



Documento guía sobre las condiciones objetivas bajo las cuales es necesario aplicar alimentación suplementaria de emergencia a las abejas con fines sanitarios y climáticos¹

Introducción

El sector apícola español es muy dinámico, y con un alto grado de profesionalización. Las abejas desempeñan un papel fundamental en la polinización de los cultivos agrícolas y, además, en la conservación del medio natural y en el mantenimiento de la biodiversidad. Como actividad ganadera, la cría de las abejas permite la obtención de diversos productos como miel, cera, polen, jalea real, propóleo, etc.

En los últimos años, se han registrado situaciones de sequía en varias regiones de España. Iniciaron en 2022, y se expandieron de forma generalizada y severa a la mayor parte del territorio peninsular en 2023, perdurando en la franja sur y noreste de España en 2024. Esto ha supuesto la declaración de sequía en los años 2023 y 2024, situación que, junto con el cambio climático que atañe a todo el territorio, está afectando de manera grave a la viabilidad económica y a la propia supervivencia de muchas explotaciones agrícolas y ganaderas. Las consecuencias sobre los cultivos y sobre el ganado son completamente dramáticas, llevando a una situación límite a muchos productores. Todo ello incide seriamente en la economía de las zonas rurales, especialmente la relacionada con la producción de alimentos, pero también al desenvolvimiento de otros sectores de actividad económica relacionados con la agricultura.

La apicultura se ha visto afectada por el mal estado general de la vegetación, tanto arbustiva como arbórea, debido a la escasez de lluvias y las altas temperaturas persistentes en la mayor parte del territorio.

Consecuentemente, todo ello trae consigo una disminución del censo de colmenas que podría poner en peligro la consecución de determinadas disposiciones del Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 2 de diciembre de 2021, en particular, los considerandos: 24, 26, 29, 30, 31, 32, 43, 58, 76, 94 y 98.

La nueva PAC tiene una orientación más ecológica que los programas anteriores. Así, la concesión de los fondos está mucho más vinculada a la consecución de objetivos medioambientales y la protección del medio ambiente prima más que la simple producción. Para que sea posible lograr alcanzar el punto principal de la PAC, y cumplir con los puntos mencionados, hay que proteger el pilar de la biodiversidad, del ecosistema y del medio ambiente, es decir, a las abejas.

Es incalculable el valor ecológico de estos insectos y de la actividad apícola, pues no solo participan en la producción de miel y otros productos apícolas, sino que también tienen un

¹ Basado en el documento: INFORME TÉCNICO. La alimentación suplementaria: una herramienta imprescindible para la supervivencia de las colonias de abejas. Servicios Técnicos COAG.



papel esencial en la polinización de cultivos, de lo que depende hasta un 70% de la agricultura española.

Objetivo

El presente documento busca establecer una serie de criterios técnicos/científicos objetivos, para establecer en qué momento es necesario aplicar una alimentación suplementaria de emergencia, de cara a evitar la muerte de la colmena, para poder establecer en qué situaciones sería financiable, o no, esta medida bajo la acción 2.1.3 de la Intervención Sectorial Apícola relativa a *“Productos para incrementar la vitalidad de las colmenas en estados de riesgo para la supervivencia de la colonia, ligados a factores sanitarios y climáticos”*. Para ello, se analizan previamente las circunstancias que justifican el empleo de alimentación suplementaria de emergencia y se propone un anexo con los parámetros que reflejan el desencadenamiento de la alimentación suplementaria, que consiste en una declaración responsable del apicultor que aporta, junto con la solicitud pago, y que debe ser verificada por la autoridad competente de la comunidad autónoma correspondiente.

Contexto

De manera natural, la abeja melífera (*Apis mellifera*), en circunstancias normales, recolecta del medio natural sustancias para alimentarse y asegurar su supervivencia, que principalmente son néctar, mielato, polen, agua y sustancias resinosas. Todas estas sustancias le aportan las fuentes necesarias de azúcares, proteínas, vitaminas, lípidos y minerales, para elaborar la miel y el pan de abeja con el que se alimentan las abejas y las larvas, así como la humedad necesaria para mantener la homeostasis dentro de las colmenas, y la base para producir cera y elaborar los propóleos, con funciones estructurales y de higiene.

La nutrición de las abejas melíferas es compleja y única, y no es análoga a la de otras especies animales, cuyas necesidades nutricionales se conocen bien y se han formulado dietas y piensos apropiados. Las abejas de la miel son insectos sociales y la colonia se considera un superorganismo con un sistema de castas bien definido y una división del trabajo reproductivo. Al igual que su compleja biología, la nutrición de las abejas melíferas también es compleja y puede considerarse que se efectúa a 3 niveles (1) nutrición de la colonia, (2) nutrición adulta y (3) nutrición larvaria². La alimentación de las abejas depende en gran medida del entorno, es decir, de la composición floral del paisaje³. Las abejas de la miel se encuentran con recursos que cambian de manera dinámica en el paisaje, tanto en el espacio como en el tiempo⁴. La cantidad y calidad de estos recursos florales también son dinámicos a lo largo del año⁵. Por tanto, las abejas melíferas pueden enfrentarse a importantes retos en términos de diversidad, cantidad y calidad del polen y fuentes azucaradas en función de su ubicación geográfica.

² Brodschneider R, Crailsheim K. Nutrition and health in honey bees. *Apidologie* 2010

³ Donkersley P, Rhodes G, Pickup RW, et al. Honeybee nutrition is linked to landscape composition

⁴ Rivera MD, Donaldson-Matasci M, Dornhaus A. Quitting time: When do honey bee foragers decide to stop foraging on natural resources?

⁵ Di Pasquale G, Alaux C, Le Conte Y, et al. Variations in the availability of pollen resources affect honey bee health



La cantidad y calidad de los nutrientes disponibles para las abejas melíferas son factores responsables del volumen de descendencia producido, de la salud de los adultos y de su longevidad y, en definitiva, de la supervivencia de la colonia. Aquellas que se enfrentan a la limitación de un nutriente esencial como el polen, en general, o un aminoácido o vitamina, en particular, dejarán de producir crías y es posible que no sobrevivan si no se les suministran dichos nutrientes en un plazo de tan sólo unos días, tras agotar las reservas corporales de que dispongan. De igual forma, la falta o escasez de fuentes azucaradas puede provocar la muerte de abejas, o incluso de la colonia, en determinadas circunstancias.

