

IMPACTO EN LOS RENDIMIENTOS POR LA APLICACIÓN DE MADURADORES EN LA CAÑA DE AZÚCAR, EN CUBA.

POR

J. M. Mesa López, H. García Pérez, I. Santana Aguilar y S. Guillen Sosa.

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. AZCUBA

Email: mesa@inica.azcuba.cu

RESUMEN.

Los maduradores son productos químicos sintéticos o naturales que inducen una acumulación de sacarosa en la caña de azúcar, superior a la producida por el manejo de las edades y períodos de cosecha, cultivares y otros factores ambientales. En el trabajo se evaluaron 20796.48 ha, que representan el 35% de lo aplicado, con tres productos comerciales, (Arrow, Finale, Glifosato). Fueron encontrados incrementos en 1.27 para el brix de campo, 1.17 para el brix de laboratorio, 2,67 la pureza y 1.22 el pol en caña. Como aspectos de interés no se observó respuesta a la aplicación en cepas y edades que no superaron los 12 meses, el momento óptimo para la cosecha bajo las condiciones de Cuba estuvo entre las cuatro y seis semanas luego del tratamiento y fueron las variedades de maduración tempranas las de mejor respuesta. Fue el cletodin (Arrow) el producto de mayor ganancia.

Palabras claves. Maduradores, aplicación

CHEMISTRY MATURE IMPACT APPLICATION IN SUGAR CANE YIELDS IN CUBA.

J. M. Mesa López, H. García Pérez, I. Santana Aguilar y S. Guillen Sosa.

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. AZCUBA

Email: mesa@inica.azcuba.cu

SUMMARY

The chemistry mature is synthetic or natural products that induce a sucrose accumulation in the sugar cane, superior to the one taken place by the handling of the ages and periods of crop, genotype and other environmental factors. Were evaluated 20796.48 ha, there is that represent 35% of that applied, with three commercial products, (Arrow, Finale and Glifosato). They were find increments in 1.27 for the field brix, 1.17 for the laboratory brix, 2,67 the purity and 1.22 the pol in cane. As aspects of interest answer was not observed to the application in stumps and ages that didn't overcome the 12 months, the good moment for the crop under the conditions of Cuba it

was among the four or six weeks after the treatment and they were the early maturation varieties those of better answer. It was the cletodin (Arrow) the product of more gain.

Key words: Chemistry mature, Application.

INTRODUCCIÓN

Los maduradores son productos químicos sintéticos o naturales que inducen una acumulación de sacarosa en la caña de azúcar, superior a la producida por el manejo de las edades y períodos de cosecha, cultivares y otros factores ambientales.

Su utilización comercial en caña de azúcar a nivel internacional comenzó en la década de los 60 en pocos países y regiones cañeras. En Cuba, en la década de los 80 se realizaron ensayos y aplicaciones comerciales muy limitadas, principalmente con Flordimex (ingrediente activo: etefón, el mismo del Ethrel).

Recientemente el INICA ha asumido la responsabilidad de evaluar la efectividad de la aplicación de maduradores realizada por las UEB del país. Para dar cumplimiento a la tarea en cada territorio se crearon comisiones de trabajo con la participación de los coordinadores de SERVAS y especialistas de Fitomejoramiento, informáticos y de Ordenamiento Territorial, así como una estrecha vinculación con los programadores.

Para ordenar y homogenizar el trabajo se elaboró una metodología que fue distribuida a toda la red de AZCUBA, la que perseguía además el objetivo de evaluar la maduración de las variedades bajo las diferentes condiciones edafoclimáticas.

Para el presente informe se utilizaron dos indicadores brix e índice de madurez y el análisis estadístico utilizado fue "Pruebas de contingencia" con el uso del estadígrafo chi cuadrado para un probabilidad $p=0.05$.

METODOS DE TRABAJO.

En el país se aplicaron 58830 ha con madurantes, de las cuáles fueron evaluadas 20796.48 (35%), lo que puede considerarse una muestra representativa. Las empresas azucareras Villa Clara y Camagüey encabezan la lista de las de mayores volúmenes aplicados, mientras que Holguín, Matanzas, Granma y Santiago de Cuba fueron las que más área evaluaron (Tabla 1).

Tabla 1. Área aplicada y evaluada por empresa azucarera

UM: ha

Empresa Azucarera	Área Aplicada	Área Evaluada							TOTAL	1%
		Primavera		Retoño		Soca	Fríos			
		Quedada	Primavera	Quedado	Retoño					
ARTEMISA	4953	245,2		1894,94	258,25			2398,39	48	
MAYABEQUE	4368	92,92		27,84			81,3	202,06	5	
MATANZAS	5260	131,9		3127,38	700,81	53,05	18,37	4031,51	77	
VILLA CLARA	8039	81,76		158,34	40,41	25,62		306,13	4	
CIENFUEGOS	1930	39,2		32,36	202,68	83,8		358,04	19	
S.SPIRITUS	3217	56,13			151,38	131,78		339,29	11	
C. DE AVILA	3227	135,7			192,08	224,57		552,35	17	
CAMAGUEY	7586	15,2		75,99	186,7	13,91	13,34	305,14	4	
LAS TUNAS	4682	245		381,8	41,2	115,4		783,4	17	
HOLGUIN	5239	310,79	4146,87	546,85	204,63	46,74	23,16	5279,04	101	
GRANMA	3779			131,79	2388,33			2520,12	67	
S. DE CUBA	4690			216,44	2505,21			2721,65	58	
GUANTANAMO	1860	125,04		226,41	495	152,91		999,36	54	
Total general	58830	1478,84	4146,87	6820,14	7366,68	847,78	136,17	20796,48	35	

Se evaluaron tres tipos de maduradores comerciales (Arrow, Finale, Glifosato) y una mezcla de los dos últimos mencionados (Glifosato+Finale). De producción nacional se hizo una prueba con el Fitomas M en 789.61 ha en la Empresa Azucarera Matanzas. El madurador de mayor representatividad en el país de los evaluados fue Arrow.

Las dosis aplicadas estuvieron en el entorno de 0,24-4.04 litros/ha y correspondió a 0,3 litros/ha la de más frecuencia entre los productos aplicados, mientras que dosis de más de un litro/ha solo se utilizó en una ocasión y en pequeñas áreas.

Se evaluaron un total de 28 cultivares, la mayor parte (15) de maduración temprana, también con el mayor volumen del área.

PRINCIPALES RESULTADOS

1. Comportamiento de los principales indicadores industriales ante la aplicación de maduradores.

Como se observa en la figura 1 la aplicación de maduradores reportó incrementos en los rendimientos industriales en las principales variables evaluadas, por encima de un entero en todos los casos.

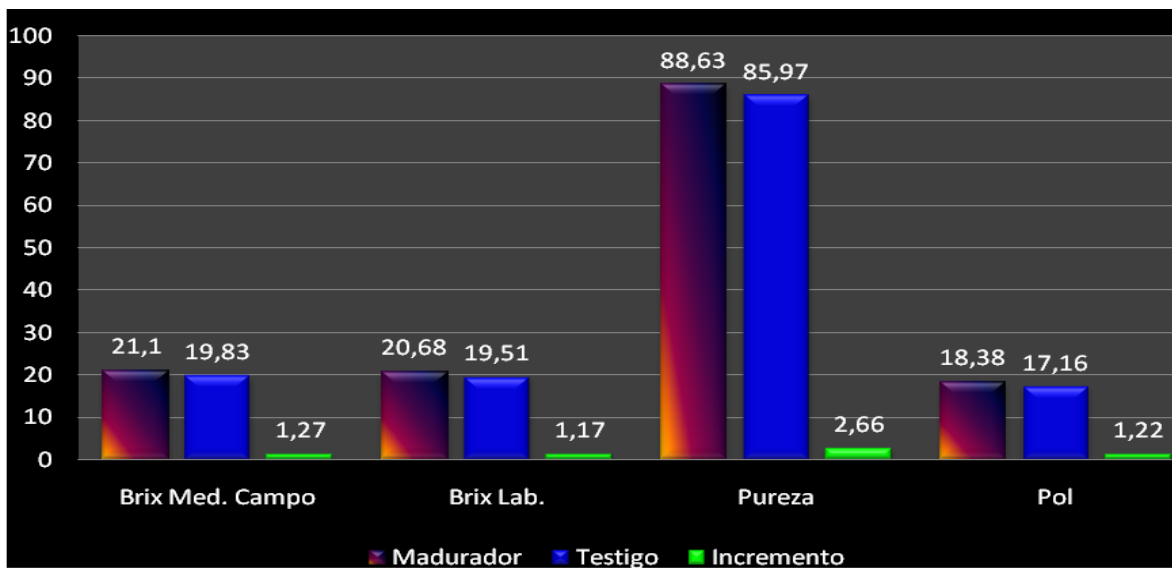


Fig. 1 Promedio de Brix medio de campo, Brix de laboratorio, %de Pol y Pureza en áreas tratadas con madurador y sus testigos.

A continuación se exponen las relaciones de la aplicación de los maduradores con variables de manejo.

1.1 Influencia de la edad de cosecha en la respuesta a los maduradores

Brix

La figura 2 muestra la respuesta sobre el control (Sin madurador) de la aplicación del madurador y los incrementos en grados brix que se lograron, observándose que a medida que se incrementa la edad es mayor la respuesta a la aplicación, sin embargo aunque en la figura se observa que aunque con edades menores de 12 meses el incremento es de 0.95, no se recomienda aplicar a estas edades pues en la figura 3 se denota que ese incremento estuvo sostenido solo en el 75% de los casos, el otro 25% no tuvo respuesta, lo cual no es económicamente factible. Similar fue el comportamiento del índice de madurez para la variable edad.

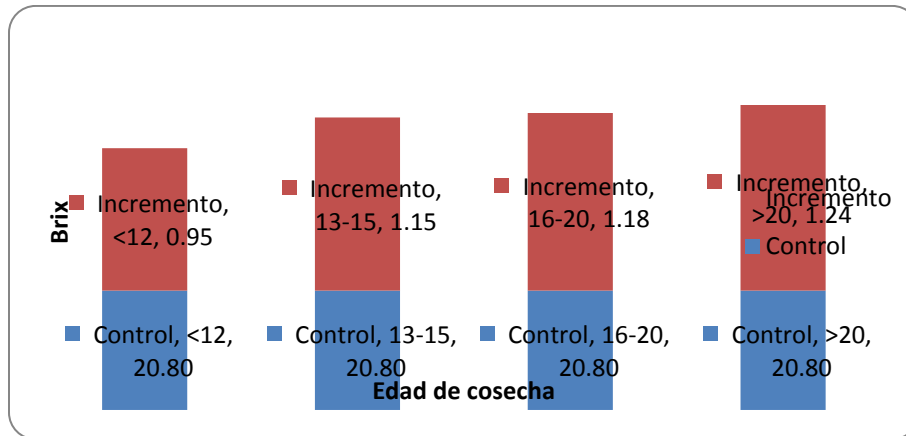


Fig. 2. Influencia de la edad de cosecha en la respuesta a los maduradores

Dado que la cepa está muy relacionada con la edad, los resultados permitieron confirmar los anteriores. Las cepas que mayor incremento mostraron fueron los retoños quedados y otros retoños así como las socas de más de 13 meses. Los resultados anteriores pudieran también estar asociados a la fisiología de la planta, donde con estas edades aun la plantación se encuentra en periodo de crecimiento y no ha comenzado la acumulación de sacarosa, razón por la que puede disminuir la respuesta al madurador, figura 3.

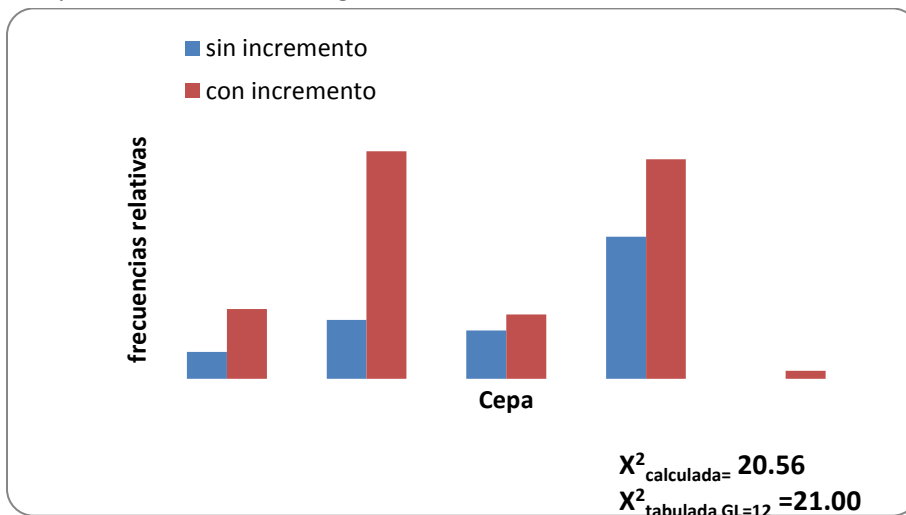


Fig.3. Distribución de las frecuencias relativas del brix de acuerdo a la cepa

1.2. Influencia del tiempo transcurrido entre la aplicación y la cosecha.

Brix

Fueron detectadas diferencias significativas ($p=0.05$) entre los diferentes tiempos ($X^2=51.00$), por lo que este también debe ser un factor a considerar, para hacer un correcto uso de los maduradores (figura 4).

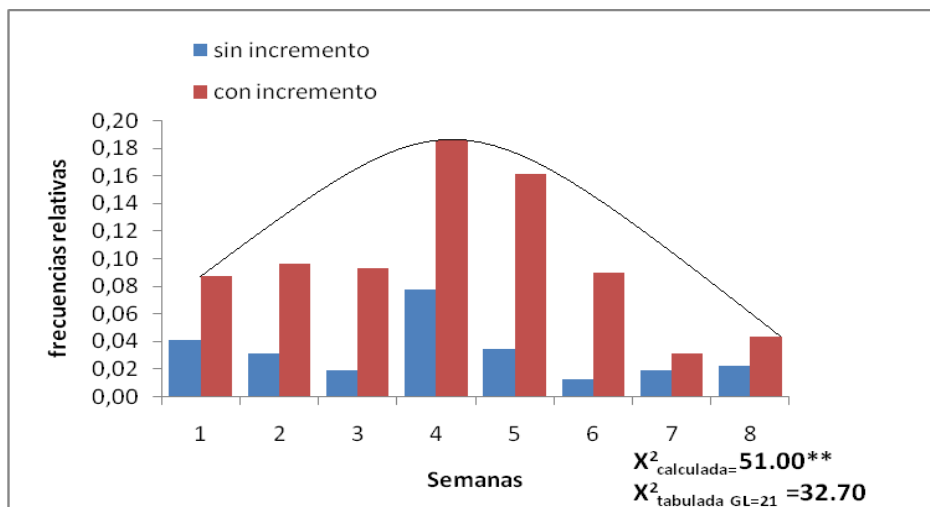


Fig.4. Distribución de las frecuencias relativas del brix de acuerdo tiempo transcurrido entre la aplicación y la cosecha.

El brix promedio del control indicó de manera lógica el proceso de la maduración fisiológica con el tiempo transcurrido entre la aplicación y la cosecha, sin embargo los incrementos por el madurador empezaron a ser perceptibles a partir de la segunda semana con los máximos entre la cuarta y la quinta, momento a partir del cual se comienza a perder el beneficio del madurador. A partir de la semana ocho el incremento respecto al control sin madurador desciende en tres cuartas partes (0.16-0.04) de los que tenía a la semana cinco y casi cinco veces con respecto a la cuarta semana (0.19-0.04). Solo un 25% de los casos no mostró respuesta al madurador.

1.3. Potencial genético para la maduración

Brix

A pesar de que las diferencias encontradas en el potencial genético para la maduración de los cultivares no fueron significativas ($p=0.05$), la tendencia observada apunta hacia una mejor respuesta en aquellos de maduración temprana (46% de los casos evaluados incrementaron respecto al control), mientras que los valores más bajos se presentaron para los de maduración media y tardía (Figura 5).

Índice de Madurez

El índice de madurez tampoco mostró diferencias significativas ($p=0.05$), aunque X^2 calculada fue superior a la del brix (Figura 7). Los resultados de este indicador confirmaron los del brix al encontrarse la mejor respuesta al madurador en cultivares de maduración temprana.

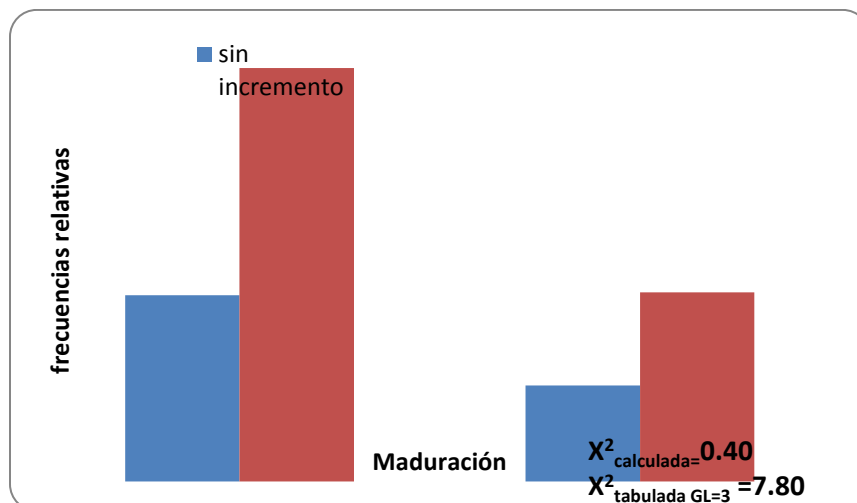


Fig. 5. Distribución de las frecuencias relativas del brix de acuerdo al potencial genético para la maduración

De los análisis anteriores se deduce que si se hace una buena organización de la cosecha, donde en la primera etapa de la zafra se cosechen únicamente cultivares de una alto potencial de maduración (maduración temprana) y no las de otras características al respecto (maduración medias y tardía), el efecto del madurador siempre será positivo, o sea no se justifica técnicamente el uso de maduradores en genotipos que no sean de maduración temprana.

1.4. Madurante utilizado

Brix

Entre los maduradores utilizados no se encontraron diferencias significativas ($p=0.05$), sin embargo se hizo notable la tendencia de una mejor respuesta al Arrow, donde 52% de las observaciones realizadas mostraron incrementos sobre el control y de ellas 25% con incrementos superiores a 6% (Figura6). En el caso de Finale las respuestas positivas (incrementos) solo se presentaron en el 12% de las mediciones realizadas, potencial menos marcado que Arrow. En el caso del Glifosato no se reportaron incrementos sobre el control superiores a 3%.

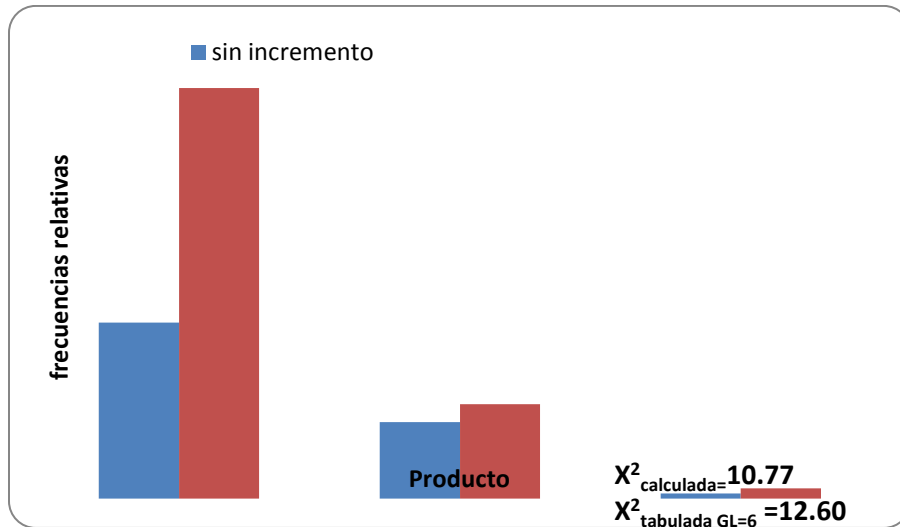


Fig. 6. Distribución de las frecuencias relativas del brix medio de acuerdo al madurador aplicado

1.5 Resultados de otros ensayos.

3.1. Moddus CE 25.

Este madurador fue estudiado en Villa clara sobre un suelo pardo en la variedad SP70-1284, las variables medidas fueron el pol en caña, los hijos aéreos y el pol en jugo de la muestra y se comparo con un testigo sin aplicar con dosis de Clethodim (Arrow) y Fitomas M., los principales resultados fueron.

Pol en caña por tratamiento

En la figura 7 se muestra el comportamiento de cada madurador y sus dosis ante los testigos destacándose las aplicaciones de Moddus a todas las dosis seguido del Fitomas M a 4 litros por hectárea.

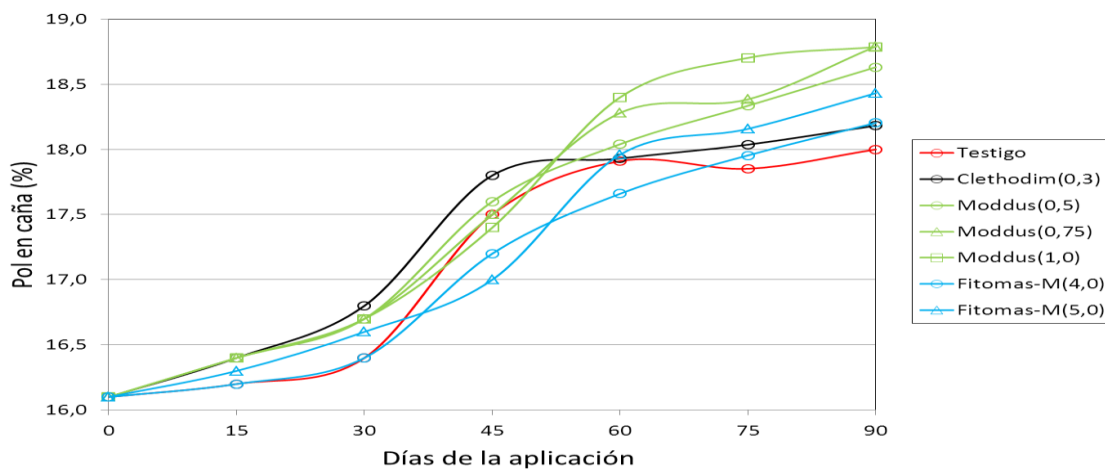
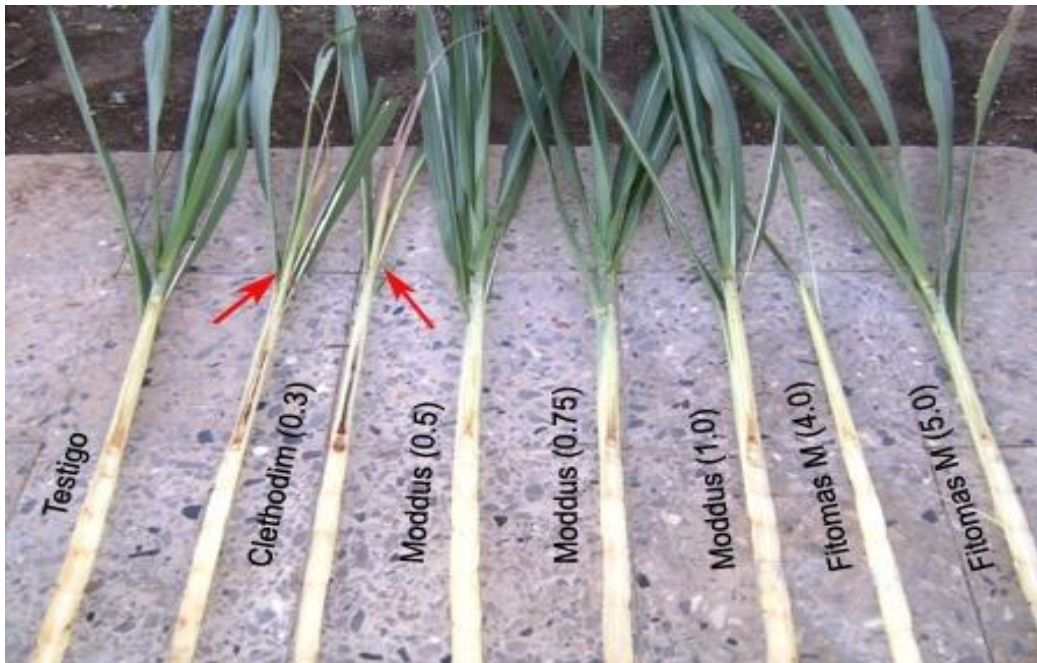


Figura 7. Pol en caña por tratamiento

Otro aspecto de interés resulta que este producto Moddus madura la caña pero no provoca deterioro de sus tallos, según se muestra.



1.6. Aspectos generales de aplicación de Fitomas M como estimulante de maduración en la UEB Jesús Rabí.

2. Se evaluaron dos productos: Arrow CE-24 y Fitomás M.
3. Se realizaron observaciones en áreas de seis UPC (2, 3, 4, 5, 10 y 11).
4. Las evaluaciones se realizaron en las variedades C323-68, C85-102, C86-12 y C89-147.
5. Las cepas evaluadas fueron: retoño y retoño quedado.
6. Se registraron 16 evaluaciones.

Los resultados de la aplicación de Fitomas M sobre Arrow fueron superiores en todas las variables industriales evaluadas., según se observa en la figura 8.

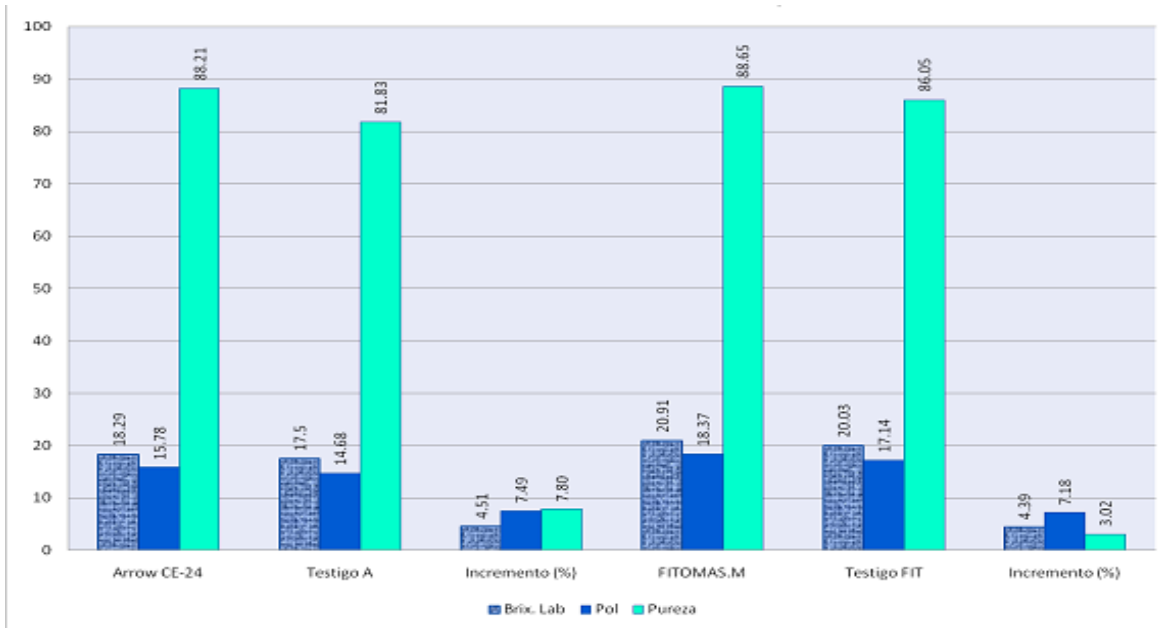


Fig.8 Promedio de Brix de laboratorio, %de Pol y Pureza en áreas de la UEB Jesús Rabí, tratadas con Fitomás M y Arrow

Conclusiones

1. La aplicación de maduradores reportó incrementos en más de un entero en las variables industriales:

Brix de campo 1.27

Brix de laboratorio 1.17

Pureza 2.65

Pol 1.22

2. La aplicación a edades superiores a los 12 meses reportó los mayores incrementos.

3. Las cepas de mayor respuesta fueron los retoños quedados y otros retoños.

4. El momento óptimo para la cosecha posterior a la aplicación fue entre la semana 4 y 6.

5. Las variedades de maduración temprana tuvieron una mejor respuesta a la aplicación de los maduradores que las medias a tardía.

6. La respuesta en la aplicación de Arrow fue superior a la del resto de los madurantes.

7. La evaluación económica arrojó los mejores resultados por producto aplicado con ganancias de:

Arrow 551837.03

Finale 387871.14

Glifosato 65.79

Moddus CE 25 a 0.50, 0.75 y 1.0 L/ha fue superior en alrededor de 0,5-0,7 % de pol en caña respecto al madurador estándar Arrow CE 24 a 0,3 L/ha y Fitomás-M a 4 y 5 L/ha a partir de los 60 DDA.

El Fitomás M provoca inicialmente un fuerte estrés en las plantaciones tratadas, pero no muere la yema apical y las plantas rebasan esta situación, reiniciando la emisión de hojas activas,

aproximadamente, 15 días después de la aplicación, esta particularidad puede flexibilizar el manejo del momento de la cosecha, de presentarse una eventualidad no deseada.