

Revisión: Usos y aplicaciones de feromonas sintéticas en perros (*Canis lupus familiaris*).

Original review : Uses and applications of synthetic pheromones in dogs (*Canis lupus familiaris*).

Tamara Vergara¹ MV, Dip etol; Víctor García² MV, Dip etol; Rodrigo Moreira³ MV, Dip etol.

Resumen

Existen distintos tipos de comunicación entre animales, siendo la de tipo olfatoria una de las principales en mamíferos, incluida la especie canina. Una de las sustancias principales involucradas en este tipo de comunicación son las feromonas. Los análogos sintéticos de estas sustancias (Feromona de Apaciguamiento Canino (DAP)) a su vez pueden ser utilizados de manera preventiva para ayudar al entrenamiento y socialización de cachorros o en diversas terapias conductuales como manejo de ansiedades y/o fobias, debido a su alta especificidad, rápido efecto y que no se han reportado efectos secundarios hasta el momento. El uso de feromonas es de fácil aplicación por lo que es una buena alternativa para estimular el compromiso de los dueños por cumplir el tratamiento tal como es descrito por el médico veterinario tratante.

Palabras claves: Feromona, feromonoterapia, perro, Feromona de apaciguamiento canina, DAP.

Abstract

There are different types of communication between animals, olfactory type being a major in mammals, including the canine species. One of the main substances involved in such communication are pheromones. Synthetic analogs of these substances (Canine Appeasement Pheromone (DAP)) in turn can be used preventively to help the training and socialization of puppies or in various behavioral therapies as managing anxiety and / or phobias, because of its high specificity, fast effect and no side effects have been reported so far. The use of pheromones is easy to apply and it is a good alternative to stimulate the commitment of the owners to comply with the treatment as it is described by the attending veterinarian.

Key words: Pheromones, pheromone therapy, dog.

INTRODUCCIÓN

En todas las especies vivientes han evolucionado diversas estrategias de comunicación, entendida como cualquier interacción durante la cual señales han podido identificarse entre individuos de igual o diferente especie. Ésta ha evolucionado como un beneficio mutuo, tanto para emisor como para receptor, y su primera función es permitir el reconocimiento específico.^{1,2}

Dentro de las señales de comunicación, el olfato es la modalidad sensorial dominante para la mayoría de los animales y el uso de órganos quimiosensoriales está particularmente bien desarrollado en muchos mamíferos, y específicamente en el perro desempeña un papel fundamental en el control de la conducta.³ Las señales quimiosensoriales informan sobre el estado

emocional del individuo y dentro de ellas se encuentran emisiones olfativas y feromonales producidas por las glándulas faciales, podales y peri-anales, y que también están presentes en las excreciones del animal como la orina y secreciones vaginales.^{4,5,1}

Las feromonas son utilizadas para la comunicación entre animales y regulan el comportamiento por medio del olfato, produciendo determinados efectos en un individuo receptor afectando el comportamiento o la fisiología.⁶ Desempeñan un papel importante en la comunicación intra-específica y se definen en el contexto de la comunicación como un beneficio mutuo entre los miembros de esta especie.^{7,8}

Análogos sintéticos de feromonas son herramientas importantes para reducir y ayudar a prevenir el estrés canino, y cuando se utiliza en combinación con la modificación del medio, presentan interesantes posibilidades para influir eficazmente en comportamientos indeseables de estos animales.⁷

El objetivo de este trabajo fue recopilar y analizar la información disponible actualmente sobre la existencia y usos de feromonas sintéticas en el perro.

Desarrollo

La palabra feromona proviene del griego *Pherein*: que transporta o transfiere, y *hormon*: que excita o estimula.⁶ Son productos químicos, naturales, complejos y de peso molecular muy bajo. Fueron originalmente identificadas en insectos como sustancias simples, incluso de una sola molécula, con la función de controlar comportamientos más básicos, pero son muy complejas en los seres superiores y de ahí la dificultad de hallar las moléculas activas que las conjuntan.⁹ La composición química de la mayoría de las feromonas de los mamíferos es desconocida.¹⁰ No obstante, resulta útil clasificar las feromonas en poco volátiles y muy volátiles. En general, las muy volátiles suelen ser captadas por la mucosa olfatoria, mientras que las poco volátiles son captadas por el Órgano Vomeronasal (VNO) o de Jacobson.¹¹

