

BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Frye Casas, A.; Molina G, C.E.

TITULO: Ajuste del método clinitest para valorar el contenido de melaza en fibras de algodón

FUENTE: El Algodonero (Colombia), (Jun-Jul 1982), v. 13(168) p. 26-31

AJUSTE DEL METODO "CLINITEST" PARA VALORAR EL CONTENIDO DE "MELAZA" EN FIBRAS DE ALGODON

Alberto Frye C. y
Carlos Molina G. (*) (**)

1. INTRODUCCION

La pegajosidad de la fibra de algodón, debida principalmente a su contaminación con sustancias azucaradas de origen tanto animal como vegetal, es actualmente uno de los principales problemas de calidad en el algodón, que afecta tanto a los productores como a los consumidores. Así, los productores de fibra para consumo nacional han recibido un precio inferior al esperado, debido a la presencia de melaza que afectaría el funcionamiento de las máquinas beneficiadoras y fabriles.

La presencia de los azúcares o "melaza", que causan la pegajosidad, tiene su origen en las deposiciones de áfidos (*Aphis gossypii*) y de moscas blancas (*Bemisia tabaci*), especialmente cuando ocurren en altas infestaciones. Sin embargo, se ha comprobado que algunas secreciones naturales de las plantas de algodón, estimuladas por factores externos, también pueden incidir en la pegajosidad de la fibra, pero sin afectar su procesamiento industrial.

Uno de los métodos más utilizados a nivel comercial para determinar el contenido de melaza en la fibra consiste en extraer con agua hirviendo los azúcares adheridos a ella y luego valorar la cantidad extraída mediante el reactivo CLINITEST en tabletas, que es utilizado para la prueba de azúcar en la orina.

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio Jaime Mor de la Fe-

deración Nacional de Algodoneros, con el fin de evaluar y ajustar el método del CLINITEST en la determinación de melaza presente en la fibra de algodón.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. EVALUACION DE LA PRUEBA CLINITEST

2.1.1. Muestras patrones de algodón

A seis muestras de algodón lavadas cinco veces con agua hirviendo, dando reacción negativa para azúcares, se les adicionó glucosa en solución para obtener diferentes concentraciones de azúcar por peso

de algodón, según las condiciones de la tabla 1.

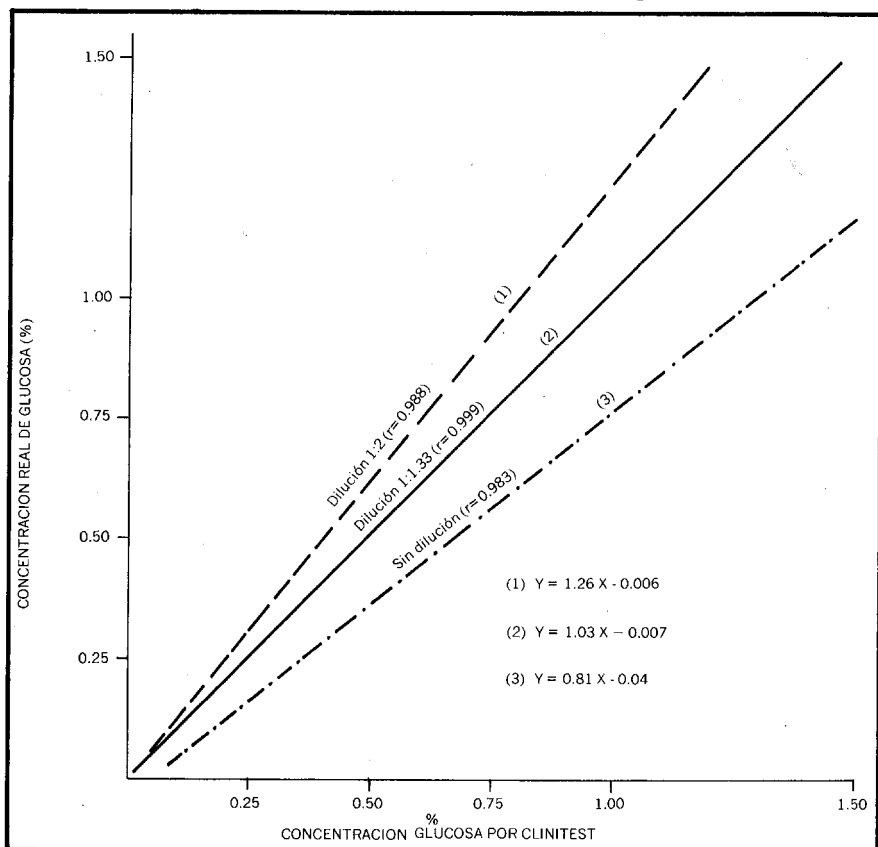
Después de secar las muestras a 60°C durante una hora, aproximadamente, se aplicó la metodología del CLINITEST utilizada actualmente por DIAGONAL para evaluar la melaza presente en el algodón, así:

