

Activación de trampas Sundance y la producción de polen en *Apis mellifera* L.

Sundance trap activation and pollen production in *Apis mellifera* L.

Luis Andres Leiva Chimbor

Laboratorio de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, PERÚ
<https://orcid.org/0000-0002-2847-9178>

Alejandra Paola Díaz Avalos

Laboratorio de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, PERÚ
<https://orcid.org/0000-0001-6911-3327>

Carlos Alberto Hurtado Mendoza

Laboratorio de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, PERÚ
<https://orcid.org/0000-0002-7328-8119>

Roberto Rodriguez Rodriguez

Laboratorio de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, PERÚ
<https://orcid.org/0000-0003-1557-3621>

Marisol Contreras Quiñones

Laboratorio de Citometría, Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, PERÚ
<https://orcid.org/0000-0002-7206-9897>

Juan Carlos Rodríguez Soto

Laboratorio de Citometría, Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, PERÚ
<https://orcid.org/0000-0002-8166-8859>

Resumen

El polen constituye un elemento proteico muy importante en la dieta humana, pero lo es también en las colmenas, donde constituye la única fuente proteica para las abejas, de ahí la importancia de evaluar y promover nuevos protocolos para la mejora de la producción, por lo que, el presente estudio tuvo por objetivo determinar el efecto de los tiempos de activación-desactivación en la producción de polen en colmenas de *Apis mellifera* L. empleando trampas Sundance. Se evaluó cuatro tratamientos que consistieron en diferentes tiempos de activación-desactivación (30, 21, 14 y 7 días al mes) en 20 colmenas con poblaciones homogéneas de abejas. La recolección del polen se realizó cada tres días durante tres meses. Se registró una producción promedio de polen, por cada cinco colmenas, de 7,186 kg, 8,764 kg, 5,112 kg y 4,240 kg para los tratamientos de 30, 21, 14 y 7 días respectivamente. El análisis de varianza y comparación de medias determinaron la presencia de diferencias altamente significativas, concluyendo que el tiempo de activación-desactivación de las trampas Sundance que permitió una mayor producción de polen fue de cada 21 días.

Palabras clave: *Apis mellifera* L., trampas Sundance, producción, polen.

Abstract

Pollen constitutes a very important protein element in the human diet, but it is also important in hives, where it constitutes the only protein source for bees, hence the importance of evaluating and promoting new protocols for improving production. Therefore, the present study aimed to determine the effect of activation-deactivation times on pollen production in *Apis mellifera* L. hives using Sundance traps. Four treatments consisting of different activation-deactivation times (30, 21, 14 and 7 days per month) in 20 hives with homogeneous bee populations were evaluated. Pollen collection was carried out every three days for four months. An average pollen production of 7,186 kg, 8,764 kg, 5,112 kg and 4,240 kg was recorded for every five hives for the 30, 21, 14 and 7 day treatments respectively. The analysis of variance and comparison of means determined the presence of highly significant differences, concluding that the time of activation-deactivation of the Sundance traps that allowed a greater production of pollen was every 21 days.

Keywords: *Apis mellifera* L., Sundance traps, production, pollen.

Citación: Leiva, L.; A. Díaz; C. Hurtado; R. Rodríguez; M. Contreras & J. Rodríguez. 2021. Activación de trampas Sundance y la producción de polen en *Apis mellifera* L. *Arnaldoa* 28(3): 625-632 doi: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.283.28309>

Introducción

La Organización de las Naciones Unidas en su boletín informativo detalla que de las cien especies de cultivos que proporcionan el 90% de los alimentos al mundo, más del 70% son polinizados principalmente por las abejas, tanto silvestres como seleccionadas, siendo una de las más representativas *Apis mellifera* L. (ONU, 2018). La apicultura abarca la crianza de abejas melíferas y el beneficio de sus productos como miel, jalea real, propóleos, cera y polen (Minagri, 2015).

El valor nutritivo del polen está determinado principalmente por el contenido de proteína y aminoácidos esenciales como treonina, valina, metionina, leucina, isoleucina, fenilalanina, lisina, histidina, arginina y triptófano (Ocaña & Ocaña, 2008; Santos *et al.*, 2009). En una colmena de abejas *A. mellifera* L. el polen es utilizado para alimentar a las larvas y adultos; sin embargo, también constituye la base de la dieta para las abejas jóvenes o nodrizas, que son las encargadas de producir jalea real para la alimentación de la abeja reina como a todas las larvas

durante los primeros 10 días (Cobo, 1997; Montenegro *et al.*, 2012).