Alimentación deficiente

A continuación, se citan los numerosos efectos documentados de una alimentación deficiente:

- La salud de las colonias no sólo se define por la ausencia de enfermedades, sino también por la presencia de una población abundante, con muchos individuos bien nutridos, capaces de resistir factores estresantes como parásitos, infecciones, plaguicidas y períodos de escasez de alimento⁶.
- Los pocos estudios realizados con insectos muestran que el acceso inadecuado a los alimentos durante el desarrollo larvario puede disminuir la esperanza de vida⁷.
- La salud de las colonias de abejas está influenciada por múltiples factores. Uno de los más relevantes es el de las deficiencias en la alimentación⁸.
- La falta de diversidad de plantas naturales en los sistemas agrícolas puede limitar la disponibilidad de polen y néctar, lo que tiene un impacto significativo en los polinizadores. En consecuencia, el estrés nutricional tiene un impacto directo en el comportamiento y la fisiología de las abejas, afecta a la esperanza de vida de las abejas melíferas, a su inmunocompetencia y a su resistencia a los patógenos⁹.
- Este tipo de estrés suele afectar a las colonias de abejas melíferas a largo plazo, lo que es perjudicial para la salud de las abejas y sus características productivas y reproductivas¹⁰.

⁶ (Brodtschneider y Crailsheim, 2010) <https://www.apidologie.org/articles/apido/pdf/2010/03/m09120.pdf>

⁷ (Finkel y Holbrook, 2000) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11089981/>

⁸ (Doorn et al., 2023)

⁹ Stanimirovic, Z.; Glavinic, U.; Ristanić, M.; Aleksic, N.; Jovanovic, N.M.; Vejnovic, B.; Stevanovic, J. [Looking for the causes of and solutions to the issue of honey bee colony losses \(sciendo.com\)](#) Di Pasquale, G.; Alaux, C.; Le Conte, Y.; Odoux, J.F.; Pioz, M.; Vaissière, B.E.; Belzunces, L.P.; Decourtye, A. [Variations in the Availability of Pollen Resources Affect Honey Bee Health | PLOS ONE](#)

¹⁰ Jovanovic, N.M.; Glavinic, U.; Delic, B.; Vejnovic, B.; Aleksic, N.; Mladjan, V.; Stanimirovic, Z. [Plant-based supplement containing B-complex vitamins can improve bee health and increase colony performance - PubMed \(nih.gov\)](#) Branchiccela, B.; Castelli, L.; Corona, M.; Díaz-Cetti, S.; Invernizzi, C.; Martínez de la Escalera, G.; Mendoza, Y.; Santos, E.; Silva, C.; Zunino, P.; et al. [Impact of nutritional stress on the honeybee colony health | Scientific Reports \(nature.com\)](#) Ricigliano, V.A.; Mott, B.M.; Maes, P.W.; Floyd, A.S.; Fitz, W.; Copeland, D.C.; Meikle, W.G.; Anderson, K.E. [Honey bee colony performance and health are enhanced by apiary proximity to US Conservation Reserve Program \(CRP\) lands - PubMed \(nih.gov\)](#)



- Una alimentación de baja calidad y/o una carencia nutricional favorecen la multiplicación de *N. ceranae*¹¹.
- El estrés nutricional y las condiciones sanitarias están jugando un papel significativo en los altos niveles de pérdidas de colonias¹².
- Cuando no se satisfacen las necesidades nutricionales, la desnutrición y el hambre pueden afectar a la salud de toda la colonia. La recuperación de ésta se dificulta incluso cuando vuelve a disponer de fuentes de alimento, quizás como consecuencia de una alteración del microbioma en los intestinos de las abejas¹³, poniendo en peligro su viabilidad.

Falta de miel en la colmena

- Las obreras adultas dependen en gran medida de las reservas de alimentos de la colonia y no sobreviven largos períodos sin alimentarse, ya que no tienen reservas considerables de carbohidratos, proteínas o lípidos en sus cuerpos¹⁴.
- Durante la época de temperaturas más bajas, las colonias necesitan alimentarse con fuentes azucaradas con las que poder generar el calor necesario con el que mantener la homeostasis de la colmena. La cría necesita una temperatura estable de 35°C¹⁵, con muy escasas oscilaciones, para desarrollarse correctamente.
- Los períodos excepcionalmente largos sin poder obtener alimentos en el entorno, cuando no existen suficientes reservas de miel en la colmena y una población mínima para mantener la temperatura, hacen que el hambre sea una de las razones más comunes de la mortalidad invernal de las colonias de abejas melíferas¹⁶.
- Igualmente, la escasez de reservas al llegar la primavera provoca que el hambre induzca el inicio temprano de la búsqueda de alimento por parte de las obreras jóvenes, que deberían estar realizando labores de nodriza, lo que afecta a la vida útil de las abejas recolectoras¹⁷.

¹¹ Stanimirovic, Z.; Glavinic, U.; Ristanić, M.; Aleksic, N.; Jovanovic, N.M.; Vejnovic, B.; Stevanovic, J. [Looking for the causes of and solutions to the issue of honey bee colony losses \(sciendo.com\)](#) Papežíková, I.; Palíková, M.; Srová, E.; Zachová, A.; Somerlíková, K.; Kováčová, V.; Pecková, L. [Effect of Feeding Honey Bee \(*Apis mellifera* Hymenoptera: Apidae\) Colonies With Honey, Sugar Solution, Inverted Sugar, and Wheat Starch Syrup on Nosematosis Prevalence and Intensity - PubMed \(nih.gov\)](#) Invernizzi, C.; Santos, L.E.; García, E.; Daners, G.; Di Landro, R.; Saadoun, A.; Vique, C.C. [Sanitary and nutritional characterization of honeybee colonies in Eucalyptus grandis plantations \(isciii.es\)](#) Castelli, L.; Branchiccela, B.; Garrido, M.; Invernizzi, C.; Porrini, M.; Romero, H.; Santos, E.; Zunino, P.; Antúnez, K. [Impact of Nutritional Stress on Honeybee Gut Microbiota, Immunity, and Nosema ceranae Infection - PubMed \(nih.gov\)](#)

¹² Branchiccela, B., Castelli, L., Corona, M., DíazCetti, S., Invernizzi, C., Martínez de la Escalera, G., ... & Antúnez, K. (2019) [\(PDF\) Impact of nutritional stress on the honeybee colony health \(researchgate.net\)](#)

¹³ (Juárez Payes et al., 2023) Honey bee gut microbiota dynamics during starvation and recovery.

