaria, the tuberculosis and the schistosomiasis. According to the PAHO (2014), this disease is associate to environmental and social factors that expose to million people to the infection. The objective of this work is one to propose a zoning of the risk epidemiologist of badly of Chagas in the Araure municipality, Portuguese state, Venezuela, from the use of the first multicriterion. It was made a characterization of the natural factors physical (altitude, temperature, precipitation, relative humidity) and socioeconomic (economic structure of the population, activities, type of houses, poverty), of equal way a characterization of badly became of Chagas. The results established that a risk area exists epidemiologist to I infect of badly of Chagas in the municipality, specifically in the located rural areas in the extreme west of the study area where the houses predominate type farm. One concludes that the area is vulnerable to badly of Chagas and must fortify the measures of prevention and control.

Key words: geography, health, factors, geographic, bad of Chagas, vector, risk epidemiological, zoning

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, las características socio ambientales de algunos centros poblados principalmente los que están ubicados entre los paisajes de colinas y montañas llegan a representar espacios que favorecen ampliamente las necesidades de supervivencia de los vectores transmisores del mal de Chagas (chipos), y por otra parte, la cercanía de las viviendas a montes, palmeras y las características socioeconómicas se convierten en condiciones favorables para su refugio.

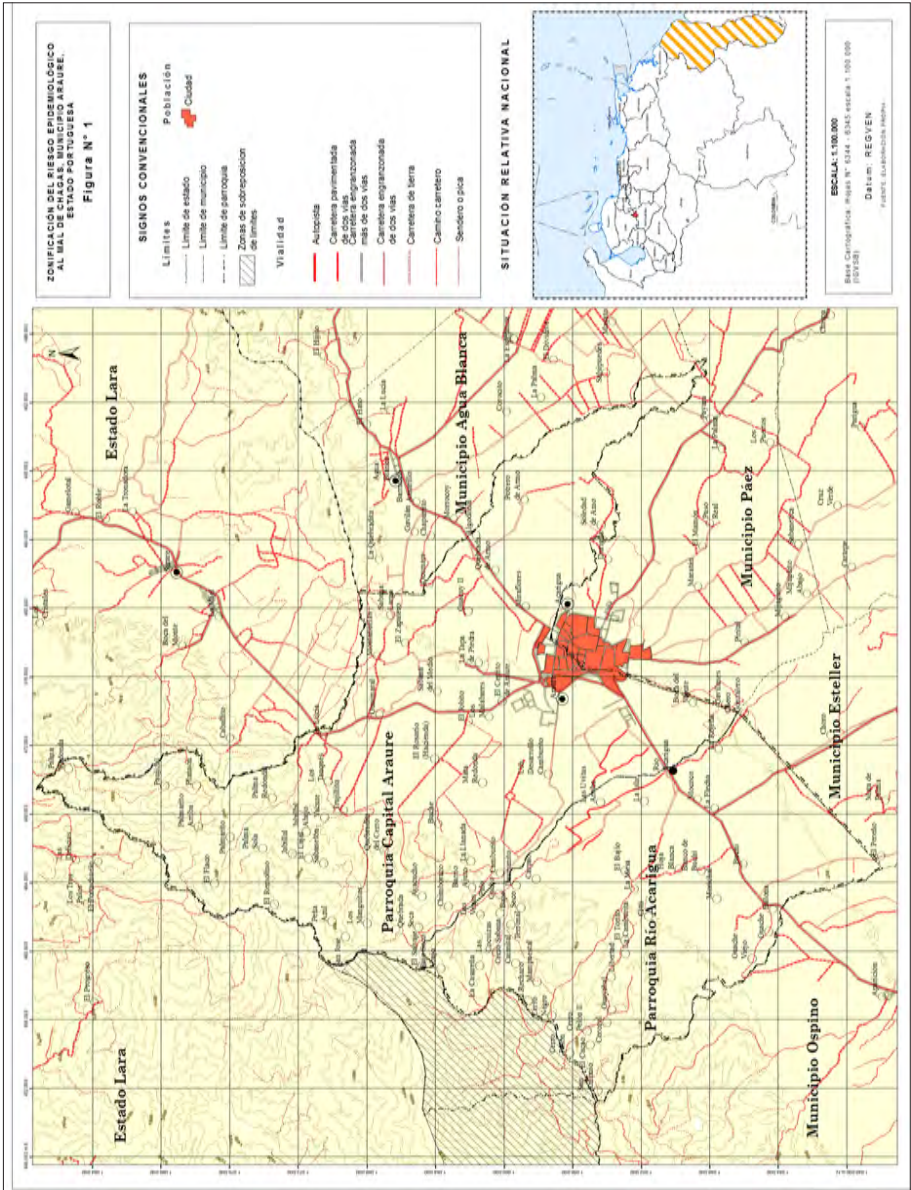
Geográficamente, el municipio Araure, espacio considerado para el estudio en cuestión, está emplazado al noreste del estado Portuguesa (figura N°1), al occidente de Venezuela; con una superficie de 640 km², se considera un área que reúne en gran parte de su territorio características idóneas para la presencia y el mantenimiento del vector que transmite el mal de Chagas. El área se emplaza en un relieve que va de montaña baja con una temperatura máxima media de 27°C y una mínima media de 17°C, humedad relativa máxima media de 80% y una mínima de 51%, y un relieve plano asociado a planicie aluvial con una temperatura del aire que va desde 32°C la máxima media y 22°C la mínima media, humedad relativa media del aire es de 77%, y la vegetación en el área montañosa está asociada a palmeras hábitat natural esta especie es la que alberga a los triatominos.

