

## ACCION MADURANTE Y DEFOLIANTE DEL ETHREL SOBRE EL ALGODONERO<sup>1</sup>

JESÚS NORATO RODRÍGUEZ<sup>2</sup> FREDY QUITIÁN GONZALEZ

### RESUMEN

En Cereté, zona algodонера de la costa Atlántica Colombiana, se aplicó ethrel (0.0; 1.5; 2.0; 3.0 y 4.0 lt/ha) a *Gossypium hirsutum* L. var. Deltapine 61 en diferentes estadios del desarrollo del fruto (70%, 80%, 90%, de frutos verdes maduros - FVM-; y 10 días antes del primer pase). El ethrel indujo la maduración sincrónica de los frutos, incrementó de la producción de fibra-semilla y obtuvo una completa y oportuna defoliación del cultivo, facilitando la recolección de la fibra-semilla. En plantas con 70% de FVM y tratados con 3.0 lt/ha de ethrel, se obtuvo un índice de precocidad cercano al 90%, la producción fibra-semilla durante el primer pase fué de 2.85 Ton/ha y la producción total, de 3.38 Ton/ha, superior al testigo en 830 kg/ha.

**Palabras claves:** Algodón, ethrel, maduración sincrónica, producción, defoliación.

### ABSTRACT

In Cereté, cotton-producing región of the Colombian Atlantic Coast, ethrel (0.0; 1.5; 2.0; 3.0; and 4.0 lt/ha) was applied to

*Gossypium hirsutum* L. var. Deltapine 61 during different stages of fruit development (70%, 80%, 90% of half-ripe fruits -HRF-; and 10 days before the first harvest). Ethrel induced synchronic ripening of fruits, increased fiberseed production and achieved an oportune and total crop-defoliation, facilitating collection procedures of fiber-seed. In plants with 70% HRF and treated with 3.0 lt/ha of ethrel, the precocity index was near 90%, fiber-seed production at first harvest was 2.85 Ton/ha and total production was 3.38 Ton/ha an increase, over the control, of 830 Kg/ha.

### INTRODUCCION

Debido al comportamiento natural del algodonoero, a las necesidades de las plantas para adaptarse a los diferentes ambientes donde se les cultiva, a las necesidades tecnológicas del cultivo, etc., las investigaciones fisiológicas han sido de gran importancia, ya que se han dirigido a conocer los mecanismos reguladores de los procesos involucrados en el derrame o abscisión de estructuras, maduración asincrónica de frutos, defoliación, producción de fibra semilla y otros (Federación Nacional de Algodoneros, 1986. McAfee; Morgan 1971). Los ambientes extremos como las sequias, nubosidad, baja radiación, nutrición mineral deficiente, ataque de patógenos, etc., desencadenan desajustes hormonales (Addicott; Lyon, 1969. Burg; Burg, 1965. Morgan; Durhan, 1972. Elmo; Morgan 1971) responsables del derrame de boto-

<sup>1</sup> Esta investigación fué patrocinada por la Unión Carbide de Colombia.

<sup>2</sup> Profesor Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Apartado Aéreo 23227, Santafé de Bogotá. Colombia.

nes, flores, frutos (Addicott, 1972. Guinn, 1982) y de la maduración asincrónica de frutos.

En Colombia, se han realizado pocas investigaciones encaminadas a valorar el contenido y variación de fitohormonas (Norato, sin publicar), así como los efectos de su aplicación exógena sobre el crecimiento, desarrollo y productividad de diferentes cultivos (Norato, 1986a, 1986b). En el caso del algodón. Chavez (1975) determinó el efecto de diferentes reguladores sobre la retención de estructuras. á excepción del Cicocel, que produjo plantas más compactas y robustas, los demás reguladores sólo produjeron síntomas de toxicidad. Varela y Vallejo (1982) evaluaron el efecto del Cloruro de Mepicuat (25, 50, 75 gr/ha) sobre el crecimiento y rendimiento. Malagón y Norato (1984), en El Espinal (Tolima), aplicaron Auxinas y Giberlinas con el propósito de disminuir el derrame de estructuras e incrementar la producción de fibra semilla.

La naturaleza gaseosa del etileno, así como la evidente interacción de éste con otras hormonas, llevaron a Kabadnik y colaboradores a sintetizar un producto que luego de ser absorbido, liberara etileno dentro de la planta como ocurre con el ácido clor-etil-fosfórico (Abeles, 1963), componente del ethrel o Etephón (Unión Carbide, 1984. Shevar, 1984). El empleo de este producto hace parte de tecnologías encaminadas a facilitar un mejor manejo de los cultivos, incrementar la producción, ajustar el rendimiento ante condiciones ambientales extremas, etc. (Evans, 1986. De Wilde, 1972). Así, por ejemplo, en piña, adelanta y sincroniza la floración y maduración (Unión Carbide, 1985); en caña de azúcar, induce desarrollo compesatorio (inhibición-activación) favoreciendo la acumulación de mayor cantidad de sacaros (Unión Carbide, 1985); en café, tomate y frutales, sincroniza

y adelanta la maduración y recolección (Unión Carbide, 1985); en maíz, producción de plantas más compactas y con mayor número de mazorcas (Norato, 1986).

El propósito de esta investigación fué inducir la maduración sincrónica de los frutos, incrementar la producción de fibra-semilla e inducir la defoliación del algodónero cultivando bajo las condiciones agroecológicas de la zona algodónera de la Costa Atlántica Colombiana.

## MATERIALES Y METODOS

Plantas de algodón (*Gossypium hirsutum* L. var. Deltapine 61) cultivado en Cereté (Córdoba) bajo las mejores condiciones agronómicas.

El ensayo se realizó en bloques completos al azar con unidades experimentales de seis surcos y 16 plantas por surco, veinte tratamientos constituidos por edades fisiológicas del 70% de bellotas verde maduras (BVM) ( $E_1$ ), 80% ( $E_2$ ), 90% ( $E_3$ ), diez días antes del primer pase ( $E_4$ ); y las dosis de ethrel: 0.0, 1.5, 2.0, 3.0 y 4.0 lt/ha, aplicadas a cada una de las edades.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los efectos del ethrel sobre las producciones parciales de fibra semilla o pases, se presentan en la Figura 1. Se evidencia la gran producción en el primer pase con diferencias de producción del orden de las 2 Ton/ha, respecto al segundo pase.

En las edades del 70% y 80%, el hormonal se aplicó antes de efectuarse el primer pase y, excepto en el tratamiento  $E_1$ -2.0 lt., se indujo mayor producción, una maduración sincrónica de la fibra semilla, así como la maduración de frutos que normalmente se derramen. En las plantas con el 70% de frutos verde maduros, las dosis

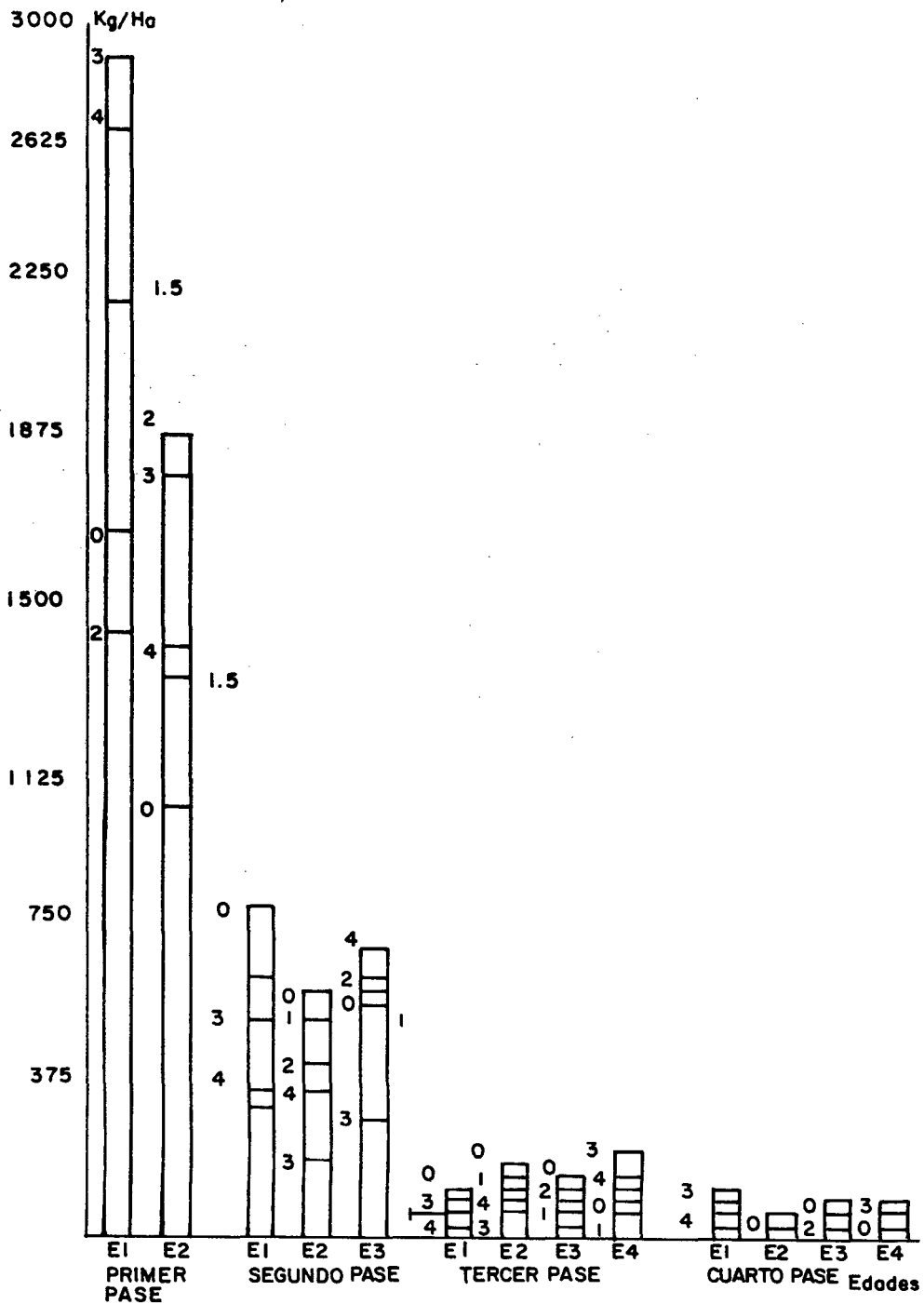


Figura 1. Efecto del ETHREL en la producción de Fibrasemilla en las recolecciones parciales o pasos ( en las barras los números indican la dosis de etherel).

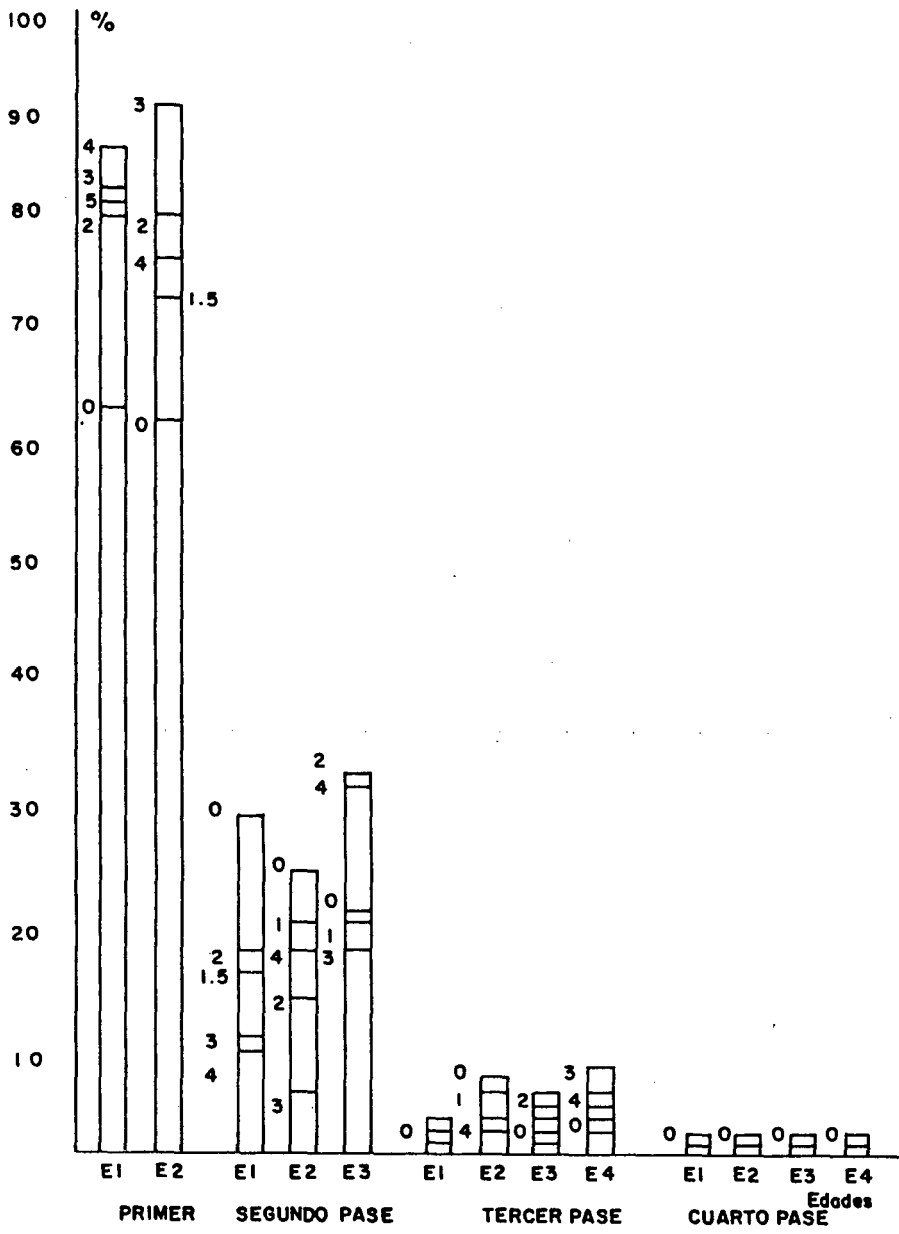


Figura 2. Efectos del ETHREL sobre el índice de precocidades.

de ethrel de 3.0, 4.0 y 1.5 lt/ha, alcanzaron producciones de 2.85, 2.62. y 2.21 ton/ha respectivamente, mientras que el respectivo testigo sólo produjo 1.61 ton/ha.

El efecto sincronizador y madurante el ethrel la producción de fibra semilla se

observa más claramente en la Figura 2, donde se presenta el índice de precocidad (porcentaje de producción de fibra semilla de cada uno de los pases con respecto a la producción total). Obsérvese que durante el primer pase, el ethrel indujo la maduración en un 26% más que el testigo; mientras, en los pases 2,3 y 4 la producción y maduración

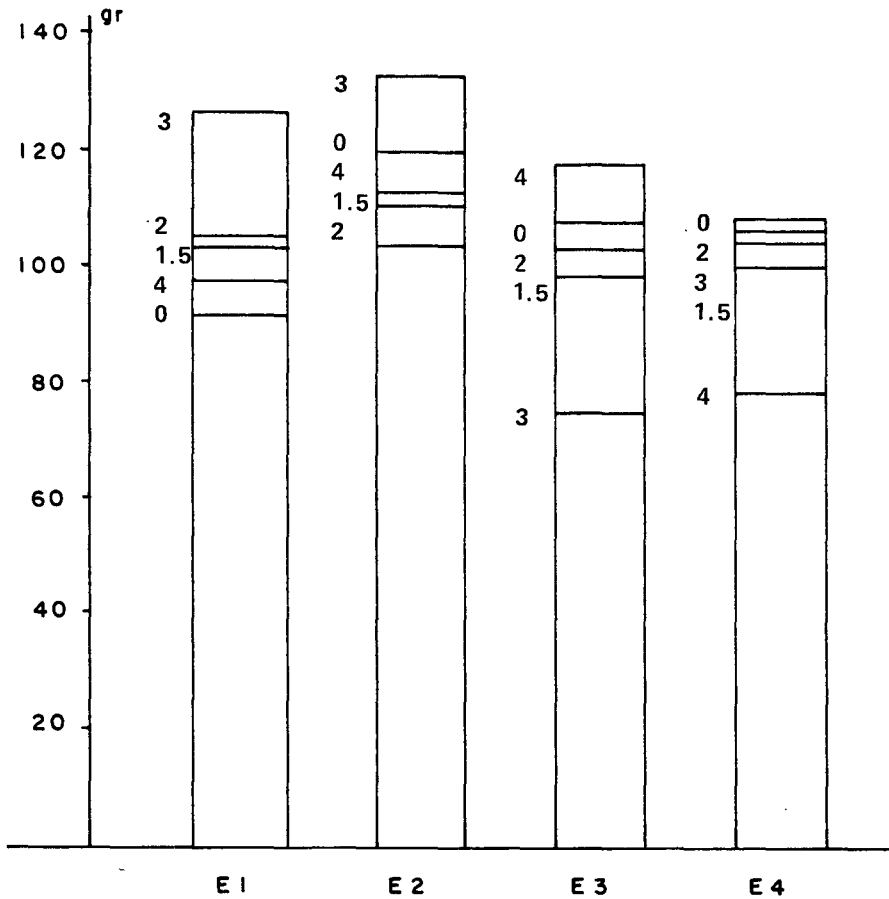


Figura 3. Acción del ETREL en la defoliación (Biomasa por ocho plantas).

de la fibra semilla fué superior en los testigos.

En el tratamiento  $E_1$  -3.0 lt se presentó la mayor producción total con 3.38 Ton/ha, superior en 0.84 Ton/ha a su propio testigo; mientras que en  $E_2$  -2.0 lt,  $E_3$  -1.5 lt y  $E_4$  -2.0 lt, las producciones sólo alcanzaron 2.31, 2.29 y 2.52 Ton/ha, respectivamente.

Las producciones registradas en los pases 2, 3 y 4, ejemplo para  $E_1$  y  $E_2$ , parecen mostrar que el ethrel no actuó demasiado tiempo sobre las estructuras reproductivas,

haciéndose menos notorio su efecto en estos pases, con respecto a los testigos. Chiba (1980), Pratt; Goeschl (1969) afirman que los frutos jóvenes responden más eficientemente al ethrel e inclusive frutos que normalmente abscisionan son forzados a mantenerse unidos a la planta y completar su ciclo de desarrollo, con lo cual se logra incrementar la producción. Yue Quing, Bing-Chu; Min Zhi (1980), también, afirman que el ether aplicado a plantas con frutos jóvenes incrementan la translocación y retrotranslocación de asimilados hacia los jóvenes vertederos "fibra semilla". Welf;

Gaggero (1982), aplicando dosis entre 4.7-7.0 lt/ha en plantas con el 90% de BVM, obtuvieron incrementos de 0.5 Ton/ha de fibra semilla; mientras que, en este ensayo y para que esta edad, la producción fué menor que en el testigo. Varios trabajos realizados por la Unión Carbide (1983, 1984, 1985) en la zona algodonera de los Estados Unidos, presentaron índices de precocidad del 89.9%, 93% y 95% para el primer pase, valores que confirman los resultados obtenidos en este ensayo.

Siete días después de aplicado el ethrel, se evidenció su acción como defoliante y, con ello, posibilitar un mejor manejo del cultivo con menores costos de producción y reducción de factores contaminantes. En la figura 3, se observa cómo ésta valoración, realizada a los 7, 14 y 21 días después de ;a aplicación hormonal, revela que los tratamientos  $E_1$  -3.0 lt/ha y  $E_2$  -3.0 lt/ha causaron la más fuerte acción defoliante y con ello, la facilidad de recolección de la fibra semilla manual o mecánicamente. En  $E_1$  -3.0 lt/ha, la acción promotora de defoliación se prolongó hasta 21 días. Luego de este período, desaparece el regulador aplicado exógenamente (Shevar, 1984).

Morgan (1969), Abeles (1963), Elmo; Morgan, (1971) reportan resultados similares a los de este trabajo y afirman que la modificación en el transporte de la auxina es una de las causas de la abscisión. Por su parte, la Unión Carbide (1985) reporta que la respuesta de la defoliación se hace visible a las 24 horas de aplicación, pero se observa más contundente 7-11 días después, como lo registrado en el presente ensayo.

La aplicación de los resultados obtenidos en este trabajo sobre la sincronización de la maduración de la fibra semilla, el incremento de la producción, disminución del derrame de estructuras y obtención de la

defoliación representa indiscutibles ventajas en la programación y manejo del cultivo de algodón, en cosecha, transporte, bodegaje de la fibra semilla y, también en , la reducción de costos para el control de plagas, zoca, uso del suelo, protección del medio ambiente, etc.

## LITERATURA CITADA

1. Abeles, F.B. Ethylene in plant biology. Acad. Press Inc. London 1963.
2. Addicot, F. J. Lyon. Physiology of abscisic acid and related substances. Ann. Rev. Plant Physiol. 20: 139-164. 1969.
3. Addicot, D. Abscisic acid, correlations with abscission and with development in cotton fruit. Plant Physiol. 49: 644-648. 1972.
4. Burg. S.; E. Burg. Ethylene action and the ripening of fruits. Science 148: 1190-1196. 1965.
5. Chiba. K. Effects of 2-chloro ethyl phosphoric acid on abscission, growth and ethylene evolution of apple fruits lets. Bull. fruit tree Res. Stn. Ser. C. (Marioka) 0: 49-62. 1980.
6. De Wilde, C. Practical application of ethrel in Agricultural production. Unión Carbide, USA. 21 pp. 1970.
7. Elmo, B.; Morgan, P. Abscission, the role of ethylene modification on auxin transport. Plan Physiol. 48: 208-212. 1971.
8. Federación Nacional de Algodoneros. Bases Técnicas para el cultivo del algodón en Colombia. Ed. Presencia. Bogotá. 1986.
9. Guinn, G. Water deficit and ethylene evolution by young cotton bolls. Plant Physiol. 47:403-405. 1976.
10. Guinn, G. Abscisic acid and abscission of young cotton boll in relation water availability and boll load. Crop Sci. 22: 580- 583. 1982a.
11. Guinn, G. Fruit age and changes in abscisic acid content, ethylene production and abscission rate of cotton fruits. Planta Physiol. 69:349-352. 1982b.

12. Malagón, N.; J. Norato. Efectos del AIA, ANA, AG<sub>3</sub> en la regulación del derrame de algodón. *El algodónero*. 178: 50-53. 1984.
13. McAfee, J.; P. Morgan. Rates of production and internal level of ethylene in the vegetative cotton plant. *Plant and cell physiology*. 12: 039-047. 1971.
14. Morgan, P. Simulation of ethylene evolution and abscission of cotton by chloro-ethyl phosphoric acid. *Plant Physiol*. 44:337-341. 1969.
15. Morgan, P.; J. Durhan. Abscission potentiating action of auxin transport inhibitors. *Plant Physiol*. 50: 313-318. 1972.
16. Norato, J. Efecto de algunos reguladores en el crecimiento y desarrollo de mazorcas en maíces prolíficos y no prolíficos. *Acta Biol. Col*. 1: 41-55. 1986a.
17. Norato, J. Efectos del AG<sub>3</sub>, ANA y ethrel en la expresión sexual de *Luffa Cilindrica*. *Acta Biol. Col*, 1: 91-97. 1986b.
18. Pratt, H.; J. Goeschi. Physiological roles of ethylene in plants. *Ann. Rev. of plant Physiol*. 20: 541-584. 1969.
19. Shevar, T. Fate of ethephon and methyl pirrolidone in soil and cotton plants. *Arch. Environ. Contm. Toxicol*. 13: 335-340. 1984.
20. Union Carbide. An open discussion on opening bolls. *Manual Técnico*. USA. 1983.
21. \_\_\_\_\_ . Prep plant regulator for cotton. *General information*. 1983.
22. \_\_\_\_\_ . California Cotton production benefits from use of plant regulator of harvest. *Cotton Management Guide*. 1: 1-6. 1984.
23. \_\_\_\_\_ . Exprimiendo más azúcar de la caña. USA. 14 PP. 1985.
24. \_\_\_\_\_ . Ethrel regulador para la maduración del café, *Información General*. USA. 1985.
25. \_\_\_\_\_ . Pineapple production with plant growth regulators. *General information*. 1985.
26. \_\_\_\_\_ . producción de piña con reguladores del crecimiento. *Manual Técnico*. USA. 1985.
27. Varela, R.; Y. Vallejo. Efectos del regulador de crecimiento Cloruro de Mepicuat sobre las principales características agronómicas y de la calidad de la fibra del algodónero. *Revista ICA* 17: 1-9. 1982.
28. Wasyne, J.; Morgan; T. Dayenport. Water stress enhances ethylene mediated leaf abscission in cotton. *Plant Physiol*. 50: 756-758.
29. Welf, B.; J. Gaggero. Ethephon can hasten cotton bollo opening and increased of yield. *Calif. Agrc.* pp. 19-20, 1982.
30. Yue Quing, G. Bing Chu, F. Min Zhi. Approach to physiological functions of ethrel in the ripening of cotton fruits. *Act. Bio. Sin.* 22:236-240. 1980.