**FEROMONAS**

**Índice**

1. Introducción.
	1. Concepto de feromona.
	2. Órgano vomeronasal.
2. Efectos sobre la fisiología animal.
	1. En roedores.
	2. En polillas.
	3. En abejas.
	4. En hormigas.
3. Efectos sobre la fisiología humana.
	1. Feromonas en la conducta y orientación sexual.
	2. Efectos en el organismo.
	3. Efecto dormitorio (efecto McClintock).
	4. Feromonas en la industria.
4. Bibliografía.

**1. INTRODUCCIÓN**

**a. Concepto de feromona**

**Sustancia odorífera** específica de la especie que desempeña una **función conductual** importante, al influir en el **comportamiento social, reproductivo y parental**. Son por tanto un medio de señales cuyas principales ventajas son el gran alcance y la evitación de obstáculos transportados por el aire.

Actualmente no existe un consenso definitivo dentro de la comunidad científica sobre la existencia de feromonas humanas.

El término feromona fue acuñado por Karlson y Lüscher en 1959. Procede del griego **"*pheriem*" que significa transportar y "*horman*" excitar.**

En muchos mamíferos son detectadas por receptores acoplados a proteínas G localizadas en la base de la cavidad nasal en unas estructuras quimiosensibles encapsuladas denominadas **órganos vomeronasales**.

**b. Órgano vomeronasal**

Es un **órgano auxiliar del sentido del olfato de algunos vertebrados**. Se localiza **en** el hueso **vómer** entre la nariz y la boca. Las neuronas sensoras dentro del órgano detectan distintos compuestos químicos, habitualmente grandes moléculas.

Las serpientes lo usan para atrapar presas, sacando la lengua y atrayendo partículas hacia la apertura del órgano en el paladar. Algunos mamíferos utilizan un movimiento facial característico para enviar compuestos a este órgano mientras que en otros mamíferos el mismo órgano se contrae y bombea para atraer los compuestos.

**La mayoría de animales** con órgano vomeronasal **lo utilizan para la detección de feromonas**, a pesar de que algunas feromonas son detectadas por el olfato. Peroel órgano vomeronasal puede detectar otros **compuestos** además de feromonas.

Algunos científicos creen que en los humanos el órgano vomeronasal no es funcional, como en el caso de los animales. Estos científicos creen también que en los humanos adultos no existe conexión entre el órgano vomeronasal y el cerebro. Sin embargo, existen evidencias en las que se sugiere que el órgano no se atrofia y permanece funcional durante la vida de una persona. Por tanto, su función en estos animales y humanos, si es real, es todavía un misterio.

En muchos mamíferos estos órganos se proyectan hacia el bulbo olfatorio accesorio que a su vez se proyecta al hipotálamo.

http://www.dailymotion.com/video/x6us49\_feromonas-organo-vomeronasal\_school

**2. EFECTOS SOBRE LA FISIOLOGÍA ANIMAL.**

**a. Efectos sobre la reproducción en los roedores.**

* **Efecto Lee-Boot.** Lentificación o eventual **desaparición del ciclo estral en grupo de** animales hembras que viven juntos; está provocado **por** una **feromona en la orina** del animal. Se observo por primera vez en ratones.
* **Efecto Whitten.** En la **sincronización de los ciclos menstruales en** un **grupo de hembras**, lo cual solo ocurre cuando hay una **feromona en la orina del macho**.
* **Efecto Vandenberg. Adelanto** del comienzo **de la pubertad** observada **en** animales **hembras que conviven con machos**. Está provocado **por** una **feromona** presente **en la orina de los machos**.
* **Efecto Bruce.** Fenómeno muy interesante: cuando una **hembra** de ratón **recién preñada se encuentra con un** ratón **macho** normal, **distinto a** aquel **con el que se ha apareado**, es muy probable que la **gestación se interrumpa**. También esta causado **por** sustancias segregadas en **la orina de los machos** (pero no en la de los machos que han sido castrados). Por consiguiente, un ratón macho que se encuentra con una hembra preñada es capaz de interrumpir el nacimiento de las crías que llevan el material genético de otro macho y posteriormente fecundar el mismo a la hembra. Es un hecho positivo ya que este macho a conseguido dominar el territorio del macho viejo. Indica que el nuevo está más sano y es más fuerte y que por lo tanto sus genes contribuirán a la formación de una camada que tienen más posibilidades de sobrevivir.

**b. Efectos sobre las polillas.**

En la **polilla esfinge**, la **serotonina** (5-HT) **aumenta la respuesta neuronal olfatoria de la feromona sexual femenina en los machos.** Este efecto se produce en la **antena**, en concreto en las **neuronas de complejo macroglomerular** (MGC). En la **polilla Halcón** (*Manduca sexta*) los **machos identifican** a sus posibles **parejas siguiendo una columna de feromonas que exuda la hembra**. Estas polillas tienen los receptores olfatorios y órganos asociados en sus **antenas**.

**c. Efectos sobre las abejas.**

Las feromonas en las abejas **se producen en glándulas especiales y actúan a través del olfato** por regla general. Son especialmente conocidas las glándulas de Nasonov, bajo el abdomen, que emiten las feromonas de alarma. Las liberan levantando el abdomen y batiendo las alas.

Algunas feromonas pueden funcionar por intercambio oral. **La reina las emplea para controlar a las obreras y, en el vuelo nupcial, para atraer a los machos.** **Estimula la agregación en los enjambres, impide la construcción de celdas realeras**, **transmite su presencia, lo que mantiene la tranquilidad de la colmena, promueve la recolección de néctar.**

Hay feromonas producidas por glándulas mandibulares que impregnan el cuerpo y son recogidas por las obreras con la lengua, y así las transmiten para generalizar el conocimiento de que la reina está presente.

Las feromonas que inhiben la construcción de nuevas celdas realeras (las que sirven para criar nuevas reinas) se producen en glándulas tarsales (en las patas).

**d. Efectos sobre las hormigas.**

Las **hormigas** basan su compleja organización en las diferentes feromonas, hay varios tipos:

* **Feromonas de organización social**: se transmiten por la **boca o** por el **ano** y se transmiten información como los **niveles de alimento o las necesidades de la reina.**
* **Feromonas de casta**: las **obreras alimentan a las larvas con feromonas**. Si se le aporta durante **2 o 3 días** esa larva será una **obrera**. Si se le aporta durante **5 días** surge una **soldado**, y con **más de 12 días** una **princesa**.
* **Feromonas disparadoras**: encontramos 4 tipos
	+ **Marcadoras de pistas**: Cuando una hormiga o un grupo encuentran el **alimento**, dejan un rastro para que otros vayan a la misma fuente de alimento. Las hormigas, **marcan el rastro en el suelo**, mediante las **glándulas** que tienen **en el abdomen.**
	+ **Feromonas de agregación social:** cada colonia de hormigas tienen un **olor característico**. Un intruso seria reconocido rápidamente por su olor.
	+ **Feromonas de alarma:** hacer **aviso de la presencia de un enemigo**. La feromona se expulsa en alta concentración y cuando es captada por otra hormiga esta vuelve a disparar la feromona.
	+ **Feromonas sexuales**: las hembras producen **olores para atraer a los machos.**

<http://www.dailymotion.com/video/xo8s05_feromonas-y-atraccion-androstenona-y-copulina-karl-grammer_school>

**3. EFECTOS SOBRE LA FISIOLOGÍA HUMANA.**

La mujer puede producir feromonas sexuales en la vagina de las cuales se han identificado diferentes ácidos como por ejemplo el acético.

La concentración de estas sustancias varía durante el ciclo menstrual aumentando su concentración cerca del tiempo de ovulación. Juette demostró que estos ácidos en el aparato reproductor femenino incrementan los niveles de testosterona en la saliva masculina, y producían que el hombre emitiera mejores juicios sobre fotos y voces femeninas. Los anticonceptivos orales producen menores cantidades de estos ácidos.

Otros estudios afirman que la androstendiona del sudor de los hombres mantienen elevados los niveles de cortisol en la mujer, y ese olor se recibe por la mucosa olfatoria. Hay 5 veces más androstenona y androstenol en las axilas masculinas que en las femeninas.

**a. Efectos en la conducta y orientación sexual.**

 **Ivanca Savic** realizó un experimento basándose en que la **feromona** masculina **androstenona** está **presente en el sudor del hombre**, y la feromona femenina **estratetraenol** (EST) **en la orina femenina**. Usando el PET (Tomografía por Emisión de Positrones) se demostró que la **androstenona activa la parte anterior del hipotálamo** (núcleos preópticos y ventromediales) **en las mujeres heterosexuales**, **mientras que en el hombre heterosexual sólo activa las zonas de olores ordinarios** (paraventriculares, dorsomediales).

La **estratetraenol** tenía efecto contrario, **activa el hipotálamo en hombres heterosexuales y la zona de olores ordinarios en las mujeres heterosexuales. En hombres homosexuales, las feromonas actuaban de la misma manera que en las mujeres heterosexuales.**

**En las mujeres homosexuales parecía que las feromonas tenían un efecto más similar al hombre heterosexual**, aunque respondía a las dos (androstenona activa la región de olores ordinarios y estratetraenol activa parcialmente la parte anterior del hipotálamo). Afecta al dimorfismo sexual cerebral.

Las mujeres que toman la píldora prefieren el mismo complejo de histocompatibilidad (HMC) en vez del diferente.

**b. Efectos en el organismo.**

Se ha demostrado la **intervención de las feromonas en el sistema cardiovascular, endocrino y vegetativo en el ser humano**. **Block** demostró cambios en el sistema autónomo ante la presencia de feromonas. Las feromonas provocan un **aumento de la frecuencia cardíaca, del tono parasimpático, bradipnea y cambios en la actividad electrodérmica.** Los efectos de la exposición al sudor masculino marca **efectos psicológicos y fisiológicos en las mujeres, como mejorar el humor** de las mujeres, **reducir la tensión, incrementar la relajación y activación cerebral. Cuando las mujeres huelen androstadienona, aumentan los niveles de cortisol en la saliva** de las mujeres. Los niveles de cortisol ascendieron a los 15 minutos de olisquear androstadienona, y permanecieron elevados por más de una hora.

Por otra parte, se ha demostrado que la exposición a **lágrimas de mujer** extraídas de un llanto por causas tristes **disminuía en el varón** la libido**, los niveles de testosterona en sangre, las ganas de masturbarse y disminuían** la activación de ciertas áreas corticales relacionadas con **el deseo sexual.**

**c. Efecto dormitorio (Efecto McClintock).**

En 1971, **Martha McClintock** publicó un trabajo basándose en los recientes hallazgos de los efectos en el ciclo estral de las feromonas sobre los animales (concretamente el efecto Whitten en la rata ya mencionado). Con dicho trabajo pretendía demostrarlo en humanos, para ello observó a un grupo de mujeres que residían en un colegio femenino. Su interacción social parecía tener efectos sobre sus ciclos menstruales.

Se intentó explicar por el efecto del ciclo lunar sobre la glándula pineal (que inhibe la acción de LH), pero se desechó al no encontrarse importante relación. También se observó que las mujeres que pasaban más tiempo con hombres experimentaban ciclos más cortos.

El único hecho trascendental que encontró era que las **mujeres pasaban mucho tiempo juntas tendían** a tener unos ciclos menstruales más cercanos.

A pesar de que se intentó descartar la idea de que las feromonas fuesen las encargadas de esta sincronía, en 1998 McClintock aportó un hecho clave: extrayendo con unas gasas el compuesto axilar de las mujeres y exponiéndolos a otras mujeres se demostró que los ciclos se acercaban en el tiempo, y con ello la sincronía menstrual, también denominado efecto McClintock. Estos compuestos axilares contendrían dos tipos de feromonas: unas encargadas de posponer el ciclo y otras encargadas de adelantarlo, mediante la regulación de la aparición del LH pre-ovulatorio.

La sincronización del ciclo menstrual es **debido a** que las **feromonas que se expulsan de la axila** de una mujer son transmitidas a la otra.

**d. Feromonas en la industria.**

En la actualidad se está produciendo un auge en el mercado y negocio de las feromonas. Sobre todo, este negocio se basa en perfumes, jabones, etc. con feromonas que aseguran atraer a las personas. Estos perfumes los hay de varios tipos: enfocados a la atracción de hombres y mujeres tanto heterosexuales como homosexuales. La eficacia de estos productos no está comprobada en humanos, por lo que parecen ser un timo.

**4. BIBLIOGRAFÍA**

* McClintock MK. Menstrual Synchrony and Supression. Nature. 1971; 229 (5282):244-5.
* Stern K, McClintock MK. Regulation of Ovulation by Human Pheromones. Nature. 1998; 392 (6672):177–9.
* Roberts T, Roiser JP. In the Nose of the Beholder: are Olfactory Influences on Human Mate Choice Driven by Variation in Immune System Genes or Sex Hormone Levels? [Review]. Exp Biol Med (Maywood). 2010 Nov; 235(11):1277-81.
* Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principios de neurociencia. 4º ed. Madrid; The Mcgraw-Hill; 2001.
* Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. Neurociencia: Explorando el cerebro. Barcelona: Masson; 1998.
* Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Hall WC, Lanantia AS, Macnamara JO, et al. Neurociencia. 3ª ed. Madrid: Panamericana; 2008.
* Fox S. fisiología Humana. 7ª ed. Madrid: The McGraw Hill; 2002.
* Fox S. Fisiología Humana. 10ª ed. Madrid: The McGraw Hill; 2008.
* Carlson NR. Fisiologia de la conducta. 8ª ed. Madrid: Pearson Educacion; 2006.
* Guevara R. ¿Cuál es el papel de las feromonas en la conducta sexual humana?. Rev Fac Med UNAM. 2004 Jan-Feb; 47 (1)