2.1.2. Extracción

- En un matraz o vaso de 100 ml se colocó un gramo de algodón.
- Se adicionaron 4 ml. de agua destilada caliente (80°C) sobre la muestra de algodón.
- Ejerciendo presión con una varilla de vidrio y tapón de caucho,

FIGURA 1

Relación entre la concentración real de glucosa en fibra de algodón y los valores hallados por el método CLINITEST, empleando diferentes diluciones del extracto con agua caliente.



*Ingenieros Agrónomos, Dpto. Técnico y de Semillas, FEDERALGODON.

**Se destaca la colaboración y participación del señor Luis Carlos Sánchez D., auxiliar analista del Laboratorio, para la realización de las pruebas analíticas.

TABLA 1

Preparación de las muestras patrones de algodón y clase de alicuotas tomadas para la valoración de "melaza" en las pruebas del CLINITEST.

CONCENTRACION MELAZA (glucosa)	GLUCOSA ADICIONADA *	EXTRACTOS PARA CLINITEST		
		Tradicional	Ajustado	Diluido
%	mg/1 g. fibra	ml. extracto: ml. agua		
0.0	0.0	1:0	0.75:0.25	0.5:0.5
0.25	2.5	1:0	0.75:0.25	0.5:0.5
0.50	5.0	1:0	0.75:0.25	0.5:0.5
0.75	7.5	1:0	0.75:0.25	0.5:0.5
1.00	10.0	1:0	0.75:0.25	0.5:0.5
2.00	20.0	1:0	0.75:0.25	0.5:0.5

*Las cantidades anotadas de glucosa (mg) estaban disueltas en un mililitro de solución.

se obtuvo una completa absorción del agua por el algodón.

- d) Se colocó el algodón saturado con agua en la boca de un tubo de centrifuga de 15 ml. de capacidad.
- e) Se sometió a centrifugación durante seis minutos, entre 2.000 y 2.500 revoluciones por minuto.

2.1.3. Valoración

- a) Del extracto obtenido se tomó un mililitro y se depositó en un tubo de ensayo.
- b) Sobre esta alicuota se dejó caer un tableta del reactivo CLINITEST.
- c) A los 15 segundos de concluida la reacción del reactivo (efervescencia), se agitó suavemente el tubo y se hizo la lectura de concentración de azúcar, según la tabla de colores CLINITEST.
- d) Cuando la lectura estaba comprendida entre dos patrones de color, se aproximaba en un 33% al valor del patrón más próximo. Así, la escala completa de lecturas posibles fue la siguiente:

Entre 0 y 0.5%: 0 - 0.08 - 0.17 - 0.25 - 0.33 - 0.42 - y 0.50.

Entre 0.5 y 1%: 0.50 - 0.58 - 0.67 - 0.75 - 0.83 - 0.92 y 1.0.

Más de 1%: 1.00 - 1.33 - 1.67 - 2.00 - 2.33.

2.2. AJUSTE O ESTANDARIZACION DEL METODO CLINITEST

El procedimiento de extracción de los azúcares en las muestras patrones de algodón fue igual al descrito anteriormente, pero se hicieron ensayos con diferentes diluciones del

extracto que se tomaba para hacer la valoración. Finalmente se selec-

cionaron las diluciones 0.75 ml. de extracto más 0.25 ml. de agua destilada (1:133) y 0.5 ml. de extracto más 0.5 ml. de agua destilada (1:2), con el fin de comparar sus resultados con los del método aplicado por DIAGONAL a los algodones de consumo nacional, ya descrito, en el cual no se diluye el extracto.

Así, en el procedimiento de valoración de los azúcares extraídos sólo se modificó la constitución de la alicuota (literal a), que se hizo con las diluciones, (véase tabla 1).

2.3 MELAZA EN ALGODONES COMERCIALES

Para comparar los resultados de melaza obtenidos por el método pre-establecido y por el método es-

TABLA 2

Valores de melaza obtenidos con el reactivo CLINITEST, para muestras patrones de glucosa en fibra de algodón, variando la dilución del extracto. Resultados de cuatro replicaciones.