Bajo este contexto, y en búsqueda de una opinión de experto para que apoye las afirmaciones anteriormente señaladas, en conversación sostenida con la Dra. María Jesús Sánchez (2014), Directora de Salud Ambiental – Malariología, Acarigua, estado Portuguesa, se tiene que ella señala que actualmente la constante deforestación en los paisajes montañosos y colinosos ubicados al noroeste del municipio Araure permite albergar los vectores transmisores de la enfermedad; el movimiento de tierra, talas y quemas han destruido el hábitat de estos insectos, provocando que los mismos lleguen a los centros poblados y se refugien en las viviendas; presentan condiciones precarias, generalmente construidas con paredes de bahareque, techo de palmas, con pisos de tierra, esta población vive en situación de pobreza carecen de recursos económicos para mejorar sus viviendas, constituyendo así lugares idóneos para el refugio de los chipos, los cuales se instalan en los lugares que poseen suficiente humedad cerca de ratas o mascotas para alimentarse, incluso hasta de los humanos.

En el municipio Araure para el año 2007 se encontraron varias viviendas positivas (presencia del vector) de las especies *Rhodnius prolixus* y *Panstrongylus geniculatus*, con un índice de infestación a casa de 14,3% y 18 casos de personas infectadas, para el 2012 se incrementaron las cifras de viviendas positivas con un índice de infestación de 24,7% y 45 casos (MPPS, 2007, 2012).

Figura 1.

Mark Dinneen



La falta de planificación, seguimiento y control, aunado a la deficiencia en la prestación de los servicios y la baja educación sanitaria en la población del municipio, traerá consigo que los índices de infestación en las viviendas se mantengan en constante aumento, debido a las características de los materiales de construcción de las viviendas que generalmente son con paredes de bahareque, pisos de tierra y techo de palmas, con gallineros y corrales cerca de las casas que sirven de refugios a los vectores. Esta relación permite afirmar la necesidad de tomar en cuenta los factores geográficos y patológicos para una zonificación del riesgo epidemiológico en el municipio Araure, estado Portuguesa, entonces bajo estas consideraciones se planteó como objetivo de este trabajo proponer una zonificación del riesgo epidemiológico del mal de Chagas en el municipio Araure, estado Portuguesa, Venezuela, a partir del uso de la matriz multicriterio.

Metodología empleada

El presente trabajo es de tipo exploratorio con un diseño mixto basado en la recopilación de información de fuentes documentales y recolección de información en campo.

Se realizaron dos trabajos de campo, el primero sirvió para hacer un reconocimiento del área de estudio; en la segunda se realizó un recorrido en el municipio para el levantamiento de información físico natural a través de la observación directa; también se visitó la Dirección General de Salud Ambiental – Malariología donde se obtuvieron las estadísticas de los casos positivos a Chagas y los índices de infestación e infección, los cuales se calculan mediante la siguiente fórmula:

- Índice de infestación a casa: indica la amplitud de la dispersión por casa de los triatominos. Está relacionado solamente con la presencia del vector en las casas. Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Índice de infestación a casas} = \frac{\text{Número de casas positivas a triatominos}}{\text{Número de casas exploradas}} \times 100$$

- Índice de infección a casa: denota la potencialidad o probabilidad de transmisión de la enfermedad por casa. Esta referido a la presencia del *Trypanosoma cruzi* en las viviendas. Se calcula:

$$\text{Índice de infección a casas} = \frac{\text{Número de casas positivas a } T. \text{ cruzi}}{\text{Número de casas exploradas}} \times 100$$

La cartografía fue elaborada digitalmente a través del manejo de sistema de información geográfico (*ArcGis 10*).

La metodología empleada para la zonificación del riesgo epidemiológico fue la matriz multicriterio. Según (Bosque s/f), señala que consiste en elaborar una matriz integral de evaluación que permite sistematizar las distintas variables territoriales que condicionan la presencia de la enfermedad; esta técnica, permite determinar donde se localizan aquellas áreas de riesgo a la enfermedad. La matriz de evaluación, se basa en la ponderación de variables de los aspectos físicos naturales, socioeconómicos y patológicos que influyen sobre la enfermedad y son determinantes en su desarrollo. Las variables consideradas en los aspectos físicos naturales, fueron: altitud (m s.n.m), precipitación (mm/mes/año), temperatura del aire (°C) y vegetación (tipo/superficie). Por su parte, las variables de los aspectos socioeconómicos, fueron: tipo de viviendas, sus materiales de construcción y actividades económicas y en los factores patológicos se consideró como variable la presencia de los vectores en el municipio. La variación de la ponderación permite “ajustar y reajustar” con las variables consideradas y cuyo resultado final lleva a obtener mapas que expresan las áreas que tienen las variables condicionantes para el desarrollo de la enfermedad y se determinan como zonas de riesgo.

La selección de las variables sobre los aspectos físicos naturales y socioeconómicos, se hizo en función de aquellas que tienen mayor influencia en la presencia de la enfermedad y que favorecen cada uno de sus componentes, y los ciclos del insecto: doméstico, peridoméstico y selvático (Bracho, 2014).

Es importante destacar que la ponderación de las variables se realizó de acuerdo a su cualidad, estas fueron valoradas con ponderaciones de 1 a N, de tal forma que se pueda distinguir cada uno de los factores en la jerarquización, asignándoles un mayor peso (basado en un criterio arbitrario, pero que pudiera llevar una sistemática en la evaluación) a las variables que son más favorables a la presencia de los triatominos.

Con la ayuda de la herramienta *ArcGis 10*, se realizó por medio de la estrategia de la superposición de las distintas variables consideradas, con el objeto de espacializar las zonas de riesgo a la enfermedad. En el análisis espacial, la zonificación del riesgo dio como resultado diversas zonas que poseen diferentes grados de contraer la enfermedad.