El VNO es una estructura tubular,

bilateral y ciega, rellena de mucus.¹² Se encuentra en la base del tabique nasal y está vinculado a la cavidad nasal por el conducto vomeronasal estrecho, aunque en algunas especies se asocia con el conducto nasopalatino vinculándolo a la cavidad oral. Todo el órgano está encerrado en un disco óseo y una cápsula cartilaginosa.⁸ Está lleno de unos cientos de miles de neuronas sensoriales bipolares (receptoras), que proyectan un solo axón hacia una parte especializada del bulbo olfatorio denominada bulbo vomeronasal o bulbo olfatorio accesorio. Las terminaciones dendríticas de estas neuronas flotan en el mucus que está en contacto con el mundo exterior y la información se transmite a las partes del sistema límbico del cerebro, la amígdala y el hipotálamo, sin pasar por los centros cognitivos superiores.¹¹

Comportamientos específicos, como el aseo facial y la conducta de *flehmen*, pueden facilitar la entrada de sustancias no volátiles en el VNO.^{3,13} El *flehmen* es un mecanismo de succión de aire que consiste en alzar la cabeza, retraer el labio superior, abrir la boca e inhalar. Esto lo realizan los mamíferos para facilitar el transporte de las sustancias no volátiles disueltas en las secreciones. El perro no muestra esta conducta como tal, sino una forma análoga, llamado en inglés *tonguing*.¹¹

Aunque el órgano vomeronasal se considera a menudo sólo un detector de feromonas, la evidencia que está emergiendo sugiere que podría responder a una variedad mucho más amplia de señales químicas como odorantes volátiles, tan fácilmente como el sistema olfativo principal.¹⁴ Además de esto, hoy se sabe que las feromonas de los mamíferos pueden ser percibidas tanto por el VNO como por el Epitelio Olfativo Principal (EOP).¹⁵

La definición de feromona ha cambiado con el tiempo y la terminología se ha desarrollado, con lo que se ha ganado una mayor apreciación de la complejidad de la comunicación química en diferentes especies. Estas sustancias son utilizadas para la comunicación entre animales⁶ y regulan el comportamiento por medio del olfato, produciendo determinados efectos en un individuo receptor afectando el

¹ Médico Veterinario Universidad de Chile, Diplomado en etología aplicada y bienestar animal Universidad Mayor.

² Médico Veterinario Universidad de Mayor, Diplomado en etología aplicada y bienestar animal Universidad Mayor.

³ Médico Veterinario Universidad de Mayor, Diplomado en etología aplicada y bienestar animal Universidad Mayor.

comportamiento o la fisiología. Desempeñan un papel importante en la comunicación intra-específica y se definen en el contexto de la comunicación de beneficio mutuo entre los miembros de esta especie⁸, siendo tan exclusivas que sólo son detectadas por ejemplares de la misma especie⁹, sin embargo, evidencia reciente demuestra que existen algunos de estos productos químicos que pueden actuar inter-especie.¹⁵

Las feromonas pueden transmitir muchos tipos diferentes de información. Ellas se pueden utilizar para comunicar los detalles de un ciclo sexual de los individuos, el rango social o estado de alerta, mientras que también juegan un rol importante en el marcado territorial y el reconocimiento individual.⁷ De acuerdo con los efectos que producen, las feromonas se dividen en dos grandes grupos:

Feromonas cebadoras: Son aquellas que producen cambios fisiológicos en el receptor, especialmente cambios neuroendocrinos relacionados con la reproducción. Estos no son inmediatos, pero una vez iniciados influyen en la conducta del receptor durante un cierto tiempo.^{16,11}

Feromonas desencadenantes: son aquellas que producen cambios inmediatos y de corta duración en la conducta del receptor.^{16,11}

Los carnívoros se identifican como la especie de mamíferos que tienen el mayor desarrollo y variabilidad de glándulas secretoras de feromonas. En perros existen seis fuentes principales de feromonas distribuidas desde la nariz a la cola. Estas son: área facial, pedales, perianales, genitales, mamarias, urinarias y fecales.¹⁶

Área facial:

Existen glándulas en la zona de la mejilla y perioral con un set de estructuras secretoras a través de la barbilla, labios, vibras y mejillas, además el perro posee una glándula sebácea más, que está ubicada en el ducto de la oreja así como externa a ella.¹⁶ El complejo facial pareciera estar más relacionado con las relaciones sociales, pero aún no está muy bien estudiado.¹⁷

