Bionatura
International Journal of Biotechnology and Life Sciences
ISSN 1390-9355
Vol. 10 No. 1 2025
https://revistabionatura.org/

CARTA AL EDITOR

Apitoxina extraída mediante método manual de ordeño vs método trampa eléctrica

Apitoxin extracted by manual milking method vs. electric trap method

Alejandro Bernardo Cervantes Palomino[1] https://orcid.org/0000-0003-0300-8596
Yordania Velázquez Avila[2*] https://orcid.org/0000-0002-2846-3432 ,
Claudio Tirabasso Bier[1] https://orcid.org/0009-0004-4226-4140 ,
Bernardo Hernán Manriquez Burgos[3] https://orcid.org/0009-0000-1707-4565

1Centro de Medicina Integrativa Natural "Dr. C. Cervantes Palomino2. Sosúa, Puerto Plata Republica Dominicana; cervapal@gmail.com . https://orcid.org/0000-0003-0300-8596 . claudio.tirabasso@gmail.com . https://orcid.org/0009-0004-4226-4140
[2] *Hospital Pediátrico Provincial Docente "Mártires de Las Tunas". Las Tunas, Cuba. ;* yordaniacuba@gmail.com . https://orcid.org/0000-0002-2846-3432
[3] *Grupo de Investigación Apitoxvilcu. Vilcún, Arzucania. Chile. apitoxvilcu@gmail.com , https://orcid.org/0009-0000-1707-4565*
**Autor para la correspondencia: yordaniacuba@gmail.com*

DOI: 10.70373/RB/2025.10.01.19

Introducción

Apitoxina, etimológicamente compuesta por las palabras *apis* (del latín, quiere decir abeja) y *toxicon* (del griego, significa veneno), es el veneno de la abeja hembra *Apis mellifera*, mejor caracterizado, segregado como mecanismo de defensa para proteger la colonia.[1,2] Es un líquido de aspecto transparente, pH de 4,5 a 5,5; con una densidad de 1,131/3. Está compuesto por 80 % de agua, mezcla de péptidos (melitina, melitina F, apamina, péptido degranulador de mastocitos, secapina, adolapina, péptico 401, adapalin, tertiapin, cardiopep, minimina, inhibidor de proteasa, procaminas A y B), enzimas (fosfolipasa A2, hialuronidasa, fosfomonoesterasa ácida, alfa-D-glucooxidasa), aminas biológicamente activas (histamina, dopamina, noradrenalina), aminoácidos, carbohidratos (glucosa, fructosa), compuestos volátiles (éteres complejos y ácidos volátiles), fosfolípidos, feromonas, sustancias nitrogenadas y minerales (calcio, magnesio, manganeso, hierro, iodo, potasio, azufre, calcio, cobre, zinc y fósforo).[2,3] La concentración de los componentes del veneno varía según la edad de la abeja. En el momento de la eclosión, se evidencian bajos niveles de fosfolipasa A2, y casi no existe presencia de melitina, sin embargo aproximadamente 10 días después del nacimiento se alcanzan niveles máximos de fosfolipasa A2 (40 µg/saco de veneno), que mantendrá durante toda su vida; alrededor de la cuarta semana alcanza niveles de melitina de 500 µg,.[4] A las tres semanas de vida, una abeja obrera ha producido suficiente

ISSN 1390-9355
Vol. 10 No. 1 2025
https://revistabionatura.org/

apitoxina para llenar un saco con 0,30 mg de veneno.[1] esto permite comprender por qué es a partir de los 20 días que las abejas obreras se encargan de la defensa de la colmena.

Hipócrates y Confucio utilizaron la apitoxina por sus propiedades curativas, lo que muestra su uso durante siglos.[4] Las propiedades de la apitoxina fueron estudiadas en laboratorio en la década de 1970 por B. N. Orlow, citadas por Díaz: "El veneno de abejas, en dosis terapéuticas, aumenta la actividad funcional del sistema hipofiso-suprarrenal.[3] La gran variedad de componentes bioactivos ha propiciado su uso como analgésico y antiinflamatorio en afecciones como la artritis reumática, lupus eritematoso, ciatalgia, bursitis, esclerosis múltiple, tendinitis,[2] entre otras.

Se han utilizado en terapias coadyuvantes en varios tipos de cáncer, entre ellos, el de mama y próstata. "La fosfolipasa A2 actúa sobre la célula tumoral induciendo apoptosis, necrosis e inhibe el crecimiento y proliferación de células tumorales malignas".[2]

La apitoxina no solo estimula el crecimiento celular, sino también la producción de colágeno y elastina, además actúa contra la enzima que destruye el ácido hialurónico, por lo que se recupera parte de la elasticidad perdida de la piel.[3]

La apitoxina, dependiendo del uso, se puede encontrar en preparados para uso sublingual, inyecciones subcutáneas, intravenosas, cremas y ungüentos.

Los procedimientos para la obtención de la apitoxina han ido variando, en función de obtener el veneno, minimizando los daños a las abejas. En los años de las décadas del 50 al 60 del siglo XX, se preparaban grandes láminas de un material gomoso en el cual se incrustaban los aguijones de las abejas, lo que las llevaba a la muerte inevitablemente, otros procedimientos consistieron en utilizar éter. El método más estandarizado hoy en día es la utilización del método trampa eléctrica. Este procedimiento emplea descargas eléctricas, no mayores de 20 volt [1] que tienen por objetivo generar en la abeja una conducta agresiva que la motive a picar un soporte, generalmente de vidrio, para extraer la sustancia que al tener contacto con el exterior se cristaliza y se impregna en el recipiente o módulo recolector.[5] Este método ha sido muy bien acogido porque permite obtener grandes cantidades de apitoxina, demandadas por el mercado, respetando la vida de las abejas.

El dispositivo se puede colocar dentro de la colmena, lo cual tiene el inconveniente de dar estimulaciones eléctricas a todas las abejas independientemente de su edad, o función en la colmena; o se puede colocar en el espacio conocido como piquera, de esta forma solo estimula las abejas que salen y entran a la colmena.

ISSN 1390-9355
Vol. 10 No. 1 2025
https://revistabionatura.org/

Según el estudio de Silva y Rocancio[6] donde la recolección de apitoxina se realizó mediante el método trampa eléctrica "al empezar la extracción de apitoxina, se evidenció un leve aumento de la actividad de abejas en las colmenas sobre las cuales se implementó la extracción, pero esto solo ocurría durante el periodo en la cual se activaban las trampas".

La investigación de Bucio y Martínez, demostró que "al activar el colector eléctrico de veneno, las abejas iniciaron un comportamiento de agresividad; esto reflejó un comportamiento defensivo de las abejas, alterando momentáneamente la conducta de la colonia, y provocando cambios en su comportamiento que podrían influir en las actividades rutinarias de la colonia, entre las que se puede incluir el acopio de néctar".[7]

Algunos de los inconvenientes que se pueden encontrar en este método radica en que no se seleccionan las abejas que serán estimuladas eléctricamente, lo que conlleva a que ser extraído el veneno de abejas muy jóvenes con bajas concentraciones de algunos componentes ya mencionados. Otro inconveniente sería que el estímulo eléctrico puede conllevar a la abeja a vomitar o defecarse, lo cual podría contaminar el veneno recolectado.

Los autores proponen otro método de recolección, utilizado en la apicultura, consistente en seleccionar las abejas guardianas y ordeñarlas manualmente estimulando el aguijoneo, recolectando el veneno en un tubo de cristal.[1] Se necesita entrenamiento del apicultor para la selección de las abejas, el ordeño gentil, en aras de evitar presionarlas muy fuerte, y solo recolectar las primeras gotas de veneno, sin que se contamine. Este método facilita obtener la apitoxina sin provocar cambios en el comportamiento de la colmena, permitiéndole conservar parte de su veneno, ya que es sabido que "las abejas no pueden renovar su provisión de veneno una vez utilizado",[4] y no conlleva la muerte de las mismas.

Los autores examinaron veneno extraído mediante el método trampa eléctrica y diluido con agua estéril, y veneno extraído mediante el método del ordeño manual, sin diluir. Las muestras se centrifugaron a 10 000 rpm durante 15 min con el objetivo de clarificarlo. Finalmente, los venenos de abeja, se filtraron empleando filtros de jeringuillas de 0,2 µm y se almacenaron a -20 ºC hasta su utilización. La concentración de proteínas totales se determinó mediante el método de Lowry y se empleó la albúmina de suero bovino como patrón. La presencia de actividad fosfolipasa A2 en el veneno de las abejas, se realizó mediante el método descrito por Haberman y Hardt (1972),[8] que se basa en la acción de la fosfolipasa A2 sobre la lecitina presente en la yema de huevo, lo cual conduce a la liberación de lisofosfatidilcolina y ácidos grasos. Así, en el medio agar sólido, el aclaramiento de la suspensión de

ISSN 1390-9355
Vol. 10 No. 1 2025
https://revistabionatura.org/

yema de huevo, confirma la presencia de esta actividad mediante la formación del halo traslúcido alrededor del sitio de aplicación y esto permite estimar esta actividad enzimática.

Las placas de agar yema de huevo se prepararon al agregar 1 mL de suspensión de yema de huevo al 85% en acetato de amonio 100 mM pH 7.4, al agar base a 50 ºC. Luego, se homogenizó la mezcla y se distribuyó en las placas de Petri (10 cm X 10 cm). Después de la gelificación se realizaron orificios de 3 mm de diámetro para adicionar 50 µg de los venenos de abeja obtenidos por diferentes vías de extracción. La tripsina (50 µg) se utilizó como control positivo de hidrólisis proteolítica. Las placas con los venenos de abeja y el control positivo, se incubaron a 37 ºC durante 19 h en cámara húmeda.

No se observó la presencia de halos claros traslúcidos para el tratamiento con el veneno de abeja recolectado con trampa eléctrica (figura 1A). Mientras que para el tratamiento con el veneno de abeja obtenido por ordeño (figura 1B) y el control positivo (tripsina, figura 1C), se obtuvo el halo claro alrededor del pozo de aplicación, característico de la degradación de las proteínas presentes en el sustrato. Esto muestra que el veneno obtenido mediante el método de ordeño presenta mayores concentraciones de fosfolipasa A2. Este resultado puede guardar relación con la selección de las abejas a ordeñar, y/o con la perdida de algunos componentes del veneno cuando se volatiliza al obtenerse mediante el método trampa.

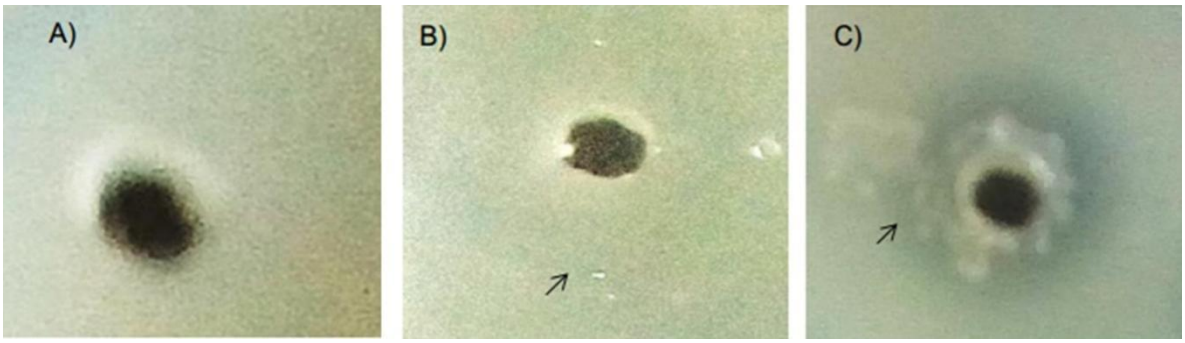

Figura 1: Actividad fosfolipasa en placa agar-yema de huevo de venenos de abeja colectados por diferentes vías de extracción. Incubación del veneno de abeja recolectado por trampa eléctrica (A), ordeño (B) y el control positivo-tripsina en placa de agar-yema de huevo a 37ºC durante 19 h

El valor obtenido para el veneno de abejas recolectado con trampa eléctrica y diluido con agua estéril es de 0,45 mg/mL. Mientras que la concentración de proteínas del veneno de abeja obtenido por ordeño, sin diluir, es de 1,04 mg/mL. La apiterapia alopática usa dosis de apitoxina de 0,5 mL que

ISSN 1390-9355
Vol. 10 No. 1 2025
https://revistabionatura.org/

contiene unos 500 microgramos (1mg/mL) que corresponden al veneno de cinco abejas obreras adultas.[4] Este valor coincide con el valor de concentración de proteínas totales obtenido para el veneno de abejas, recolectado por ordeño sin diluir. Los autores consideran importante tener en cuenta el método de extracción para preparar formulaciones que contengan apitoxina porque las concentraciones de los componentes varían entre un método y otro, siendo mayores con el método de ordeño.

Si bien el método del ordeño manual no permite la obtención de cantidades industriales de apitoxina, resulta un método más ecológico, que protege la vida de la colmena y permite obtener apitoxina con una composición más concentrada de fosfolipasa A2, lo que se debe tener en cuenta al preparar formulaciones que contengan apitoxina.

Declaración del Comité de Revisión Institucional: El estudio se realizó bajo la Declaración de Helsinki.

Palabras Clave: apitoxina, apiterapia, apicultura

Contribución de autoría

Conceptualización: A.B.C.P., Y.V.A.; Conservación de datos: A.B.C.P., Y.V.A.; Análisis formal: A.B.C.P., Y.V.A., C.T.B.; Adquisición de financiación: C.T.B., B.H.M.B.; Investigación: A.B.C.P., Y.V.A., C.T.B., B.H.M.B.; Metodología: A.B.C.P., Y.V.A.; Administración de proyecto: A.B.C.P.; Recursos: C.T.B., B.H.M.B.; Software: - ; Supervisión: A.B.C.P., C.T.B., B.H.M.B.; Validación: A.B.C.P., C.T.B., B.H.M.B.; Visualización: A.B.C.P., Y.V.A.; Redacción-borrador original: A.B.C.P., Y.V.A.; Redacción-revisión y edición: A.B.C.P., Y.V.A., C.T.B., B.H.M.B.

Agradecimientos

Esta investigación se realizó con el auspicio la Empresa Apícola “Miel Don Chico”, República Dominicana. Se agradece la colaboración de Centro de Medicina Integrativa Natural “Dr. C. Cervantes Palomino”, República Dominicana; Grupo de Investigación Apitoxvilcu, Chile e Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”, Cuba.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses en la realización del estudio.

Referencias

1- Secretaria de agricultura y desarrollo rural. Biología y comportamiento de las abejas melíferas. Atlas Nacional de las abejas y derivados apícolas. Cap.2. Cuautitlán: UNAM; 2023. Disponible en: https://atlas-abejas.agricultura.gob.mx/cap2.html

2- Alcalá K.I, Moguel Y.B. Principales componentes bioactivos y propiedades terapéuticas del veneno de abeja (Apis mellifera L.). Revisión. Rev Mex Cienc Pecu. 2024 [citado 17 diciembre 2024];15(1):230-248. Disponible en: https://doi.org/10.22319/rmcp.v15i1.6572

3- Díaz J.C. La apitoxina o veneno de abejas. Edición de Autor. Martínez. Pcia. De Buenos Aires; 2020.p. 4-20. Disponible en: https://apiterapiadoctordiaz.com.ar/wp-content/uploads/2020/07/Librito-Apitoxina.pdf

4- Peña L, Pineda M.E, Hernández M, Rodríguez A. Toxinas Naturales: abejas y sus venenos. AVFT. 2006 [citado 16 septiembre 2024]; 25(1). Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S0798-02642006000100001&Ing=es&tlng=es

5- Freire M.C. Diseño e implementación de un prototipo electrónico para la extracción de apitoxina en abejas de la región amazónica preservando su vida. [Tesis en opción al título Ingeniero en electrónica y automatización. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador.] 2022. Disponible en: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/21461/1/108T0451.pdf

6- Silva N, Rocancio R. Estudio de afectación de abejas en un apiario por extracción de apitoxina monitoreado por sistema automatizado de medición de variables. Revista agropecuaria y agroindustrial La Angostura. 2020 [citado 7 diciembre 2024];7(7). Disponible en: https://doi.org/10.23850/raa.v7i1.2775

7- Bucio C.M, Martínez O.A. Extracción de apitoxina con un colector eléctrico en Irapuato, Guanajuato, México. Agronomía Mesoamericana. 2019 [citado 8 diciembre 2024];30(2):459-467. Disponible en: http://dx.doi.org/10.15517/am.v30i2.33987

8- Habermann E, Hardt K.L. A sensitive and specific plate test for the quantitation of phospholipases. Anal Biochem.1972 [citado 17 diciembre 2024];50819:163-173. https://doi.org/10.1016/0003-2697(72)90495-2

| ***Received:*** *[3 diciembre 2024]* | ***Accepted:*** *[2 febrero 2025]* | ***Published:*** *[15 marzo 2025]* |

Citation: Cervantes-Palomin, A. Velázquez-Ávila, Y. Tirabasso-Bier, Y. Bernardo Hernán Manríquez-Burgos. Apitoxina extraída mediante método manual de ordeño vs método trampa eléctrica. 2025. Volumen 10, (No 1). DOI: 10.70373/RB/2025.10.01.19

Peer review information: Bionatura thanks the anonymous reviewers for their contribution to the peer review of this work using https://reviewerlocator.webofscience.com/

ISSN 1390-9355
Vol. 10 No. 1 2025
https://revistabionatura.org/

All articles published by Bionatura Journal are freely and permanently accessible online immediately after publication, without subscription charges or registration barriers.

Publisher's Note: Bionatura stays neutral concerning jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)