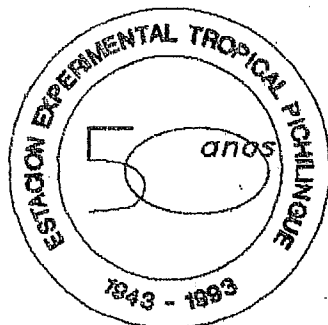




INSTITUTO NACIONAL
AUTÓNOMO DE
INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS

COMUNICACION TÉCNICA Nº 23
ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE
OCTUBRE DE 1993



SEMIOQUÍMICOS: SU ROL EN EL CONTROL DE PLAGAS

Ing. Jorge Mendoza

**CINCUENTENARIO DE LA ESTACION EXPERIMENTAL
TROPICAL PICHILINGUE
QUEVEDO - ECUADOR
1993**

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE
DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA

COMUNICACION TECNICA Nº 23

SEMIOQUIMICOS: SU ROL EN EL CONTROL DE PLAGAS.

Ing. Jorge Mendoza M.

QUEVEDO - ECUADOR

1993

SEMIOQUIMICOS: SU ROL EN EL CONTROL DE LOS INSECTOS-PLAGAS

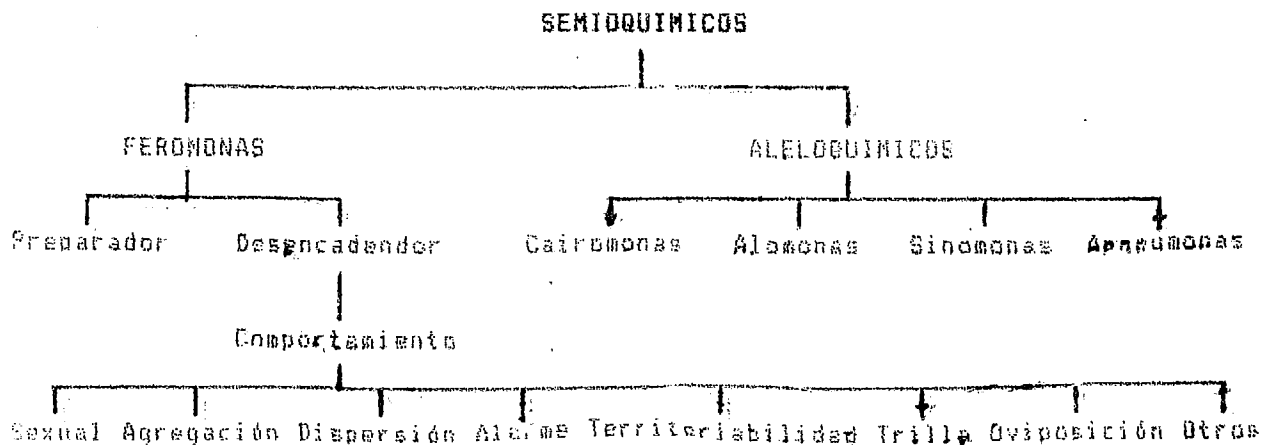
Jorge Mendoza Mora †

I. ANTECEDENTES

Dentro de los varios grupos de animales, los insectos probablemente son los que más dependen del olfato para desempeñar sus actividades de comportamiento. Para ellos los olores son muy importantes en la localización de sus presas, en la defensa y en la agresividad, en la selección de plantas, en la selección de locales de oviposición, de las actividades sociales y en otros tipos de comportamiento.

II. CLASIFICACION DE LOS SEMIOQUIMICOS

Las sustancias químicas usadas en la comunicación en general son denominadas SEMIOQUIMICOS, lo que significa "Señales químicas". Dependiendo de la acción que estos provoquen pueden clasificarse en aleloquímicos y feromonas, conforme el esquema siguiente:



A. ALELOQUIMICOS

Los Aleloquímicos son sustancias de acción interespecífica. Hasta la presente son reconocidos cuatro tipos de aleloquímicos: alomonas, cairomonas, sinomonas y apnemonas.

† Ing. Agr. Ms.Sc. Jefe Dpto. de Entomología INIAP-PICHILINGUE. Apartado 24, Quevedo, Ecuador.

1. ALOMONA

Una **alomona** es una sustancia producida o adquirida por un organismo que, cuando contacta un individuo de otra especie en el contexto natural, evoca en el receptor una respuesta comportamental o fisiológica que es **adaptativamente favorable al emisor más no al receptor**. Numerosos tipos de interacciones son mediados por alomonas. Venenos, por ejemplo, son usados en la captura de presa y defensa. Las operarias de una especie de hormiga producen una sustancia repelente a animales intrusos.