Complejo pedal:

Esta área está compuesta por la presencia de glándulas pedales en las cuatro patas, tanto en la zona plantar como interdigital distribuidas de forma difusa. Este complejo está relacionado en el marcaje territorial y con feromonas de alarma.¹⁸ La presencia de glándulas pedales plantares está mejor descrito en gatos que en perros.¹⁶

Complejo perianal:

Esta área consiste en glándulas supra-caudales, las glándulas perianales y sacos anales. Las glándulas supra-caudales tienen un menor desarrollo en gatos, y dentro de ellos, los machos presentan un mayor desarrollo de las mismas que las hembras. Puede tener relación con el comportamiento sexual y en comunicaciones sociales. Las glándulas perianales parecen ser importantes en la vida social de los perros.¹⁶

Los sacos anales están bien desarrollados en caninos y son glándulas sebáceas y sudoríparas modificadas. Si el saco anal está infectado, podría resultar en problemas conductuales en un grupo de perros, como agresiones sobre el perro con problemas, lo que resulta importante revisar los sacos anales cuando exista un problema conductual de grupo.¹⁹

Complejo genital:

Esta área incluye glándulas sebáceas del prepucio o vulva y glándulas mucosas de la uretra o zona genital. En perros estas secreciones participan tanto en la conducta social como sexual.¹⁶ En la perra en estro la secreción de metildihidrobenzoato pareciera ser altamente atrayente para el macho y potencia su excitación sexual.^{20,21}

Orina y heces:

La orina y las heces arrastran una fuente compleja de feromonas que son vertidas al lumen del tracto urinario o en el ducto anal.²² El marcaje por orina es muy conocido por provocar problemas con los dueños de los animales.¹⁶

Complejo mamario:

Esta zona posee glándulas sebáceas entre las dos cadenas de mamas, donde se secreta una feromona que tiene acción tranquilizadora en las crías.¹⁹ La secreción comienza a los tres o cuatro días de nacida la camada y persiste dos a cinco días después del destete (cuatro meses).¹⁶ Se reconoce que esta feromona al ser detectada por el órgano de Jacobson produce efectos apaciguadores, tanto en perros jóvenes como adultos, bajo una amplia variedad de situaciones de estrés, además, de fortalecer el vínculo madre-cachorro.¹⁶

Feromona de Apaciguamiento Canina: DAP

La feromona de apaciguamiento canina (DAP; Ceva Santé Animale, Libourne, Francia) es un análogo sintético de la feromona natural de apaciguamiento del perro,^{23,16} que se ha promovido como tratamiento complementario para aliviar condiciones tales como, problemas de comportamiento relacionados con la separación, fobias e hiper-apego.¹⁷

Este análogo sintético está comercialmente disponible bajo el nombre de Adaptil® en diversas presentaciones, lo que permite a la formulación ser administrada en el ambiente de diferentes maneras.²⁴ Existe tanto en difusor, como spray y en forma de collar.⁷

Es importante tener en cuenta que estos análogos sintéticos de feromonas son herramientas importantes para reducir y ayudar a prevenir el estrés canino, y cuando se han utilizado en combinación con la modificación del medio, han presentado interesantes posibilidades para influir eficazmente en comportamientos indeseables de estos animales, participando en la respuesta de regulación del estrés. La facilidad de aplicación de estas feromonas y la ausencia de efectos secundarios conocidos, que pueden estar asociados con intervenciones psicofarmacológicas, representan ventajas significativas de este modo de terapia.⁷

Discusión

Hasta la fecha, se han realizado múltiples estudios en cuanto al uso de DAP, tanto como tratamiento preventivo, como de terapia alternativa y de apoyo a diversos trastornos conductuales, principalmente ansiosos y fóbicos. Según la guía de uso realizada por el fabricante, puede ser usado en distintas situaciones: para tranquilizar a cachorros luego de la adopción, facilitar el periodo de socialización y entrenamiento, como una manera de mejorar el bienestar animal en perros de refugio o en clínicas veterinarias, y como terapia complementaria a trastornos ansiosos en general, la ansiedad por separación y fobias frente a fuegos artificiales o ruidos.