GLUCOSA EN PATRONES	DILUCION		EXTRACTOS	PATRONES
	1:2 (1)	1:1.33 (2)	1:1.33 (2)	SIN DILUCION (3)
%	%	MELAZA SEGUN CLINITEST		
0.0(4)	0.0	0.0	0.0	0.0
0.25	0.17	0.25	0.25	0.33
0.25	0.17	0.17	0.17	0.33
0.25	0.17	0.25	0.25	0.33
0.25	0.08	0.17	0.17	0.25
0.50	0.33	0.50	0.50	0.58
0.50	0.33	0.50	0.50	0.67
0.50	0.33	0.50	0.50	0.67
0.50	0.42	0.50	0.50	0.67
0.75	0.67	0.75	0.75	0.83
0.75	0.67	0.75	0.75	0.92
0.75	0.67	0.75	0.75	0.92
0.75	0.75	0.83	0.83	1.33
1.00	0.83	1.00	1.00	1.33
1.00	1.00	1.00	1.00	1.67
1.00	0.92	1.00	1.00	1.67
1.00	0.92	1.00	1.00	1.67
2.00	1.33	1.67	1.67	2.33
2.00	1.33	2.00	2.00	2.33
2.00	1.67	2.00	2.00	2.33
2.00	1.67	2.00	2.00	2.33

- 0.5 ml. de extracto y 0.5 ml. de agua destilada.
- 0.75 ml. de extracto y 0.25 ml. de agua destilada.
- 1 ml. del extracto.
- Las cuatro replicaciones, en todas las diluciones, dieron 0%.

tandarizado en este estudio, se analizaron 30 muestras de algodón fibra provenientes de lotes compuestos por menos de 12 pacas para que, según las normas aplicadas, fuera suficiente el análisis de una muestra para conceptuar sobre la melaza en todo el lote.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 EFECTO DE LA DILUCION EN LOS EXTRACTOS. AJUSTE DEL METODO CLINITEST CON MUESTRAS PATRONES.

Cuando se analizaron soluciones conocidas de glucosa, con el reactivo CLINITEST, se encontró que era necesario efectuar una dilución promedio de 1:2 (0.5 ml. de solución más 0.5 ml. de agua destilada) para que la valoración fuera acertada.

Por otra parte, al analizar con el reactivo CLINITEST muestras patrones de glucosa en fibra de algodón,

TABLA 3
Valores promedios de melaza obtenidos con el reactivo CLINITEST, para muestras patrones de glucosa en fibra de algodón, variando la dilución del extracto.

GLUCOSA EN PATRONES	DILUCION 1:2	EXTRACTO 1:1.33	PATRONES SIN DILUCION
%	%	MELAZA SEGUN CLINITEST	
0.0	0.0	0.0	0.0
0.25	0.15	0.21	0.31
0.50	0.35	0.50	0.65
0.75	0.69	0.77	1.00
1.00	0.92	1.00	1.59
2.00	1.50	1.92	2.33
PROMEDIO GENERAL			
0.75	0.60	0.73	0.98

se encontró que también era necesario diluir el extracto obtenido después de saturar y lavar el algodón con agua caliente y centrifugación, para que la valoración no excediera las concentraciones de

glucosa presentes en las muestras patrones. En este caso, por los resultados obtenidos, se estimó que la dilución debería ser menor que 1:2. Este comportamiento diferente se atribuyó al hecho de que con el lavado y la centrifugación no se alcanzaba a extraer toda la glucosa presente en el algodón, lo cual se comprobó mediante una valoración cuantitativa de la glucosa presente en los extractos.

Después de numerosas pruebas con las muestras patrones se dedujo que era necesario diluir el extracto un 33% para que coincidiera la lectura de glucosa realizada por el CLINITEST con la concentración real de las muestras patrones de fibra de algodón. Esta dilución del 33% equivale a mezclar 0.75 ml. del extracto con 0.25 ml. de agua destilada, para obtener así el mililitro que se somete a la acción de la pastilla CLINITEST.

En la tabla 2 se presentan los datos correspondientes a la valoración de glucosa (melaza) en cuatro muestras patrones, para cada una de las diferentes concentraciones de glucosa estudiadas y para cada una de las diluciones consideradas (1:2, 1:1.33 y sin dilución). En la tabla 3 se presentan los valores promedios de las cuatro repeticiones efectuadas.

En estas dos tablas se observa que la mayor variabilidad en las lecturas se encontró en los extractos sin diluir y en la dilución 1:2.

FIGURA 2

Relación entre la concentración de glucosa o melaza en fibra de algodón, determinada por los procedimientos de CLINITEST ajustado (dilución 1:1.33) y de CLINITEST tradicional (sin dilución).