¹⁴ (Hrassnigg y Crailsheim, 2005 [PDF/02/M4074.pdf.url \(apidologie.org\)](#))

¹⁵ (Tautz, 2009) [Abejas: un mundo biológicamente extraordinario](#)

¹⁶ (Brodshneider et al., 2010) <https://www.apidologie.org/articles/apido/pdf/2010/03/m09120.pdf>; Van Engelsdorp et al., 2010 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19909973/>).

¹⁷ (Schulz et al., 1998) <https://link.springer.com/article/10.1007/s002650050442>.



Falta de polen en la colmena

- De igual manera, en relación con la falta de polen, y a diferencia de la miel, hay que destacar que sólo se almacena una pequeña cantidad en la colmena, por lo que las reservas disminuyen rápidamente durante los períodos en los que no hay disponibilidad de polen en el medio natural y, consecuentemente, no se puede recolectar¹⁸.

- También es necesario señalar que las abejas melíferas se caracterizan por recolectar polen de muchas especies diferentes¹⁹, que sustentan una dieta equilibrada y diversa.

- Las abejas pueden compensar hasta cierto punto los pólenes con niveles de aminoácidos inferiores a los deseables consumiendo más polen, y si los pólenes aportan proteínas de alto valor, las abejas pueden obtener los aminoácidos sobrantes. Con pólenes de bajo valor, las abejas no pueden consumir físicamente suficiente polen para cubrir las necesidades de lo que se considera como un nivel deseable de aminoácidos. Por tanto, son igual de importantes tanto la cantidad, como la calidad del polen recolectado²⁰.

- La principal fuente de estrés nutricional en las colonias de abejas melíferas es la falta de acceso a suficiente polen²¹, en cantidad y calidad, que permita el desarrollo poblacional necesario en cada momento del año. La escasez de polen puede bloquear el crecimiento del nido en momentos críticos, como el otoño, impidiendo a la colonia alcanzar la población suficiente para una correcta invernada, aunque tenga las reservas de miel necesarias.

- Las larvas aumentan de peso 700 veces durante los 5 a 6 días que son alimentadas por las nodrizas²², pero un solo día de mala climatología en la que las abejas no puedan recolectar, reduce la actividad de alimentación a más de la mitad, incluso cuando las colonias han almacenado polen²³.

- Debido a que el período durante el cual se alimentan las larvas es muy breve, los cambios diarios en la atención de las nodrizas tienen el potencial de generar estrés nutricional para las obreras en desarrollo y los correspondientes déficits en la fase adulta. Las larvas criadas durante la escasez de un nutriente esencial pueden convertirse en abejas de vida corta o abejas con capacidades deterioradas para criar y buscar alimento²⁴.

- La deficiente alimentación de las larvas, sola o en combinación con otros factores estresantes, puede debilitar gravemente las colonias²⁵.

¹⁸ (Schmickl y Crailsheim, 2001, 2002) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11730301/>.

¹⁹ (Dimou y Thrasyvoulou, 2009) www.apidologie.org/articles/apido/pdf/2009/02/m08089.pdf

²⁰ (Somerville, D. (2000) https://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0008/117494/honey-bee-nutrition-supplementary-feeding.pdf)

²¹ (De Groot, 1953 y Haydak, 1970) <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev.en.15.010170.001043>)

²² (Wang, 1965) <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00218839.1965.11100094>)

²³ (Riessberger, y Crailsheim, 1997). https://www.researchgate.net/publication/225411927_Flight_performance_of_artificially_reared_honeybees_Apis_mellifera.

²⁴ (Mattila y Otis, 2006) <https://www.apidologie.org/articles/apido/abs/2006/05/m6045/m6045.html>); Brodschneider et al., 2009 a

https://www.researchgate.net/publication/225411927_Flight_performance_of_artificially_reared_honeybees_Apis_mellifera).

²⁵ (Brodschneider y Crailsheim, 2010) <https://www.apidologie.org/articles/apido/pdf/2010/03/m09120.pdf>.



- En el mismo sentido, la falta de polen durante el desarrollo larvario tiene importantes efectos físicos y conductuales en las obreras adultas. Dichas obreras, criadas en colonias estresadas por falta de polen, tienen menos peso y una menor esperanza de vida que si son criadas con acceso a la cantidad adecuada de polen. La disminución de la longevidad, en el estudio de Scofield y Mattila²⁶, fue de entre un 21% y un 56%. Además, en estas colonias, se encuentran menos obreras buscando fuentes de alimento y lo hacen durante menos días. Por otro lado, también se ha apreciado que dichas obreras son menos propensas a realizar bailes para mostrar la ubicación de las floraciones, así como que, si lo hacen, la información que transmiten sobre la ubicación de los alimentos es menos precisa.
- En colonias con carencias prolongadas de polen se puede observar canibalismo, enfermedades como la loque europea y una mayor sensibilidad a *Nosema spp.* y a los tóxicos²⁷, así como mayor incidencia de los virus (DWV especialmente), que provocan graves trastornos y deformaciones en la anatomía de la abeja²⁸.
- Una buena nutrición proteica, en cantidad y calidad, aumenta también la resistencia de las abejas a los tóxicos, tanto los externos como los acaricidas que se usan para el control de *Varroa*²⁹.
- Las colonias sin suministro de polen mantienen la cría sólo por un corto tiempo, primero usando el pan de abejas almacenado y luego agotando sus reservas corporales³⁰.
- Las abejas melíferas han desarrollado un mecanismo para reaccionar ante los cambios en la proporción entre el suministro de polen y la demanda de proteínas de las crías, llegando incluso a canibalizarlas, como se ha comentado anteriormente. De esta forma obtienen proteínas que utilizan para alimentar a otras larvas. Las larvas jóvenes, en las que hasta ese momento se ha invertido poco, son canibalizadas y las larvas más viejas se mantienen³¹. Si la escasez de polen continúa, no se podrán producir más crías. Esta parada en la cría puede llevar aparejado un descenso en la población de abejas que puede hacer peligrar la supervivencia de la colonia.
- Cuando escasean las fuentes proteicas, gran parte de las colonias interrumpen la cría en lugar de producir pupas desnutridas. Aquellas que no lo hacen provocan que las larvas desnutridas se conviertan en obreras con calidad deteriorada. Esto se ha demostrado drásticamente en condiciones experimentales, donde las larvas hambrientas desarrollaron malformaciones³².