Período de Adopción: Taylor y Mills evaluaron el uso de DAP (infusor) en cachorros recientemente adoptados, midiendo "molestias nocturnas" expresadas como vocalizaciones y rasguños persistente en la puerta, los cuales fueron mucho menores en aquellos perros que utilizaron la feromona, sugiriendo que el DAP puede ayudar a prevenir la tendencia a molestias nocturnas prolongadas en cachorros en etapa de adopción, siendo este efecto mucho mayor en los denominados "gundogs" (Labrador retrievers, Weimeraners y Spaniels).²⁵ Así también Gaultier *et al.* (2008) evaluaron cachorros adoptados desde petshop con respecto a su capacidad de integración a la familia, conductas molestas o búsqueda de atención durante la noche y conductas de ansiedad o *distress* cuando el cachorro se quedaba solo de día. Los perros con collar de DAP mostraron niveles significativamente menores de vocalización y signos de *distress* (por ejemplo, búsqueda de proximidad) en relación a los perros control.²⁶ En un estudio más reciente, se evaluó cómo los cachorros reaccionaban a situaciones específicas, como encuentros con objetos o personas desconocidas. Los perros control fueron mucho más temerosos que aquellos que usaron el collar de DAP, cuyas diferencias se observaban con mayor diferencia a partir del día 15. Los cachorros que usaron el collar de DAP pudieron lidiar con situaciones estresantes más rápido

que los perros control.²⁷ De esta manera se ha podido determinar que el DAP sería de ayuda en el proceso de asentamiento del cachorro en su nuevo hogar de manera más fácil y rápida y además, sugiere que podría ser de ayuda en el proceso de socialización de los cachorros.

Socialización y Entrenamiento: Durante el período ontogénico de socialización, se generan básicamente las respuestas anticipativas, emergencia del comportamiento social y la habilidad para formar relaciones sociales, tanto como con sus congéneres y otros animales, incluido el hombre.²⁸ Por esto, es muy importante que esta etapa, crucial en el desarrollo conductual del cachorro, se realice de la mejor manera posible. Es así como en un estudio se evaluó el efecto temporal a la exposición de DAP en clases de cachorros menores a 20 semanas, evaluándose cambios conductuales y signos acústicos de excitación (ladridos). Los cachorros expuestos a DAP, exhibieron mayor conducta de apaciguamiento, que aquellos expuestos al placebo.²⁹ Por otro lado, Denenberg y Landsberg (2008) estudiaron los efectos de esta feromona en el entrenamiento de cachorros en etapa de socialización, y el efecto de esta socialización a largo plazo. Es así como los cachorros con collares de DAP mostraron niveles significativamente menores de ansiedad y miedo que los cachorros placebo. Además, los entrenadores registraron mejor rendimiento durante el entrenamiento (mayor inmediatez, requirieron menos repeticiones de los comandos para alcanzar el éxito y tuvieron mayores frecuencias de éxito). En las clases, estos cachorros se mostraron más relajados, siendo las interacciones entre ellos más frecuentes, y la conducta de juego de mayor duración. Por último, según lo reportado por los dueños, los perros con DAP fueron menos tímidos y con mayor grado de socialización, adaptándose mejor y más rápido a nuevas situaciones y ambientes, comparados con los cachorros placebo, pudiendo durar este efecto hasta un año luego de las clases. Es importante recalcar que la falta de una correcta socialización y de entrenamiento en cachorros, puede llevar a futuros problemas como miedo, agresividad, ansiedad por separación y agresión hacia extraños (personas y perros), lo cual inevitablemente afecta de manera

negativa el lazo entre el perro y el propietario²³ y es por esto que el uso de DAP durante esta fase, podría constituir una herramienta muy útil para favorecer el desarrollo conductual correcto de los cachorros.

Usos en la Práctica veterinaria: Para muchos perros el procedimiento de visitar la clínica veterinaria, o incluso acudir a ella, puede constituir una situación estresante y poco agradable. De hecho, en un estudio donde se evaluó a perros que acudían a la clínica veterinaria (Standford, 1981)²⁴, registró que el 60% parecía ansioso e incluso un 18% exhibió conductas de agresividad defensiva. En otro estudio se analizó el efecto positivo de DAP en la práctica clínica veterinaria. Aquellos perros expuestos a DAP en difusor dentro de la clínica veterinaria, mostraron menos ansiedad y un aumento en la relajación, tanto en la sala de espera como en la sala de consulta. Sin embargo, hay que tener en cuenta que al ser una sola exposición, no existe evidencia de que pueda reducir todas aquellas expresiones, tanto ansiosas como agresivas durante la examinación clínica de los perros, con tendencia a estas conductas.²⁴ Un uso continuo de la feromonoterapia en el ambiente veterinario podría ayudar a reducir los riesgos expresados por animales estresados en la clínica, y hacer de esta experiencia menos aversiva.