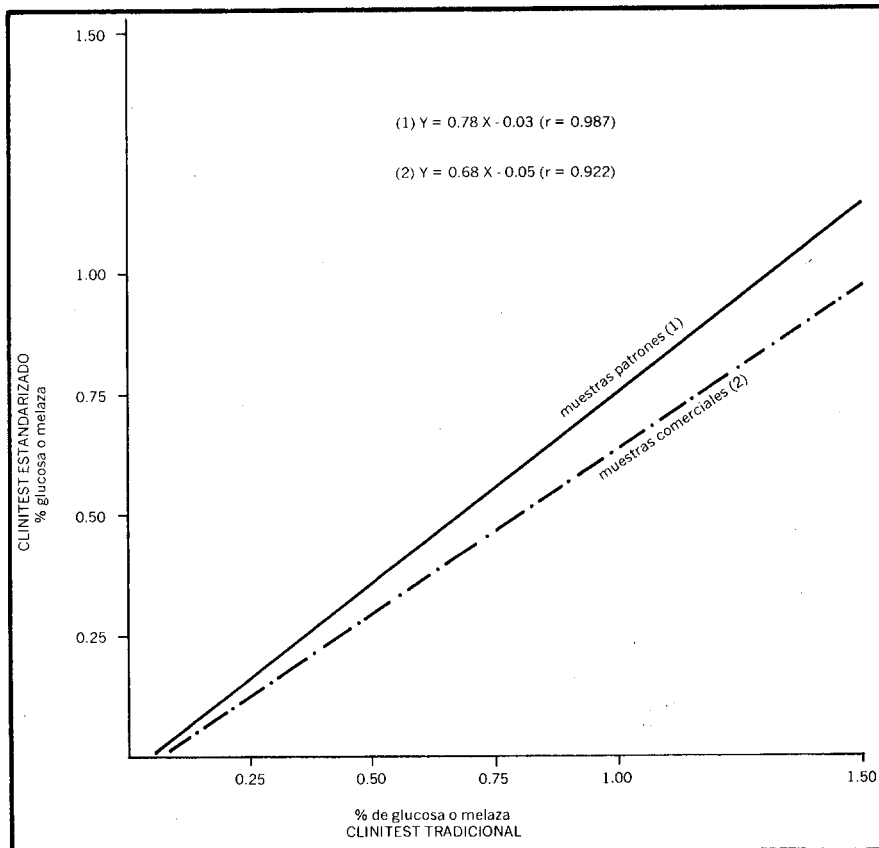


TABLA 4

Análisis de variación para los valores de melaza en las muestras patrones, según la dilución del extracto. Datos transformados $\sqrt{X + 0.5}$

FACTORES	G.L	S.C	C M	Fc	Prob. F
DILUCION	2	0.274	0.137	103.9	$3 \times 10^{-19} **$
CONCENTRACION	5	5.595	1.119	847.7	$2 \times 10^{-12} **$
DILUC. POR CONCENT.	10	0.120	0.012	9.1	$15 \times 10^{-9} **$
ERROR	54	0.071	0.0013		

C.V = 3.3%

DMS (Dilución): 0.025: SIN DILUC > DILUC 1:1.33 > DILUC 1:2

Por el contrario, las lecturas fueron muy estables en la dilución 1:133.

Con estos resultados también se comprueba que la dilución del 33% da una gran precisión en la valoración de la concentración de glucosa en la fibra de algodón. Con la dilución del 100% (1:2) se subvalora la glucosa y con el extracto sin diluir, que es el procedimiento aplicado por DIAGONAL, se sobreestima la concentración de glucosa presente en las fibras de algodón.

En la figura 1 se pueden observar claramente estas conclusiones. Realizado el análisis de variación (tabla 4), se comprobó que todas las diluciones dan resultados estadísticamente diferentes, con un grado muy alto de probabilidad y que, por tanto, un método no puede utilizarse como sustituto de otro.

Las rectas de la figura 1 corresponden a las regresiones lineales calculadas para cada una de las lecturas CLINITEST respecto a la concentración real de glucosa en las muestras patrones; la correlación más alta (0.999), casi perfecta, correspondió al método ajustado, o sea al de dilución 1:1.33 en el extracto.

3.2 COMPARACION DE VALORES DE "MELAZA" EN ALGODONES COMERCIALES, APLICANDO EL CLINITEST TRADICIONAL Y EL AJUSTADO.

En la tabla 5 se presentan los datos de "melaza" (%) obtenidos en las muestras comerciales consideradas en este estudio, aplicando tanto el método CLINITEST tradicional, sin diluir el extracto, como el método ajustado o sea diluyendo un 33% el extracto (dilución 1:1.33). Como era de esperarse, los

valores obtenidos con el primer procedimiento fueron notoriamente superiores a los del segundo. De acuerdo con la estandarización del método, comprobada anteriormente, deben considerarse como más confiables y reales los valores correspondientes a la valoración para ex-

tractos con una dilución de 1 a 1.33.