²⁶ Scofield y Mattila (2015 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25853902/>)

²⁷ (Schmickl 2001). Cannibalism and early capping: strategies of honeybee colonies in times of experimental pollen shortages,

https://www.researchgate.net/publication/11626345_Cannibalism_and_early_capping_Strategy_of_honeybee_colonies_in_times_of_experimental_pollen_shortages

²⁸ (Vera W Pfeiffer, David W Crowder 2021)

<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.11.19.469300v1.full.pdf>

²⁹ (Barascou et al., 2021) Pollen nutrition fosters honeybee tolerance to pesticides - PubMed (nih.gov)

³⁰ (Haydak, 1935 <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/28/4/657/2201386>).

³¹ (Schmickl y Crailsheim, 2001 <https://link.springer.com/article/10.1007/s003590100226> 2002

https://www.researchgate.net/publication/227184230_How_honeybees_Apis_mellifera_L_change_their_brood_care_behaviour_in_response_to_non-foraging_conditions_and_poor_pollen_conditions)

³² (Jay, 1964). Starvation studies of larval honey bees.



- También se han descrito reducciones en la esperanza de vida y el peso seco³³, en el contenido de proteínas³⁴, en el tamaño de las alas y el cuerpo³⁵ y deficiencias en la morfometría³⁶.

- En condiciones normales, en otoño, la última generación de abejas producida muestra características fisiológicas distintas³⁷ y una vida útil notablemente mayor en comparación con las abejas de verano de vida más corta. Por este motivo, el que las abejas de finales de verano dispongan de una buena fuente proteica es esencial para que las abejas nodrizas dispongan de alimento de calidad y en cantidad con el que alimentar las larvas. Esas larvas son las que generarán las abejas que pasarán la época desfavorable del invierno, de tal manera que en veranos y otoños de sequía y escasez aumenta considerablemente la mortalidad invernal y la incidencia de *Varroa* y otras enfermedades, además de dificultar el desarrollo posterior de la colmena en primavera. Así mismo, estas abejas iniciarán posteriormente el desarrollo de la colonia en la primavera temprana. El nivel de proteína corporal está directamente asociado con la longevidad de las abejas. Aquellas con altos niveles de proteína corporal viven más que las que tienen niveles más bajos.

- En resumen, una nutrición adecuada favorece el desarrollo de colonias de abejas melíferas saludables. Si las abejas no alimentan adecuadamente a las larvas, las nuevas generaciones de abejas no se desarrollarán correctamente y no serán viables, o tendrán una vida útil mucho más corta³⁸.

Alimentación suplementaria

En relación con la alimentación suplementaria de las colonias, es necesario aclarar que al hablar de alimentación artificial se suele pensar inmediatamente en la alimentación estimulante. Esta práctica, ampliamente documentada en la bibliografía apícola (Robles, E.M. y Salvachúa, J.C., 1999; García, N., 2002) fue, en otros tiempos, una opción que algunos apicultores utilizaban para intentar aumentar de forma temprana la población de las colonias de abejas, con el fin de aumentar la cosecha.

³³ (Eischen et al., 1982 <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00218839.1982.11100511>)

³⁴ (Kunert y Crailsheim, 1988

<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/00218839.1988.11100775?needAccess=true>)

³⁵ (Daly et al., 1995

https://www.researchgate.net/publication/287550648_Honey_bee_morphometrics_Linearity_of_variables_wit_h_respect_to_body_size_and_classification_tested_with_European_worker_bees_reared_by_varying_ratios_of_nurse_bees; Brodschneider et al., 2009

https://www.researchgate.net/publication/225411927_Flight_performance_of_artificially_reared_honeybees_A_pis_mellifera

https://www.researchgate.net/publication/225411927_Flight_performance_of_artificially_reared_honeybees_A_pis_mellifera)

³⁶ (Herbert et al., 1988

https://www.researchgate.net/publication/43196008_INFLUENCE_OF_NUTRITIONAL_STRESS_AND_THE_AGE_OF_ADULTS_ON_THE_MORPHOMETRICS_OF_HONEY_BEES_APIS_MELLIFERA_L)

³⁷ (Crailsheim, 1986; Kunert y Crailsheim, 1988 <https://www.semanticscholar.org/paper/Seasonal-Changes-in-Carbohydrate%2C-Lipid-and-Protein-Kunert-Crailsheim/8f7e699caac2696024491f4bbe25767105626bc0>)

³⁸ (Brodschneider y Crailsheim, 2010) <https://www.apidologie.org/articles/apido/pdf/2010/03/m09120.pdf>.



Sin embargo, desde hace unos años, cuando hablamos de alimentación artificial, nos referimos a diferentes prácticas de suplementación de la alimentación natural, que ayudan a los apicultores a reducir la mortandad de sus colonias debido a **cuestiones ambientales** (los efectos del cambio climático sobre la vegetación o cambios coyunturales de las condiciones climáticas que provoquen un cambio brusco en la disponibilidad de los recursos), a **cuestiones sanitarias** (el debilitamiento de las colonias por las acciones directas e indirectas del ácaro *Varroa destructor* y por las técnicas de manejo utilizadas para maximizar la eficacia de los tratamientos), a los **daños provocados por especies invasoras exóticas** (*Vespa spp.*), y a **desastres naturales** (incendios, inundaciones...).

