

# PICADURA DE AVISPAS: TRASTORNO DE COAGULACIÓN INUSUAL Y PROTECCIÓN CON TEXTILES CON GRADO DE REPELENCIA



***Autores:***

***Patricio Muñoz Benítez<sup>1</sup>,  
Maribel Andrade Venavidez<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica Equinoccial: Escuela de Arquitectura y Diseño  
Quito - Ecuador

<sup>2</sup> Hospital Eugenio Espejo. Área crítica ; Emergencia  
Quito - Ecuador

Recepción/Received: 2014-04-10  
Publicado/Published: 2014-06-30



**REVISTA DE  
INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA**

# Resumen

Existe una serie de seres vivos portadores de un aparato picador característico, a través del cual inoculan a sus víctimas un veneno o ponzoña exclusivo. Estas sustancias son mezclas complejas de compuestos tóxicos y digestivos, los cuales son inyectados a través de un aguijón en un punto de nuestra superficie corporal. En ocasiones, en caso de ataques masivos, pueden ser decenas o cientos de puntos de inoculación, como por ejemplo la agresión por parte de un panal de abejas o un enjambre de avispas; si bien es cierto que este hecho es inusual. Unas veces dicho aguijón es conservado, y en otras queda dentro de la piel. Afortunadamente, en Ecuador, la incidencia de casos graves por picadura de avispas, es escasa, y si éstos se producen es debido al estado previo del paciente o a que éste se encuentre previamente hipersensibilizado, suponiendo entonces una urgencia vital.

Se describe el caso clínico de un agricultor de la parroquia Puerto Limón - provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, quien sufrió picaduras por avispas (cubo) desencadenando un cuadro de Coagulación Intravascular Diseminada (CID), sin desenlace fatal. Además, se realiza una breve revisión de la literatura sobre el tema.

**Palabras clave:** Ecuador, picadura de avispas, trastorno de coagulación, Coagulación Intravascular Diseminada

# Abstract

There are a number of living beings that carry a characteristic device by which they inoculate venom to their victims. These substances are complex mixtures of toxic and digestive compounds that usually are injected through a sting in the body surface. Although this is unusual, in case of massive attacks, these can be tens or hundreds of inoculation sites, such as aggression by a beehive or a swarm of wasps. Sometimes the sting is preserved, and other it remains inside the skin. Fortunately, in Ecuador the incidence of severe cases of wasp stings is scarce, and if they occur is due to the previous condition of the patient or a hypersensitive states preceding, assuming a life threatening emergency.

The case of a farmer in the parish Puerto Limon - province of Santo Domingo de los Tsáchilas, who suffered stings wasps and developed a picture of disseminated intravascular coagulation (DIC) without fatal outcome is described. In addition, a brief review of the literature on the subject is presented.

**Keywords:** Ecuador, wasp sting, coagulation disorder, Disseminated Intravascular Coagulation

## Introducción

Las avispas pueden desencadenar una reacción grave e incluso matar a la víctima tras una o múltiples picaduras (mucho más frecuente) por un mecanismo alérgico a los componentes del veneno que son una compleja mezcla de proteínas, polipéptidos y constituyentes alifáticos, de ellos, la fosfolipasa A2, la hialuronidasa y la fosfatasa ácida que poseen una gran capacidad antigénica y por tanto un gran poder de sensibilización, o por la apamina, un componente neurotóxico y la melitina que presenta una alta afinidad por las membranas celulares originando alteración de los fosfolípidos y lisis celular. El péptido degranulador de mastocitos (PDM o MCD), favorece la degranulación mastocitaria pudiendo originar reacciones inflamatorias locales de origen no inmunológico en picaduras múltiples. En general los efectos más graves suelen producirse en picaduras de cabeza, cara y cuello. La alergia frente al veneno de himenópteros (AVH) afecta al 0,38- 30% de la población según el país y método de estudio, cifras que orientan hacia un problema de indudable impacto socio-sanitario.