2. CAIROMONAS

Las **Cairomonas**, en contraste a las alomonas son sustancias químicas que benefician al receptor antes que el emisor en interacciones interespecíficas. Una **cairomona** es una sustancia producida o adquirida por un organismo que, cuando contacta un individuo de otras especies en el contexto natural, evoca en el receptor una respuesta comportamental y fisiológica que es **adaptativamente favorable al receptor más no al emisor**.

Algunos insectos benéficos usan **cairomonas** en su comportamiento de selección de hospedero o presa. El parasitoide larval, *Cardiochiles nigriceps* responde a una sustancia producida por las glándulas mandibulares de la plaga *Heliothis virescens*. Hembras de *Trichogramma pretiosum* son estimuladas hacia un comportamiento de búsqueda intensivo por químicos encontrados en las escamas de mariposas de *H. zea*.

En interacciones en las cuales una sustancia sirve como ~~un~~ estimulante alimenticio es una **cairomona** y cuando es deterrente (repelente) alimenticio es una **alomona**.

3. SINOMONAS

Las **Sinomonas** son químicos que median interacciones mutualísticas. Estos químicos producidos o adquiridos por un organismo que, cuando contacta un individuo de otras especies en el contexto natural, evoca en el receptor una respuesta comportamental o fisiológica que es **adaptativamente favorable a ambos, al emisor y al receptor**. Por ejemplo, las crucíferas (repollo, coliflor) producen una sustancia volátil que atrae a *Diaretiella rapae*, un parasitoide de los pulgones que atacan a estas plantas.

4. APNEUMONAS

Las **Apneumonas** son sustancias químicas emitidas por un material no viviente y evoca una reacción comportamental o fisiológica que es **adaptativamente favorable al organismo receptor más es detrimental para un organismo de otras especies que**

pueden ser encontrados en o sobre el material no viviente. Por ejemplo, el parasitoide ichneumonido *Venturia canescens* es atraído por el olor de harina de avena, alimento de su hospedero.

B. FEROMONAS

Las Feromonas son sustancias químicas de acción intraespecífica. Pueden actuar en la fisiología y en el desarrollo de los individuos, siendo denominados en este caso "preparadores" y tienen un efecto más prolongado. En otros casos tienen un efecto "desencadenador", y liberan una acción inmediata en el comportamiento de los individuos.

A algunas veces, una misma sustancia química actúa como una feromona y como un aleloquímico. Por tanto las sustancias involucradas en la comunicación química de los insectos pueden ser llamadas feromonas, alomonas, kairomonas, sinomonas y apneomonas, dependiendo del punto de vista con que se observa la acción provocada por ellas.

Por ahora, el asunto de interés principal es feromonas, que recientemente vienen despertando gran interés, tanto en la ciencia química cuanto en la entomología mundial.

Las feromonas son sustancias "mensajeras entre individuos", secretadas por un individuo para el exterior y recibida por un segundo individuo de la misma especie, provocando una reacción específica (comportamiento) o un desarrollo fisiológico definido.

Un efecto "preparador" de las feromonas se verifica en la abeja *Apis mellifera*. En este caso, la reina produce una sustancia en las glándulas mandibulares que inhibe el desarrollo de los ovarios de las operarias.

Las feromonas de efecto "desencadenador" provocan un cambio inmediato en el comportamiento del insecto. Este es el caso de las feromonas sexuales, agregación, dispersión, alarma, territorialidad, marcación, trilla y oviposición. Las feromonas sexuales y de agregación han sido las más estudiadas, ya que presentan mayores perspectivas de empleo en el control de insectos plagas.

1. Las Feromonas Sexuales de los lepidópteros de hábitos nocturnos son, normalmente, más volátiles que los de aquellos de hábitos diurnos. En la mayoría, son las hembras las que liberan compuestos volátiles de una glándula típicamente localizada en la punta del abdomen. En lepidóptera, por ejemplo,

feromonas sexuales producidas por las hembras ya fueron identificadas en más de 100 especies. Son pocos los casos de feromonas sexuales producidas por machos de lepidópteros. En algunas especies es utilizado un sistema duplo, en el cual ambos sexos emiten sustancias químicas que provocan la agregación posibilitando la cópula, como ocurre con la mariposa oriental, *Grapholita molesta*.

2. **Feromonas de Agregación** ocurre en diversos himenópteros sociales, en cucarachas y en coleópteros escolítidos.

3. **Feromonas de Alarma** son muy común en insectos sociales. En *A. mellifera*, el acetato de iso-amila liberado por abejas alarmadas estimula mecanismos de defensa o fuga. Las feromonas de alarma son extremadamente volátiles, permitiendo su detección rápida entre los individuos frente al peligro.

4. **Las Feromonas para marcación de territorio** son descritos en colonias de varias especies de hormigas. Las operarias marcan el territorio con una feromona producida en la extremidad final del abdomen.