La cantidad de polen recolectado por una abeja oscila entre 10 y 15 miligramos por viaje (Ravazzi, 2006), tomando un tiempo entre 15 a 30 minutos, teniendo cada abeja una capacidad promedio para realizar hasta 20 viajes diarios. Aunque estos valores podrían variar por influencia de la cantidad de floración de los alrededores, distancia de estas a la colmena y velocidad del viento (Ravazzi, 2006; Monroy, 2013). La falta de polen en la colmena o su bajo valor nutritivo causa debilidad en las abejas, poca capacidad de alimentar a la cría y una expectativa de menor tiempo de vida, con la consecuente disminución en la producción de miel (Ocaña, 2008; Santos *et al.*, 2009).

En la apicultura la cosecha de polen se realiza a través de trampas recolectoras como las de piquera (Mendizábal, 2004; Raja *et al.*, 2010), trampas bajas o inferiores y trampas encimeras o superiores (Besora, 2017). La cantidad de polen retenida en cualquier tipo de trampa de polen puede ser bastante impredecible (Levin & Loper, 1984), pero es el tiempo de activación-desactivación uno de los factores importantes que determinará la cantidad colectada. En la apicultura industrial el empleo de las trampas bajas es preferido pues colecta un polen libre de impurezas y mantiene una mejor temperatura.

Una de las trampas bajas más empleadas en el mundo es la Sundance, la que se ubica encima de los rieles de la tabla inferior (Betterbee, 2014; Everet, 2013), y que en los últimos años está siendo utilizada en diferentes apiarios del norte del Perú, motivo por el cual la presente investigación tuvo por objetivo determinar el efecto de los tiempos de activación-desactivación en

la producción de polen en colmenas de *Apis mellifera* L. empleando trampas Sundance.

Materiales y Métodos

El área de distribución de las colmenas evaluadas se ubicó a la altura del km 492, Panamericana Norte, en el distrito de Chao (760237.00 E y 9050258.00 S), provincia de Virú, La Libertad (Fig. 2); a una altura de 148 msnm y las fechas de evaluación experimental fueron de junio a setiembre del 2017. Se registró una temperatura promedio entre 15,5°C - 19,59°C y una humedad relativa entre 79 % - 90 %. La flora apícola de la zona estuvo representada por *Persea americana* "palto" y *Vaccinium myrtillus* "arándano". La alimentación artificial consistió en una dieta energética de agua y azúcar, con una frecuencia semanal de 2,5 litros por colmena.

Se desarrolló un diseño experimental completamente aleatorizado en estímulo creciente, evaluándose 20 poblaciones homogéneas de abejas *Apis mellifera* L. de hibridación natural y colocadas en colmenas tipo Langstroth, con aproximadamente 20000 abejas de población y un promedio de 9,8 marcos. Se empleó una trampa Sundance por colmena, las mismas que se activaron-desactivaron en cuatro tiempos diferentes, variable que constituyó los tratamientos, a 30, 21, 14 y 7 días; teniendo cinco colmenas por tratamiento (Fig. 3).

El polen se recolectó cada tres días empleando un embudo de plástico de 20 cm de diámetro y una bolsa ziploc^{MR} 13 x 19 cm con capacidad de 2 kg (Fig. 4) pesando el contenido con una balanza analítica Kambor de 1 g de precisión (Nogueira *et al.*, 2012; Mesa, 2015). Con los datos obtenidos se aplicó el respectivo análisis de varianza y comparación de medias al 95 % de confiabilidad.

Resultados y Discusión

Con la finalidad de determinar el efecto de los tratamientos (30 días, 21, días, 14 días y 7 días de activación-desactivación) sobre la producción de polen en colmenas

de *Apis mellifera* L. se instaló las trampas recolectoras de polen Sundance en 20 colmenas experimentales, cinco por tratamiento, determinando una producción de polen mensual que se detalla en la Fig. 1.

