

# **CONCEPTOS BÁSICOS EN EL OLFATO DEL PERRO DETECTOR**



Toni Mera

[entusiastaspastoraleman.com](http://entusiastaspastoraleman.com)

Para adiestrar a un Perro es necesario que el adiestrador conozca:

- 1.- La naturaleza del animal con el que está trabajando.
- 2.- Las nociones básicas sobre el funcionamiento mecánico del cerebro.
- 3.- Métodos para llegar al Perro o vías a través de las cuales el perro recibe sus impresiones.
- 4.- Los reflejos naturales y condicionados, y las necesidades e instintos del perro.
- 5.- Cómo aprende el perro.
- 6.- Los estímulos que lo hacen trabajar.
- 7.- Cómo estimular e inhibir actividades individuales

El comportamiento del perro siempre obedece a una causa, cualquier acción responde siempre a un motivo.

En el presente texto hablaremos del Olfato, partículas de Olor y asociación y discriminación de olores.

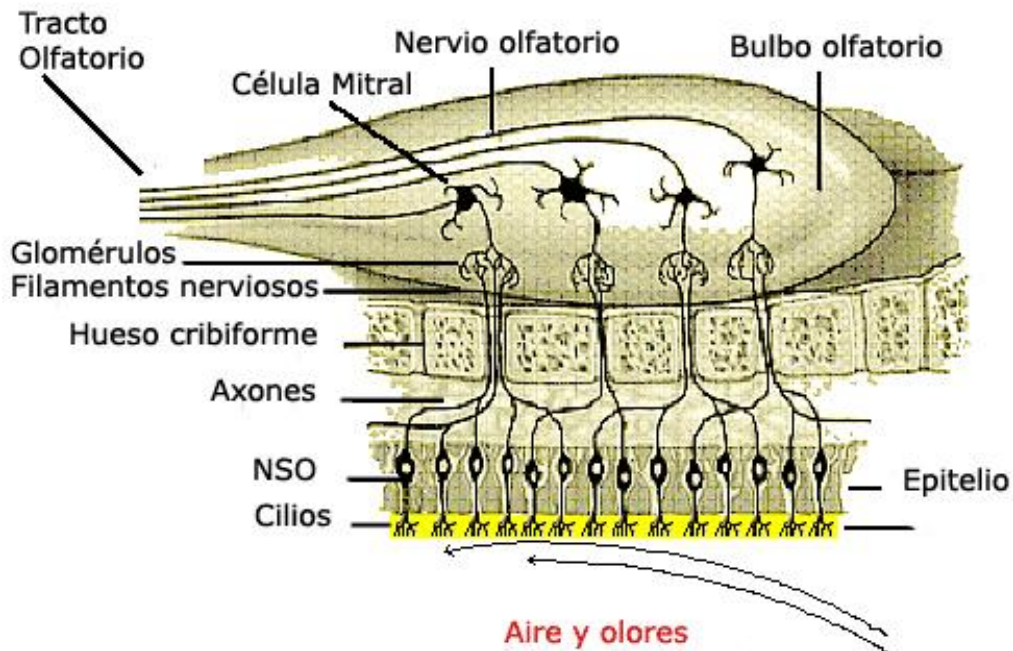
## **El Sentido del Olfato**

El Olfato es un sentido quimiorreceptor encargado de detectar y procesar los olores. En él actúan como estimulante las partículas odorantes, aromáticas u odoríferas desprendidas de los cuerpos volátiles que ingresan por el epitelio olfatorio ubicado en la cavidad nasal y son procesadas por el sistema olfativo.

El Olfato es una facultad imprescindible para los animales, donde han desarrollado en el curso de la evolución mecanismos para reconocer diversos olores y transmitir esta información desde la cavidad nasal al cerebro, donde debe descifrarse para ofrecer una representación interna del mundo exterior, de la que se valen para identificar el alimento, predadores o pareja. Para la mayoría de los organismos los olores son el medio más eficaz de que disponen para comunicarse con otros e interpretar el entorno. El comportamiento innato en respuesta a los olores es esencial para su supervivencia.

La detección de olores ocurre en el epitelio olfatorio, una región de la zona posterior de la nariz. Cuando un perro inhala moléculas olorosas, éstas se unen a las proteínas receptoras, polipéptidos especializados y asociados a los cilios. La unión de los olores a estos receptores emite una señal eléctrica que se propaga a través de los axones hasta el bulbo olfatorio situado en la parte frontal del cerebro. El bulbo olfatorio es la primera estación transmisora de señales en su camino hacia el cerebro donde ha de elaborarse o procesarse la información olfatoria; el bulbo pone en conexión la mucosa nasal con la corteza olfatoria, que entonces se proyecta hacia los centros sensoriales superiores de la corteza cerebral, área ésta del cerebro que controla el pensamiento y la conducta.

La célula olfatoria del hombre contiene de 5 o 6 cilios, mientras cada célula olfatoria del perro posee de 120 a 150 cilios. La superficie olfatoria del hombre es de 4 a 5 cm<sup>2</sup> y la del perro de 90 a 170 cm<sup>2</sup>. En esta superficie el hombre almacena unos 5 millones de células olfatorias, en la del perro de 150 a 300 millones.