La interrelación entre los factores geográficos y patológicos es lo que ayudó a determinar el riesgo a la enfermedad. Para la determinar las zonas de riesgo de la enfermedad de Chagas en el municipio Araure, se utilizó la matriz multicriterio, con el fin de ponderar las variables condicionantes en la presencia del vector. De esta

manera se tiene, que en aquellas áreas que presenten características idóneas para la presencia de los componentes de la enfermedad, mayor será el riesgo (cuadro 1).

Cuadro 1.
Matriz de evaluación de zonas de riesgo al mal de Chagas, municipio Araure, estado Portuguesa

| Aspectos | Variables | Unidades territoriales | | | |
|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------|------------|----------|
| | | Montaña | Colinas | Piedemonte | Planicie |
| Físico natural | Altitud | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | Precipitación | 4 | 4 | 3 | 2 |
| | Temperatura | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | Vegetación | 3 | 3 | 2 | 1 |
| Subtotal Físico natural | | 15 | 13 | 9 | 5 |
| Socioeconómico | Tipos de viviendas | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | Actividades económicas | 6 | 6 | 5 | 1 |
| Subtotal socioeconómico | | 9 | 9 | 7 | 2 |
| Patológico | Vectores | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Subtotal patológico | | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Total ponderación | | 28 | 24 | 18 | 9 |

Selección y ponderación de las variables

ASPECTOS FÍSICOS NATURALES: el estudio de los factores físicos naturales es de mucha importancia en la investigación debido a que estos condicionan la presencia de los vectores y del parásito causante de la enfermedad de Chagas. Se consideraron las variables que influyen en la presencia y condiciones de vida de los vectores y el parásito, son las siguientes:

- Altitud: esta variable tiene gran peso, debido a que las condiciones climáticas varían de acuerdo a la altitud, determina la presencia del vector y ciclo de vida

del parásito, en aquellas zonas que presenten características idóneas para su desarrollo. Los rangos de altitud están asociados a las unidades geomorfológicas. La ponderación se hizo de acuerdo a la altitud favorable para la presencia de los triatominos.

Se consideraron los siguientes rangos:

- > 600 m s.n.m.: son zonas altas, correspondientes a áreas montañosas con temperaturas más templadas menores a 22°C. Peso asignado 4.
- 401 – 600 m s.n.m.: son zonas medias donde las temperaturas aún son bajas y se corresponde con paisajes de colinas. Peso asignado 3.
- 200 – 400 m s.n.m.: son áreas de transición entre zonas altas y bajas, correspondiendo a unidades geomorfológicas de piedemontes. Peso asignado 2.
- < 200 m s.n.m.: Su topografía es plana, espacios bajos que se corresponde con planicies. Peso asignado 1.
- **Precipitación:** es una variable importante puesto que según el patrón de distribución de la precipitación determinará donde existe mayor o menor humedad. Estos rangos se tomaron de la descripción que se hizo de la precipitación en la caracterización climática según la figura del Proyecto DRO-PDVSA-BIOCENTRO, (2003). Se le asignó el peso en función de la concentración de las mayores precipitaciones debido a que es donde existe mayor humedad, considerando que los triatominos se adaptan mejor a humedades relativas entre 60 y 80%.

Se consideraron los siguientes rangos:

- >1800 mm: peso asignado 5.
- 1600,1 – 1800 mm: el peso asignado 4.
- 1600 – 1400,1 mm: peso asignado 3.
- 1400 – 1200 mm: peso asignado 2.
- < 1200 mm: peso asignado 1.
- **Temperatura del aire:** su distribución incide en la presencia de los triatominos y el ciclo de vida del parásito. El *Trypanosoma cruzi*, es afectado a temperaturas cálidas por esta razón incide en el desarrollo del parásito. Se le dio la mayor ponderación a las temperaturas más bajas puesto que estas favorecen la presencia de vectores. Se consideraron los siguientes rangos.

- <22 °C: peso asignado 4.
 - 22 – 24 °C: peso asignado 3.
 - 25 – 27 °C: peso asignado 2.
 - >27 °C: peso asignado 1.
- Vegetación: está asociada al hábitat natural de los triatominos, por eso las formaciones asociadas a palmeras incide en la presencia y condiciones de vida silvestre de los chipos.

Se consideraron las siguientes categorías:

- Bosque denso, asociado a palmeras: peso asignado 3.
- Bosque ralo, asociado a palmeras: peso asignado 2.
- Bosque de galería: peso asignado 1.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS: este componente es importante evaluarlo porque permite considerar las actividades de la población que inciden en la presencia de los vectores dentro de las viviendas. Las variables a evaluar fueron las siguientes: tipo de viviendas y actividades económicas.

- **Tipo de viviendas:** sus materiales de construcción, tablas, cartón, caña, bloque, son características determinantes en la presencia de los triatominos en las viviendas, ya que, de acuerdo a las características de la construcción permitirá que se refugien dentro y en los alrededores, en busca del alimento que le proporciona los humanos y sus mascotas.

Se consideraron los siguientes tipos.

- Rancho: peso asignado 3
 - Casa: peso asignado 2
 - Quinta: peso asignado 1
- **Actividades económicas:** es otra variable importante de considerar dado a que las actividades económicas definen el modo de vida de la población.
Las actividades de agricultura de subsistencia y semi – comercial, se realizan sin control y planificación (Sánchez, 2014), los habitantes deforestan para sembrar, entran en el hábitat silvestre de los chipos, producen cambios ecológicos y los insectos se ven forzados a ocupar espacios con seres vivos, como las casas

en busca de refugio y alimentos; las actividades de ganadería semi-intensiva, plantaciones y cultivos anuales mecanizados, se realizan con más planificación, en la planicie se concentran las actividades agrícolas vegetal y animal, con un control adecuado, los servicios, industrias y actividades comerciales se emplazan en esta misma área.