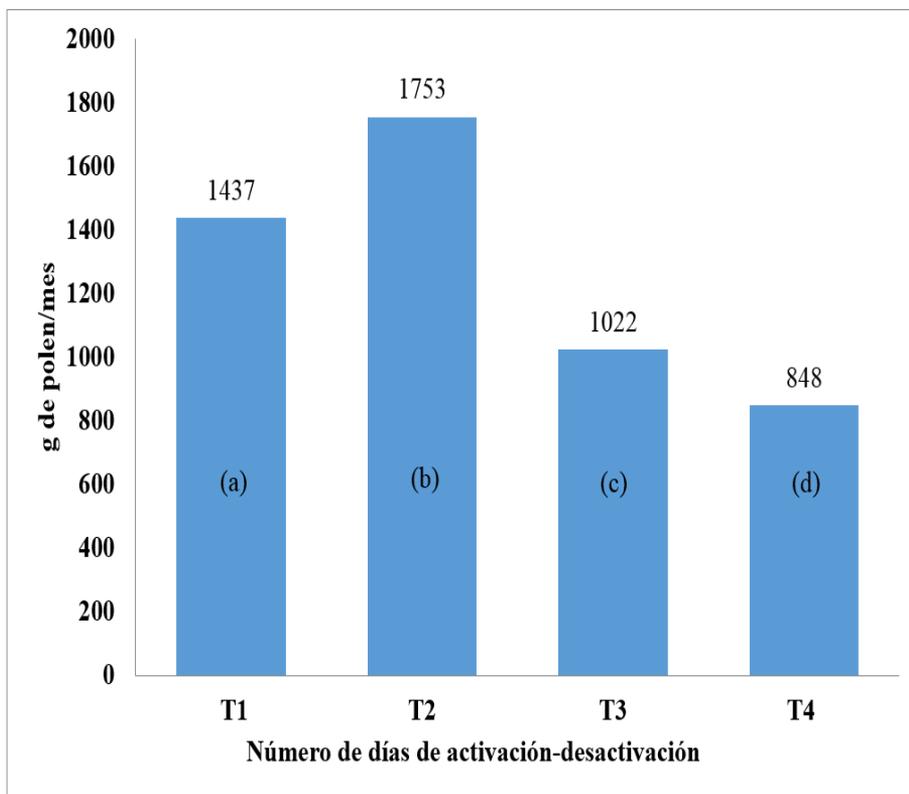


Fig. 1. Producción promedio mensual de polen (g) frente a diferentes tiempos de activación en colmenas de *Apis mellifera* L. empleando trampas Sundance.

Leyenda: T1 (30 días on/off), T2 (21 días on/off), T3 (14 días on/off), T4 (7 días on/off).

***letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas**



Fig. 2. Ubicación geográfica ((760237.00 E y 9050258.00 S) del Apiario Experimental, Fundo Ensueño 1, Avo Perú, distrito Chao, provincia Virú, La Libertad. (Fuente: Google Earth)

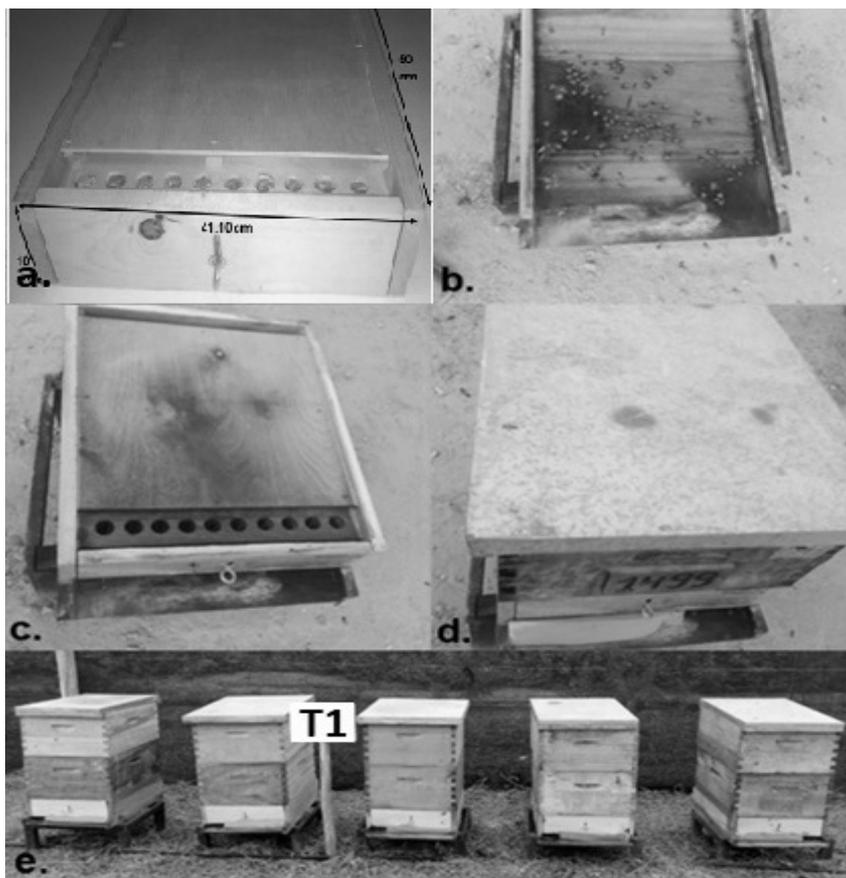


Fig. 3. Instalación de Trampas Sundance; a. trampa Sundance; b. banco y piso; c. trampa sobre el piso; d. Trampa entre el piso y la cámara de cría. e. distribución de las cinco colmenas por tratamiento.