Bajo tal organización subyace una lógica compleja de la que el cerebro hace uso para identificar el olor percibido en la mucosa nasal, distinguirlo de otros e instar una respuesta emotiva conductual.

Richard Axel y Linda Buck de la universidad de Columbia de Nueva York, en 1991 publicaron un artículo en el que identificaron los receptores olfativos. Clonaron y caracterizaron 18 miembros distintos de una familia de genes que codifican proteínas que actúan como receptores olfativos. Los genes de los receptores olfativos se encuentran en el cromosoma 17. En el año 2004 recibieron el Premio Nobel de Medicina y Fisiología por este trabajo.

La cantidad enorme de información genética dedicada al olor tal vez refleje la importancia de este sistema sensorial para la supervivencia y reproducción de los mamíferos. Dado que el ADN de los mamíferos contiene alrededor de 100.000 genes, el 1% de todos los genes está dedicado a la detección de olores.

Algunas neuronas de la nariz se agrupan especialmente en razón de los olores que perciben. La mayoría de los mamíferos poseen un órgano vomeronasal, también llamado órgano de Jacobson, que es un órgano auxiliar del olfato y que se encuentra físicamente separado del epitelio olfatorio principal. El órgano vomeronasal detecta las feromonas que controlan comportamientos sociales y comportamientos relacionados con la reproducción. Por poner un ejemplo, en la actividad sexual de los machos constituye una respuesta innata que se insta con la percepción en el órgano vomeronasal de las feromonas segregadas por las hembras. Si se destruyeran las neuronas del sistema vomeronasal en machos jóvenes y vírgenes, éstos pueden seguir percibiendo el olor de las feromonas segregadas por las hembras en su sistema olfatorio principal, pero tamaña lesión haría imposible el apareamiento. Por el contrario si se le destruyeran las neuronas del sistema vomeronasal a un macho adulto y que haya reproducido, esa información ya se encontraría almacenada en su cerebro, por lo que su instinto de reproducción se vería activado aun habiendo percibido el olor en su sistema olfatorio principal.

La secuencia aminoacídica de los receptores del órgano vomeronasal difiere por completo de la secuencia de los receptores del epitelio olfatorio principal. Estas dos diferencias sugieren que los dos sistemas pueden haber evolucionado independientemente uno del otro.



Las neuronas del epitelio olfatorio principal proyectan sus axones hacia un área del cerebro distinta de la región a la que las neuronas del órgano vomeronasal envían sus impulsos. Por consiguiente, las señales de estas dos regiones del órgano del olfato producen respuestas conductuales muy diferentes y dispares. Las neuronas del órgano vomeronasal se saltan todos los centros cognitivos del cerebro y envían señales directamente hacia las áreas que controlan respuestas innatas, emocionales y de comportamiento. En cambio, el epitelio principal envía señales a los centros superiores de la corteza olfatoria que evocan respuestas más medidas.

El sistema olfativo utiliza una vasta red de neuronas de distintas partes del cerebro. Utiliza patrones de olor almacenados en su memoria, también emplea modelos basados en el efecto mariposa dentro del marco de la teoría del caos en la construcción de las sensaciones olfativas.

*(El efecto mariposa es un concepto que hace referencia a la noción del tiempo a las condiciones iniciales dentro del marco de la teoría del caos. La idea es que, dadas unas condiciones iniciales de un determinado sistema caótico, la más mínima variación en ellas puede provocar que el sistema evolucione en ciertas formas completamente diferentes. Sucediendo así que, una pequeña perturbación inicial, mediante un proceso de amplificación, podrá generar un efecto considerablemente grande a mediano o corto plazo de tiempo.*

*Teoría del caos es la denominación popular de la rama de las matemáticas, la física y otras ciencias que trata ciertos tipos de sistemas dinámicos muy sensibles a las variaciones en las condiciones iniciales. Pequeñas variaciones en dichas condiciones iniciales pueden implicar grandes diferencias en el comportamiento futuro; complicando la predicción a largo plazo. Esto sucede aunque estos sistemas son en rigor determinísticos, es decir; su comportamiento puede ser completamente determinado conociendo sus condiciones iniciales.)*

La reacción innata y emocional por la información enviada desde las neuronas del órgano vomeronasal, dependiendo del individuo en cuanto a carácter, temperamento, dominancia, agresividad, territorialidad, etc... puede tener una reacción innata impredecible y descontrolada. Independientemente del adiestramiento que éste haya recibido. Bien hacia otro macho, hacia una hembra en celo, hacia una supuesta amenaza, etc... la respuesta innata obedecería a sus instintos heredados y no hacia conductas y reflejos adquiridos. Posteriormente, una vez conocida o descubierta la

reacción de un individuo, puede modificarse o corregirse esa conducta o comportamiento no deseado, pero la primera vez que se produce, que el órgano vomeronasal activa un instinto heredado del perro con respuesta innata que el guía desconoce, lo cogerá en fuera de juego, y una vez conocida la reacción del perro, sí se podrá corregir o modificar la reacción innata o conducta. Los perros reconocen miles de olores, algunos de los cuales despiertan respuestas enérgicas.



En el funcionamiento del sistema olfativo, concurren diversas áreas del conocimiento: Biología molecular, redes neuronales inteligentes, modelos matemáticos complejos, etc...