1. Cuestiones ambientales provocadas por el cambio climático o por el cambio brusco de las condiciones climáticas:

En relación con las sequías, las plantas sometidas a un estrés hídrico de forma prolongada producen menos flores; además, éstas producen menos cantidad de néctar y polen, y de menor calidad (reducción del porcentaje de azúcares en el néctar y del porcentaje de aminoácidos en el polen).

Las altas temperaturas pueden disminuir o inhibir totalmente la germinación de polen, de semillas y afectar adversamente la fotosíntesis, la respiración, las relaciones hídricas, la estabilidad de las membranas, la regulación hormonal y, en general, el metabolismo de las plantas³⁹. El estrés por altas temperaturas puede hacer infértil el polen⁴⁰.

Las lluvias persistentes durante varias semanas hacen que las abejas puedan recolectar menos néctar y polen, disminuyendo las reservas de alimentos en la colmena, así como ocurre con las tormentas de nieve o las heladas.

Los efectos climáticos adversos cada vez más frecuentes están cambiando las características de algunos néctares y mielatos, y dificultan su recolección. Algunas especies están modificando su periodo de floración y la duración de ésta (por ej. *Anthyllis cytisoides*) o directamente no florecen algunos años (por ej. *Thymus mastichina*, *Thymbra capitata*,...). Las floraciones son cada vez más inseguras, incluso las de especies arbóreas que siempre han sido las más estables (por ej. *Citrus*, *Eucalyptus*, ...).

Los efectos documentados de esta situación de escasez de alimentación natural sobre las colonias de abejas son importantes y numerosos:

A.- Falta de fuentes de alimento para las abejas puede llevar a la colonia a tener una escasez de reservas de miel y una insuficiente o nula disponibilidad de polen; así como una reducción de la diversidad polínica en su entorno, en muchos momentos del año.

- Para tener colonias bien alimentadas y saludables, es necesaria una nutrición equilibrada, especialmente cuando se encuentran en un ambiente con dificultades⁴¹.

³⁹ Alfredo Jarma Orozco1; Carlos Cardona Ayala2; Hermes Araméndiz Tatis [Vista de Efecto del cambio climático sobre la fisiología de las plantas cultivadas: una revisión \(udca.edu.co\)](http://udca.edu.co)

⁴⁰ [Matthew H. Koski](http://cell.com), Drew MacQueen, [Tia-Lynn Ashman Floral Pigmentation Has Responded Rapidly to Global Change in Ozone and Temperature: Current Biology \(cell.com\)](http://cell.com)

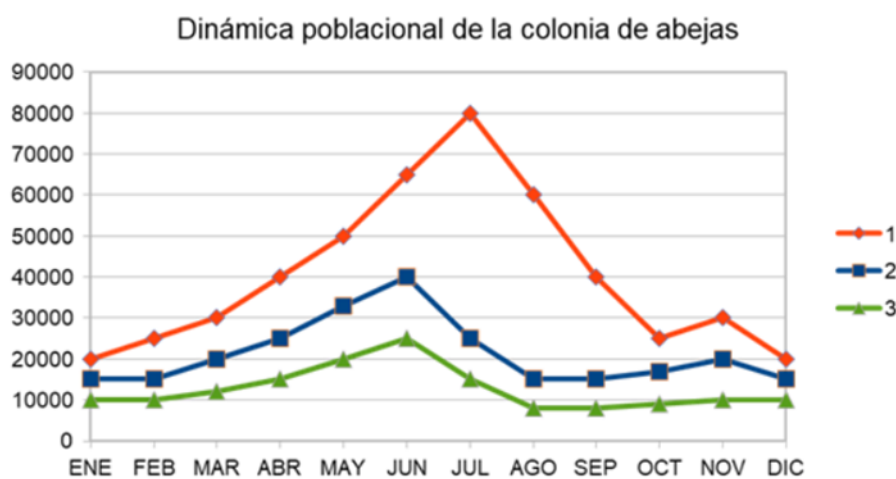
⁴¹ (Schmidt et al., 1995 <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/88/6/1591/2216342>; Pernal y Currie, 2000 <https://www.apidologie.org/articles/apido/abs/2000/03/m0305/m0305.html>; Somerville y Nicol, 2006



- La mezcla natural de diferentes pólenes es la fuente óptima de proteínas y vitaminas para las abejas⁴². Cuando esto no es posible, se recomienda alimentar con dietas suplementarias adecuadas, aun siendo de peor calidad que el polen natural; porque los suplementos pueden proporcionar muchos nutrientes esenciales. La escasa pluviometría primaveral, los meses de mucho calor en el verano y los otoños sin lluvia provocan carencias de polen, por lo que es imprescindible dar un suplemento proteico. Los piensos complementarios con proteínas son muy necesarios y eficaces en los años de sequía⁴³. El suministro de alimentos energéticos en estas condiciones mejora la supervivencia de las colonias⁴⁴.

B.- Distorsión de la dinámica poblacional generada por los factores externos a la colmena relacionados con los eventos climáticos que provocan paradas de puesta de la reina (cada vez más frecuentes con temperaturas por encima de los 40°C), la falta de reposición de población en otoño y, finalmente, una población mucho más reducida a lo largo del año.

Gráfica 1: Población de la colonia (Nº de abejas) a lo largo del año



Fuente: COAG

- 1.- Con vegetación sana
- 2.- Con vegetación con estrés hídrico + alimentación suplementaria
- 3.- Con vegetación con estrés hídrico

https://www.researchgate.net/publication/248891776_Crude_protein_and_amino_acid_composition_of_honey_bee-collected_pollen_pellets_from_south-east_Australia_and_a_note_on_laboratory_disparity

⁴² (Decourtye et al., 2010)

https://www.researchgate.net/publication/46421163_Landscape_enhancement_of_floral_resources_for_honey_bees_in_agro-ecosystems

⁴³ (Gimeno et al., 2022 Gimeno, Y.; Pitarch, M.; y Gonell, F. (2022)

<https://e1.pcloud.link/publink/show?code=XZBoSbZu5rgy1irHQ5vkwVAn4zhkJvKgUG7>)

⁴⁴ (Somerville, D. (2000 https://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0008/117494/honey-bee-nutrition-supplementary-feeding.pdf)



La situación actual de la vegetación provoca un crecimiento poblacional mucho menor en primavera y una caída estival mucho mayor. Se consiguen desarrollos de población que, en muchas ocasiones, no garantizan la viabilidad de las colonias. La alimentación suplementaria, energética y/o proteica, cuando no estén cubiertas las necesidades de las abejas con la alimentación natural (esto es frecuente en la primavera temprana y a finales de verano), aumenta considerablemente los porcentajes de supervivencia y permite pequeñas producciones a los apicultores. El rendimiento medio por colmena ha caído considerablemente en los últimos 30 años (por ejemplo, en torno a un 75% en las zonas más afectadas de Andalucía).