Las ponderaciones se asignaron dando mayor peso a las actividades que más inciden en la presencia de los vectores.

- Agricultura de subsistencia: peso asignado 6
- Ganadería semi – intensiva: peso asignado 5
- Cultivos anuales mecanizados: peso asignado 4
- Plantaciones: peso asignado 3
- Industrial: peso asignado 2
- Servicios: peso asignado 1

- **FACTORES PATOLÓGICOS:** la variable utilizada fue la presencia de triatominos en las viviendas.

- **Presencia de vectores:** está asociada a las viviendas positivas a triatominos. La importancia de incluir esta variable en las ponderaciones es que ayudó a apuntalar sobre donde se emplazan las zonas de riesgo.

En la ponderación se le dio el mayor peso a los rangos de mayor presencia de triatominos puesto que esto evidencia que la mayor presencia indica que el área posee las mejores condiciones para su desarrollo y proliferación lo que representa una amenaza para la población. Las estadísticas que se tomaron para la ponderación corresponden al año 2012 debido a que son los registros más recientes, lo que permitió tener un panorama de la situación más actual.

- Mayor a 14 triatominos: peso asignado 4
- 14 – 9 triatominos: peso asignado 3
- 8 – 3 triatominos: peso asignado 2
- Menor a 3 triatominos: peso asignado 1

Luego de ordenar los resultados de las ponderaciones de las variables consideradas, se identificaron tres categorías de riesgo a la enfermedad de Chagas en el municipio Araure, las categorías obtenidas fueron las siguientes: alto riesgo, moderado riesgo y bajo riesgo, cuadro N°2. Se clasificaron, en función de los siguientes rangos:

Cuadro 2.
Clasificación de las categorías de riesgo al mal de Chagas,
municipio Araure. Estado Portuguesa

| Rangos | Categorías |
|---------|-------------------------|
| 0 - 10 | Zona de bajo riesgo |
| 11 - 20 | Zona de moderado riesgo |
| 21 - 30 | Zona de alto riesgo |

Fuente: Elaboración propia

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:
GEOGRAFÍA DE LA SALUD Y MAL DE CHAGAS

El concepto de salud ha sido muy debatido y, por consenso, se acepta que sus dimensiones van más allá del estado físico del individuo, pues implica también los aspectos económicos, sociales, y obviamente, las condiciones del medio en que se encuentra el hombre. Al vincular los elementos físico-naturales del entorno del hombre con sus actividades mediante el análisis espacial, la geografía de la salud juega un papel importante (Sáez, 2003).

El objeto de estudio de la geografía de la salud se basa en mostrar el área de extensión de una enfermedad endémica que a su vez es el área de extensión de un complejo patógeno y su localización, sus movimientos de retroceso o expansión en superficie y buscar las circunstancias en que se desarrolla; densidad de población, modo de vida y rasgos físicos del medio (Olivera, 1986).

Son muchos los elementos del medio físico (temperatura, precipitación, humedad, altitud, vegetación, entre otros), que influyen en la presencia de enfermedades sobre todo las que son transmitidas por insectos, aunado a esto, la deficiencia en la prestación de los servicios, la falta de una adecuada planificación, condiciones socioeconómicas y culturales, son elementos que intervienen en la presencia de enfermedades, como es el caso del mal de Chagas, es una infección sistémica causada por el protozoo *Trypanosoma cruzi* que es albergado en la naturaleza por diferentes especies de mamíferos silvestres y domésticos, transmitido al hombre por insectos hematófagos (chipo), usualmente a través de las deyecciones que son depositadas sobre la piel y/o mucosas durante o después del proceso de alimentación.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2014) afirma que esta enfermedad está asociada a múltiples factores sociales y ambientales carenciales que exponen a millones de personas a la infección. Entre los principales factores determinantes, se destacan: habitar en viviendas mal estructuradas y sin calidad, principalmente en zonas rurales y suburbanas que carecen de recursos y donde los servicios a la población son deficientes. Al referir esta enfermedad, es importante tener en cuenta la relación entre los factores patológicos y los factores geográficos. En 1958 May, citado por Ramírez (s/f), distinguió cinco factores patológicos y tres geográficos.

Entre los primeros citaba a los agentes causativos (microorganismos); transmisores de agentes causativos (chipo); receptores intermedios (organismos esenciales para el ciclo de vida de los agentes causativos); reservorios (receptores animales que cargan la infección y que eventualmente transmiten al hombre) y por último, el hombre (que completa la compleja cadena patológica). May, sintetizó los factores geográficos del siguiente modo: ambiente físico (altitud, temperatura, humedad, precipitación); ambiente sociocultural (perfil demográfico, ingresos, niveles de vida y calidad de la vivienda) y ambiente biótico (en especial la fauna y la flora).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Caracterización de los factores geográficos del Municipio Araure. Estado Portuguesa

En el municipio Araure se identificaron cuatro unidades de paisaje: *montañas bajas* ubicadas en el extremo oeste del municipio, con altitudes superiores a los 600 m s.n.m., con temperaturas menores a 22°C, precipitaciones superiores a los 1800 mm, vegetación bosque denso asociado a palmeras, *colinas* ubicadas al oeste del área de estudio y se inician en la terminación de las montañas bajas, las altitudes varían entre 401 y 600 m s.n.m., temperaturas entre 22 y 24°C, precipitaciones entre 1600,1 y 1800 mm, vegetación bosque denso y ralo asociado a palmeras, en estos paisajes (montañas y colinas) se pudo comprobar en campo que había más presencia de triatominos que en los espacios que están en las áreas más planas debido a que las temperaturas son más cálidas y el parásito y los vectores se ven afectados por estas condiciones, además la vegetación asociada a palmeras constituye el hábitat natural de triatominos.

Piedemonte espacios identificados en el centro del municipio, altitudes entre 200 y 400 m s.n.m., temperaturas entre 24 y 26°C, precipitaciones entre 1600 y 1800 mm, vegetación bosque ralo asociado a palmeras, la presencia de los triatominos en esta unidad se asocia a que las condiciones climáticas empiezan a variar, las temperaturas

son más cálidas que en las áreas montañosas, por último, la *planicie aluvial*, altitudes menores a 200 m s.n.m., con temperaturas superiores a los 26°C, precipitaciones menores a 1600 mm, la vegetación está asociada a bosque de galería, en esta unidad es donde se encuentra la menor presencia de triatominos, las temperaturas son muy cálidas, las precipitaciones disminuyen, estas características no son favorables para los triatominos.

En el municipio la población más susceptible son los menores de 15 años y los adultos mayores, de 60 años y más, son los más vulnerables de contraer la enfermedad porque no tienen la misma capacidad de respuesta y requieren atención médica especial. En el área existe un predominio de la población joven (menores de 15 años), y la población de 60 años y más se está incrementando para el 2011 el 37% (INE, 2011) era el total de este estrato de población, esto indica que las posibilidades de que se infecten están presentes debido a que no tienen conocimiento sobre la enfermedad, tienen menos capacidad de defenderse y su sistema inmunológico es más susceptible por lo que están en mayor riesgo.

La base económica del municipio la constituye las actividades agrícolas, se desarrolla con mayor intensidad hacia el este del municipio donde destacan los cultivos anuales mecanizados, por su parte, en el área montañosa al oeste del municipio, las prácticas agrícolas se hacen sin control ni la debida planificación, la actividad que predomina es la agricultura de subsistencia y semi – comercial asociada al cultivo de café entre otros rubros, los pobladores deforestan y crean sus parcelas cerca de las viviendas, toman parte de la cosecha para venderla y el resto para su consumo, esto ha provocado la modificación del hábitat natural de los triatominos y ha incidido en la domiciliación de los vectores y la consecuente infección a las población y las mascotas.

En el municipio el segundo tipo de vivienda predominante es el rancho con un total de 4.304 (INE, 2011), están ubicados principalmente en el extremo oeste del área de estudio, específicamente entre los paisajes de colinas y montañas, en menor cantidad se encuentran en el piedemonte y planicie, es utilizado como vivienda familiar construidos con materiales tales como tablas, cartón, caña, bahareque, paja, barro y similares, los habitantes de esta zona viven en condiciones precarias con viviendas de mal estructurada y sin calidad, ubicándolos en un contexto de pobreza. Estas características de las viviendas resultan favorables para el refugio de los chipos quienes se esconden en las grietas de las paredes y entre las palmas de los techos.

La falta de establecimientos de salud especializados en el municipio hace que la atención a la población sea deficiente, es decir, son pocas las personas que pueden recibir la atención médica lo que incide en que las personas positivas a Chagas no reciban el tratamiento y control adecuado por la falta de establecimientos y personal

capacitado que los atienda. De igual manera, es importante que se hagan esfuerzos por mejorar la capacitación de la población en los planteles educativos y que vaya dirigida a dar a conocer e informar sobre el problema de salud que los está afectando y se trata del mal de Chagas, el desconocimiento sobre cómo se desarrolla la enfermedad hace a la población vulnerable debido a que no tiene capacidad de respuesta ante la problemática que los afecta actualmente.

Las deficiencias en la infraestructura de educación y salud finalmente convierten a la población vulnerable ante su propia limitante porque si no se educa, si no tiene un centro de salud adecuado, no podrán defenderse ante la amenaza que genera la enfermedad.

CARACTERIZACIÓN DEL MAL DE CHAGAS

El mal de Chagas es una enfermedad metaxénica, es decir, transmitida por vectores. En el municipio se identificaron tres vectores principales transmisores de la enfermedad, los cuales tienen características distintas y se adaptan a diferentes ambientes y condiciones geográficos. Estos vectores son:

- 1. *Rhodnius prolixus*: es el principal vector de la enfermedad en el municipio. Se encuentra domiciliado, es decir, adaptado a las viviendas, posee altas tasas de infección con el parásito *Trypanosoma cruzi*. Se adapta a todos los medios, ambiente doméstico y peridoméstico. Se alimenta de todo lo que tenga sangre, no tiene preferencia. Debido a estas características, es que se adapta perfectamente a los factores geográficos presentes en el municipio y por eso es el de mayor importancia (Sánchez, 2014).
- 2. *Triatoma maculata*: segundo vector en importancia en el municipio. Índice de infección con *Trypanosoma cruzi*, es bajo, prefiere alimentarse de sangre de aves, se adapta mejor al área peridoméstica, resistente a humedades relativas bajas. Se infectan con el parásito y lo pueden transmitir (*Op. cit.*, 2014).
- 3. *Panstrongylus geniculatus*: tercer vector en importancia del municipio, se ubica mayormente en zonas altas y húmedas. Índice de infección con *Trypanosoma cruzi* es alto, prefiere alimentarse de sangre de armadillos y roedores. Su hábitat favorito es la madriguera de animales, necesitan alta humedad relativa para sobrevivir, por lo que este vector se encuentra primordialmente en el área montañosa del área de estudio, donde se encuentran las temperaturas más bajas y alta humedad (*Op. cit.*, 2014).