Por su parte, otros autores evaluaron la eficacia de DAP (infusor) en pacientes hospitalizados, donde se analizaron diez signos conductuales típicos de ansiedad. Hubo en general una disminución de signos asociados a ansiedad en los perros expuestos a la feromona, siendo mucho más evidente en signos conductuales como eliminación inadecuada, ir de un lado a otro y lamido excesivo, de tal forma que podría considerarse su uso en perros hospitalizados de manera de mejorar su bienestar y con ello facilitar las posibilidades de recuperación.³⁰

Aplicaciones en Refugio: Tanto los refugios de animales, como criaderos, lugares de alojamiento y laboratorios, son ejemplos donde las condiciones de vida pueden ser austeras y por ende, constituir situaciones estresantes para los perros que al perdurar en el tiempo, comprometen el bienestar animal.³¹

Los perros al ser llevados a un refugio, podría empeorar la conducta, reduciendo más aún la oportunidad de ser exitosamente reubicados.³²

De hecho, en un estudio se registró que la mayoría de los perros que eran devueltos al refugio por sus adoptantes, se debió a problemas de comportamiento.³³

En el primer estudio citado anteriormente, se utilizó DAP en infusor, en una población de perros de refugio en un período de siete días, en donde se registró que tanto la amplitud del ladrido, así como la frecuencia de ladrido, disminuyeron significativamente en los perros expuestos a esta feromona. También hubo una disminución significativa en la amplitud de ladrido durante el minuto de recuperación, luego de la exposición a una distracción. Además, frente a la presencia de un extraño amistoso, la frecuencia de ladrido también disminuyó significativamente, luego de la exposición continua de DAP. Por último, presentaron mayor reposo, menos ladridos y mayor conducta de olfateo, (como posible conducta exploratoria) en respuesta a un extraño amigable.³²

La cantidad de perros admitidos o reintroducidos a refugios, debido a problemas conductuales podría ser menor, educando a la población sobre la importancia de la terapia conductual, e introduciendo esquemas de terapia conductual en estos lugares. De esta manera la feromonoterapia podría constituir una herramienta, potencialmente útil para reducir la severidad y la ocurrencia de algunas conductas comúnmente asociadas a estrés y ansiedad en refugios.³³

Terapia en Trastornos Ansiosos, Ansiedad por Separación, Miedos y Fobias:

En el mundo industrializado, los problemas del comportamiento de las mascotas, son los responsables de los casos de abandono y muerte, y que sean superiores a los de enfermedades infecciosas, neoplasias y enfermedades cardíacas.³⁴ Los trastornos ansiosos se encuentran dentro de los problemas conductuales más comunes en perros, formando parte de un 20 a un 40% de la casuística en la práctica de la especialidad de Etología Clínica Veterinaria.^{35,36} Los

miedos y fobias a ruidos fuertes, también son un trastorno comúnmente reportado, donde entre un 40-50% de los propietarios consideran que su perro se asusta con algún tipo de ruido.³⁶ Sin lugar a dudas, ambos trastornos comprometen el bienestar animal y es por esta razón que se ha estudiado su uso como terapia complementaria a este tipo de trastornos.

En cuanto a los trastornos ansiosos, en un estudio, se evaluaron los principales signos de ansiedad por separación (conducta destructiva, vocalización y eliminación inadecuada), en conjunto con signos secundarios a estrés, (lamido excesivo, problemas de sueño y alimentación, desórdenes gastrointestinales) en perros tratados con clomipramina y con DAP (infusor). A pesar que en ambos grupos, las conductas indeseadas disminuyeron tanto en perros con DAP, como en los tratados con clomipramina, en la evaluación general por parte de los dueños, no hubo diferencias significativas entre ambos tratamientos, siendo los efectos benéficos de la feromonoterapia no inferiores a los del tratamiento farmacológico y sin inducir los efectos adversos inherentes al uso de psicotrópicos, aumentando el compromiso del dueño en la terapia.³⁷ Por otra parte, en un estudio realizado en Australia, se registró que al aplicar DAP en forma de collar, en perros con trastornos ansiosos, el 78% de los propietarios indicaron que el uso de DAP ayudó en el manejo de la ansiedad de su perro durante el período en que fue utilizado por cada paciente.³⁸ De esta forma, ambos estudios entregan evidencia que esta feromona utilizada en conjunto con un plan de modificación conductual, puede ser igual de efectiva en reducir las conductas indeseadas en perros con ansiedad por separación e hiperapego.