Las abejas criadas en otoño, que son las que van a invernar, son muy importantes para la subsistencia de las colonias. La cantidad y calidad de las abejas de otoño determinan el éxito o el fracaso de la siguiente primavera. La calidad del alimento juega un papel vital en el desarrollo otoñal de la población según se ha evidenciado:

- La alimentación suplementaria puede garantizar los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de las abejas en dicha época y mejorar los niveles corporales de proteína y de grasa⁴⁵ y, significativamente, también la capacidad de resistir la invernada de las abejas. Actualmente, la falta de fuentes alimenticias naturales provoca, muy a menudo, deficiencias en la alimentación de las colonias en otoño. La alimentación suplementaria aumenta el peso de las abejas que invernan y su tasa de supervivencia⁴⁶.

- El cambio en los regímenes de lluvias del otoño, uno de los efectos del cambio climático, provoca fallos en las floraciones de dicha época, disminuyendo las posibilidades de crecimiento de la población de cara al invierno, y provocando fallos en el almacenamiento de reservas corporales y en el funcionamiento del sistema inmunológico de las abejas, como se pone de manifiesto en los trabajos de varios autores⁴⁷, así como en su sistema de detoxificación frente a residuos de plaguicidas⁴⁸.

- Esta situación es uno de los principales factores que están aumentando significativamente las pérdidas de abejas en todo el mundo, sobre todo en el periodo invernal⁴⁹.

C.- Impacto sobre la productividad y longevidad de las reinas. Las condiciones actuales están dificultando los apareamientos de las reinas vírgenes, provocando un escaso almacenamiento de esperma en la *espermoteca* y reduciendo, por tanto, la vida fértil de éstas.

D.- Debilitamiento: mayor número de colonias débiles y aumento de la mortandad.

⁴⁵ (Gimeno et al., 2022

<https://e1.pcloud.link/publink/show?code=XZBoSbZu5rgy1irHQ5vkwVAn4zhkVjKgUG7>)

⁴⁶ (Yuan et al., 2023) Study on the Effect of Feed Additive “Fanfengling” on Honeybee Autumn Reproduction

⁴⁷ Alaux (2010 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20089536/>), Antúnez (2015), Brodschneider (2010

<https://www.apidologie.org/articles/apido/pdf/2010/03/m09120.pdf>), Mendoza (2013

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/652/1/112761180612101824.pdf>) y Van Engelsdorp (2010

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19909973/>)

⁴⁸ (Wahl, 1983 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25024157/>).

⁴⁹ (Van Engelsdorp, 2010 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19909973/>; Gómez Pajuelo, 2014 a

https://www.academia.edu/10233216/Alimentacion_AGP_Apicultura_Iberica2014_1

y b

<https://raco.cat/index.php/QuadernsAgraris/article/view/85592>).



E.- Cambio de funciones de una parte de la población: el desvío de un mayor número de pecoreadoras a la recolección de agua para la refrigeración de la colmena disminuye el número de las que se dedican a recolectar néctar o polen.

F.- Aumento de la sensibilidad a enfermedades y tóxicos. La síntesis de determinadas proteínas, como la vitelogenina (ligada al incremento de la longevidad) o la defensina (implicada en el sistema inmune de las abejas) también parece estar relacionada con una correcta alimentación con polen o, en su defecto, con alimentos proteicos de alta calidad⁵⁰.

2. Cuestiones sanitarias derivadas del control de *Varroa destructor*:

La varroosis es, actualmente, el problema sanitario más grave que acomete la apicultura a nivel mundial, y su control y manejo resultan cada día más complejos. Cada vez con mayor frecuencia, el sector se enfrenta a infestaciones elevadas de las colonias de abejas por *Varroa* debido a la escasez de principios activos realmente eficaces contra esta parasitosis, y a la aparición de nuevas resistencias del ácaro frente a los productos autorizados, lo que deriva en una difícil situación sanitaria en el conjunto de las explotaciones apícolas. La lucha y control de *Varroa* es sumamente complejo, y es necesario hablar de lucha y control integrados mediante distintos frentes de acción, ya que con un solo mecanismo no es suficiente para lograr un control efectivo que no afecte a la salud de los apiarios.

Debido al incremento de las temperaturas medias ocasionado por el cambio climático, cada día es más complicado que se produzca una parada de cría de manera natural en los países del sur de Europa, por lo que la necesidad de realizar una lucha integrada sanitaria de los colmenares (incorporando técnicas de manejo que provoquen esta ausencia de cría) es fundamental para nuestra apicultura, y constituye uno de los principales factores de éxito para realizar los tratamientos y mejorar así su eficacia, tal y como se recoge en la [Guía técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para la lucha y control de la varroosis y del uso responsable de medicamentos veterinarios contra *Varroa*](#).

No obstante, estas técnicas de manejo implican la puesta de las colmenas en situaciones artificiales que interfieren sobre el curso natural de su desarrollo, y necesitan por tanto un apoyo con alimentación suplementaria para conseguir sacar adelante la colmena. Las tasas de infestación por *Varroa* son variables y están correlacionadas con algunas prácticas de manejo, con la aplicación de tratamientos acaricidas y con la alimentación adicional (suplementos alimenticios energéticos y proteicos)⁵¹.

⁵⁰ (Alaux, 2011 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20089536/>; Risco et al., 2022; Gimeno et al., 2022 <https://e1.pcloud.link/publink/show?code=XZBoSbZu5rgy1irHQ5vkwVAn4zhkJvKgUG7>).