Una molécula odorante puede ser reconocida por varios receptores, un receptor olfativo puede reconocer varias moléculas odorantes distintas, El cerebro recibe una información integral para cada sensación olfativa.

Linda Buck y colaboradores comprobaron también que ligeros cambios en la estructura química activan distintas clases de receptores y por consiguiente el olor de una molécula varía considerablemente. Ciertas moléculas a concentraciones elevadas se unen a un gran número de receptores distintos, y las mismas moléculas a concentraciones bajas se unen a un número menor de ellos. Este hecho explica porque algunas moléculas muestran olores distintos en función de la concentración.

En 1969, Jhon E. Amoore publicó un libro titulado "Molecular basis of odor". Su teoría estereoquímica indicaba que la forma molecular estaba relacionada con el carácter olfativo. Estableció una clasificación de las distintas familias olfativas en función de su forma. La teoría del Odotopo o de la forma débil; explica que los receptores olfativos sólo reconocen la forma de determinadas partes de moléculas, los receptores pueden confundir moléculas parecidas de forma y estructura química como por ejemplo oxígeno y azufre.

Luca Turin, biofísico especializado en el olfato, en 1996 propuso la teoría vibracional, la teoría sostiene que se activa una proteína G, la cual permite la transducción del impulso eléctrico que llegará al bulbo olfativo a través de las neuronas. El anclaje entre la molécula odorante y el receptor depende en parte de la forma de la molécula odorante. Luca Turin comprobó que una mezcla de R-carvona (olor a menta) y Butanona, a partir del 60% de butanona, el olor a menta se transformaba en olor a alcaravea (planta similar, en apariencia, a la zanahoria).

La teoría vibracional pretende explicar también por qué, por ejemplo, la acetofenona y su análoga completamente deuterada, huelen distinto, a pesar de tener la misma estructura química, debido a que sus espectros IR son distintos. Como ejemplos, según esta teoría vibracional, las vibraciones moleculares entre una mezcla de guayacol (que huele a

humo) y benzaldehído (que huele a almendras), dicha mezcla se aproxima a las vibraciones de la vainilla, por lo que debería tener un olor semejante...

*(Espectroscopia infrarroja (Espectroscopia IR) es la rama de la espectroscopia que trata con la parte infrarroja del espectro electromagnético. Esta cubre un conjunto de técnicas, siendo la más común una forma de espectroscopia de absorción. Así como otras técnicas espectroscópicas, puede usarse para identificar un compuesto e investigar la composición de una muestra. Esta se puede dividir según el tipo de la radiación que se analiza)*

Linda Buck y colaboradores también observaron que mezclas de dos odorantes simples activan nuevas neuronas del córtex cerebral que no eran activadas por sus componentes individuales.

Aunque no se va a entrar en profundidad en estas teorías, ya que los tecnicismos que utilizan en cuanto a química, bioquímica, física, etc... harían que no nos enteráramos de nada, lo que sí es de interés, es tener claro y sobre todo para la discriminación de olores, que la mezcla de materias o sustancias, modifica el olor de las mismas o activan neuronas diferentes a las que activarían de forma individual, por lo que hay que diferenciar entre la mezcla de materias y la combinación de materias a la hora de hacer la discriminación.

Según el estudio realizado por Richard Axel y Linda Buck, por el cual recibieron el Premio Nobel de Medicina, y explicándolo de forma que todos puedan entender, una partícula de olor o varias partículas del mismo olor, es detectada por un número determinado de receptores olfativos, no por todos, es como una llave abriendo un candado, determinadas partículas encajan en determinados receptores, así como que esos mismos receptores olfativos pueden reconocer varias partículas de olor diferentes. Por lo tanto siempre que se encuentre en el ambiente partículas de olor será captada por unos u otros receptores. Y en el momento que una neurona del epitelio olfativo es excitada por una partícula de olor, la señal eléctrica viaja por el axón y es transferida al bulbo olfativo, y de allí a la corteza cerebral.