5. **Las Feromonas de Trilla** son comúnmente encontradas en hormigas y comején. Estas feromonas son utilizadas para la orientación hasta la fuente de alimentos y exploración de nuevas áreas. Al contrario de las feromonas de alarma, las de trilla, en general, son más estables, persistiendo por mayor período de tiempo en el ambiente.

6. **Las Feromonas de Oviposición** también desempeñan función importante en el comportamiento de algunas especies. Las hembras del gorgojo del árbol *Callosobruchus chinensis* emiten una feromona que es depositada en la superficie de la semilla, impidiendo nuevas posturas en la misma.

III. EMPLEO DE FEROMONAS

Las feromonas se han destacado como un componente promisorio del manejo integrado de plagas (MIP) para un gran número de especies en todo el mundo. Dentro de esta estrategia, en algunos casos, será posible eliminar totalmente el uso de los insecticidas y, en otros casos, disminuir considerablemente la cantidad que viene siendo utilizada. Sin embargo, el empleo con éxito de las feromonas para el control de las plagas que afectan al ser humano depende de la cooperación estrecha entre entomólogos, químicos, agrónomos, biólogos, técnicos forestales y agricultores.

Básicamente existen, hasta el presente momento, dos maneras de utilizar las feromonas en el control de plagas. La primera es el **MONITOREAMIENTO DE LA PLAGA** a través del empleo de feromonas sexuales, ofreciendo elementos para que se

queda decidir cuándo y donde aplicar el insecticida e, igualmente cuanto aplicar. Esta técnica emplea trampas conteniendo cantidades diminutas de feromonas. Por medio del conteo del número de machos y/o hembras capturados, se decide la aplicación o no del insecticida.

Varios experimentos han demostrado que estimaciones de la población de la plaga en el campo pueden ser hechas a partir de las colectas en las trampas. Por ejemplo, para el gusano rosado, *Pectinophora gossypiella*, en Israel, una trampa con 2 mg de la feromona sexual **GÖSSYPLURE** es suficiente para monitorear 5 ha. por un mes. Anteriormente al uso de las trampas, el daño era de cerca de 30% de bellotas infestadas, a pesar de las 10 a 15 aplicaciones de insecticidas durante el ciclo del cultivo. Con el monitoreamiento el daño se redujo a casi cero, aplicando insecticidas una o dos veces, en épocas estratégicas.

La segunda finalidad de aplicar feromonas en población de plaga es la de mantenerlas abajo del nivel en que ocurra daño significativamente económico. Disminuyendo los apareamientos o cópula, la población de la plaga será reducida a un nivel tan bajo que ningún o poco insecticida será necesario para evitar daños. Esto es posible mediante dos técnicas: **La colecta masiva y el confundimiento.**

En la **colecta masiva**, se emplean feromonas sexuales y/o de agregación, producidas por las hembras, para la colecta de machos. Sin embargo hay situaciones en que se persigue la captura de hembras. Esta técnica exige el empleo de varias trampas por hectárea, dependiendo de las especies en cuestión. Estas trampas son registradas a intervalos regulares.

En el otro método, la impregnación de la atmósfera con feromona scarrea, como consecuencia, el **confundimiento** o la hantucción de los machos (o hembras dependiendo del caso), de modo que los insectos no encontrarán los compañeros para la cópula o apareamiento. Si en lugar de una feromona fuese aplicado un inhibidor que compita o enmascare la unión de la feromona de la plaga, se podrá producir un efecto de interrupción y consecuentemente reducción de la población del insecto en la próxima generación.

El confundimiento de *P. gossypiella* alcanzó gran éxito que, hoy, constituye una de las técnicas de control de esta plaga empleada en escala comercial.

Los factores que contribuyeron para el desarrollo comercial de la técnica de confundimiento para *Pectinophora* incluyen:

- 1.- La existencia de criterios precisos para evaluación de los daños del algodón
- 2.- La importancia económica de la plagas.

- 3.- La existencia de un amplio mercado que indujo a la síntesis de la feromona en escala comercial y consecuentemente la disminución del precio.
- 4.- El interés gubernamental en razón del aumento en áreas tratadas con las feromonas.
- 5.- El registro del *Gossyplure*, como feromona sexual.

IV. LITERATURA CONSULTADA

NORDLUND, D.A.; JONES, R.L. and LEWIS, W.J (eds) 1981. *Semiochemicals: Their role in pest control*. NEW YORK, John Wiley & Sons. 306 p.

PRECETTI, A.A.C.M. e PARRA, J.R.P. 1981. Evidencia de feromonio sexual de *Perileuoptera coffeella* (Guerin - Meneville, 1842) en condições de campo. *O solo*, (Brasil), 73 (1): 7-12.

VILELA, E.F. e DELLA LUCIA, T. M.C. 1987. *Feromonios de insectos (Biología-Química e Emprego no Manejo de Pragas)*. Vicososa, Brasil, Universidad Federal de Vicososa. 135 p.