⁵¹ (Verde Jiménez et al., 2023 [Approach to the epidemiology of varroosis in apiaries of Central Chile | UC Davis Chile Life Sciences Innovation Center](#)).



3. Disminuir daños provocados por *Vespa spp*:

De las diferentes especies exóticas de avispones del género *Vespa* que han llegado a España en los últimos 15 años, *Vespa velutina* (Navarra, 2010) y *Vespa orientalis* (Valencia, 2012) son las más problemáticas por los daños que provocan en las colonias de abejas.

Las abejas melíferas ibéricas carecen de estrategias defensivas frente a estos avispones exóticos, a diferencia de las especies orientales, como *Apis ceranae*, que han coevolucionado con estos depredadores⁵².

Los ataques de estas avispas a las colmenas son, generalmente, de baja intensidad a lo largo de la primavera, aumentando progresivamente y llegando a su máxima expresión a finales del verano y principios de otoño, una época crítica en la renovación y desarrollo de la población de la colonia para garantizar su supervivencia.

Estas avispas depredan a las abejas que vuelven de la pecorea en el exterior de la colmena bloqueando la entrada de néctar y polen. Cuando la depredación es intensa las abejas dejan de salir a pecorear y la actividad de la colonia se paraliza casi por completo. Cuando consiguen debilitarla suficientemente y desbordar sus defensas, las obreras de *Vespa velutina* y *Vespa orientalis* pueden penetrar en el interior de la colmena para comerse directamente las larvas y las reservas de polen y miel.

Para reducir los daños y mantener la actividad de las colonias y su fortaleza, los apicultores recurren, además de las acciones directas sobre los avispones, a la reducción de las piqueras y a la alimentación suplementaria, energética y proteica, en el interior de la colmena, permitiendo continuar con la necesaria renovación de la población de la colonia y la creación de reservas para la invernada.

4. Desastres naturales

Cada año es probable encontrar situaciones de emergencia derivadas de desastres naturales que afectan no solo a la supervivencia directa de las colmenas, si no al entorno natural de las mismas, lo que limita el acceso a alimentos y con ello se ve afectada la producción de miel.

Entre estas causas, destacan:

- Incendios:
 - Impacto directo: quema de colmenas y muerte de abejas por humo y calor. Disminuye notablemente la producción de miel por la merma de individuos, y debilitamiento de las colmenas.
 - Impacto indirecto: quema de vegetación y flora, que provoca el déficit de alimento a corto plazo, pero, además, las cenizas y residuos del incendio

⁵² (Villemant et al., 2011 [Predicting the invasion risk by the alien bee-hawking Yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* across Europe and other continents with niche models - ScienceDirect](#) ; Monceau et al., 2014 (PDF) [Vespa velutina: A new invasive predator of honeybees in Europe \(researchgate.net\)](#))



inciden sobre la calidad del suelo, impidiendo que las plantas crezcan de nuevo y reduciendo la calidad del néctar y polen de las que crecen.

- Inundaciones:
 - o Impacto directo: pérdida de flora y de fuentes de alimento a corto y medio plazo.
 - o Impacto indirecto: alteración del hábitat por erosión del suelo y deposición de sedimentos, y proliferación de patógenos y plagas por el agua estancada y las condiciones de humedad.

Situaciones clave a la hora de aplicar alimentación suplementaria de emergencia

- **Siempre que se restrinja el vuelo de las abejas.** Esto es habitual durante los periodos de tiempo frío o eventos climáticos adversos. También ante los ataques de agresores de la colmena como *Vespa velutina* o *Vespa orientalis*. Es particularmente importante para mantener la continuidad en la cría de zánganos, cuando se están produciendo abejas reinas. Cualquier interrupción en la disponibilidad de polen proporcionará una señal a las abejas nodrizas para limitar o detener el flujo de alimento a las larvas de zánganos en desarrollo.

- **Cuando las colonias estén debilitadas a causa de una falta de alimento disponible en la colmena o a la aplicación de técnicas de manejo coadyuvantes al tratamiento frente a *Varroa*.** En este estado, deben tener disponible un suplemento, ya que el número de abejas pecoreadoras en el campo en este escenario es muy bajo en relación con el número total de abejas en la colonia. En este caso, la mayoría de las abejas estarán cuidando la cría y realizando tareas de abeja nodriza, o estarán demasiado débiles para realizar esta labor, por motivos sanitarios.

- **Deficiencia en la cantidad y/o calidad del polen en el campo:** Sin polen disponible de suficiente variabilidad de especies o el suministro de un suplemento de polen, las colonias de abejas se verán seriamente mermadas en población y perecerán.

Se debe tener en cuenta que, por todas las cuestiones anteriormente mencionadas, se producen ciertos momentos clave en el ciclo anual de vida de las colmenas, que principalmente son:

- Otoño: En este momento la colmena es muy susceptible, puesto que de manera natural se produce una caída de la población. A esto se suman otros factores estresantes:
 - o En primer lugar, desde el punto de vista de la alimentación, debido a que terminan las floraciones del verano y la colmena es muy dependiente de que exista suficiente alimento en el campo, que también se ve muy comprometido. La escasez de polen puede bloquear el crecimiento del nido en momentos críticos, aunque tenga las reservas de miel necesarias.



- Además, desde el punto de vista sanitario, la prevalencia de *Varroa* produce sobre las colonias de abejas una mayor caída de la población al final de la época estival, impidiendo a la colonia alcanzar la población suficiente para una correcta invernada.
- Métodos de manejo para controlar los niveles de *Varroa*.
- Daños provocados por los ataques de avispas asiáticas durante el principio del otoño.

Las abejas criadas en otoño, que son las que van a invernar, son muy importantes para la subsistencia de las colonias. La cantidad y calidad de las abejas de otoño determinan el éxito o el fracaso de la siguiente primavera.