En el caso de miedos y fobias a ruidos, se han hecho dos estudios donde se analiza el uso de DAP como terapia complementaria, junto con terapia de desensibilización y contracondicionamiento frente a fuegos artificiales. En el primer estudio, al instaurarse este programa en conjunto con el uso de DAP, pareció ser una manera potencialmente efectiva para reducir las

conductas de miedo en perros.³⁹ En el segundo estudio, además, se hizo seguimiento, en donde se vieron mejoras significativas a largo plazo en perros con respuestas de miedo a fuegos artificiales.⁴⁰ Por ende, con la evidencia de ambos estudios, se sugiere que este tipo de programas se lleven a cabo rutinariamente en conjunto con DAP para tratar este tipo de trastornos.

En cuanto al transporte, se ha evaluado su uso en el traslado de perros en auto, donde se observó que el uso de DAP en collar puede ser efectivo para ayudar al control de los signos de estrés relacionados al transporte, siendo la mejoría más notoria en el manejo de las náuseas.⁴¹

En otro estudio, se analizaron sistemáticamente muchos de los estudios que aquí se citan, y se llegó a la conclusión que antes de poder dar recomendaciones para el uso de feromonas como tratamiento, tanto para la feromona facial felina (FFP), como el DAP, es importante evaluar sus resultados en cuanto a su eficacia clínica para su validación tanto interna como externa, ya que presentaron fallas, ya sea en el criterio de inclusión, duración del tratamiento o una evaluación de resultados limitada, por lo cual es necesario realizar estudios más acabados en este tema.⁴² Sin embargo, a pesar de que varias de las investigaciones citadas anteriormente, no cumplen estrictamente con las demandas científicas de experimentación de tipo ciego, de todas formas constituyen una base razonable para considerar el valor potencial que tiene DAP como opciones de terapia.²⁴

Ningún tratamiento por si solo, puede cumplir con todos los objetivos de una terapia conductual, por esto, es que la integración de todas estas modalidades de tratamiento en la medicina veterinaria moderna dan un enfoque verdaderamente "holístico" que beneficiará tanto al médico veterinario, como al paciente y al propietario.³⁴

Una particularidad del uso de feromonas en la terapia conductual es la necesidad de informar al propietario de las características de las feromonas para ayudarlo a utilizar el producto en las condiciones adecuadas.

Prescritas y utilizadas de la manera correcta, las feromonas muestran un gran efecto y pueden ayudar al médico a resolver muchos problemas de una manera totalmente segura.¹⁶

Conclusiones

Los avances realizados en esta última década sobre la feromonoterapia, han permitido considerarla como una herramienta complementaria en la terapia conductual, tanto de manera preventiva como tratamiento de trastornos conductuales diagnosticados, de una manera natural, específico y seguro.

Una de estas feromonas es la denominada Feromona de apaciguamiento canina (DAP), sobre la cual se han realizado múltiples investigaciones sobre sus efectos benéficos en diversas condiciones, y a pesar de que varios de estos estudios no son los suficientemente rigurosos desde el punto de vista científico, en todos se demuestra un apoyo positivo en el uso de esta terapia complementaria.

El principal beneficio del uso de feromonas, al ser un producto natural, no ha registrado toxicidad ni efectos secundarios hasta el momento, y cuenta con gran facilidad de aplicación, por lo que no se encuentran problemas mayores de dosificación, de impedimento en el uso en ciertas razas, o simplemente de interacción con otras drogas, por lo que entrega beneficios que las terapias farmacológicas no poseen. Por último, los perros necesitan muy poco para detectar la feromona y con ello provocar la respuesta deseada y es especialmente beneficioso para los perros enfermos y geriátricos.

No se debe menospreciar el uso de las feromonas, ya que estos compuestos químicos son una base esencial en la comunicación normal del perro, por lo que al usar este tipo de terapias se está, de cierto modo, comunicando en su propio idioma señales de apaciguamiento y tranquilidad, lo que nos permite trabajar con mayor éxito las patologías conductuales, el entrenamiento, los miedos y fobias, entre otras cosas.

Desde el punto de vista del bienestar animal, la utilización de estas sustancias ha

permitido mejorarlo, tanto en hospitales veterinarios como en albergues caninos.

El principal problema es que, hasta el momento, la falta de rigurosidad y la dificultad que se encuentra al realizar los estudios científicos serios, sumado a que muchos estudios son elaborados por las mismas personas que venden el producto (DAP), es que no se puede asegurar a ciencia cierta que esta terapia tiene un alto grado de efectividad.

Referencias Bibliográficas

1. Pageat P. "Patología del Comportamiento del perro". 2ª edición. Ediciones Pulso. Barcelona; 2000.
2. Manning A, Dawkins S. An introduction to Animal Behaviour. Cambridge University Press; 1998: 460.
3. Brennan P, Keverne E. Something in the air? New insights into mammalian pheromones. *Current Biology*; 2004: 14(2), R81-R89.
4. Askew H. Tratamiento de los problemas de comportamiento en perros y gatos: guía para el veterinario de pequeños animales. 2ª edición. Editorial Intermédica; 2004.
5. Heiblum M. Etología clínica en perros y gatos. Universidad Nacional Autónoma de México: División de educación continua; 2004.
6. Wyatt T. Pheromones and animal behaviour. Communication by smell and taste. University of oxford. Primera publicación 2003. Impreso en University Press, Cambridge; 2003.
7. Heath S. "An introduction to pheromonotherapy". En: Adaptil and felihway, Comprehensive References. Ceva Santé Animale. Francia; 2011.
8. Meredith M. Chronic recording of vomeronasal pump activation in awake behaving hamsters. *Physiology & behavior*; 1994: 56(2), 345-354.
9. Camps J. Importancia de las feromonas. Artículo técnico, revista: Animalia. [Seriada en línea]. 2007 Disponible en: http://ddd.uab.cat/pub/jcamps/jcampsapu/jcampsapu_084.pdf Consultado Septiembre 22, 2013.
10. Steen J, Wilson E. How do dogs determine the direction of tracks? *Acta Physiol Scand*; 1990: 139: 531-534.

11. Manteca X. Comportamiento normal del perro. En: Etología clínica veterinaria del perro y del gato. 3ª Edición. Editorial Multimédica; 2003: 17 -20
12. Doving K, Trotter D. Structure and function of the vomeronasal organ. *Journal of Experimental Biology*; 1998: 201(21), 2913-2925.
13. Luo M., Fee M, Katz L. Encoding pheromonal signals in the accessory olfactory bulb of behaving mice. *Science*; 2003: 299, 1196-1201.
14. Sam M., Vora S., Malnic B, Ma W, Novotny M and Buck L. Odorants may arouse instinctive behaviors. *Nature*, 2001: núm. 412. 142.
15. Mcglone J. (2012). How do pheromones work?. Department of Animal and Food Science Laboratory of Animal Behavior, Physiology and Welfare. [Seriada en línea]. 2012 Disponible en: <http://www.depts.ttu.edu/animalwelfare/Research/Pheromones/index.php#pageTop>. Consultado Septiembre 22, 2013.
16. Pageat P, Gaultier E. Current research in canine and feline pheromones. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*; 2003: 33(2), 187-211.
17. Mills D. Pheromonotherapy—an integral part of modern companion animal practice. *UK Vet*; 2005: 7, 1-3
18. Macdonald D. The carnivores: order Carnivora. Social odours in mammals: 1985: 2, 619-722.
19. Pageat P. Le communication chimique dans l'univers des carnivores domestiques. *Point veterinaire*; 1997: 28, 27-36.
20. Gooding K, Regnier F. Sex pheromone in the dog. *Science*; 1979: 203(4380), 559-561.
21. Donovan C. Canine anal glands and chemical signals (pheromones). *Journal of the American Veterinary Medical Association*; 1969: 155(12), 1995.
22. Albone E, Gosden, P, Ware G, Macdonald, D, y Hough N. Bacterial action and chemical signalling in the red fox (*Vulpes vulpes*) and other mammals. *Proc. Am. Chem. Soc*; 1977: 67. 78-91.
23. Denenberg S, Landsberg G. Effects of dog-appeasing pheromones on anxiety and fear in puppies during training and on long-term socialization. *Journal of*