Corresponde a:

Maribel Andrade, Dra. Postgrado de Emergencias y Desastres.  
Residente R4 Área Crítica  
Hospital Eugenio Espejo: Emergencia  
Quito – Ecuador  
Patty1and@yahoo.com

## Caso Reportado

Un agricultor de 47 años de edad fue picado en el cuero cabelludo por numerosas (descrito por el paciente como cinco) avispas (cubo), mientras cuidaba a su ganado en Puerto Limón, zona rural de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Diez horas posteriores a esto presenta dolor en *hemicara* derecha de leve intensidad que se fue incrementando, atribuyéndole

el dolor a una pieza dental (3er molar) en mal estado. Se percata que de una herida presente en labio inferior sangra y no cede a pesar de que se realiza presión sobre la misma. Acudió al odontólogo quien extrae la pieza dental produciéndose hemorragia alveolar del sitio de la extracción que no cede por largo tiempo, por lo que acude a clínica particular donde realizan cauterización sin remitir totalmente; ante esto se realizan exámenes de laboratorio y le diagnostican anemia aguda. Fue enviado a la Cruz Roja de la ciudad de Quito, para que le realicen una transfusión sanguínea donde nuevamente le efectúan análisis de laboratorio, al evidenciarse hemodinámicamente inestable le administran dos litros de cristaloideos y un concentrado globular, siendo posteriormente transferido al Hospital Eugenio Espejo; ingresó por el Servicio de Emergencias en condición estable, pero más tarde fue trasladado al Área Crítica por inestabilidad hemodinámica donde fue valorado y se le diagnosticó de CID.

La anemia y la *coagulopatía* fueron tratadas con diez concentrados globulares, veinte y tres plasmas frescos congelados y catorce concentrados de plaquetas. Durante los primeros días como se puede ver en la tabla 1, pese a la administración de componentes sanguíneos persistieron las alteraciones hematológicas, confirmadas por laboratorio, mejorando posteriormente.

A partir del cuarto día el paciente presenta leucocitosis sin encontrarle foco infeccioso, lo cual fue verificado con exámenes. Permaneció durante 10 días hospitalizado, sin embargo y pese a su condición clínica que había mejorado comparada con la condición en el momento del ingreso, solicita el alta voluntaria. El paciente al momento se halla en buenas condiciones.

Tabla 1: Valores de los resultados de laboratorio obtenidos durante la permanencia del paciente

Laboratorio	Tiempo					
	Ingreso	Día 2	Día 3	Día 4	Día 6	Día 7
Leucocitos	9.110	7.840	10.000	17.030	13.070	13.600
Hemoglobina (mg/ dl)	8.30	4.42	3.72	8.80	8.70	9.40
Hematocrito	24.52	14.72	12.22	27.10	28.00	30.40
PDF(ug/ml)		20				
Dímero D (ug/ml)		16				
TP	18.2 seg	> 2 min	17.4 seg	15.30seg	42.80 seg	15.5
TTP	>180		40.2	33.4	42.8.	38.8.
INR	1.53		1.52	1.27	1.45	1.41
Plaquetas	105.000	55.000	32.000	80.000	115.000	133.000
Otros		Fibrinógeno < 50 mg%		Urocultivo: negativo Coobs directo: negativo	HIV negativo	

Fuente: Historia clínica (2011)

Elaboración: Autores.



Avispa "cubo"

El orden Hymenoptera incluye avispas, abejas, abejorros y hormigas, (probablemente existan más de 100.000 especies en el mismo), y sin duda estos insectos causan al hombre más picaduras que ningún otro grupo de animales venenosos. La gravedad del cuadro clínico depende del número de picaduras (hasta 1000 en algunos casos), exposición anterior, edad y estado general del paciente.

En Estados Unidos se registran más muertes anuales como consecuencia de su lesión, que por mordedura de serpientes (ver Tabla 2). Desde luego la picadura de estos pequeños seres inyecta menos veneno, y son las reacciones alérgicas graves, más que los efectos tóxicos directos del veneno, la causa de la mayor parte de las muertes.

Los cuadros clínicos que comprende su espectro, van desde manifestaciones sólo locales a un shock anafiláctico de aparición inmediata, o reacciones de hipersensibilidad retardada parecido a la enfermedad del suero que pueden aparecer 10-14 días después de la picadura (Ramón, 2004).