- **Primavera:** se trata de otro momento crítico en el que la colmena puede estar debilitada. Los factores estresantes que actúan en esta época serían:
 - Alimentación: la escasez de reservas en la colmena al llegar la primavera provoca que el hambre induzca el inicio temprano de la búsqueda de alimento por parte de las obreras jóvenes, que deberían estar realizando labores de nodriza, lo que afecta a la vida útil de las abejas recolectoras. La climatología adversa y los fallos en las floraciones de primavera tienen un efecto devastador sobre el vigor y la vitalidad de la colmena.
 - Presencia de especies invasoras: el abejaruco (*Merops apiaster*) durante la primavera tiene la necesidad de sacar adelante sus nidadas, llegando a ejercer una presión tan fuerte que impide el pecoreo de las abejas y provoca, en algunas ocasiones, incluso la muerte por asfixia de las colmenas, por la imposibilidad de salir a recolectar agua.
 - Métodos de manejo para controlar los niveles de *Varroa*.
- **Verano/Episodios de extremo calor:** producen efectos muy negativos sobre las colmenas, ya que se inducen paradas de puesta de la reina, cada vez más frecuentes con temperaturas por encima de los 40°C. Además, el verano es la época en que los ataques de estas avispas invasoras a las colmenas aumentan progresivamente y llegando a su máxima expresión a finales del verano y principios de otoño, una época crítica en la renovación y desarrollo de la población de la colonia para garantizar su supervivencia.



Conclusión

En estas condiciones, los apicultores se están viendo obligados a recurrir a la alimentación suplementaria, no para aumentar sus producciones sino para minimizar la mortandad de colonias e intentar reponer las bajas en la primavera siguiente y, en definitiva, intentar garantizar la supervivencia de la colmena.

La alimentación suplementaria, energética y/o proteica, es un instrumento que permite la renovación y el desarrollo poblacional en otoño para conseguir la población mínima crítica que permita superar la invernada e iniciar la nueva temporada, superando la falta de aportes naturales y la presión de las especies invasoras y de diversas patologías que afectan a la colmena. Así mismo, se debe considerar, hoy en día, como una parte fundamental de los tratamientos sanitarios, tanto contra *Varroa*, mejorando la eficacia de los medicamentos y potenciando los métodos de control integrado, más respetuosos con las abejas y con los productos de la colmena, como frente a otros patógenos importantes como *Nosema ceranae*, que impone estrés nutricional de la colmena.

La alimentación suplementaria es, por tanto, un nuevo instrumento necesario en la lucha contra los efectos del cambio climático, contra adversidades climáticas coyunturales y contra *Varroa*, e imprescindible para la supervivencia de la colmena en determinadas circunstancias. Sin embargo, se debe considerar el significativo coste adicional que supone esta alimentación suplementaria para los apicultores y apicultoras que se ven obligados a recurrir a estas medidas por las circunstancias adversas descritas, suponiendo, una nueva carga que hace peligrar cada día más la viabilidad económica de sus explotaciones.

El apoyo a la alimentación suplementaria de emergencia a través de la Intervención Sectorial Apícola supone una garantía de mantenimiento de los censos de colmenas en la Unión Europea, lo que garantiza, a su vez, el mantenimiento de la biodiversidad y los ecosistemas, así como la protección del medio ambiente, todos ellos pilares claves en la concepción de la actual PAC,



Anexo

Propuesta de parámetros indicadores que definen la situación de emergencia que justifica la necesidad de alimentar a las colmenas. Figurarán en declaración responsable, marcando tantos parámetros como proceda, para justificar la ayuda en el marco de la Intervención Sectorial Apícola:

Yo con NIF apicultor/a de la Comunidad Autónoma de con libro de explotación de ganado apícola con código REGA ES....., declaro:

Que, dadas las condiciones detectadas (marcar según circunstancias de la explotación): *(si se indica SI, cumplimentar las fechas de inicio y finalización de la condición)*

1. Vitalidad de la colmena limitada que se refleja en:
 - a. Déficit de abejas y de cría viable en los cuadros SI NO
Fecha de inicio: *Fecha de fin:*
 - b. Reducción masiva no estacional de población de la colonia SI NO
Fecha de inicio: *Fecha de fin:*
2. Situación sanitaria:
 - a. Grado de infestación *Varroa* superior al 2% en fase forética SI NO
Fecha de inicio: *Fecha de fin:*
 - b. Manejo coadyuvante como tratamiento a la *Varroa* (enjaulado de reina, enjambres sanitarios u otros métodos que fueren la ausencia de cría) SI NO
Fecha de inicio: *Fecha de fin:*
 - c. Ataque prolongado de *Vespa velutina* y *Vespa orientalis*, abejaruco u otros agresores que impide el pecoreo de las abejas SI NO
Fecha de inicio: *Fecha de fin:*
 - d. Presencia de infección por *Nosema (ceranae o apis)* SI NO
Fecha de inicio: *Fecha de fin:*
3. Cantidad de alimento disponible en la colmena:
 - a. Reserva de miel insuficiente SI NO
Fecha de inicio: *Fecha de fin:*
 - b. Déficit proteico por falta de polen combinado con disminución en la cría SI NO
Fecha de inicio: *Fecha de fin:*
4. Grado de floración en el entorno:
 - a. Ausencia o déficit de flora melífera productora de polen o néctar SI NO
Fecha de inicio: *Fecha de fin:*



5. Frecuencia aumentada de días con fenómenos climáticos adversos que impiden el pecoreo:

- a. Extrema sequía SI NO
Fecha de inicio: _____ *Fecha de fin:* _____
- b. Lluvias intensas SI NO
Fecha de inicio: _____ *Fecha de fin:* _____
- c. Alteración de fenología de floración (retrasos o adelantos) SI NO
Fecha de inicio: _____ *Fecha de fin:* _____

6. Ocurrencia de desastres naturales declarados:

- a. Incendio SI NO
Fecha de inicio: _____ *Fecha de fin:* _____
- b. Inundación SI NO
Fecha de inicio: _____ *Fecha de fin:* _____

Es necesario el aporte de nutrientes de tipo energético, vitamínico y/o proteínico en el periodo comprendido entre ___/___/___ (dd/mm/aaaa) y ___/___/___ (dd/mm/aaaa), para garantizar la viabilidad de las colonias de abejas, en una cantidad de _____ Kg. La alimentación empleada es _____.

En a de de 20....

Firmado: