

VARIABILIDAD MORFOLÓGICA ENTRE POBLACIONES DE TRIATOMA DIMIDIATA (LATREILLE 1811), PROCEDENTES DE CUATRO DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA

E.P. Escuela Profesional de Ingeniería Informática y de Sistemas, D.A. Escuela Profesional de Ingeniería Informática y de Sistemas - L.I. Tecnología de los ordenadores

*JACK EZEQUIEL CHARALLA CUTIPA, **CARLOS ANDRES GARCIA LOZANO

Resumen: Cuatro poblaciones de Triatoma dimidiata en Colombia fueron estudiadas mediante la descripción morfológica de caracteres métricos de la cabeza, morfología de la genitalia externa y patrones de coloración; al oriente, Santander y Boyacá y al occidente, Cesar y Magdalena. Comparativamente las poblaciones del Occidente presentaron mayores proporciones de la cabeza, ojo y ocelo, mayor número de denticulos del proceso del endosoma, así mismo se describió un patrón de coloración en el pronoto característico para cada población, en el Oriente uniformemente negro y en el occidente el lóbulo posterior negro con 1+1 líneas amarillas-naranjadas laterales. Las evidencias presentadas sugieren la existencia de dos grupos morfológicos distinguibles; quizás factores geográficos y/o ecológicos son los responsables de esta diferenciación, evidencias que hacen evocar las subespecies de Triatoma dimidiata descritas por Usinger (1944).

Palabras Claves: VARIABILIDAD MORFOLÓGICA ENTRE POBLACIONES DE TRIATOMA DIMIDIATA, COLOMBIA

Universidad Nacional San Antonio de Abad del Cusco
*Tesisista, **Director de Tesis

I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas es la patología parasitaria mas importante en América Latina debido a que produce seis veces más años de vida perdidos por discapacidad que las otras enfermedades parasitarias combinadas, lo que representa una enorme pérdida económica en los países endémicos (Schofield y Dujardin 1999).

Alrededor de 28 millones de personas están en riesgo de adquirir la enfermedad, 15 millones están actualmente infectados y aproximadamente aparecen unos 41.200 casos nuevos por año en 21 países, del continente Americano (OPS/WHO/NTD/IDM. 2006). En Colombia, el estimativo de la prevalencia de la infección humana por Trypanosoma cruzi es de 1.300.000 habitantes y alrededor de 3.000.0000 individuos están bajo riesgo de adquirir la infección de acuerdo a la distribución geográfica de los insectos vectores (Guhl et al. 2003).

La enfermedad es frecuente en viviendas de las zonas rurales donde los triatomíneos encuentran un hábitat favorable donde refugiarse; en grietas de las paredes y techos de las casas, sin embargo también se ha reportado en los barrios de tugurios de la periferia de las ciudades (OMS 2008).

Recientemente en el país han ocurrido decesos por Chagas agudo en zonas urbanas (Secretaría de Salud del departamento de Santander, comunicación personal), debido a la rareza de estos eventos, se generan nuevas perspectivas debido a que no se conoce el ciclo de transmisión, los vectores implicados, su biología, reservorios, infección natural, cepas de Trypanosoma spp.

Esto demuestra que a pesar de que la enfermedad se describió desde hace un siglo, falta información relacionada con la historia natural de aquellas especies de triatomíneos con hábitats peridomiciliarias y silvestres de aéreas rurales y urbanos.

II. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

Después de los trabajos de Usinger en 1941 y 1944; en Colombia en los años 60s y 70s se registró más de una variante morfológica para T. dimidiata; T. dimidiata capitata en Boyacá, Huila (Ucrós 1960), valle del Río Magdalena y Costa Atlántica (D'alessandro et al. 1971) y T. dimidiata dimidiata en el Valle del Río Magdalena (D'alessandro et al. 1971). En años posteriores se observó que individuos de esta especie (colectados en los programas de vigilancia

entomológica para la enfermedad de Chagas en varios departamentos del país), presentaban características epidemiológicas diferentes según la región, algunos triatomos colonizaban los domicilios humanos, mientras que en otras regiones se han encontrado ocupando solamente hábitat silvestres (cuevas-palmas), estas diferencias en el comportamiento fueron mencionadas por Panzera et al. (2006), en un estudio citogenético en el cual según las características ecológicas de las poblaciones se evidenciaba un mayor riesgo epidemiológico.

III. HIPOTESIS

Ho: Las poblaciones de *Triatoma dimidiata* de los departamentos de Santander, Boyacá, Cesar y Magdalena no son distinguibles morfológicamente (incluyendo el estudio de la genitalia externa) según su procedencia geográfica.

Ha: Las poblaciones de *Triatoma dimidiata* de los departamentos de Santander, Boyacá, Cesar y Magdalena son distinguibles morfológicamente (incluyendo el estudio de la genitalia) según su procedencia geográfica.

IV. OBJETIVO GENERAL

Describir la variabilidad morfológica de *T. dimidiata* entre y dentro de cuatro poblaciones de Colombia.

V. METODOLOGÍA

Se colectaron 71 machos de *Triatoma dimidiata* de los departamentos del Cesar (20), Santander (20), Magdalena (11) y Boyacá (20) en Colombia para analizar su variación morfológica; el número de insectos colectados y estudiados se muestra en la Tabla 1. Este número fue menor en la población del departamento del Magdalena debido a las dificultades en su captura.

Estos departamentos fueron seleccionados debido al fácil acceso, y porque en ellos se ha reportado recientemente la presencia de *T. dimidiata*; esta información fue proporcionada por los laboratorios del grupo de Chagas de la Universidad de Antioquia, del CINTROP de la Universidad Industrial de Santander y las secretarías de salud departamentales.

Los insectos colectados, adultos y ninfas se llevaron al Laboratorio de Entomología del Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales de la Universidad Industrial de Santander ubicado en el municipio de Piedecuesta, departamento de Santander. Los adultos se congelaron, después de muertos se pinnaron con agujas entomológicas y se guardaron en cajas entomológicas para su posterior estudio. Las ninfas fueron mantenidas y alimentadas en el laboratorio de entomología hasta que llegaron al estado adulto y se realizó con ellas el procedimiento explicado anteriormente.

Los insectos fueron hidratados en cámara húmeda. Con ayuda de pinzas entomológicas y un estéreo microscopio se extrajo el segmento IX (este segmento contiene el falo) que fue rotulado y almacenado en tubos ependorff, se guardaron en el refrigerador en seco a 4°C, hasta que se completó la muestra.

Todos los insectos fueron organizados con la información de captura y lugar de procedencia en una base de datos elaborada en Excel. 20 insectos fueron depositados en la colección Entomológica Francisco Luis Gallego de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Los números de catalogo consecutivamente van desde 15873-15892.

VI. JUSTIFICACIÓN

Después de los trabajos de Usinger en 1941 y 1944; en Colombia en los años 60s y 70s se registró más de una variante morfológica para *T. dimidiata*; *T. dimidiata capitata* en Boyacá, Huila (Ucrós 1960), valle del Río Magdalena y Costa Atlántica (D'alexandro et al. 1971) y *T. dimidiata dimidiata* en el Valle del Río Magdalena (D'alexandro et al. 1971). En años posteriores se observó que individuos de esta especie (colectados en los programas de vigilancia entomológica para la enfermedad de Chagas en varios departamentos del país), presentaban

características epidemiológicas diferentes según la región, algunos triatominos colonizaban los domicilios humanos, mientras que en otras regiones se han encontrado ocupando solamente hábitat silvestres (cuevas-palmas), estas diferencias en el comportamiento fueron mencionadas por Panzera et al. (2006),

en un estudio citogenético en el cual según las características ecológicas de las poblaciones se evidenciaba un mayor riesgo epidemiológico.

Bargues et al. (2008) mediante la secuenciación del gen ITS-2 del ADN ribosomal demostraron una inusual variabilidad intraespecífica entre las poblaciones de *T. dimidiata* estudiadas y revalidaron las subespecies; *T. dimidiata capitata* en Colombia, *T. dimidiata macullipenis* en México, y *T. dimidiata dimidiata*. En Colombia, los estudios de Gómez-Palacio et al. (2009) utilizando este mismo marcador demostraron que *T. dimidiata capitata* se relacionaba según la ubicación biogeográfica.

VII. IMPACTOS ESPERADOS

La enorme variabilidad morfológica de la especie, las variantes morfológicas descritas en Colombia y los recientes hallazgos de una caracterización molecular asociada con la ubicación geográfica en el país, motivaron el presente estudio, en el cual se describieron morfológicamente la genitalia y los caracteres externos de cuatro poblaciones de *T. dimidiata* de dos regiones geográficas del país, lo cual orientará hacia una observación más detallada y minuciosa de especímenes de esta especie procedentes de varias regiones del país, permitirá la discriminación de las poblaciones y aportará a los taxónomos del grupo caracteres para una mejor observación en su quehacer diario durante la identificación.

VIII. ESTADO DEL ARTE

Los Triatominos como vectores de la enfermedad.

Los chinches de la subfamilia Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) pueden ser identificados con base en su morfología externa y sus hábitos alimenticios; estos insectos son hematófagos durante todas las fases de su desarrollo, sin embargo otras fuentes de alimentación como *Blattaria* fueron descritas por Sandoval et al. (2000).

En Colombia, el grupo es conocido como 'pitos', aunque es común que la gente los asocie con las lesiones provocadas por *Leishmania* spp la cual es transmitida por moscas del género *Lutzomyia*.

Todas las especies de la subfamilia Triatominae son vectores potenciales de la enfermedad porque infectan gran variedad de mamíferos domésticos y silvestres (Jurberg y Galvão 2006). De las especies conocidas, cerca de una docena son de importancia epidemiológica debido a que están asociadas a domicilios humanos.

La distribución de los triatominos en el país es amplia; se encuentran en las llanuras del Caribe, la Costa Pacífica, la Región Andina, los llanos de la Orinoquía, la selva del Amazonas y en la Sierra Nevada de Santa Marta. Los departamentos que representan mayor endemia son: Santander, Norte de Santander, Cundinamarca, Boyacá, Meta, Casanare, Arauca, Tolima, Huila y Bolívar (Guhl y Jaramillo 1998, Guhl et al. 2007).

Triatoma dimidiata (Latreille 1811).

T. dimidiata es una especie de gran importancia epidemiológica en el país debido a su amplia distribución y su capacidad de dispersión, de hecho ha aumentado su dispersión de cuatro departamentos en 1990 a 14 en el año 2007 (Guhl et al. 2007; Angulo 2006, Corredor et al. 1990). La especie posee una gran capacidad de colonizar diferentes hábitat lo cual ha favorecido

las reinfestaciones incluso después de la aplicación de insecticidas piretroides (Dumonteil et al. 2004, Angulo 2006).

La iniciación de los programas estatales de intervención que ha controlado la infestación domiciliar por *Rhodnius prolixus* en algunas zonas de Colombia (Angulo 2006), ha hecho que *T. dimidiata* emerja como la especie más importante en la transmisión en algunas zonas geográficas (Guhl et al. 2003, Molina et al. 2000), sin embargo, son pocos los estudios para conocer sus características biológicas, genéticas y de comportamiento que permitan un abordaje científico en la planeación y uso de estrategias efectivas de control.

Variación morfológica de *Triatoma dimidiata* (Latreille 1811).

Puede decirse que algunas de las 140 especies de triatomos descritos son solo variantes morfológicas (Schofield y Galvão 2009), algunas de estas variantes fueron agrupadas (Lent y Wygodzinsky 1979, Galvão et al. 2003, Gumiel et al. 2003, García et al. 2005), mientras que otros autores han sugerido nuevos arreglos taxonómicos orientados a reasignar el estatus taxonómico de especies e incluso de subespecies (Costa y Félix 2007, Bargues et al. 2008).

IX. RESULTADOS

Cuerpo alargado, longitud del macho 31.8 mm. Ancho del pronoto 8.3. Longitud del pronoto 5.4 mm. Ancho del abdomen 11.2 mm. Color general del cuerpo desde píceo hasta negro. Cabeza cilíndrica. Forma del clipeo como lo describió Usinger (1941). El jugum en unos insectos escasamente llega, en otros llega al tubérculo antenífero. Genas simétricas no llegan al ápice del clipeo y en unos pocos insectos asimétricas; una sobrepasa el borde del clipeo y la otra no (Santander). Extremo distal del clipeo truncado o redondeado, con setas procurvadas marrones. Relación largo:ancho de la cabeza 2.5 veces (incluyendo el cuello). Tubérculo ocelar como describió Usinger 1941. Integumento de la cabeza rugoso dorsalmente en la frente y punteado. Longitud del ojo vs la longitud de la región post ocular (sin la constricción del cuello) 1:1.07. Ancho de la cabeza en vista lateral 1:0.85 veces el diámetro del ojo. La longitud de la cabeza es 1:0.9 la longitud del pronoto. Región anteocular 3.5 veces la postocular. Ojos negros, en algunos pocos insectos plateados, en Boyacá todos negros, lateralmente tocan el borde inferior pero no el superior, hemisféricos, aproximadamente la mitad de la distancia interocular dorsal 1:1.059. Ocelo, su diámetro vs la distancia al borde posterior del ojo en vista lateral proporcional 1:0.84, brillantes, lisos claros (amarillos-blancos) en vista lateral no tocan el borde superior de la cabeza. Tubérculo antenífero cilíndrico, elongado (más largo que ancho), negro, punteado con setas procurvadas en la cara inferior y lateralmente. El tubérculo antenífero nace en la mitad de la distancia anteocular, 1:0.49. Pedicelo con densidad de bristles, tricoides de pared fina y gruesa, basicónicos en la relación 1:4.6:0.78:0.12. Relación de los tres segmentos antenales 1:3.25:2.5:2.1. Longitud total de la antena 12.32 mm. Primer segmento del rostro 1:0.68 veces tan ancho como el ápice de fémur anterior. Proporción de los segmentos del rostro

1:1.65:0.58. R1 llega al tubérculo antenífero pero no lo sobrepasa. R2 se extiende hasta el borde posterior del ocelo en vista lateral. Setas del rostro procurvadas en R1 y R2 de color dorado y erectas en R3. Color del cuello negro con 1+1 manchas marrón-rojiza, sin embargo en dos insectos de Boyacá aparece una sola mancha y en dos insectos la mancha es casi imperceptible, en un insecto de Santander, la apariencia del cuello es de color naranjado. Pronoto más ancho que largo,

1:1.065, coloración uniformemente negro, sin embargo dos insectos con línea laterales marrón oscura; uno con lóbulos anteriores negros y posteriores marrón oscuro y en dos ejemplares, negro con mancha rojiza pequeña imperceptible hacia los humeri. Pronoto con ángulos humerales con bordes recurvados orientados hacia arriba, humeri angulados o aguzados.

Integumento del pronoto rugoso y con sutura longitudinal en el lóbulo anterior. Tubérculo discal elevado con setas procurvadas, cónico, puntiagudo, tubérculo lateral más pequeño que el distal con setas procurvadas bordeándolos. Ángulos anterolaterales en su mayoría negros, algunas veces con coloración picea en los bordes externos. Escutelo negro, depresión central cordiforme de color marrón oscura. El proceso apical subcilíndrico, rugoso, con setas escasamente distribuidas procurvadas de color dorado, extremo apical con borde redondeado y doblado hacia abajo en el ápice en algunos insectos. En algunos insectos el proceso apical perpendicular, en otros elevado lateralmente. Relación del proceso apical vs el cuerpo del escutelo 1:0.38 en un insecto de Santander muy corto 1:0.23. Hemiélitro la mayoría de las veces no llega al extremo de abdomen, en algunos casos toca el extremo del abdomen y en otros lo sobrepasa. Clavus basalmente negro, el resto de color amarillo pálido. Corium desde amarillo-naranjado con mancha marrón oscura en la mitad, tamaño variable hasta ausente, también con mancha negra en el ápice, con setas procurvadas, doradas, cortas, escasamente distribuidas. Membrana marrón, más oscura en el área basal de las celdas. La región membranosa es desnuda.

X. DISCUSIÓN

Adicional a las evidencias morfológicas presentadas aquí, es necesario mencionar diferencias en el comportamiento, los insectos de la zona Andina fueron encontrados formando colonias numerosas en domicilios y peridomicilios, sus fuentes alimentarias consisten principalmente de hospederos domésticos, por el contrario la mayoría de los insectos de SNSM, no establecen colonias en las viviendas, fueron colectados sobre palmas del género *Attalea* spp y los que se capturaron en intradomicilios y/o peridomicilios estaban formadas por un escaso número de insectos, que pudieron llegar a la vivienda atraídos por la luz artificial.

Sobre las malformaciones y mutaciones observadas: Según Torre-Bueno (1985), ¿Teratología es el estudio de las anomalías estructurales, especialmente monstruosidades y malformaciones? esto hace relación a particularidades anatómicas excepcionales. Las teratologías observadas aquí ya han sido referenciadas para otros *Triatominae* (Carcavallo et al. 1997), y han sido explicadas con base a anomalías en el desarrollo. Es importante para los taxónomos, considerarlas, debido a que algunos de ellos, pueden ofrecer informaciones importantes sobre el ambiente y la influencia que ejerce sobre los procesos de desarrollo.

XI. CONCLUSIONES

Este trabajo trata de rescatar que la observación detallada y cuidadosa de caracteres morfológicos que los taxónomos realizan de rutina; permiten proponer hipótesis y describir morfos asociándolos a su entorno natural y su ubicación geográfica como una aproximación a posteriores estudios.

2. Las descripciones morfológicas detalladas de cuatro poblaciones de *T. dimidiata* en Colombia podrán ser utilizadas por los taxónomos del grupo como referencia en la caracterización individual de especímenes colectados en diferentes regiones del país.

3. El número de dentículos del endosoma reveló una tendencia en la reducción de su número en sentido nor-occidente-centro-oriente, entre las dos zonas geográficas, revelando su importancia como un posible marcador en la caracterización de poblaciones de triatominos.

4. Los resultados del estudio demuestran que existen en Colombia poblaciones morfológicamente distinguibles de *T. dimidiata* correspondientes con la ubicación geográfica en el país, pues lograron ser caracterizadas con base en la coloración del pronoto, variables métricas de la cabeza, escutelo y el número de dentículos del endosoma.

XII. RECOMENDACIONES

La descripción de los caracteres cualitativos, mostró variaciones individuales en la morfología, sin embargo, solamente la coloración del pronoto evidenció un patrón que fue acorde con la ubicación geográfica. Adicional al pronoto, manchas oscuras más grandes sobre el conxivo (Tergito 3) fueron evidentes en las poblaciones de Cesar y Magdalena, con variaciones individuales.

Latreille (1811) al describir la especie, detalla la forma y la esculturación del integumento del protórax, pero no menciona su coloración. Según la descripción que hizo sobre el color del cuerpo negro, podríamos asumir una correspondencia de este mismo color para el protórax, sin embargo, al examinar la ilustración original (figura 5) notamos que además posee bordes laterales hacia los humeri más claros, podría ser o no ser un defecto de la fotografía; por tanto no se resuelve cual es la coloración del holotipo de *T. dimidiata* de Latreille (1811).

XIII. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar VH, Abad Franch F, Racines J, Paucar A. 1999. Epidemiology of Chagas disease in Ecuador. A brief review. Mem Inst Oswaldo Cruz. 94(1): 387-393.

Ahnesjo J, Forsman A. 2003. Correlated evolution of colour pattern and body size in polymorphic pygmy grasshoppers, *Tetrix undulate*. J Evol Biol. 16(6):1308-1318.

Angulo VM. 2006. *Triatoma dimidiata* en Colombia, aspectos biológicos y ecoepidemiológicos.

En Memorias el uso de de sistemas de información geográfica y sensores remotos (SR) en salud pública. Bogotá. Colombia 27-30 marzo.

Arroyo CM, Esteban L, Catalá S, Angulo VM. 2007. Variación del fenotipo antenal de poblaciones del domicilio, peridomicilio y silvestres de *Triatoma dimidiata* (Hemiptera:Reduviidae) en Santander, Colombia. Biomédica. 27(1): 92-100.

Barbosa SE, Dujardin JP, Soares RP, Pires HH, Margonari C, Romanha, Panzera F, Linardi PM, Duque de Melo M, Pimenta PF, Pereira MH, Diotaiuti L. 2003. Interpopulation variability among *Panstrongylus megistus* (Hemiptera:Reduviidae). J Med Entomol. 40(4): 411-420.

Bargues MD, Klisiowicz DR, González-Candelas F, Ramsey JM, Monroy C, Ponce C, Salazar-Schettino PM, Panzera F, Abad-Franch F, Souza OE, Schofield CJ, Dujardin JP, Guhl F, Mas-Comma S. 2008. Phylogeography and Genetic Variation of *Triatoma dimidiata*, the Main Chagas Disease Vector in Central America, and Its Position within the Genus *Triatoma*. PLoS Negl Trop Dis. 2(5): e233. doi:10.1371/journal.pntd.0000233. 78

Borges E, Dujardin JP, Schofield CJ, Romanha A, Diotaiuti L. 2000. Genetic Variability of *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera:Reduviidae) Populations. J Med Entomol. 37(6): 872-877.

Bustamante DM, Monroy C, Menes M, Rodas A, Salazar-Schettino PM. 2004. Metric variation among geographic populations of the Chagas vector *Triatoma dimidiata* (Hemiptera:Reduviidae:Triatominae) and related species. J Med Entomol. 41(3): 296-301.

Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Jurberg J, Lent H. 1997. Bibliographic checklist of the American Triatominae (Hemiptera:Reduviidae). In: Carcavallo, R.U., Galíndez Girón, I., Jurberg, J., Lent, H. (Eds.), Atlas of Chagas Disease Vectors in the Americas, vol. I. FIOCRUZ, Rio de Janeiro, pp. 15-52.

Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Jurberg J, Lent H. 1997. Mutations, hybrids and teratologies. In: Carcavallo, R.U., Galíndez Girón, I., Jurberg, J., Lent, H. (Eds.), Atlas of Chagas Disease Vectors in the Americas, vol. I. FIOCRUZ, Rio de Janeiro, pp. 515-536.

Casini CE, Dujardin JP, Martínez M, Bentos-Pereira A, Salvatella R. 1995. Morphometric differentiation between two geographic populations of *Triatoma infestans* in Uruguay. *Res Review Parasitol.* 55(1): 25-30.

Catalá S, Sachetto C, Moreno M, Rosales R, Salazar-Schettino PM, Gorla D. 2005. Antennal phenotype of *Triatoma dimidiata* populations and its relationship with species of *Phyllosoma* and *Protracta* complexes. *J Med Entomol.* 42(5): 719-725.

Corredor A, Santa Cruz MM, Paez S, Guatama LA. 1990. Distribución de los triatomíneos domiciliarios en Colombia. Instituto Nacional de Salud. Bogotá.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Nro.	Objetivo específico	Problema específico	Hipótesis específica	Variables	Técnicas/Métodos	Indicador(es) de Resultados
1	Describir y comparar morfológicamente la genitalia externa de los machos de <i>T. dimidiata</i> colectados en cuatro departamentos de Colombia: Cesar, Magdalena, Santander y Boyacá.	escasa información morfológica de la genitalia externa de los machos de <i>T. dimidiata</i> colectados en cuatro departamentos de Colombia: Cesar, Magdalena, Santander y Boyacá.	Las poblaciones de <i>Triatoma dimidiata</i> de los departamentos de Santander, Boyacá, Cesar y Magdalena no son distinguibles morfológicamente (incluyendo el estudio de la genitalia externa) según su procedencia geográfica.	genitalia externa	analisis de muestras en laboratorio	clasificación genitalia externa de los machos
2	Describir y comparar la coloración del corium (alas anteriores), pronoto y las proporciones de la cabeza de machos de <i>T. dimidiata</i> colectados en los cuatro departamentos.	Escasa información del corium (alas anteriores), pronoto y las proporciones de la cabeza de machos de <i>T. dimidiata</i> colectados en los cuatro departamentos.	Ho: Las poblaciones de <i>Triatoma dimidiata</i> de los departamentos de Santander, Boyacá, Cesar y Magdalena no son distinguibles morfológicamente (incluyendo el estudio de la genitalia externa) según su procedencia geográfica.	Alas anteriores	Clasificación de muestras	base de datos y clasificación de machos por alas
3	Evaluar la relación que existe entre las variables morfológicas y la procedencia geográfica para cada población.	Escasa información morfológica de especies según zona geográfica	Las poblaciones de <i>Triatoma dimidiata</i> de los departamentos de Santander, Boyacá, Cesar y Magdalena son distinguibles morfológicamente	analisis morfológico según zona geográfica	analisis de muestras y comparación morfológica	clasificación morfológica según zona geográfica

CUADRO DE ACTIVIDADES

Nro.	Objetivos Específicos	Meta	2018		2019												2020			
			Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Obj. 1	Describir y comparar morfológicamente la genitalia externa de los machos de T. dimidiata colectados en cuatro departamentos de Colombia: Cesar, Magdalena, Santander y Boyacá.																			
1	Colecta de muestras en la zona geografica nro 1	1 (colecta)	X	X	X	X	X													
2	Colecta de muestras en la zona geografica nro 2	1 (colecta)		X	X	X	X	X												
3	Colecta de muestras en la zona geografica nro 3	1 (colecta)			X	X	X	X	X											
Obj. 2	Describir y comparar la coloración del corium (alas anteriores), pronoto y las proporciones de la cabeza de machos de T. dimidiata colectados en los cuatro departamentos.																			
1	Analís y comparación de muestras de la zona nro. 1	1 (analís)								X	X	X	X							
2	Analís y comparación de muestras de la zona nro. 2	1 (analís)										X	X	X	X					
3	Analís y comparación de muestras de la zona nro. 3	1 (analís)											X	X	X	X				
Obj. 3	Evaluar la relación que existe entre las variables morfológicas y la procedencia geográfica para cada población.																			
1	evaluación y comparación de análisis de las 3 zonas	1 (evaluación)															X	X	X	X
2	elaboración de la discusión y conclusiones del trabajo realizado	1 (elaboración)															X	X	X	X