Fig. 4. Recolección de polen mediante el embudo y la bolsa ziploc^{MR}.

En la Fig. 1 se muestra la producción promedio mensual de polen recolectado frente a los diferentes tiempos de activación-desactivación (tratamientos) en colmenas de *Apis mellifera* L. donde se aprecia que el tratamiento T2 con 21 días de activación-desactivación de la trampa Sundance alcanzó el valor promedio más alto con 1,753 g, seguido por el T1 (30 días) con 1,437 g, el tratamiento T3 (14 días) con 1,022 g y el tratamiento T4 (7 días) con 848 g.

Estos resultados determinaron que el periodo de activación-desactivación aplicado en la apicultura comercial actual, que consiste en tener 30 días de activación y posteriormente 30 días de desactivación de las trampas Sundance, podría ser reemplazado por un periodo más corto de

21 días de activación-desactivación, que resultó tener un promedio más elevado en la recolección de polen; resultando ser más beneficioso un periodo de 21 días que uno de 30 días. Sin embargo, desarrollar periodos más cortos (14 y 7 días) producen promedios menores al periodo estándar de la apicultura actual.

La mejora observada en el tratamiento 2 se fundamenta probablemente a que es el periodo de 21 días el tiempo más adecuado para completar la reserva en una colmena, con ello tener abejas mejor alimentadas, evitar la disminución de la longevidad en las abejas y por ende tener mayor producción de polen (Wang *et al.*, 2014). Asimismo, el hecho de desarrollar un periodo mayor a los 21 días promovería la falta de polen dentro

de la colmena disminuyendo el vigor de colecta por parte de las abejas colectoras de polen; así mismo, podría promover con el detrimento en el desarrollo de la colonia al generar larvas mal nutridas y acortamiento en la longevidad de las abejas (Kauffeld, 1976; Cobo 1997; Rebolledo *et al.*, 2011; Lau *et al.*, 2017).

Asimismo, periodos menores a los 21 días (T4: 7 días y T3: 14 días) produjeron una menor colecta promedio, esto se debería a la fluctuación en relación a la reserva requerida por colonia con la consecuente desorientación de la población de las abejas, lo cual interrumpiría el desarrollo de la colmena, ya que las abejas ajustan su esfuerzo de búsqueda de polen de acuerdo con la necesidad de su colonia (Jefree & Allen, 1957; Fewell & Winston, 1992; Weidenmuller & Tautz, 2002) para asegurar la viabilidad de la colmena frente a posibles necesidades de alimento (Doull, 1974; Rogala & Szymas, 2004).

El análisis de varianza de los resultados determinó la presencia de diferencias significativas ($p \leq 0.01$) entre los tratamientos (diferentes periodos en días); y el posterior análisis de comparación de promedios ratificó la alta diferencia significativa del tratamiento 2 (21 días de activación-desactivación) frente a los otros tratamientos.

Conclusiones

El periodo de 21 días de activación-desactivación de las trampas Sundance en colmenas de *Apis mellifera* L. produjo la mayor recolección promedio mensual de polen (1,753g en 5colmenas/mes).

Agradecimientos

A la Empresa AvoPerú SAC del Grupo Rocío por los permisos otorgados para el muestreo de la presente investigación.

Al Ing. Lisman Roli Alayo Bacilio por la gestión administrativa para la ejecución del proyecto.

Al Lic. Juan Sebastián Barros Jiménez por la revisión del diseño experimental de campo.

Al Laboratorio de Citometría de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo por el apoyo en el análisis de datos.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución De Los Autores

L.L.: Concepción, recolección de datos, análisis e interpretación de los resultados y aprobación de la versión final. A.D.: Trabajo de campo. R.C.: Trabajo de campo. C.H.: Trabajo de campo. R.R.: Análisis e interpretación de los resultados. M.C. y J.R.: Manejo estadístico de los resultados e interpretación de los mismos. Todos los autores han leído el manuscrito final y aprobado la revisión.

Literatura Citada

- Besora, J.** 2017. Informe técnico para la construcción de una trampa cazapolen y un secador solar de polen. Proyecto de Investigación y Proyección Social Apícola. Universidad Agraria La Molina.
- Betterbee®** - Beekeepers Serving Beekeepers®. 2014. Cartilla Informativa. https://www.betterbee.com/images/Sundance_Bottom_Mount_Pollen_Trap.pdf.
- Cobo, A.** 1997. Alimentación de las abejas. Ministerio de la Agricultura de España. Neografis, S. L. - Santiago Estévez. Madrid. pág. 1-16.

- Doull, K.M.** 1974. Pollen Supplements I. Relationships between supplements, pollen and broodrearing. *Apiacta* 4.
- Everet, J.** 2013. Kelley Bee News Modern Beekeeping. <http://app.newpanda.com/public/sharedimages/4396/1234979276/Documents/july-2013-kelley-bees-newsletter.pdf>
- Kaufeld, N.** 1976. Pollen Trap With Cleaning Grid <https://patentimages.storage.googleapis.com/38/ee/bd/5cbfe524158c91/US3995338.pdf>
- Lau, P.; B. Vaughn & J. Rangel.** 2017. Determining the minimum number of pollen grains needed for accurate honey bee (*Apis mellifera*) colony pollen pellet analysis. *Palynology*, 42(1): 36–42.
- Levin, M. & G. Loper.** 1984. Factors affecting pollen trap efficiency. *American Bee Journal*, 124(1): 721-723.
- Mendizábal, F.** 2004. Abejas, manuales esenciales. Buenos Aires, Argentina. Edit. Albatros Saci. 256 p.
- Mesa, A. F.** 2015. Caracterización fisicoquímica y funcional del polen de abejas (*Apis mellifera*) como estrategia para generar valor agregado y parámetros de calidad al producto apícola. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. <http://bdigital.unal.edu.co/50079/1/8126033.2015.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego del Perú (MINAGRI).** 2015. Plan Nacional de Desarrollo Apícola.
- Montenegro, G.; R. Pizarro; E. Mejías & S. Rodríguez.** 2012. Evaluación biológica de polen apícola de plantas nativas de Chile. *Fyton*, 82(1):7-14.
- Monroy, A.** 2013. Efecto del tipo de trampa y los días a cosechar en la producción de polen. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras.
- Nogueira, C.; A. Iglesias; X. Feás & L. Estevinho.** 2012. Commercial Bee Pollen with Different Geographical Origins: A Comprehensive Approach. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(9): 11173–11187.
- Ocaña, R. & P. Ocaña.** 2008. Prácticas de apicultura. España. pp. 39-40.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU).** 2018. FAO destaca la importancia de las Abejas para la salud alimentaria. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2016/02/1351301>
- Raja, S; E. Stephen; R. Mahmood; G. Sarwar; F. Iftikhar & M. Siddique.** 2010. Comparative study on improvement in Pollen Collection Technology. *Rev. Halteres*, 1(2).
- Ravazzi, G.** 2006. Las abejas. Barcelona, España. Editorial De Vecchi. 159 p.
- Rebolledo, R.; M. Riquelme; S. Huaiquil; G. Sepúlveda & A. Aguilera.** 2011. Estudio comparativo de la producción de polen y miel en un sistema de doble reina versus una por colmena en La Araucanía, Chile. *IDESIA*, 2(29), 139-144.
- Rogala, R. & B. Szymas.** 2004. Nutritional value for bees of pollen substitute enriched with synthetic amino acids part II. *Biological methods. J. Apicult Sci*, 48, 19-29.
- Santos, E; C. Invernizzi; E. García; C. Cabrera; R. Di Landro; A. Saadoun & G. Daners.** 2009. Contenido de proteína cruda del polen de las principales especies botánicas utilizadas por las abejas melíferas en Uruguay. *Agrociencia*, 2(13): 9-13.
- Wang, H; S. Zhang; Z. Zeng & W. Yan.** 2014. Nutrition affects longevity and gene expression in honey bee (*Apis mellifera*) workers. *Apidologie*, 45(5), 618–625.
- Weidenmuller, A. & J. Tautz.** 2002. In-Hive Behavior of Pollen Foragers (*Apis mellifera*) in Honey Bee Colonies Under Conditions of High and Low Pollen Need. *Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin. Ethology*, 108, pp 205 - 221.