El *Trypanosoma cruzi*, es un parásito que no resiste temperaturas cálidas, es por

ello, que el ciclo de vida en que se desarrolla el parásito en el vector, está determinado por las condiciones climáticas a las cuales se adapta el triatomino o reservorio (Bracho, 2014).

Comportamiento del mal de Chagas en el período 2007 – 2012

Al comparar la incidencia por años de los casos positivos a Chagas con los índices de infestación e infección se puede observar su distribución para cada año y se evidencia que mientras aumentan los índices existen más probabilidades de que la población se infecte. En el año 2007 se reportaron 18 casos de Chagas, para ese mismo año el índice de infestación fue de 14,3% y un índice de infección de 0,4%. Para el 2008, aumentó el número de casos a 56, el índice de infestación disminuyó en comparación al año anterior (cuadro N°3) pero el índice de infección a *T. cruzi* aumentó, esto explica el hecho de que haya aumentado el número de casos positivos. Por su parte, en el año 2009 el índice de infestación aumentó, pero el número de casos disminuyó esto se debe a que el índice de infección también disminuyó. El hecho de que el índice de infección haya disminuido y los casos de Chagas se asocia a que en ese año mejoraron las condiciones de trabajo del personal de Malariología, llegaron los insumos y vehículos para la exploración de las viviendas y el debido control de vectores en las casas positivas.

En el 2010, disminuyó el índice de infestación e infección a 17% y 2% respectivamente, lo que explica que para este año el número de casos presentes fuera de 23.

Por último, el año 2011 el índice de infestación no tuvo variaciones se mantuvo igual al año 2010 en 17%, el número de casos fue menor con un total de 21 y el índice de infección también disminuyó a 1,6%.

Cuadro 3.
Relación entre los casos de Chagas y los índices de infestación e infección, en el período 2007 -2012

| Años | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| Índice infestación | 14,3 | 13,7 | 19,7 | 17 | 17 |
| Índice infección | 0,4 | 7,8 | 2,6 | 2 | 1,6 |
| Casos de Chagas | 18 | 56 | 31 | 23 | 21 |

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental – Malariología. Acarigua, estado Portuguesa

Para el año 2012 el comportamiento se mantiene, lo que indica que cuando el índice de infección es mayor aumenta el número de casos positivos de Chagas, el índice de infección fue 4,7% y el número de casos registrados fue de 45, es decir, tuvo un incremento. La explicación a esto, se debe a que mientras más elevado sea el índice de infección mayor será el riesgo de contraer la enfermedad. Estos índices se incrementaron debido a que el programa de prevención y control de la enfermedad de Chagas en el estado Portuguesa empezó a presentar dificultades para funcionar de manera correcta, no tenían vehículos, ni insecticidas para hacer el rociamiento y control de vectores en las viviendas positivas a triatominos *T. cruzi*. Según el trabajo y las entrevistas sostenidas con el personal de Malariología estos índices están en aumento debido a que el programa sigue trabajando con dificultades porque sigue presentando debilidades por la falta de insumos, además el segundo tipo de vivienda predominante en el municipio son las tipo ranchos generalmente ubicadas al oeste del municipio, construidas con bahareque, palmas, tablas, barro y tierra, donde se mantienen los niveles de pobreza.

Para el año 2014, no se obtuvo el registro de cuantas personas infectadas existían en el municipio Araure, de igual manera tampoco se pudo obtener las cifras de los índices de infestación e infección, pero según el recorrido en campo en el mes de diciembre y las entrevistas con los especialistas, se pudo constatar que la presencia de los vectores se mantiene, es un área endémica, sobre todo en las montañas que es la que reúne las condiciones idóneas para el desarrollo de la enfermedad. Durante la visita se encontraron viviendas positivas a triatominos, se desconoce si estaban infectados con el *Trypanosoma cruzi*, debido a que fueron llevados al laboratorio para su posterior análisis y detección de la presencia del parásito en el triatomo.

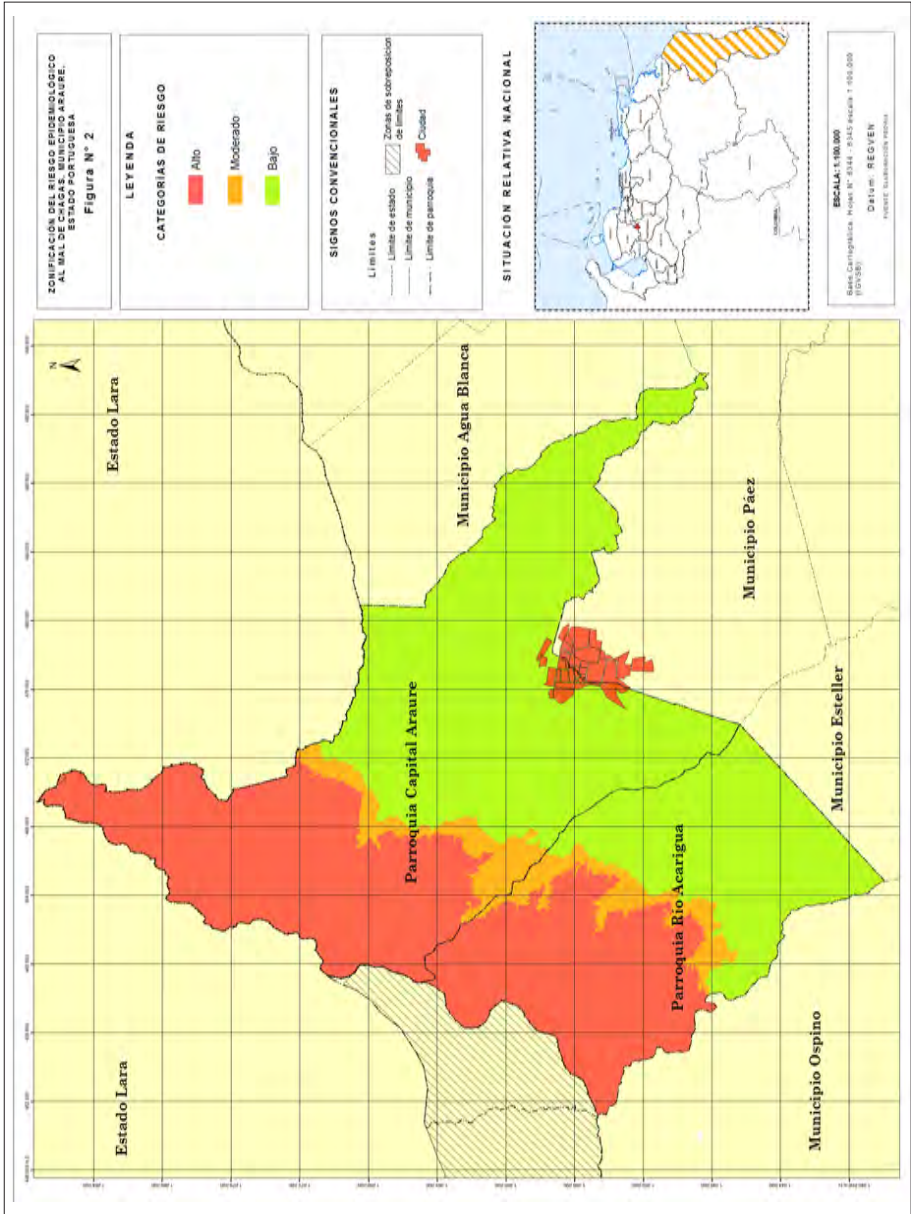
Mark Dinneen

ZONIFICACIÓN DEL RIESGO EPIDEMIOLÓGICO

Zona de alto riesgo

En la figura N°2, se observa que gran parte del área de estudio se encuentra en alto riesgo, ocupando una superficie de 250,32 km² y representa el 39,1% del área del municipio. Esta zona se encuentra distribuida en el extremo noroeste del área de estudio y pertenece a los espacios con mayor altitud dentro del municipio; corresponde con los relieves montañosos y colinosos, presentan características propicias para el desarrollo de la enfermedad, cuenta con las temperaturas más templadas menores a 22 °C, vegetación de tipo bosque denso y ralo asociadas a palmeras, el tipo de vivienda predominante es de tipo ranchos (paredes de bahareque agrietadas y techos de palma) con construcciones exteriores, las actividades económicas predominantes

Figura 2.



El transnacionalismo de los inmigrantes: los portugueses y luso-venezolanos en Caracas

son la agricultura de subsistencia y semi – comercial, asociadas a conucos con maíz, plátano, yuca, quinchoncho, hortalizas y café.

Según las estadísticas del año 2012, el área más afectada por el índice de infestación e infección se encontraban emplazados en estas zonas, la población en riesgo es de 6.260 habitantes, esta población se encuentran próximas al hábitat natural de los chipos y se determinó en función de las viviendas positivas a triatominos infectados en las viviendas exploradas para ese año, por lo que los vectores pasan de un ciclo silvestre a ciclos peridoméstico y doméstico, siendo la actividad económica predominantemente la agricultura de subsistencia y semi-comercial uno de los factores que incide en los procesos de adaptación y domiciliación de los chipos y en la infección consecuente de la población y sus mascotas. Esta situación se pudo comprobar en campo, donde la realidad muestra que se mantiene el comportamiento de la enfermedad y esta sigue afectando a la población residente en la zona alta que presentan precarias condiciones de vida.

Los habitantes de estas zonas talan y quemar para sus prácticas agrícolas, tales actividades se hacen sin control, modificando el hábitat natural de los triatominos y trae como consecuencia que estos ingresen a las viviendas construidas predominantemente de materiales de desechos como paredes de bahareque que presentan grietas, techos de palma, pisos de tierra, lugares idóneos para el refugio de los chipos.

Estas viviendas en su mayoría tienen palmeras en sus alrededores, por tanto hace a la población más vulnerable a contraer la enfermedad, debido a la amenaza que representa estar cerca de los triatominos. Por otra parte, el desconocimiento sobre cómo se desarrolla la enfermedad los hace vulnerable ante la problemática que se presenta en el municipio.

Zona de moderado riesgo

La zona de moderado riesgo se encuentra ubicada en el piedemonte con una superficie de 41,35 km² lo que representa un 6,5% del área del municipio. Esta unidad alcanza esta denominación porque las características físico naturales tienen diferencias, las temperaturas son más cálidas entre 24°C y 26°C, la vegetación es de tipo bosque ralo asociado a palmeras y bosque de galería, las viviendas predominantes son de tipo casa, también se emplaza ranchos, la actividad económica predominante es la ganadería semi – intensiva, presenta menos condicionantes para el cumplimiento del ciclo silvestre, peridoméstico doméstico de los vectores y componentes de la enfermedad. La presencia de los triatominos en las viviendas se asocia al movimiento por falta de alimento en el ambiente silvestre.

Zona de bajo riesgo

Se encuentra al sureste del municipio, en el paisaje correspondiente a planicie aluvial, el área es plana, las temperaturas superan los 28 °C, la vegetación predominante son los bosques de galería, las actividades económicas son cultivos anuales mecanizados, además se emplazan los servicios y actividades comerciales en el centro poblado Araure capital del municipio, las condiciones de las viviendas son diferentes predominantemente casas y quintas, frisadas, sin grietas. Estas áreas tienen ciertas condiciones para la presencia de dos de los principales vectores responsables de la transmisión del mal de Chagas en el municipio, especialmente el *Rhodnius prolixus* y el *Triatoma maculata*, los cuales se adaptan al área peridoméstica y doméstica. Esta área ocupa una superficie de 348,33 km² y representa el 54,4% de la superficie del municipio. En el período de estudio el área menos afectada estaba ubicada en el paisaje de planicie puesto que esta zona es la mejor planificada del municipio y presenta características totalmente diferentes a las zonas más altas.

CONCLUSIONES

Una vez realizada la caracterización de los factores geográficos en el municipio Araure, se puede afirmar que las condiciones de las viviendas (techos de palmas, paredes de bahareque agrietadas y pisos de tierra) aunada a los aspectos culturales de la población se comportan como factores determinantes, en la domiciliación de los triatomos, los cuales tienen la capacidad de infectar a las mascotas y al hombre, permitiendo el ciclo del *Trypanosoma cruzi*.

Para la zonificación del riesgo epidemiológico en el municipio Araure, se utilizó la matriz multicriterio y los SIG, con el fin de ponderar las variables condicionantes en la presencia del vector. Se obtuvo tres zonas de riesgo de la enfermedad: zonas de alto, moderado y bajo riesgo. La zona de mayor riesgo se ubica en el extremo oeste del municipio entre los paisajes colinosos y montañosos, donde predominan las viviendas tipo ranchos y la población posee escasos recursos económicos para sustituir sus viviendas y mejorar su calidad de vida.

La pobreza es un elemento que está muy vinculada con el mal de Chagas ya que, mientras la población no pueda mejorar sus viviendas y no comprenda de qué se trata la enfermedad, y aunado a ello no tengan la posibilidad de que el personal de Malariología los tenga en resguardo, estarán más expuestos de manera sistemática a la enfermedad.

RECOMENDACIONES

Para disminuir los efectos de la problemática planteada se sugiere cumplir con las siguientes recomendaciones:

- Capacitación y educación comunitaria que conlleven a ampliar las actividades de vigilancia, que incluyan alertar a la población a estar atentos a la probabilidad de ocurrencia y por tanto al diagnóstico de enfermedad de Chagas.
- Mejorar la calidad de las viviendas, sobre todo los materiales de construcción.
- Colocar telas metálicas a las ventanas, separar las camas de las paredes, colocar la ropa en cestas, tener los gallineros retirados de las viviendas, mantener las mascotas fuera de las viviendas.
- Eliminación y control de vectores a través del rociamiento con insecticidas a las viviendas positivas a triatominos y al peridomicilio.
- Realizar campañas de difusión sobre la prevención y control de la enfermedad de Chagas, a través de todos medios de comunicación.
- Tener en cuenta la zonificación de riesgo en la planificación del municipio para evitar la intervención humana en los focos naturales de infección y prevenir los cambios en el ambiente que conlleven a la domiciliación de los vectores.

Mark Dinneen

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOSQUE, J. (s/f). *SIG y Evaluación Multicriterio*. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá. Documento en línea. Disponible en: <http://www.geogra.uah.es/joaquin/curso-quito/SIG-EMC.pdf>. [Consultado: 2014, agosto 15].
- BRACHO, J. (2014). *Entrevista*. Coordinador del Programa de Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas. Dirección de Malariología. Acarigua, estado Portuguesa.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2011). *Censo de población y vivienda. Resultados Básicos*. Disponible en: <http://www.redatam.ine.gob.ve/Censo2011/index.html>. [Consultado: 2013, diciembre 14].
- MINISTERIO DEL PODER POPULAR DE LA SALUD (MPPS) (2007). *Carta del programa de Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas*. Dirección General de Salud Ambiental – Malariología. Acarigua, estado Portuguesa.

- MINISTERIO DEL PODER POPULAR DE LA SALUD (MPPS) (2012). *Carta del programa de Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas*. Dirección General de Salud Ambiental – Malariología. Acarigua, estado Portuguesa.
- OLIVERA, A. (1986). *Nuevos planteamientos de la geografía médica*. En: García Ballesteros, A. (Ed.). *Teoría y Práctica de la Geografía*. Editorial Alhambra. Madrid. España.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS) (2014). *Enfermedad de Chagas*. Documento en línea. Disponible en: www.paho.org/hp/index.php?option=com.contentview=articleid=5856itemid=4196. [Consultado: 2014, abril 04].
- SÁEZ-SÁEZ, V. (2003). La Geografía Médica: Consideraciones sobre su orientación multidisciplinaria en el ámbito de la investigación y la aplicación. *Akadosmos*, Vol. 5, N° 1. Documento en línea. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ak/article/viewFile/858/786[Consultado: 2014, abril 30].
- SÁNCHEZ, M. (2014). Entrevista. Directora de Salud Ambiental – Malariología. Acarigua, estado Portuguesa.
- RAMÍREZ, M. (s/f). *La Moderna Geografía de la Salud y las Tecnologías de Información Geográfica*. Documento en línea. Disponible en: <http://hum.umne.edu.ar/investigación/geografía/labtig/publicaciones/public17.pdf>. [Consultado: 2014, febrero 28].

Karen Milagros Rojas Blanco. Analista, Dirección General de Planificación Territorial Local, Viceministerio de Planificación Territorial, Ministerio del Poder Popular de Planificación. Licenciada en Geografía, UCV, 2015.

Correo electrónico: rojasbkaren@gmail.com