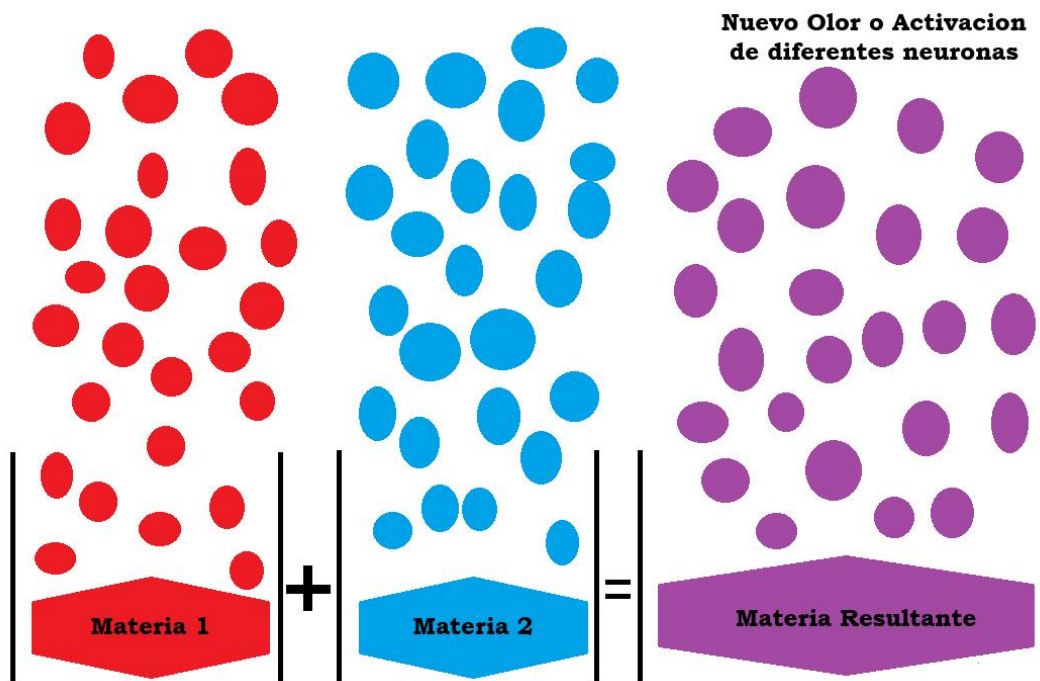
Esto es un dato importante a la hora de la asociación de olores, puesto que si el perro tiene asociado el olor de una sustancia, las partículas de olor que despidan esta sustancia siempre serán captadas por los mismos receptores, independientemente de que esta sustancia venga combinada con otras, cada receptor captará las partículas, la señal eléctrica será enviada al cerebro, y el cerebro enviará la respuesta emotiva conductual.

Dado que en el Perro Detector, y sobre todo en el perro detector de drogas, en casos reales de tráfico de drogas, éstas suelen venir acompañadas de algún método que intente confundir al perro mediante la combinación de olores para inhibir el olor de la droga, se ha observado que en prácticas que se le realizan a los perros, se intenta simular este tipo de casos reales, lo cual bajo una opinión personal y teniendo esta información de cómo funciona el olfato, puede ser más perjudicial que beneficiosa. Puesto que de lo que se trata es de que tenga perfectamente asociado el olor a detectar, ya que teniendo bien asociado el olor, éste siempre será detectado por los mismos receptores y activará las mismas neuronas, aunque venga oculto en combinación de otros olores.

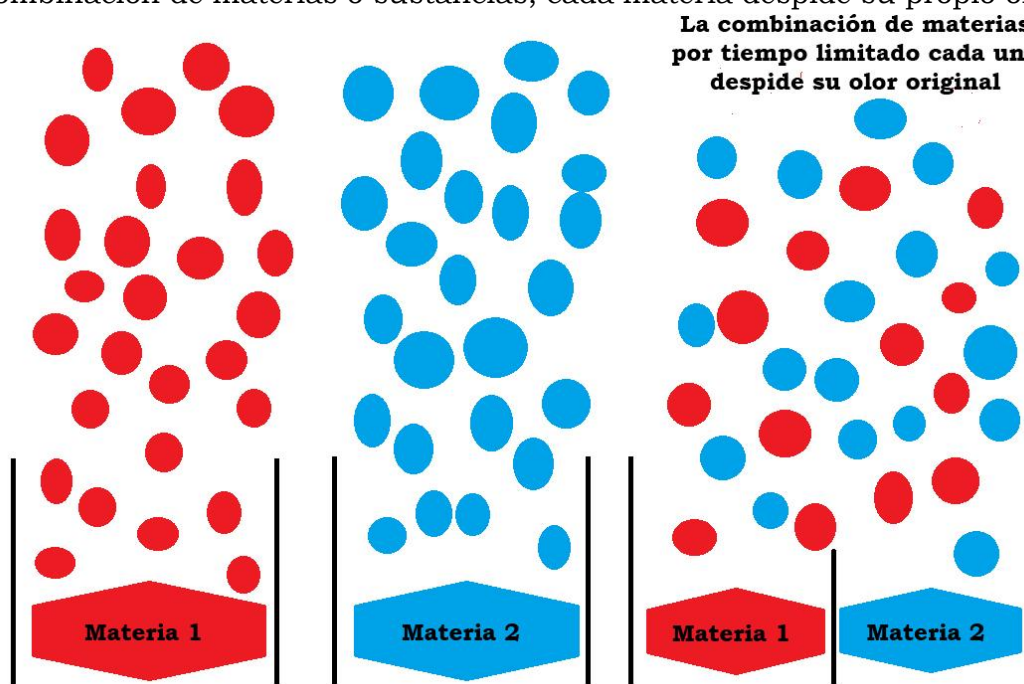
Por una parte, intentando simular un caso real, nos podemos encontrar con que la mezcla de materias o sustancias puede modificar el olor de las mismas, dependiendo del poder de absorción y el porcentaje o cantidad de una materia sobre la otra, o activar

neuronas diferentes por haber sido captada por receptores diferentes a los que esa sustancia suele captar y activar de forma individual.

Mezcla de materias o sustancias genera olor diferente o activa neuronas diferentes



Combinación de materias o sustancias, cada materia despide su propio olor



Si el perro tiene bien asociado el olor a detectar, las prácticas de mezclado y combinado de olores si no se realizan de forma correcta pueden dar lugar a asociaciones de olores erróneas y por consiguiente respuestas no deseadas. Si bien, la mezcla de sustancias estaría totalmente descartada por lo perjudicial que pudiera ser según lo expuesto anteriormente y a raíz de los estudios realizados. Y en donde este tipo de prácticas deberían ir encaminadas a la investigación del grado de agudeza olfativa del perro, y no para intentar simularle un caso real.

Es por ello que en algunos casos la combinación de materias o sustancias, al final se convierten en mezcla, ya que las materias o sustancias han pasado tanto tiempo juntas que una absorbe las propiedades de la otra.

En casos reales de aprensiones, se ha observado que la droga venía oculta e intentando simular el olor con productos químicos o naturales; como químicos combustibles, desinfectantes, lejías, ambientadores, etc... y como productos naturales, el café, cebolla, limón, canela, etc...

Hay que tener en cuenta que en ningún momento esas sustancias, droga más producto para la ocultación de olor, están mezcladas, sino que están combinadas, ya que la una está aislada de la otra, y a la hora de simular un supuesto caso real para realizar la práctica al perro para ver cómo responde ante la discriminación de olores, no se guardan las mismas condiciones de aislamiento de una materia a otra, por lo que pueden llegar a mezclarse en vez de combinarse.

En dichas simulaciones o prácticas, se puede llegar a utilizar materias químicas de forma desacertada, ya que por ejemplo, combinar una sustancia a detectar con combustible, lejías o desinfectantes, es nocivo para el olfato del perro, por emanar de estos productos gases que en un caso real no se producen. Por poner un ejemplo, aunque la droga venga oculta en un depósito de combustible, este depósito no emite gases hacia el exterior, o aunque venga impregnado el interior de un doble fondo de alguna lejía o desinfectante, éste ya no se encuentra en estado líquido, por lo que sólo permanece el olor sin despedir gases nocivos.

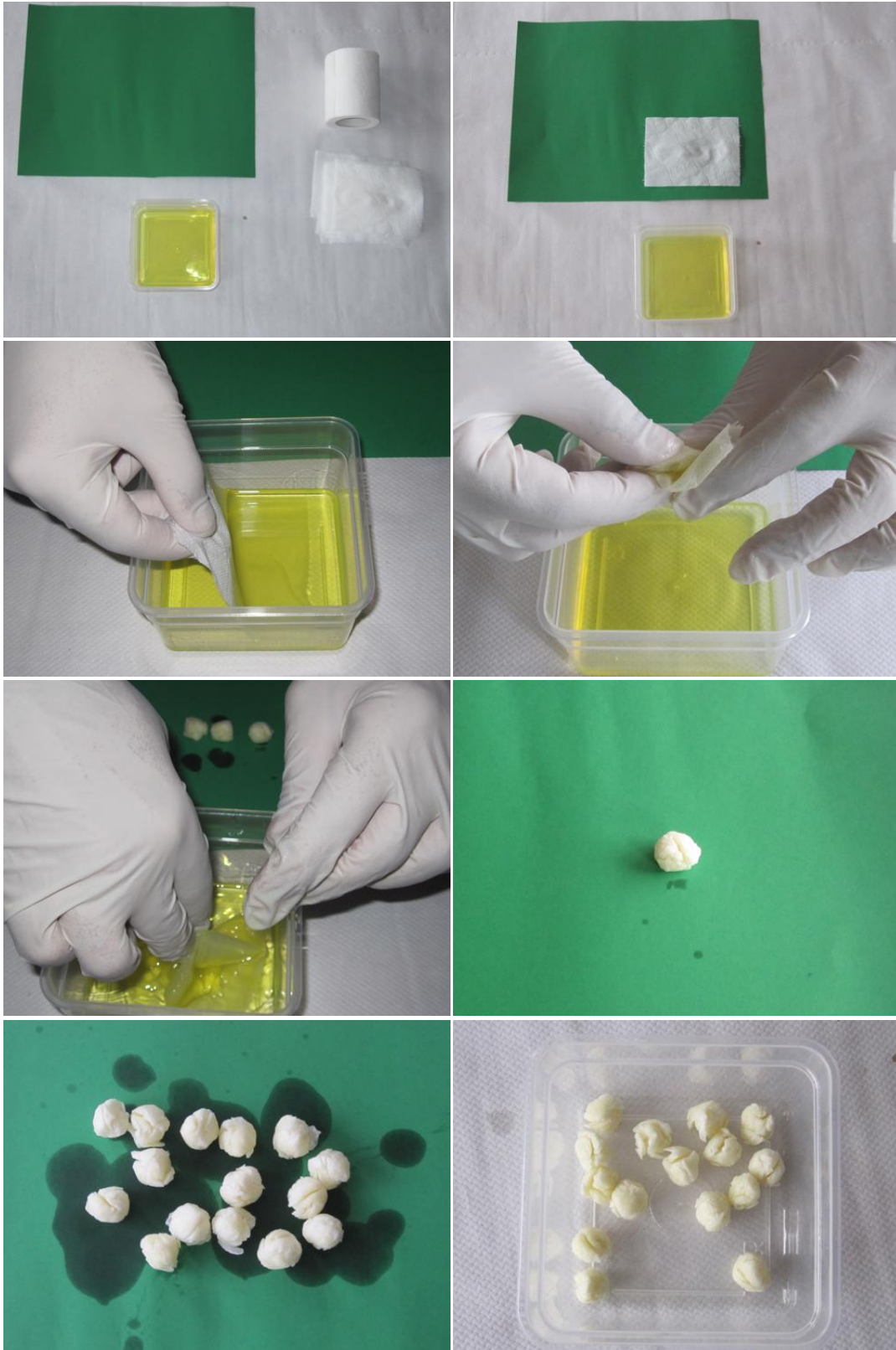
Igualmente si estas prácticas se realizan depositando todo en un mismo contenedor, en el que se encuentra la sustancia a discriminar con la sustancia a detectar sin ningún tipo de aislamiento, el poder de absorción por ejemplo del hachís sobre los gases que emanan del combustible, o mismo absorción de combustible, puede variar la composición del hachís y hacer que despidan un olor diferente o sea captado por receptores diferentes, todo dependiendo de la cantidad y del tiempo de exposición de una materia sobre la otra.

Lo correcto sería que aún estando ambas sustancias depositadas en el mismo contenedor, cada una de ellas debiera estar en su respectivo recipiente, para que haga la función de aislante e impida la mezcla y siempre por el tiempo mínimo imprescindible para impedir también la contaminación.

Obtener y trabajar con olores que en estado líquido emanan gases nocivos para el olfato del perro es sencillo, ya que de ellos sólo nos interesa el olor sin que desprenda esos gases nocivos y realizar prácticas, si bien, como se citó anteriormente, las prácticas deberán tener un fin investigativo para conocer la agudeza del olfato del perro y no para recrear una posible situación real, ya que esa situación nunca se va a producir en la realidad debido a las notorias diferencias que existen entre la práctica a realizar y un caso real en cuanto a cantidades transportadas y a las materias o sustancias utilizadas, así como en la forma en que están ocultadas. Por lo que sigo mostrándome reacio a la realización de este tipo de prácticas. Donde lo fundamental es que tenga el olor bien asociado y la respuesta al mismo bien condicionada.



Para obtener por ejemplo el olor de una materia líquida sin que de ese olor emanen gases nocivos perjudiciales para el perro, podemos tomar un rollo de papel higiénico no perfumado, inoloro, y cortarlo en cuadrados por donde viene marcado, de esta forma, impregnaremos estos trozos en el líquido del cual queremos extraer el olor, formaremos con él unas bolas para escurrir el líquido sobrante y las dejaremos secar. Una vez finalizado el proceso de secado, obtendremos el olor deseado con la diferencia de que no despedirá ningún gas nocivo para el olfato del perro.



## El Punto a Punto



En este texto se están exponiendo teorías científicas realizadas y estudiadas por científicos reconocidos a nivel internacional en lo que al olfato se refiere. No se está descubriendo ni inventando nada, desde 1991 está bien documentado el funcionamiento del sistema olfativo, información al alcance de cualquiera que esté interesado en aprender e interesado en saber cómo funciona su principal herramienta de trabajo (el Perro). De esta forma, con el conocimiento, se evitaría el hacer experimentos contrarios a la base científica expuesta que en vez de beneficiar al perro, se le perjudica. En base a ello, y a la hora de mantener mediante el adiestramiento a un perro detector, cada uno es libre de procurarle el adiestramiento que considere conveniente, bien puede desarrollar pautas de trabajo según los conocimientos extraídos de una base científica, o bien puede desarrollar una pauta de trabajo según los conocimientos extraídos de sus creencias personales sin necesidad de informarse de nada. Por lo tanto, lo que se viene a citar y exponer en cuanto al trabajo con el perro a raíz de los estudios científicos sobre el olfato, es cosa ya de cada Guía.

Los conceptos que a continuación se citan ya son apreciaciones personales, las cuales no tienen por qué ser acertadas, ni lo que vale para un perro tiene que valer para otro. Cada uno es libre de trabajar con su perro como crea conveniente, no interpretando estas apreciaciones personales como una verdad absoluta o como algo que deba llevarse a cabo porque lo habéis leído aquí. Si a alguien le son de utilidad estas apreciaciones, pues bien, si alguien es totalmente contrario a ellas, pues también está muy bien, e interesaría que las expusiera para compartir opiniones y así mejorar el trabajo con el perro en la detección de materias o sustancias.

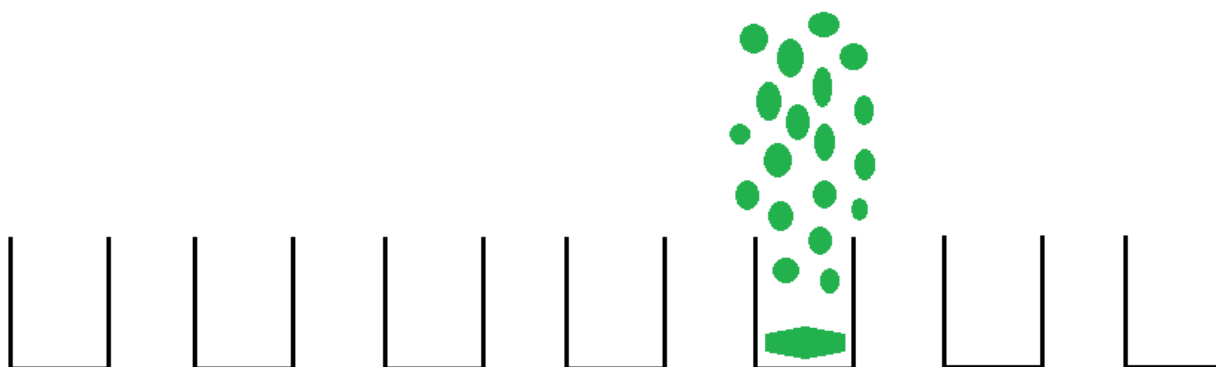
Estos conceptos deben ir encaminados a perros que ya están adiestrados en la detección de sustancias o materias, y no para iniciarlos en el adiestramiento, hablamos del mantenimiento del perro en el punto a punto.

El punto a punto es utilizado para muchos aspectos, si bien el más empleado es la asociación y discriminación de olores, por lo que en este sentido se van a exponer unas apreciaciones por haberlo visto en algunos perros y trabajos de punto a punto.

Lo primero que hay que tener en cuenta, es el concepto de que nadie se crea más listo que su perro, porque no lo es, si alguno se cree más listo que su perro, debería replantearse esa creencia. Teniendo en cuenta de que es el Guía el que se ha adentrado en el mundo del perro y no el perro en el mundo del Guía, esto último es imposible.

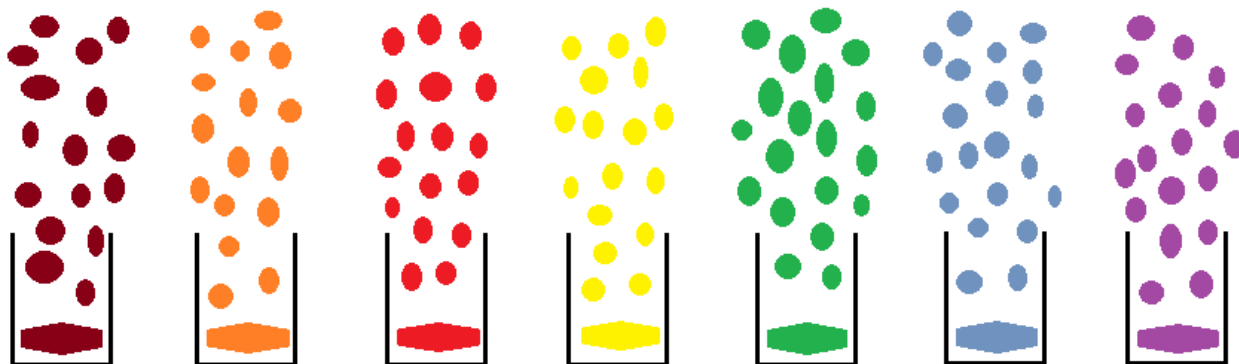
En el trabajo con el punto a punto para la asociación de olores, se observa que en muchas ocasiones por no decir en la mayoría de ellas, y en donde utilizando un número variado de contenedores o punto a punto, sólo en uno de ellos se esconde o deposita el olor a detectar y el resto se deja sin ningún olor, en un principio este hecho no debería tener nada fuera de lo normal, sobre todo para cuando se le quiere asociar un olor por primera vez, el perro busca, detecta y marca. El problema de este método es que hay perros y hay perros, y unos realizan una búsqueda diferente a otros.

En un ejercicio de punto a punto con 7 contenedores, se oculta la sustancia a detectar en uno de ellos, quedando el resto sin ningún tipo de sustancia u olor.

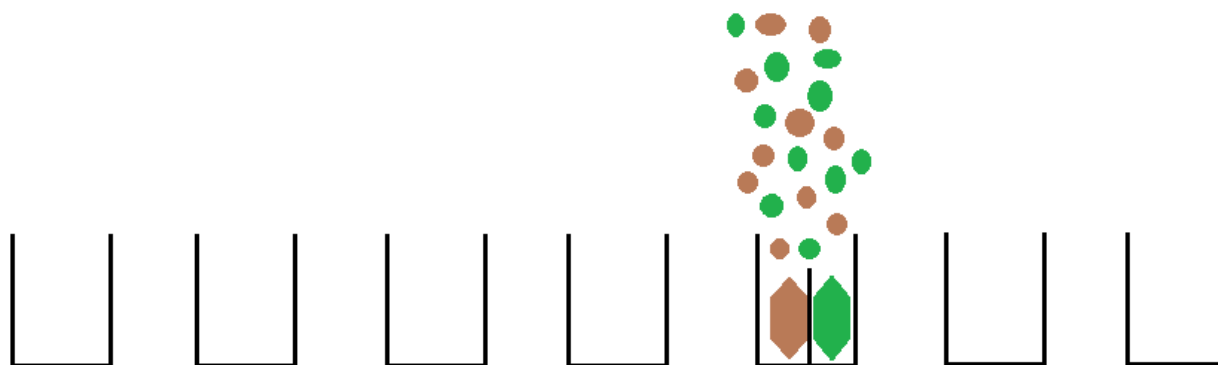


Hay perros que se acostumbran a que sólo haya un contenedor con olor y el resto no, por lo que en el momento que detecta el olor directamente interpreta que debe marcarlo, independientemente de lo que haya oculto en él, incluso materias o sustancias que no tiene por qué marcar, máxime en perros detectores de explosivos por la cantidad de explosivos que hay, y todos los contenedores vacíos menos uno y ese uno es el que tiene el premio. Como se vuelve a decir, hay perros y perros, amén del adiestramiento recibido en cuanto al mantenimiento se refiere. Son vicios que el perro adquiere y que en ocasiones el guía no interpreta, creyendo que su perro ha realizado una búsqueda correcta de la sustancia asociada cuando en realidad lo que hace el perro es buscar un olor cualquiera en los punto a punto para recibir su premio, y casualmente coincide un olor cualquiera que está buscando el perro con el olor asociado. Y que luego haciendo el mismo ejercicio con un olor que el perro no tiene asociado, lo marca igualmente, aunque en primera instancia pueda que lo ignore, pero como es el único olor existente, pues es el que va a marcar, máxime si se utilizó el punto a punto en alguna ocasión para asociarle un olor nuevo.

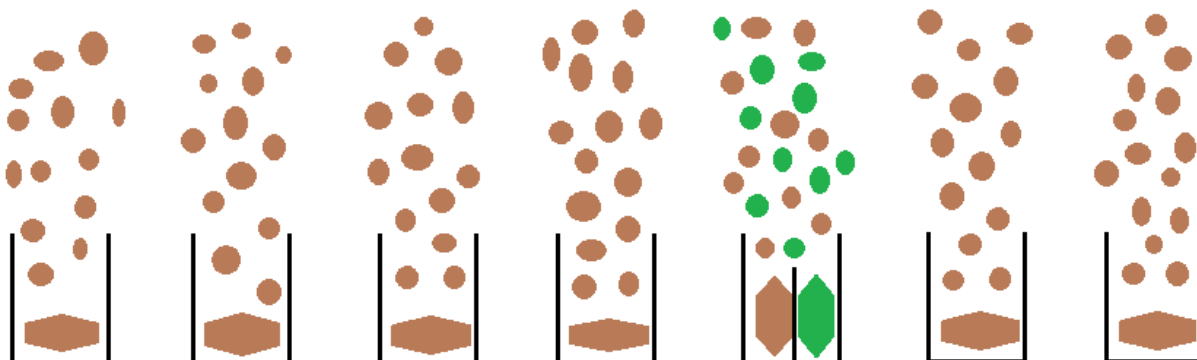
Por el contrario si en un ejercicio de punto a punto todos los contenedores tienen un olor, estaremos obligando al perro a centrarse en lo que tiene que buscar, reforzando la discriminación de olores así como reforzando la asociación de olores.



En los ejercicios de punto a punto, con combinación de sustancias en el mismo contenedor, se vino observando que sólo se utiliza un contenedor para realizar el ejercicio, y donde la combinación de sustancias en ocasiones reflejaba más una mezcla que una combinación, con el riesgo que ello conlleva, y donde uno se llega a cuestionar cómo sabe el guía que olor estaba discriminando el perro y que olor está marcando. Si lo pretendido es que marque uno y discrimine el otro, más bien parece que se trata de una nueva asociación de olores.



Cuando se quiere combinar un olor para conocer la reacción del perro ante esa combinación así como averiguar la agudeza del olfato del perro, en todos los contenedores deberá haber la misma sustancia o materia a discriminar y en uno de ellos combinada la materia a detectar, de esta forma sabremos si el perro está detectando y marcando la sustancia correctamente, así como que evitaremos que el perro asocie un olor que en realidad debe discriminar, lo que no sucede en el ejercicio citado anteriormente.



Tampoco tiene mucho sentido en estas prácticas, y por poner un ejemplo, combinar 25 gramos de hachís con 100 gramos de granos de café, en cualquier caso tendría que ser a la inversa, ya que en un caso real, nadie transporta más café que hachís para simular el olor. En los primeros ejercicios la sustancia asociada deberá siempre ser superior a la sustancia a discriminar, y luego ir aumentando si de comprobar la agudeza olfativa se trata. Volviéndose a repetir que este tipo de ejercicios no es muy recomendable realizarlos por los inconvenientes que presenta a la hora de mezclar sustancias, donde se debe ser lo más escrupuloso posible para que la combinación de sustancias no se convierta en mezcla.

Cuanto mejor estén conservadas las muestras, mejor guardarán sus propiedades, si bien transcurridos unos meses, estas propiedades se van perdiendo, por lo que es interesante que se proceda a la sustitución de las mismas, tanto las oficiales como las elaboradas por nosotros mismos en caso de utilizar la absorción de líquidos como se mostró anteriormente.

Lo suyo es mantenerlas en recipientes cerrados y mantenerlos en lugares óptimos de conservación. Una vez que las propiedades se han perdido, puede dar lugar a un olor diferente al inicial.



Con este tipo de recipiente (Tubo de Centrifuga 50 ml), la conservación y aislamiento frente a otras materias y sustancias es bastante óptima, ideal para la combinación de olores dentro de un mismo contenedor.