



## INFORMACIÓN TÉCNICA

# ESTUDIO COMPARATIVO DE FEROMONAS DE PICUDO NEGRO DE LA PLATANERA (*Cosmopolites sordidus*)



## ESTUDIO COMPARATIVO DE FEROMONAS DE PICUDO NEGRO DE LA PLATANERA (*Cosmopolites sordidus*)

Perera González, Santiago <sup>(1)</sup>, Díaz González, Yeray <sup>(2)</sup> y Linares Quintero, Aquilina María <sup>(3)</sup>

- (1) Agente Especialista en Protección de Cultivos de la Unidad de Experimentación y Asistencia Técnica Agraria. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife.
- (2) Capataz agrícola. Convenio de Empleo del proyecto "Tenerife por el empleo 2017".
- (3) Ingeniera Técnica Agrícola. Becaria en la Unidad de Experimentación y Asistencia Técnica Agraria.

### 1.- RESUMEN

El picudo negro la platanera (*Cosmopolites sordidus*) es considerado una de las plagas más importante del plátano y otras musáceas en la mayoría de los países tropicales y subtropicales. En Canarias, el insecto fue observado por primera vez en la isla de Gran Canaria en 1945, del cual fue erradicado. Reapareció en Tenerife en 1986, en 1990 se extendió a La Gomera, en 2001 a La Palma y en 2011 reapareció en Gran Canaria. El uso de trampas con feromonas de agregación es un método de reducción de la población de adultos de picudo negro con un bajo impacto medioambiental. En este trabajo se comparan las capturas de picudo empleando cuatro marcas comerciales de feromonas de agregación (Cosmolure, Pherora, ECOSordidina60 y Econex *Cosmopolites sordidus*) durante un periodo de 140 días y en dos localizaciones de Tenerife. Los mayores registros de capturas en cada uno de los tiempos estudiados (30, 60, 90, 120 y 140 días) y en las dos localizaciones (norte aire libre y sur invernadero) se obtuvieron con la feromona Cosmolure. En el caso del análisis de las capturas/trampa y semana por feromona calculadas a los tiempos de las persistencias de cada feromona, se obtuvo que en las dos localizaciones, Cosmolure registró las mayores capturas con diferencias significativas con el resto y seguida de ECOSordidina60.

**Palabras clave:** Picudo de la platanera, gorgojo negro del banano, feromona de agregación, trampa de feromona, control biotécnico.

### 2.- INTRODUCCIÓN

El picudo negro *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) es considerado una de las plagas más importante del plátano y otras musáceas en la mayoría de los países tropicales y subtropicales (Castrillón Arias, 2004) (foto 1 y 2).

El picudo es originario del Sudeste de Asia, probablemente de la región IndoMalaya (Malasia, Java y Borneo), donde fue descrito por Germar en 1824. Actualmente, presenta una dispersión pantropical por todas las regiones donde se cultivan plátanos (Gold *et al.*, 1994). En Canarias, el insecto fue observado por primera vez en la isla de Gran Canaria en 1945, del cual fue erradicado (Gómez-Clemente, 1947). Reapareció en Tenerife en 1986 (Hernández y Carnero, 1994), en 1990 se extendió a La Gomera, en 2001 a La Palma y en 2011 reapareció en Gran Canaria.



Foto 1.- Adulto del picudo negro de la platanera



Foto 2.- Larva del picudo negro de la platanera



Foto 3.- Síntomas internos en el cormo de planta procedente de cultivo *in vitro*. Foto 4.- Síntomas internos en planta adulta de platanera.

La presencia del picudo en el cultivo puede pasar desapercibida durante un tiempo, ya que los síntomas externos en la planta son poco específicos (hojas con ligero amarilleo, falta de desarrollo de la planta, falta de llenado de la fruta y otros síntomas). Los síntomas internos se observan al cortar el rolo al nivel del rizoma, ya que se pueden apreciar las galerías excavadas por las larvas y los tejidos en fase de putrefacción (Perera y Molina, 2002) (foto 3 y 4). El ataque del picudo de la platanera limita la absorción de nutrientes y reduce el vigor de las plantas lo que se traduce en una mayor facilidad de volcamiento por el viento, retrasa la floración y aumenta la susceptibilidad del cultivo a otras plagas y enfermedades. Las reducciones en rendimiento son causadas tanto por pérdidas de plantas como por un menor peso de los racimos (Gold y Messiaen, 2000).

Los adultos de *C. sordidus* se dispersan por la noche caminando por el suelo siendo capaces de trasladarse distancias de hasta 60 metros en 5 meses (Gold *et al.*, 2001); por otro lado, esta plaga se distribuye de forma focal en el terreno (Treverrow *et al.*, 1992; Martínez-Santiago, 2007; González de Chaves, 2008). En relación con la dinámica poblacional de *C. sordidus* en Canarias, Gómez-Clemente (1947) observó máximos de población en la época de invierno; Hernández y Díaz (1993) observaron poblaciones de adultos más o menos constantes a lo largo de todo el año, tanto en la vertiente Sur como en la Norte. Martínez-Santiago (2007) volvió a observar mayores capturas entre los meses de noviembre a febrero, aunque en la vertiente Sur el incremento de la población de picudo negro se observa desde el mes de agosto.

En 1993, Budenberg *et al.* lograron identificar la feromona de agregación emitida por los machos de picudo negro y posteriormente se logró desarrollar una feromona sintética comercial de agregación que se denominó "Sordidine" (Beauhaire *et al.*, 1995). Las feromonas de agregación atraen individuos de ambos sexos a un área determinada, generalmente para explotar mejor una fuente de alimento, como defensa contra depredadores o seleccionar parejas.

Se ha sugerido que el uso de trampas con feromonas de agregación en forma masiva puede ser un método de reducción de la población de adultos de picudo negro efectivo, con un menor impacto medioambiental que el uso de insecticidas sintéticos (Cubillo *et al.*, 2001) y más efectivas a largo plazo ya que hay evidencias de la habilidad de estos insectos de desarrollar resistencia a numerosos insecticidas (Gold y Messiaen, 2000).

Existen numerosas experiencias en el uso de trampas cebadas con feromonas para el trapeo del picudo negro. Alpizar y Rodríguez (2000) comprobaron la mayor eficacia de las trampas cebadas con feromonas sintéticas frente a las trampas tradicionales de pseudotallo, capturando las primeras hasta 18 veces más picudo que las trampas tradicionales; Reddy *et al.* (2009) comprobaron el efecto del tipo de trampa, su color, tamaño y posición en la eficacia de capturas de picudo negro. Rhino *et al.* (2010) comprobaron la eficacia del trapeo masivo de *C. sordidus* en Guadeloupe; y Ventura *et al.* (2012) en Azores. En Canarias, Montesdeoca (1998) estudió la eficacia del trapeo de picudo negro utilizando trampas cebadas con Cosmolure y un activador, observando la eficacia del método con capturas de hasta 1200 adultos en 8 semanas de seguimiento. Cabrera (2016) realizó un estudio en el año 2009 empleando feromonas de agregación y registrando capturas semanales produciéndose una reducción de capturas de febrero de 2009 a febrero de 2010 del 94,4%. Asimismo, Velázquez *et al.* (2015) realizaron un estudio comparativo de distintas feromonas de picudo de la platanera en cuatro localizaciones de Tenerife. Para ello se registraron las capturas de cinco feromonas (Phero-era, Cosmolure, Cosmotrack, Cosmoplus y Pheromone Lure) durante 75 días con frecuencia de registro de 15 días. Los resultados indicaron que los distintos tipos de feromonas han actuado independientemente de la localización (norte aire libre, norte invernadero, sur aire libre y sur invernadero) e independientemente del tipo de cultivo (aire libre e invernadero). Los mayores registros de capturas se obtuvieron con la feromona Phero-era a excepción de la localización sur invernadero en donde la feromona Cosmolure fue la que obtuvo un mayor registro de capturas.

### 3.- OBJETIVO

Actualmente existen en el mercado numerosas empresas que disponen de cápsulas de feromona de agregación para el monitoreo del picudo negro de la platanera (*C. sordidus*). Estos productos suelen presentar características diferenciales que pueden conducir a comportamientos de captura diferentes, por esta razón se ha llevado a cabo este ensayo que tiene por objetivo comparar las capturas de picudo empleando cuatro marcas comerciales de feromonas de agregación en un periodo de 140 días y en dos localizaciones de Tenerife.

### 4.- MATERIAL Y MÉTODOS

La situación de las dos localizaciones fue la siguiente:

- Finca experimental situada en el norte de Tenerife en el municipio de Garachico, denominada “La Quinta Roja” y propiedad del Cabildo Insular de Tenerife, a una altitud de 37 msnm, en condiciones de aire libre, variedad Brier, con sistema de riego por goteo y un marco de plantación de 2 m x 3 m (foto 6).
- Finca situada en el sur de la Tenerife, en el término municipal de Arona (Las Galletas) y denominada “Valle Chico” a una altitud de 54 msnm, en condiciones de invernadero de malla, variedad Gruesa Palmera con sistema de riego por goteo, certificada en agricultura ecológica y un marco de plantación en líneas pareadas de 1,8 m entre plantas, 2 m entre filas y 4 m de pasillo (foto 7).



Foto 5.- Situación de las dos localizaciones del ensayo.



Foto 6.- Vista aérea de la parcela en la finca experimental “La Quinta Roja” en Garachico.



Foto 7.- Vista aérea de la parcela en la finca “Valle chico” en Las Galletas.

En la siguiente tabla se exponen las principales características de cada una de las feromonas evaluadas.

Tabla 1.- Nombre comercial, empresa, distribuidor, formato y persistencia de las feromonas estudiadas.

NOMBRE COMERCIAL	EMPRESA FABRICANTE	DISTRIBUIDOR	FORMATO	PERSISTENCIA
ECOSordidina 60 (foto 8)	Ecobertura	Ecobertura	Difusor circular a base de celulosa.	60 días
Econex Cosmopolites sordidus 90 días (foto 9)	Econex	Econex	Difusor en forma de Blister sellado con al menos una capa de poliolefina permeable a los principios activos.	90 días
Cosmolure (foto 10)	ChemTica Internacional SA	Coplaca	Burbuja plástica conteniendo un líquido de color azul.	90 días
Phero-era (foto 11)	Pheromon	Fitosanitarios Drago	Frasco con mecha de cerámica mineral.	120 días

En el anexo I se recogen las fichas técnicas de cada una de las feromonas. En el anexo II se detallan los precios de venta al público de cada feromona y el precio anual por ha según la información de persistencia suministrada por cada empresa. Esta información ha sido facilitada por los distribuidores de cada tipo de feromona.

La trampa utilizada para todas las feromonas fue de la marca Scyll'Agro compuesta por dos campanas (parte inferior y parte superior de la trampa), una rejilla sostén de difusor, una cesta de recogida de picudos y un aro de plástico como método de retención en la trampa de los picudos capturados (foto 12).



Foto 8.- Feromona marca ECOSordidina60



Foto 9.- Feromona marca Econex Cosmopolites sordidus 90 días



Foto 10.- Feromona marca Cosmolure



Foto 11.- Feromona marca Phero-era

Estudios realizados por el Dr. Raimundo Cabrera en convenio Asprocan-FEU-ULL durante los años 2006 y 2007 sobre el radio efectivo de la feromona Cosmolure realizados en túnel de malla y al aire libre, muestran que para captura masiva las trampas deben colocarse a una distancia de 10 metros ya que superada esta distancia la eficacia en la atracción disminuye

considerablemente. Por ello, en estos estudios se optó por la colocación de las trampas a una distancia de 10 metros, lo que supone una densidad de 100 trampas/ha (Cabrera, 2007).

Las trampas se colocaron enterrando su mitad inferior hasta que los bordes de la misma se apoyaron sobre el terreno para facilitar la entrada de los picudos (foto 11). La duración de la experiencia fue de 140 días registrando las capturas cada 7 días. Asimismo cada 14 días se procedió a la rotación de las trampas por cada bloque para disminuir el efecto del comportamiento focal de esta plaga.

Para el registro de la temperatura y humedad relativa se colocó un sensor marca Omega OM-92 (foto 13) con frecuencia de registro cada 30 minutos y cuyos registros se exponen en formato de gráficas en el Anexo III.



Foto 12.- Trampa colocada en campo.



Foto 13.- Sensor de temperatura y humedad colocado en campo.

Se realizó un diseño del experimento tipo factorial de 2 factores: tratamiento (feromonas) y localización (norte aire libre, sur invernadero). En cada localización, el diseño experimental fue en bloques al azar con 4 tratamientos y 10 repeticiones en la localización del sur y 11 repeticiones en la localización norte. En los casos en que fue necesario se transformaron los datos mediante la fórmula  $\log(x + 1)$  con el fin de que los valores siguieran una distribución normal comprobándolo con el test de Shapiro-Wilk y homogeneidad de la varianza con el test de Levene.

## 5.- RESULTADOS

### 5.1.- Resultados del ANOVA factorial para feromonas y localización

En la siguiente tabla se muestran los resultados del ANOVA factorial para los factores tratamiento (feromonas) y localización.

Tabla 2.- Resultados del ANOVA factorial para las capturas totales durante los 140 días y para los factores tratamiento y localización.

	p
Tratamiento (feromonas) (F)	0,000
Localización (L)	0,2922ns
F x L	0,2428ns

Coefficiente de variación = 22,9%. Los datos han sido sometidos para su análisis estadístico a una transformación de  $\log(x+1)$

Se observa que existen diferencias significativas para el factor feromona y que no existen entre localización. La interacción entre feromona y localización no fue significativa por lo que a efectos prácticos se puede considerar que las feromonas actúan independientemente de la localización donde se coloquen.

**5.2.- Resultados del ANOVA para el registro de las capturas por feromona, localización y tiempos**

Los resultados del ANOVA para las capturas acumuladas a los 30, 60, 90, 120 y 140 días por tratamiento y localización se muestran en la tabla 3 y 4 y en la gráfica 1 y 2.

**Tabla 3.- Resultados del ANOVA para las capturas acumuladas con errores estándares por tratamiento y localización sur invernadero a los 30, 60, 90, 120 y 140 días.**

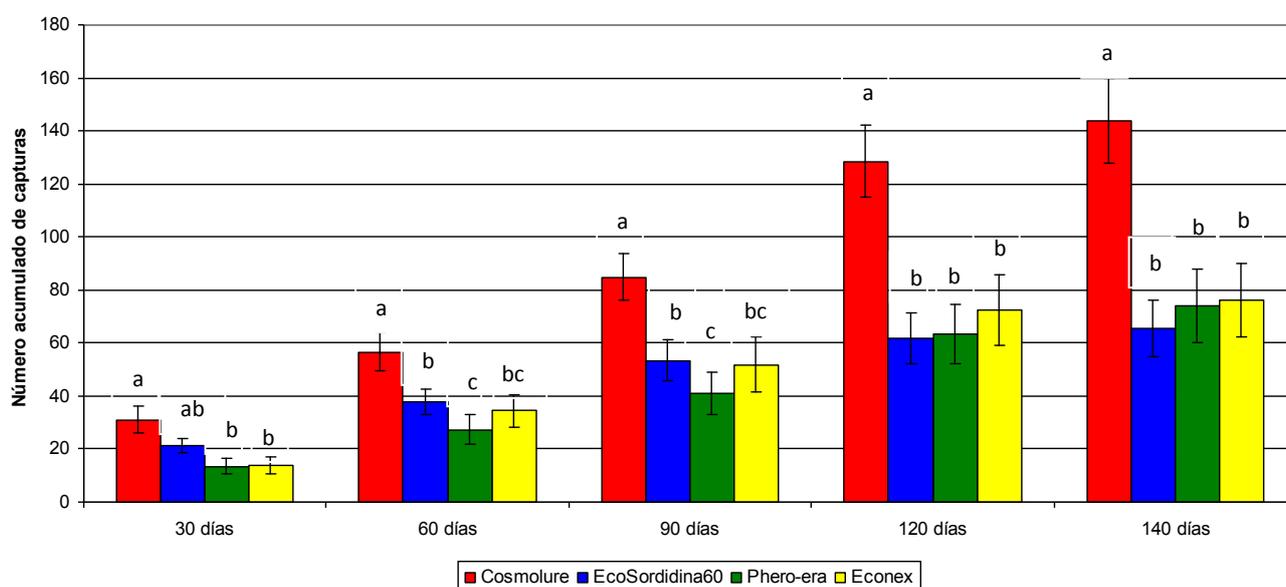
TRATAMIENTO	A LOS 30 DÍAS	A LOS 60 DÍAS	A LOS 90 DÍAS	A LOS 120 DÍAS	A LOS 140 DÍAS
Cosmolure	31,0 ± 5,1 a	56,7 ± 7,1 a	84,9 ± 8,9 a	128,6 ± 13,5 a	143,8 ± 15,8 a
ECOSordidina60	21,2 ± 2,6 ab	37,7 ± 4,9 b	53,5 ± 7,8 b	61,7 ± 9,5 b	65,5 ± 10,7 b
Phero-era	13,4 ± 2,9 b	27,3 ± 5,5 c	41,0 ± 8,1 c	63,2 ± 11,2 b	74,1 ± 13,8 b
Econex	13,8 ± 3,4 b	34,5 ± 6,2 bc	51,9 ± 10,3 bc	72,2 ± 13,3 b	76,2 ± 13,9 b
p	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
CV (%)	15,3	6,8	6,5	5,4	5,5

Los datos han sido sometidos para su análisis estadístico a una transformación de log(x+1). CV = coeficiente de variación. Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Tukey (p<0,05).

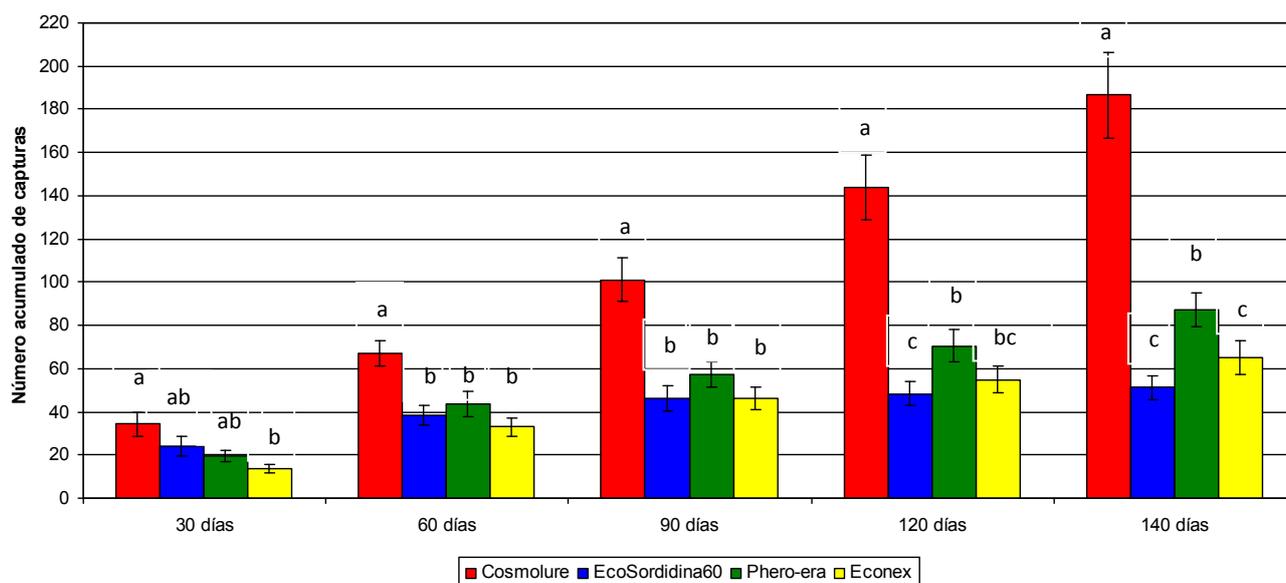
**Tabla 4.- Resultados del ANOVA para las capturas acumuladas con errores estándares por tratamiento y localización norte aire libre a los 30, 60, 90, 120 y 140 días.**

TRATAMIENTO	A LOS 30 DÍAS	A LOS 60 DÍAS	A LOS 90 DÍAS	A LOS 120 DÍAS	A LOS 140 DÍAS
Cosmolure	34,4 ± 5,6 a	67,0 ± 5,9 a	101,1 ± 10,2 a	143,9 ± 15,1 a	186,5 ± 19,8 a
ECOSordidina60	23,9 ± 4,5 ab	38,5 ± 4,5 b	46,1 ± 5,7 b	48,4 ± 5,7 c	51,3 ± 5,6 c
Phero-era	19,3 ± 2,7 ab	43,8 ± 5,9 b	57,4 ± 6,0 b	70,4 ± 7,4 b	87,3 ± 7,7 b
Econex	13,7 ± 1,7 b	33,1 ± 4,2 b	46,4 ± 5,1 b	55,0 ± 6,3 bc	65,0 ± 7,6 c
p	0,0256	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
CV (%)	18,9	8,5	7,1	5,7	5,3

Los datos han sido sometidos para su análisis estadístico a una transformación de log(x+1). CV = coeficiente de variación. Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Tukey (p<0,05).



**Gráfica 1.- Número acumulado de capturas por feromona y tiempos correspondiente a la localización sur invernadero con errores estándares y letras de significación.**



**Gráfica 2.- Número acumulado de capturas por feromona y tiempos correspondiente a la localización norte aire libre con errores estándares y letras de significación.**

Se observa en la tabla 3 y 4 que en las dos localizaciones la feromona que obtuvo mayores capturas en todos los tiempos fue Cosmolure con diferencias significativas con el resto de feromonas, a excepción de los resultados a los 30 días de la colocación en los que en la localización sur invernadero, Cosmolure no se diferenció significativamente de ECOSordidina60 y en la localización norte aire libre de ECOSordidina60 y Phero-era. Asimismo, se observa que a medida que transcurre el tiempo de colocación, las diferencias entre Cosmolure y el resto de feromonas aumentan obteniéndose las mayores diferencias a los 140 días después de la activación de las feromonas en campo.

En la tabla 5 se exponen los resultados del ANOVA para las capturas/trampa y semana por feromona calculadas a los tiempos de las persistencias correspondientes a cada una.

**Tabla 5.- Resultados del ANOVA para la media de capturas con errores estándares por tratamiento y localización tomando las capturas/trampa y semana hasta la fecha de persistencia de cada una de las feromonas.**

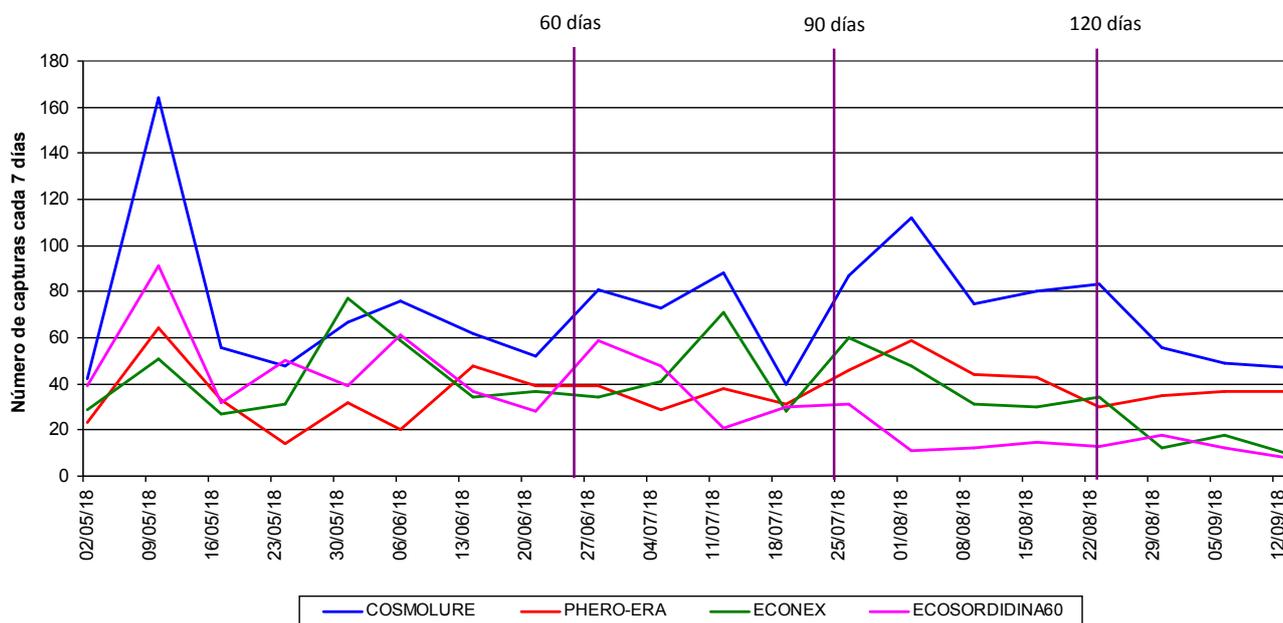
TRATAMIENTO	Localización	
	Norte aire libre	Sur invernadero
Cosmolure	7,9 ± 0,8 a	7,3 ± 0,7 a
ECOSordidina60	4,7 ± 0,6 b	4,8 ± 0,7 b
Phero-era	4,1 ± 0,4 b	3,7 ± 0,7 b
Econex	3,6 ± 0,4 b	4,5 ± 0,9 b
p	0,0000	0,0000
CV (%)	13,3	20,1

Los datos referidos a la localización norte aire libre han sido sometidos para su análisis estadístico a una transformación de log(x+1). Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Tukey (p<0,05). CV = coeficiente de variación.

Al igual que en el caso del análisis de los resultados de las capturas a distintos tiempos, los mayores registros se obtuvieron con la feromona Cosmolure en las dos localizaciones con diferencias significativas con el resto de feromonas. Además en las dos localizaciones la segunda feromona con mayores registros de captura por trampa y semana fue ECOSordidina60 sin diferencias significativas con las otras dos feromonas (Econex y Phero-era).

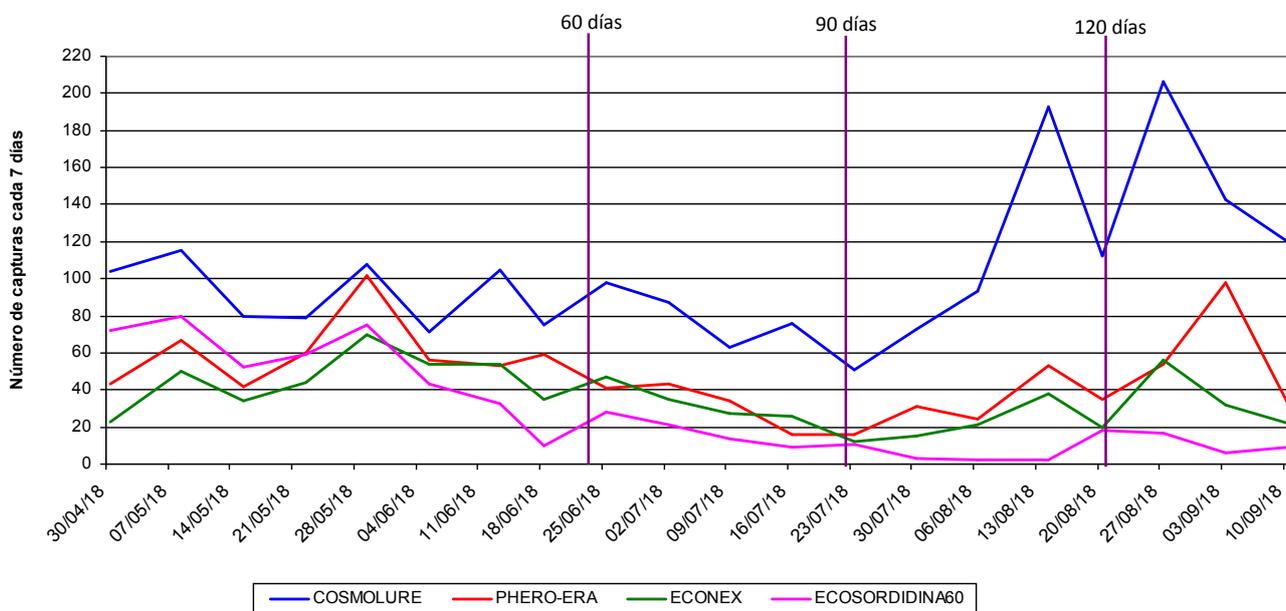
**5.3.- Evolución de las capturas por feromona y localización**

Seguidamente se exponen dos gráficas correspondientes a la evolución en el número de capturas por feromona y con frecuencia de registro cada 7 días.



**Gráfica 3.- Evolución de las capturas con registros cada 7 días por feromona para la localización sur invernadero. Los registros semanales son suma de las 10 trampas de cada feromona.**

En la evolución de la localización sur invernadero expuesta en la gráfica 3 se observa un pico máximo de capturas para las cuatro feromonas a los 14 días de la colocación en campo, destacando Cosmolure con un total de capturas que supera los 160 adultos. En general, se observa la misma tendencia en las cuatro feromonas destacando que en la mayoría de los registros Cosmolure supera al resto de las feromonas.



**Gráfica 4.- Evolución de las capturas con registros cada 7 días por feromona para la localización norte aire libre. Los registros semanales son suma de las 11 trampas de cada feromona.**

En la gráfica 4 correspondiente a la localización norte aire libre, Cosmolure registró las mayores capturas en todos los conteos semanales. Asimismo, destaca que las máximas capturas se produjeron con dicha feromona superado los 90 días indicada en su ficha técnica como persistencia. El resto de las tres feromonas se comporta de una forma similar con registros máximos con Phero-era y mínimos con ECOSordidina60.

## 6.- CONCLUSIONES

- 1.- En las condiciones de este ensayo, los distintos tipos de feromonas han actuado independientemente de la localización (norte aire libre y sur invernadero).
- 2.- Los mayores registros de capturas acumuladas en cada uno de los tiempos estudiados (30, 60, 90, 120 y 140 días) y en las dos localizaciones (norte aire libre y sur invernadero) se obtuvieron con la feromona Cosmolure.
- 3.- En el caso del análisis de las capturas/trampa y semana por feromona calculadas a los tiempos de las persistencias de cada feromona, se obtuvo que en las dos localizaciones Cosmolure registró las mayores capturas con diferencias significativas con el resto y seguida de ECOSordidina60.
- 4.- En la evolución de las capturas semanales se observó que en la localización del norte aire libre y en todos los registros, Cosmolure obtuvo las mayores cuantías destacando las máximas capturas en los registros posteriores a la persistencia indicada en su etiqueta. En la localización sur invernadero también Cosmolure registró las mayores capturas en la mayoría de los conteos semanales.

## 7.- AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Herederos de Francisco Ortega S.L. propietarios de la finca “Valle Chico” por permitirnos realizar este ensayo en su finca, al personal de la finca experimental “La Quinta Roja” por su colaboración y a Alejandro Rodríguez Rodríguez y Alba Rocío Hernández Padilla por su ayuda en la toma de datos durante la realización de este ensayo.

## 8.- BIBLIOGRAFIA

- Alpízar, M., D.; Rodríguez V.2000. Feromonas y otros atrayentes de insectos en los cultivos de Costa Rica. Guápiles, Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. S.p.
- Beauhaire, J., Ducrot, D.G., Malosse, C., Rocaht, D., Ndiege, I.O., Otieno, D.O. 1995. Identification and synthesis of sordidin, a male pheromone emitted by *Cosmopolites sordidus*. Tetrahedron Letters, 36, 1043-1046.
- Budenberg, W.J., Ndiege, L.O., Karago, F.W. 1993. Evidence for volatile male-produced pheromone in banana weevil *Cosmopolites sordidus*. Journal of Chemical Ecology, 19, 1905-1915.
- Cabrera, R. 2007. Desarrollo de estrategias de control contra el picudo negro de la platanera *Cosmopolites sordidus*. Convenio Asprocan-FEU-ULL. 136 pp.
- Cabrera, R. 2016. Control de picudo negro de la platanera con trampas de feromonas. Revista Agropolca nº 32. Enero-Marzo 2016.
- Castrillón Arias, C. 2004. Situación actual del picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* Germar) (Coleóptera: Curculionidae) en el mundo. Actas del Taller ‘Manejo convencional y alternativo de la Sigatoka negra, nematodos y otras plagas asociadas al cultivo de Musáceas’, pp. 125–138, 11–13 August 2003. INIBAP, Guayaquil, Ecuador.
- Castrillón, C. 1991. Control químico del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) dentro de un programa de manejo integrado. En: Memorias Segundo Seminario de Actualización sobre el cultivo del plátano. Colombia. P 147-154.
- Cubillo, D.; Laprade, S.; Vargas, R. 2001. Manual técnico para el manejo integrado de insectos plaga del cultivo de banano. Corporación Bananera Nacional San José – Costa Rica. 11 pp.
- Gold, C.S., P.R. Speijer, E.B. Karamura, N.D.T.M. Rukazambuga. 1994. Assessment of banana weevils in East African highland banana systems and strategies for control. In: R.V. Valmayor, R.G. Davide, J.M. Stanton, N.L. Treverrow & V.N. Roa (Eds.), Banana Nematodes and Weevil Borers in Asia and the Pacific, pp. 170–190. INIBAP, Los Banos, Philippines.
- Gold, C.S., Messiaen, S. 2000. El picudo negro del banano *Cosmopolites sordidus*. Plagas de Musa. Hoja Divulgativa Nº 4. Oct. 2000. INIBAP.

Gold, C.S., J.E. Pena, E.B. Karamura. 2001. Biology and integrated pest management for the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). *Int. Pest Manag. Rev* 6:79-155.

González de Chaves Martin, L.M., 2008. Seguimiento de la población de picudo de la platanera en diferentes fincas de la isla de Tenerife. TFC ULL Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria.

Gómez-Clemente, F. 1947. El picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus* Germar). *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*, 15:311-332.

Hernandez, M. y Díaz, S. 1993. El picudo de la platanera. *Canarias Agraria*, 22 pp.

Hernández, M. y Díaz, S. 2000. Estudio de la incidencia de *C. sordidus*, picudo de la platanera, en la comarca de Tacoronte-Punta del Hidalgo. Cabildo Insular de Tenerife. 20 pp.

Hernández, G. M., Carnero, H. A. 1994. Estudio sobre la evolución del picudo en los cultivos de platanera en las Islas Canarias. In I Simposium Internacional sobre Mal de Panamá, Nematodos y Picudo de la platanera. Los Llanos de Aridane. Isla de La Palma. Enero.

Martínez Santiago, M. 2007. Dinámica poblacional de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (coleoptera:Dryophthoridae) en la isla de Tenerife. TFC ULL Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria.

Montesdeoca, MM. 1998. Empleo de la hormona de agregación Sordidin como método de captura y lucha contra *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). Proyecto Fin de Carrera de Ingeniero Agrónomo. Centro Superior de Ciencias Agrarias. Universidad de La Laguna.

Perera, S., Molina, M.J. 2002. Plagas y enfermedades de la platanera en Canarias y su control integrado. Coplaca. 63 p.

Reddy, G. V. P., Cruz, Z.T., Guerrero, A. 2009. Development of an Efficient Pheromone-Based Trapping Method for the Banana Root Borer *Cosmopolites sordidus*. *Journal of Chemical Ecology*. 35 (1). 111-117.

Rhino, B., Dorel, M., Tixier, P., Risede, J.M. 2010. Effect of fallows on population dynamics of *Cosmopolites sordidus*: toward integrated management of banana fields with pheromone mass trapping. *Agricultural and Forest Entomology*. 12 (2). 195-202.

Treverrow, N.L., Ireland, G.D., Peasley, D.L. 1992. Banana weevil borer: a pest management handbook for banana growers. New South Wales Agriculture. ISBN 0 7305 6684 6.

Tinzaara, W., Tushemereirwe, W., Kashaija, I. 1999. The potential of using pheromone traps for the control of Germar in Uganda. Mobilizing IPM for sustainable banana production in Africa. Proceedings of a Workshop on Banana IPM, pp. 327-332, 23-28 November 1998. INIBAP, Nelspruit, South Africa.

Ventura, L., Santos, A., Cabrera, R. P., Lopes, D., Mexia, A. 2012. Ensaio de eficácia de duas feromonas na captura de adultos de *Cosmopolites sordidus* Germar. Efficacy of two pheromones in the capture of adults of *Cosmopolites sordidus* Germar. *Revista de Ciências Agrárias*. 35 (2) 287-291.

Velázquez Barrera, M.C., Hernández Suárez, E., Carnero Hernández, A., Perera González, S. 2015. Estudio comparativo de feromonas de picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus*) en Tenerife. [http://www.agrocabildo.org/publicaciones\\_detalle.asp?id=565](http://www.agrocabildo.org/publicaciones_detalle.asp?id=565)

**9.- ANEXOS**

**ANEXO I.- Ficha técnica de las cuatro feromonas evaluadas.**



FICHA TÉCNICA

Fecha: 23.04.2018

<b>NOMBRE DE PRODUCTO</b>	<b>ECOSordidina60</b>
<b>REFERENCIA</b>	<b>019-FACS60</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Difusor impregnado con los componentes activos de la feromona de agregación que atrae a ambos sexos de la especie <i>Cosmopolites sordidus</i> .
<b>COMPONENTE ACTIVO</b>	Sordidina Acetato de Isoamilo
<b>CANTIDAD</b>	3,50mL
<b>PUREZA</b>	95% mínimo
<b>CARACTERÍSTICAS DEL DIFUSOR</b>	Difusor circular a base de celulosa
<b>TIEMPO ESTIMADO DE DURACIÓN</b>	60-75 días ..... Según condiciones climáticas
<b>PRESENTACIÓN</b>	Sobre individual de aluminio blanco polilaminado ( PET/AL/PE) 6*8cm.
<b>EMBALAJE</b>	Según necesidades del cliente.
<b>ALMACENAMIENTO</b>	Mantener el producto en su envase original sin abrir refrigerado o congelado. En condiciones óptimas de conservación el producto puede durar 2-3años. Mantenerlo separado de alimentos, bebidas y piensos.
<b>CULTIVOS OBJETIVO</b>	Plátano y banana
<b>RECOMENDACIONES DE USO</b>	Abrir el envase parcialmente, sin retirar el difusor de su interior. Colocar el sobre en posición vertical en la correspondiente trampa, sin verter el contenido del mismo.
<b>RECOMENDACIONES PARA LA ELIMINACIÓN DEL PRODUCTO USADO</b>	Entregar los envases y los difusores usados o caducados a un gestor autorizado de residuos. Respetar la normativa local y nacional.



Ferimark 2016, SL. · CIF B76714294 · (+34) 690 718 588

tratxreg@ecobertura.es · ecobertura.es



**Ficha Técnica**

**ECONEX COSMOPOLITES SORDIDUS 90 DÍAS**

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	ECONEX COSMOPOLITES SORDIDUS 90 DÍAS
<b>CÓDIGO DEL PRODUCTO</b>	UIPHOVA181
<b>REGISTRO OMDF</b>	112/2014
<b>Descripción</b>	Difusor de feromona de agregación de la especie <i>Cosmopolites sordidus</i> para atraer a ambos sexos de esta especie. Emisor en forma de blíster sellado con al menos una capa de poliolefina permeable a los principios activos.
<b>Producto químico activo</b>	Sordidin, isoamyl acetato.
<b>% de pureza de la feromona</b>	95% mínimo.
<b>Cantidad de químicos activos por difusor</b>	3,46 g
<b>Descripción física del difusor</b>	Difusor en forma de blíster sellado con al menos una capa de poliolefina permeable a los principios activos.
<b>Duración de los difusores</b>	En el campo tienen una duración máxima de 90 días.
<b>Envase</b>	Sobre individual.
<b>Material del envase</b>	Aluminio polilaminado.
<b>Embalaje</b>	Bolsa de plástico con 10 envases de 1 unidad.
<b>Almacenamiento del producto</b>	Se debe mantener en su envase original y en refrigerador a 4°C; o en el congelador a -18°C, en cuyo caso se mantendrá vigente durante 2 y 4 años respectivamente.
<b>Recomendaciones de uso</b>	Difusor de feromona de agregación de la especie <i>Cosmopolites sordidus</i> para atraer a ambos sexos de esta especie. Extraer el producto del envoltorio con guantes de protección (AQL=1,5). Colocar el difusor directamente en una trampa EOSTRAP® COSMOPOLITES. NO ABRIR EL BLISTER. Enterrar la trampa en el suelo hasta el nivel de los orificios, entre plantas de la misma fila para evitar aplastamiento por paso de maquinaria.
<b>Cultivos o aplicaciones</b>	Cultivos de plátano y banana.



**ECONEX**  
 ANA MARÍA ACOSTA PADRÓN  
 Delegada para las Islas Canarias  
 Avda. Los Menceyes nº 293  
 Edif. Chatina. Oficina 7 - 1º  
 38230 LA LAGUNA (Sta. Cruz de Tenerife)  
 Tel.: 922 65 46 23 - Móvil: 655 82 93 12  
 Fax: 922 65 46 23

Ficha Técnica ECONEX COSMOPOLITES SORDIDUS 90 DIAS Página 1 de 2

<b>Activación de los difusores</b>	Una vez extraído del envase (sobre metalizado) el difusor no necesita ninguna operación de activación, tan sólo colocarse adecuadamente en la trampa. NO ABRIR, CORTAR NI PERFORAR EL BLISTER.
<b>Eliminación de los productos usados</b>	Se deberán respetar las normativas locales y nacionales. El producto usado y el envase vacío deberán ser entregados a gestor autorizado de residuos para su eliminación mediante sistema de eliminación controlada.
<b>Consejos de seguridad</b>	No ingerir. No poner en contacto los productos con alimentos. Manipular con guantes de protección (AQL=1.5). En caso de manipulación sin protección, lavar las manos tras el uso. En caso de ingestión accidental no provocar el vómito y solicitar asistencia médica.

Fecha de la última actualización: 4 de diciembre de 2017



**ChemTica Internacional. S. A.**

***Cosmolure lures (Cosmopolites sordidus)***  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN TÉCNICA**

Código del producto #: P160-Lure 90

Nombre: *Cosmolure*

Propiedades físicas:

Apariencia: Burbuja plástica conteniendo un líquido color azul

Olor: suave, frutal.

Actividad en el campo: 90 días

Fecha de expiración: 2 años si se guarda en condiciones frescas y en sus empaques originales.

Empaque: Empaques de aluminio herméticamente sellados

Número de unidades por paquete: Paquetes de cinco unidades.

**SECCIÓN 2. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN DE LOS INGREDIENTES**

El fabricante garantiza que cada dispensador contiene como ingrediente activo:

Sordidin (2,8-Dioxa-1-ethyl-3,5,7- trimethylbicyclo[3.2.1]octane) 317.65 g I.A./kg de producto

**SECCIÓN 3. USO**

En trampas para monitoreo y/o trapeo masivo de *Cosmopolites sordidus*

**SECCIÓN 4. FOTOGRAFÍAS**



Cada señuelo consiste en una burbuja plástica conteniendo el producto (líquido azul) y empacado en aluminio herméticamente sellado.

**SECCIÓN 5. GARANTÍA**

Desconocimiento de garantías y limitaciones de obligaciones:

La información en esta hoja técnica es tomada de fuentes que reconocemos confiables. Sin embargo, la información es suplida sin garantías expresas o implicadas con respecto a su veracidad. ChemTica Internacional no realiza representaciones o garantías ni expresas ni implicada respecto al mercadeo, aptitud para un propósito particular o de cualquier otra naturaleza con respecto a la información del producto al cual esta información se refiere.

ChemTica Internacional única y exclusiva obligación con respecto a productos que sean defectuosos o disconformes y que provean las pruebas necesarias a satisfacción de ChemTica, deben de ser reemplazados o reembolsados sin cargo adicional de acuerdo a las instrucciones de ChemTica. Este remedio, por lo tanto en la manera proveída, debe satisfacer las obligaciones de ChemTica sin importar que se trate de un contrato, agravio, o de otra manera con respecto a, o que surjan de los productos. ChemTica no debe de responsabilizarse por daños incidentales, consecuenciales, contingentes o especiales.



**FEROMONA PARA SEGUIMIENTO DE VUELO**

FICHA TECNICA	PHERO-ERA
INSECTO	COSMOPOLITES SORDIDUS
NOMBRE COMUN	PICUDO NEGRO DE LA BANANA
DESCRIPCION	FEROMONA DE AGREGACION

**FORMULACION**

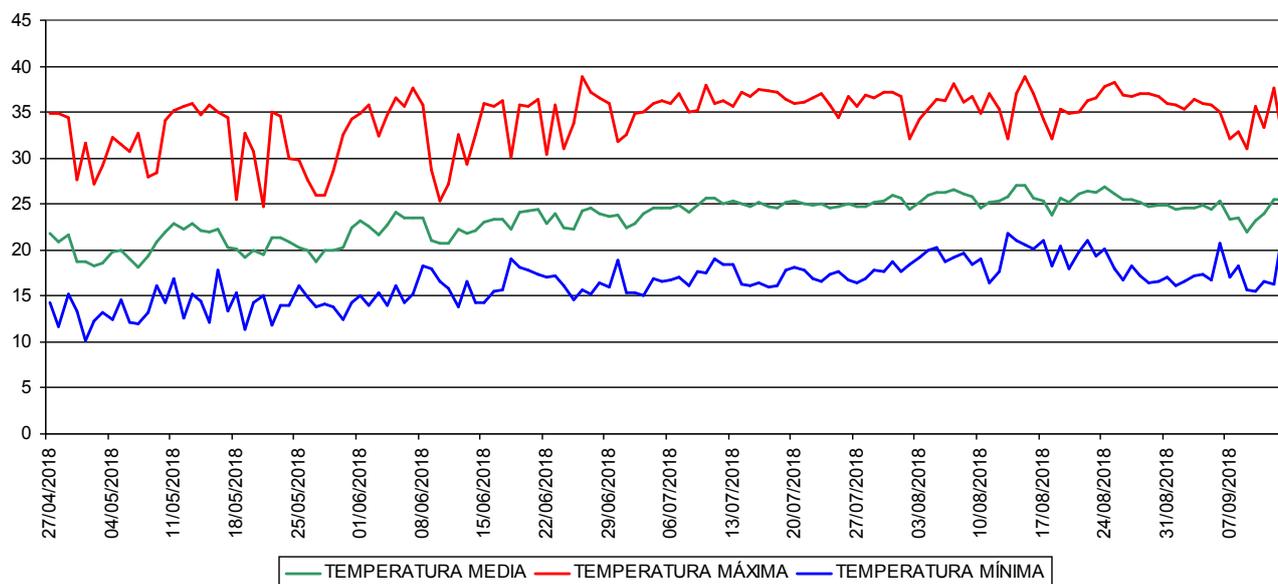
COMPRENDE UN FRASCO DE PLASTICO (Pet) CONTENIENDO LA SOLUCION SINERGIADADA (1R,3S,5S,7S)-1-Ethyl-3,5,7-trimethyl-2,8-dioxabicyclo[3.2.1] octane) Y UNA MECHA DE CERAMINA MINERAL PARA DIFUSION POR CAPILARIDAD.

LA CERAMICA PERMITE UNA DIFUSION MUY ESTABLE EN CUALQUIER HUMEDAD AMBIENTE

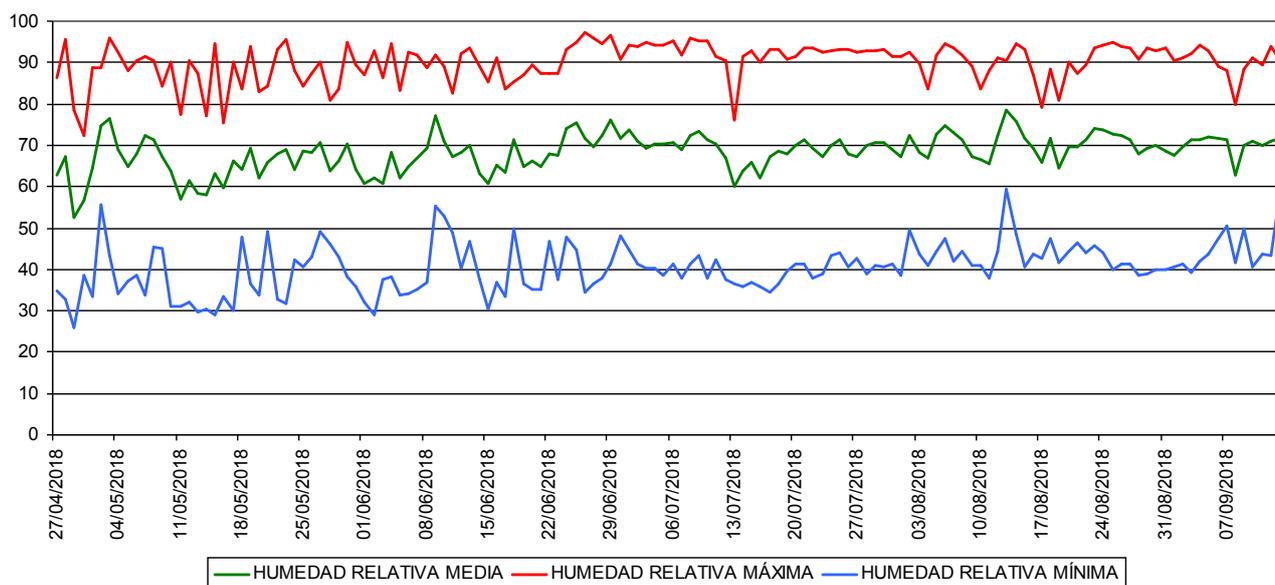
**ANEXO II.- Precio de venta al público (PVP) y cálculo del precio anual en base a la persistencia de cada feromona y precio por hectárea a la densidad de trampas empleada en este ensayo (100 trampas/ha).**

FEROMONA	PRECIO UNIDAD	PERSISTENCIA	PRECIO ANUAL	PRECIO/HA Y AÑO
ECOSsordidina60	3,55 €	60 días	21,60 €	2.160 €
Econex	4,02 €	90 días	16,30 €	1.630 €
Cosmolure	4,28 €	90 días	17,36 €	1.736 €
Phero-era	8,82 €	120 días	26,83 €	2.683 €

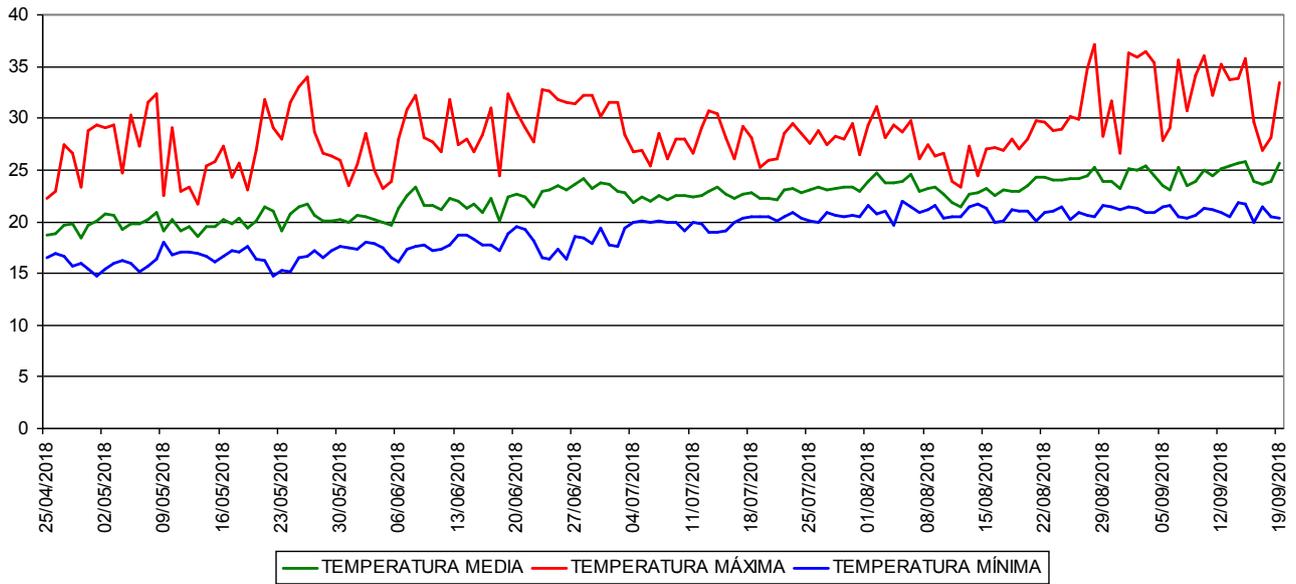
**ANEXO III.- Registros de temperatura y humedad relativa máxima, mínima y media diaria en las dos localizaciones.**



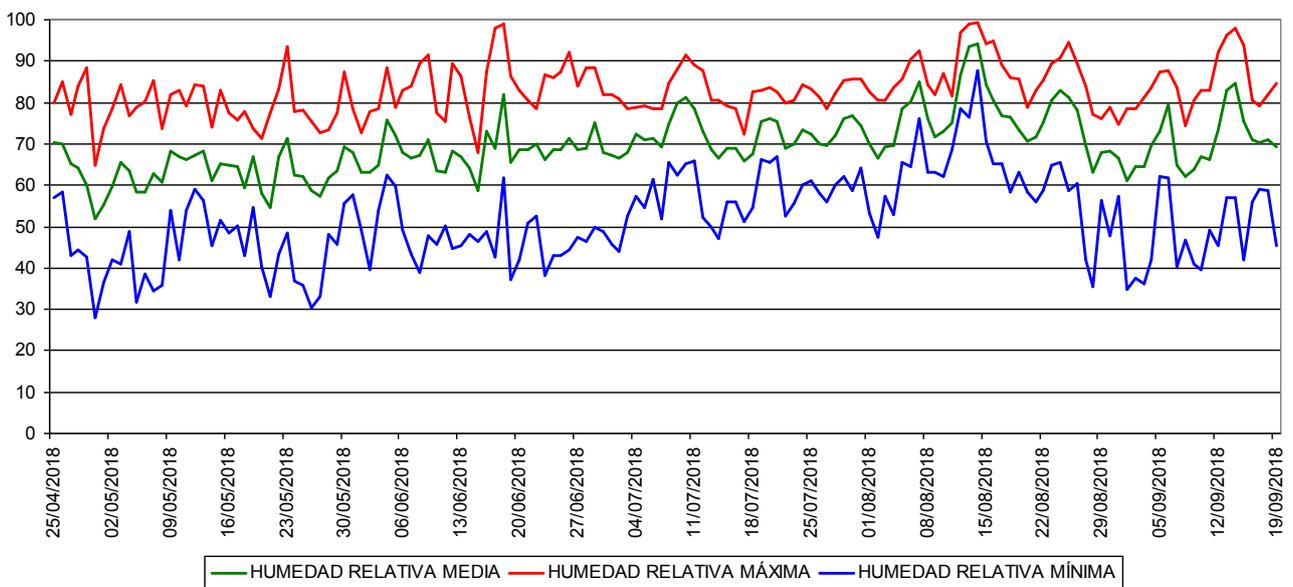
Gráfica 1.- Registros de temperatura máxima, mínima y media diaria en la localización sur invernadero.



Gráfica 2.- Registros de humedad relativa máxima, mínima y media diaria en la localización sur invernadero.



Gráfica 3.- Registros de temperatura máxima, mínima y media diaria en la localización norte aire libre.



Gráfica 4.- Registros de humedad relativa máxima, mínima y media diaria en la localización norte aire libre.

## Agencias de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

Oficina	Dirección	Teléfono	e-mail
Ud. Central S/C de Tenerife	C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8.	922 239 275	<a href="mailto:servicioagr@tenerife.es">servicioagr@tenerife.es</a>
La Laguna	Plaza del Adelantado, 11 Ed. Apartamentos Nivaria	922 257 153	<a href="mailto:aeall@tenerife.es">aeall@tenerife.es</a>
Tejina	C/ Palermo, 2.	922 546 311	<a href="mailto:aeate@tenerife.es">aeate@tenerife.es</a>
Tacoronte	Ctra. Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	<a href="mailto:aeata@tenerife.es">aeata@tenerife.es</a>
La Orotava	Plaza de la Constitución, 4.	922 440 009	<a href="mailto:aealao@tenerife.es">aealao@tenerife.es</a>
Icod de los Vinos	C/ Key Muñoz, 5	922 815 700	<a href="mailto:aeaicod@tenerife.es">aeaicod@tenerife.es</a>
Buenavista del Norte	C/ El Horno, 1.	922 129 000	<a href="mailto:aeabu@tenerife.es">aeabu@tenerife.es</a>
Guía de Isora	Avda. de la Constitución s/n.	922 850 877	<a href="mailto:aeagi@tenerife.es">aeagi@tenerife.es</a>
Valle San Lorenzo	Ctra. General, 122.	922 767 001	<a href="mailto:aeavsl@tenerife.es">aeavsl@tenerife.es</a>
Granadilla de Abona	San Antonio, 13.	922 774 400	<a href="mailto:aeagr@tenerife.es">aeagr@tenerife.es</a>
Arico	C/ Benítez de Lugo, 1.	922 161 390	<a href="mailto:aeaar@tenerife.es">aeaar@tenerife.es</a>
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21.	922 530 058	<a href="mailto:aeaf@tenerife.es">aeaf@tenerife.es</a>
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8.	922 514 500	<a href="mailto:aeaguimar@tenerife.es">aeaguimar@tenerife.es</a>
C.C.B.A.T.	C/Retama 2, Puerto de la Cruz Jardín Botánico	922 573 110	<a href="mailto:ccbiodiversidad@tenerife.es">ccbiodiversidad@tenerife.es</a>

Síguenos en:

[www.agrocabildo.com](http://www.agrocabildo.com)