- the American Veterinary Medical Association; 2008: 233(12), 1874-1882.
24. Mills D, Ramos D, Estelles M, Hargrave C. A triple blind placebo-controlled investigation into the assessment of the effect of Dog Appeasing Pheromone (DAP) on anxiety related behaviour of problem dogs in the veterinary clinic. *Applied Animal Behaviour Science*; 2006: 98(1), 114-126.
 25. Taylor K., Mills D. A placebo-controlled study to investigate the effect of Dog Appeasing Pheromone and other environmental and management factors on the reports of disturbance and house soiling during the night in recently adopted puppies (*Canis familiaris*). *App. Anim. Behav. Sci*; 2007: 105, 358-368.
 26. Gaultier E, Bonnafous L, Vienet-lague D, Falewee C, Bourgrat L, Lafont-Lecuelle C, y Pageat P. Efficacy of dog-appeasing pheromone in reducing stress associated with social isolation in newly adopted puppies. *Veterinary Record*; 2008: 163(3), 73-80.
 27. Gaultier E, Bonnafous L, Vienet-lague D, Falewee C, Bourgrat L, Lafont-Lecuelle C, y Pageat P. Efficacy of dog-appeasing pheromone in reducing behaviours associated with fear of unfamiliar people and new surroundings in newly adopted puppies. *Veterinary Record*; 2009: 164(23), 708-714.
 28. Shepherd K. Comportamiento social, comunicación y desarrollo del comportamiento en perros. En: *Manual de comportamiento en pequeños animales BSAVA*. Ediciones S. Barcelona, España; 2010: 13-32.
 29. Graham D, Mills D, y Bailey G. Evaluation of the effect of temporary exposure to synthetic dog appeasing pheromone (DAP) on levels of arousal in puppy classes. *Journal of Veterinary Behavior*; 2007.
 30. Kim Y, Lee J, Abd El-Aty A, Hwang S, Lee, J. H, Lee, S. M. Efficacy of dog-appeasing pheromone (DAP) for ameliorating separation-related behavioral signs in hospitalized dogs. *The Canadian Veterinary Journal*; 2010: 51(4), 380.
 31. Beerda B, Schilder M, Van hoff J, De Vries, Mol J. Behavioral and hormonal indicators of enduring environmental stress in dogs. *Animal Welfare*; 2000: 9(1), 49-62.
 32. Tod E, Brander D, Waran N. Efficacy of dog appeasing pheromone in reducing stress and fear related behaviour in shelter dogs. *Applied Animal Behaviour Science*; 2005: 93(3), 295-308.
 33. Wells D, Hepper P. Prevalence of behaviour problems reported by owners of dogs purchased from an animal rescue shelter. *Applied Animal Behaviour Science*; 2000: 69(1), 55-65.
 34. Overall K. Modificación farmacológica del comportamiento en perros y gatos. *Veterinary Focus*; 2010: 20(1), 27-36.
 35. Horwitz D. Ansiedad por Separación en perros. *Veterinary Focus*; 2010: 20, 18-26.
 36. Sherman B, Mills D. Canine Anxieties and Phobias: An Update on Separation Anxiety and Noise Aversions. *Vet. Clin. Small. Anim*; 2008: 38, 1081-1106.
 37. Gaultier E, Bonnafous L, Bougrat L, Lafont C, Pageat P. Comparison of the efficacy of a synthetic dog-appeasing pheromone with clomipramine for the treatment of separation-related disorders in dogs. *Veterinary record*; 2005: 156(17), 533-538.
 38. Ley J, Kerr K., Seksel K. Results on the use of dog appeasement pheromone (DAP) collars in a selection of Australian dogs with anxiety disorders. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*; 2010: 5(1), 45-46.
 39. Levine E, Ramos D, Mills D. A prospective study of two self-help CD based desensitization and counter-conditioning programmes with the use of Dog Appeasing Pheromone for the treatment of firework fears in dogs (*Canis lupus familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science*; 2007: 105(4), 311-329.
 40. Levine E, Mills D. Long-term follow-up of the efficacy of a behavioural treatment programme for dogs with firework fears. *Veterinary Record*; 2008: 162(20), 657-659.
 41. Estelles M, Mills D. Signs of travel-related problems in dogs and their response to treatment with dog appeasing pheromone. *Veterinary record*; 2006: 159(5), 143-148.
 42. Frank D, Beauchamp G, Palestrini C. Systematic review of the use of pheromones for treatment of undesirable behavior in cats and dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*; 2010: 236(12), 1308-1316.