En los casos de muerte súbita no aclarada atendidos en los Servicios de Urgencia, la determinación de triptasa e Inmunoglobulina E (IgE) frente al veneno de himenópteros, pueden ser herramientas de diagnóstico etiológico, una de fenómeno alérgico reciente como posible causa del fallecimiento y otra del alérgeno responsable. En la siguiente tabla se observa el número de muertes reportadas en algunos países afectados por estos insectos:

**Tabla 2:** Mortalidad por picadura de Himenópteros

Autor	País (Periodo)	Población (en millones de habitantes)	N° total Muertes	N° de muertes por año de habitantes
Parrish	EE.UU (1950-59)	164	229	0.14
Somerville	Reino Unido (1959-71)	50	61	0.09
Mosbech	Dinamarca (1960-80)	5	26	0.25
Nall	EE.UU (1962-82)	200	677	0.16
Muller	Suiza (1961-63)	6	61	0.45
Przybilla	Alemania (1979-83)	60	53	0.18
Inserm	Francia (1981-91)	55	263	0.43

Fuente: Navarro LA, 1998

En el Ecuador no hay información sobre muertes o de datos relacionados con trastornos de coagulación producidos por estos insectos. La CID que puede presentarse, se caracteriza por activación difusa de los mecanismos de hemostasia, anticoagulantes y fibrinolíticos, lo que produce un descenso de la actividad de los mismos, provocando secundariamente clínica hemorrágica. Como consecuencia, se puede producir una falla multiorgánica.

Existen múltiples factores desencadenantes del CID, como pueden ser: infecciones, neoplasias, venenos, etc.

Tras la actuación del agente etiológico, se produce una cascada de activación de la vía intrínseca (lesión endotelial) o extrínseca (liberación de factor tisular) de la coagulación que confluyen en la activación masiva de la trombina. Esto provoca una tendencia a la coagulación que inicialmente puede ser equilibrada por los mecanismos fibrinolíticos y que, cuando se sobrepasan estos mecanismos inhibidores, se produce la coagulación intravascular. La activación masiva de los mecanismos de la coagulación hace que éstos se consuman y se pongan en marcha los procesos de fibrinólisis y anticoagulación, variando el equilibrio hacia una tendencia hemorrágica. Al mismo tiempo, los polimorfonucleares y macrófagos activados secretan mediadores de la inflamación que inducen la

adhesión de los polimorfonucleares (PMN) a la pared vascular y una nueva liberación de sustancias que lesionan el endotelio y activan tanto la coagulación como la fibrinólisis. De este modo, se auto perpetúa la CID con la disfunción de los diferentes órganos y sistemas.

En el presente caso, en los resultados de laboratorio se encontró una alteración de todos los parámetros; el dato más sensible es la aparición de aumento de dímero D, aunque no es específico. Se observará un aumento del Tiempo de Trombina Plasmática (TTP) y Tiempo de Protrombina (TPa), que puede ser leve al inicio. El fibrinógeno descenderá progresivamente, aunque se puede encontrar dentro de límites normales, debido a que se parte de cifras elevadas por ser el fibrinógeno un reactante de fase aguda. También, se encontrará: trombocitopenia, tiempo de hemorragia alargado, con PDF elevados, descenso de las tasas de los diferentes factores de la coagulación y de los factores anticoagulantes (Bello, 2005; Bisbal, 2005).

Todos estos parámetros estuvieron presentes en el paciente como indica la tabla 1 antes citada.

El tratamiento etiológico fundamental, fue dar medidas de soporte vital para normalizar la volemia, equilibrio ácido-base, oxigenación, etc., y se estableció el adecuado soporte hemoterápico sustitutivo que incluyó:

- Plasma fresco: para reponer globalmente los factores de la coagulación, se administró una dosis inicial a 10- 15 ml/kg seguida de una infusión de mantenimiento a 5 ml/kg/6 h.
- Plaquetas: para mantener cifras superiores
- a 50.000/mm<sup>3</sup>. Se administró 1 U/5-10 kg de peso.
- Concentrados globulares: de acuerdo a requerimientos controlados por hemoglobina.
- Vitamina K, corticoides intravenosos, antibióticos, hidratación.

- La información aquí citada corresponde a fuentes tomadas del internet no verificadas -

#### Textiles repelentes contra insectos: prevención

El presente estudio, de éste que podría ser el primer caso reportado, nos hace dar cuenta que cualquier persona de una o de otra manera puede estar expuesta a la picadura de insectos u otros vectores. El uso de textiles con repelentes no es nuevo, pero sí el desarrollo de la incorporación de piretrinas como vehículo repelente contra insectos. Esto puede realizarse inclusive de modo artesanal, siendo de fácil acceso a personas que se exponen a estos insectos, constituyéndose en una herramienta de autoprotección y prevención de picaduras peligrosas.

Los elementos utilizados, son de origen natural, de fácil acceso, con lo que se logra obtener una indumentaria con agentes de repelencia que evitan picaduras y ataques repentinos de insectos. La picadura de la avispa, Vespidae *Aterrimus*, puede causar efectos mortales en el ser humano, más aun si no son tratadas a tiempo y se desconoce la fisiopatología o no se dispone de los insumos médicos necesarios para su tratamiento.

Datos argentinos del año 2011 indican que la incorporación de citronelas, esencias extraídas de la planta de *Cymbopogon citratus*, reportan un grado de protección de hasta un 90% con nanotecnología.

Los Centros de Textiles y Química del Instituto Nacional Técnico de Investigación de Argentina (INTI), hace 2 años, lograron obtener un tejido de algodón con capacidad repelente a los mosquitos, a través de acabados con sustancias naturales micro encapsuladas.

Existen elementos químicos naturales que constituyen un mecanismo de defensa sobre las picaduras de insectos, como son: las piretrinas y los piretroides, que están entre los insecticidas naturales menos agresivos, ya que sirven para el control de plagas, insectos y paracitos en humanos y animales. Unos se obtienen de la familia de un tipo de flor, los crisantemos, que se degradan con facilidad pero deben ser usados con cuidado para no romper equilibrios naturales.

La ortiga (*urtica dioica*) contiene rutina y hidroxitreptamina, dos principios que actúan como insecticidas naturales, además contiene tiamina y otros ácidos que son repelentes a insectos como: ácido cafeico, clorogénico, linoleico. El ajo (*Allium Sativum*), cuyos principios sulfurados entre ellos la allicina, flavonoide rutina, son repelentes naturales de insectos y controladores de plagas. Como se mencionó, el uso de insecticidas de origen vegetal se remonta probablemente a nuestros ancestros cavernícolas quienes seguramente aprendieron la técnica de quemar las hojas de cierto arbusto con el fin de ahuyentar los insectos molestos. También hay evidencia que en el antiguo Egipto ya se conocía el uso de un polvo misterioso que protegía los cultivos y los granos almacenados del ataque de insecto, evitar la picadura de alacranes. Muchos siglos después en el Medio Oriente, dicho polvo misterioso era conocido como el "Polvo de Persia". El misterioso Polvo de Persia es un triturado de las flores de Piretro (*Chrysanthemum Cinerariaefolium*) que contiene seis compuestos orgánicos, colectivamente llamados "piretrinas". Hasta el comienzo de la Segunda Guerra Mundial, el piretro era el insecticida más usado tanto en la agricultura en cultivos de algodón, como en el huerto casero y para evitar picaduras.



*Chrysanthemum Cinerariaefolium*

Las piretrinas y los piretroides son insecticidas que se aplican a cosechas, plantas de jardines, animales domésticos y también directamente a seres humanos. Las piretrinas se han encontrado en por lo menos 5 de los 1,636 sitios de la Lista de Prioridades Nacionales (NPL) identificados por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE. UU. (EPA). De lo anterior se puede coleccionar, que si se realiza una exposición adecuada a estos químicos, los beneficios de utilizar este

tipo de producto natural sobre textiles puede enmarcarse en un gran beneficio en el campo de protección y de prevención de picaduras.

Una ventaja de las piretrinas es que son degradadas con la luz solar y otros elementos presentes en la naturaleza, también si se agregan sobre el suelo suelen ser degradadas por microorganismos del mismo y por el agua y no contamina las aguas subterráneas.

Se ha observado que la exposición breve a niveles muy altos de piretrinas en el aire, los alimentos o el agua puede causar mareo, dolor de cabeza, náusea, espasmos musculares, falta de energía, alteraciones de la conciencia, convulsiones y pérdida del conocimiento. Los cambios de estado mental pueden durar varios días luego de que la exposición a altos niveles. No hay ninguna evidencia de que las piretrinas o los piretroides afectan la capacidad de reproducción en seres humanos, pero algunos estudios en animales han demostrado una reducción de la fertilidad en machos y hembras (EPA, 2003).

#### **Acción de las piretrinas sobre los insectos:**

Junto a la piretrina se añade un agente denominado sinérgico, el mismo que se encarga de bloquear una enzima del cuerpo del insecto, que degrada y desactiva las moléculas de piretrina. En condiciones normales de uso, las piretrinas sinérgicas tienen solo acción de contacto y no propiedades residuales. Son frecuentemente utilizadas en aerosol, y en aspersiones directas o espaciales. Las piretrinas interfieren con el funcionamiento del sistema nervioso de los insectos, por lo que tienen baja toxicidad en mamíferos. Sin embargo, son bastante tóxicas para la mayoría de los peces, aves, reptiles y anfibios.

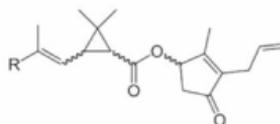
#### **Normas de seguridad en exposición de piretrinas:**

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de EE. UU. (OSHA), ha establecido un límite de 5 miligramos de piretrinas por metro cúbico de aire (5 mg/m<sup>3</sup>) en el trabajo durante jornadas de 8 horas diarias, 40 horas a la semana.

La EPA, Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos de Norteamérica, ha recomendado límites diarios de exposición

oral para 10 piretroides que varían desde 0.005 a 0.05 miligramos por kilogramo de peso corporal al día (0.005-0.05 mg/kg/día).

La EPA ha establecido tolerancias para residuos de piretrinas y de varios piretroides en una variedad de alimentos que varían desde 0.01 a 75 partes por millón (0.01-75 ppm)



Estructura química de las Piretrinas

#### **Sistema de protección a la exposición:**

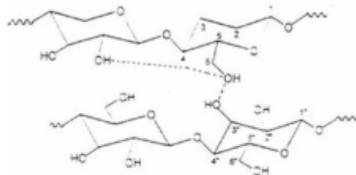
Considerando las propiedades que tienen los productos naturales y como éstos pueden prestar protección a los individuos tanto por su zona geográfica como por situación laboral en ciertas zonas donde la exposición a este tipo de insectos es más común, desarrollamos un proceso sencillo, al que estas personas tengan fácil acceso, con responsabilidad medioambiental. El uso de piretrinas es muy eficaz contra el acercamiento y posibles ataques de estos insectos, si es incorporado a los textiles de uso cotidiano.

## **Aplicaciones de la piretrina en indumentaria textil**



Uno de los factores a tomar en cuenta, es que las prendas deben tener como parte de sus componentes fibras naturales de origen celulósico, puede ser algodón, lino, rayón acetato o viscosa, pues los elementos químicos son bastante compatibles con la piretrinas y esto permite mediante enlaces fijarlo y hacerla repelente y de un buen espectro de protección.

La celulosa es la principal sustancia que constituye las células de las paredes vegetales (30 % de la materia vegetal). Se encuentra en plantas, madera y fibras naturales, por lo general combinada con otras sustancias (hemicelulosa, pectina, lignina, rosina). Es un polímero lineal compuesto por unidades de glucosa (anhidroglicopiranosas), unida por enlaces  $\beta$ -glucosídicos que proporcionan rigidez a la molécula de celulosa. Además se debe aprovechar la propiedad higroscópica del algodón, que es la propiedad, de absorber agua en mayor o menor cantidad. En condiciones Standard 21°C y 65% de humedad relativa, el algodón absorbe de 7 a 8.5% de humedad (Norma, 2001)



Estructura química del algodón

Gracias a las propiedades químicas de las fibras de origen celulósico y la piretrinas ( $C_9H_{19}NO$ ) se puede mediante un simple proceso de inmersión con temperatura controlado incorporar piretrinas a la celulosa de los textiles y marginar 2.5 mg de piretrinas por cada individuo de 50 kilos de peso por día, sin tener un efecto tóxico sobre el individuo y así obtener textiles repelentes a insectos gracias a las diferentes propiedades que tiene este producto químico derivado, produciendo un baño a 50 grados centígrados por 30 minutos y logramos entablar una relación química entre la fibra textil celulósica y la piretrinas en estado natural.

El efecto dura un promedio de 48 horas sobre el textil con un buen grado de efectividad pues la piretrinas es biodegradable con la luz solar, pero la ventaja de este sencillo procedimiento es que se puede repetir varias veces tantas como el individuo sea expuesto a medios donde pueda ser objeto de picaduras y los textiles no pierden sus propiedades naturales con el tiempo.



*Chrysanthemum Cinerariaefolium*

## Bibliografía

- Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE. UU (EPA) (2003). ToxFAQs Piretrinas y piretroides (Pyrethrins and Pyrethroids).
- Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) (2003). Reseña Toxicológica de las Piretrinas y los Piretroides (en inglés). Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Servicio de Salud Pública.
- Aoki N, Hasegawa H (1998). On the revised form of the confirmatory tests in diagnostic criteria for DIC. Annual Report of the Research Committee on Coagulation disorders, 37-41.
- Bello A (2005). Fisiopatología y trastornos de la coagulación. Servicio de Pediatría. Hospital de Cabueñes Gijón, Asturias-España 476 – 477
- Bick RL, Arun B, Frenkel E. (1999). Disseminated intravascular coagulation: clinical and pathophysiological mechanisms and manifestations. Haemostasis 29:111-8.
- Bisbal E, Iranzo J, Cubedo M (2005) Alteraciones hematológicas y de la coagulación. Guía del Residente en la UCI .Astra-Zeneca, España.

- Cegarra J, Puente P, Valdeperas J (2001). Fundamento científico y Aplicado de la Tintura de Materiales Textiles. Universidad Politécnica de Barcelona, ETSIT, Terrasa, España.
- Cruz Roja Ecuatoriana, Cruz Vital Servicios médicos y Laboratorio, 30/02/2011.
- Dueñas LA (2005). Intoxicaciones Agudas en Medicina de Urgencia y Cuidados Críticos. Masson S.A., Barcelona España cap. 14, 129 – 131.
- Duff D.G. and Sinclair R (2007). Giles's Laboratory course in dyeing. Paisley College of Technology - Department of chemistry. Scotland.
- Ena L, Sheehy (2007). Manual de Urgencia de Enfermería. Elsevier Mosby España Sexta edición 497- 498.
- Fletcher B, Taylor, Cheng-Hock T (2001). Towards a definition, clinical and laboratory criteria, and a scoring system for disseminated intravascular coagulation (ISTH). Thromb Haemost 86: 1327-1330.
- Hospital Eugenio Espejo, laboratorio clínico, historial 77812, urgencias 30/06/2011. Quito-Ecuador.
- Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Izquierda Pérez" Laboratorio de entomología 31/06/2011. Quito-Ecuador.
- Navarro LA, Peláez A (1998). Epidemiología de las muertes por picaduras de insectos himenópteros en España. Unidad de Alergia. Hospital Clínico Universitario. Rev. Esp. Alergol Inmunol Clín: 13 (5) 294-295.
- Laboratorio clínico hormonal "Espejo", código 11567, 04/07/2011.
- Novoglobal Bussiness Cia. Ltda. Laboratorio de tintura textil, 10/07/2011. Quito-Ecuador.
- Pazmiño & Narváez, laboratorio clínico, código 701082, 01/07/2011, 12:23. Quito-Ecuador.
- Ramón AJ (2004). Lesiones producidas por mordeduras y picaduras de animales. Málaga- España 7- 9
- Torres LM (2001). Tratado de Cuidados Críticos y Emergencias. Ediciones ARAN S. A 1559 -1562.
- Preparados de Origen Vegetal. Recuperado 28 de julio de 2011, del sitio web El piretro pp1. Blog: Juanjo Gimero. GrowShop sin semilla.
- Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos de Norteamérica (2003) Agency for Toxic Substances & Disease Registry