La regresión calculada para estas dos valoraciones dio una buena asociación entre ellas ($r = 0.922$), lo cual permite calcular confiablemente, por ejemplo, el valor de melaza para el método CLINITEST ajustado (y) conociendo el resultado por el método tradicional (X), bien sea por interpolación de los valores correspondientes en la figura 2 (línea para muestras comerciales), o reemplazando el valor de "X" en la ecuación:

$$y = 0.68x - 0.05$$

Es decir, que el % de melaza real en fibras de algodón comercial equivale aproximadamente y en promedio para diferentes concentraciones, a un 68% de la concentración de

TABLA 5

Concentración de "melaza" en fibras de algodón comercial, valoradas mediante la prueba CLINITEST en extractos sin diluir y diluidos en un 33% (dilución 1:1.33).

No. ORDEN	PROCEDENCIA	PRUEBAS SIN DILUCION	CLINITEST DILUCION 1:1.33'
		% melaza	
1	Espinal (centro)	0.75	0.50
2	"	0.58	0.25
3	"	0.58	0.25
4	"	0.08	0.00
5	"	0.08	0.00
6	"	0.25	0.17
7	"	0.33	0.25
8	"	0.42	0.33
9	Espinal (remolino)	0.33	0.08
10	"	0.25	0.08
11	"	0.00	0.00
12	"	0.17	0.08
13	"	0.42	0.25
14	"	0.33	0.25
15	"	0.75	0.50
16	"	0.50	0.25
17	Girardot	0.33	0.25
18	"	0.33	0.17
19	"	0.17	0.08
20	"	0.17	0.00
21	"	0.08	0.00
22	"	0.42	0.25
23	"	0.33	0.17
24	"	0.25	0.00
25	"	0.67	0.42
26	"	0.33	0.17
27	"	0.67	0.42
28	"	0.25	0.17
29	Guamo	0.25	0.08
30	Natagaima	0.33	0.25

TABLA 6

Aumento aparente de la concentración de melaza en fibra de algodón, determinada con el reactivo CLINITEST, cuando no se diluye el extracto.

MELAZA EN EXTRACTOS 1:1.33	MELAZA EN EXTRACTOS SIN DILUIR		AUMENTO EN MELAZA	
	MUESTRAS PATRONES	MUESTRAS COMERCIALES	MUESTRAS PATRONES	MUESTRAS COMERCIALES
	%			
0.25	0.36	0.44	45.2	74.4
0.50	0.68	0.80	36.3	60.8
0.75	1.00	1.17	33.4	56.3
1.00	1.32	1.54	31.9	54.0
1.50	1.96	2.28	30.5	51.7

1. Esta dilución corresponde al método estandarizado y equivale a 0.75 ml. del extracto más 0.25 ml. de agua destilada.
2. Valores calculados por las ecuaciones de regresión respectivas.
3. Valores expresados respecto a la concentración en melaza según el procedimiento ajustado para CLINITEST.

melaza valorada por el reactivo CLINITEST en el método tradicional, o sea, cuando se determina sobre 1 ml. del extracto sin diluir.

En la misma figura 2 puede observarse que sobre muestras patrones de glucosa en fibra de algodón, se obtuvo una mejor correlación entre los resultados obtenidos por los dos métodos ($r = 0.987$) y que el % de glucosa correspondiente al método ajustado subió en promedio a 78% del valor estimado por el CLINITEST tradicional.

La razón de esta variación puede explicarse por la presencia de muchas impurezas en los algodones comerciales y que al salir o disolverse con el agua caliente, alteran en una u otra forma la reacción del CLINITEST o distorsionan la apreciación del color, ocasionando una mayor variación entre los resultados de los dos métodos.

En la tabla 6 se puede observar cómo los valores de melaza obtenidos por el procedimiento tradicional son claramente superiores a los determinados por el método ajustado (dilución 1:1.33), especialmente en muestras de algodones comerciales, como se acaba de anotar, lo cual permite calcular y establecer el porcentaje de aumento ficticio en melaza debido al procedimiento incorrecto para valorarla con el reactivo CLINITEST.

En esta tabla y en la figura 3 se puede apreciar cómo dicho incre-

mento de melaza va decreciendo a medida que su concentración es

mayor en la fibra de algodón, con tendencia a estabilizarse cuando ésta se aproxima a un valor de 1.5%. Nuevamente se destaca el menor error en las muestras patrones que en las muestras comerciales.

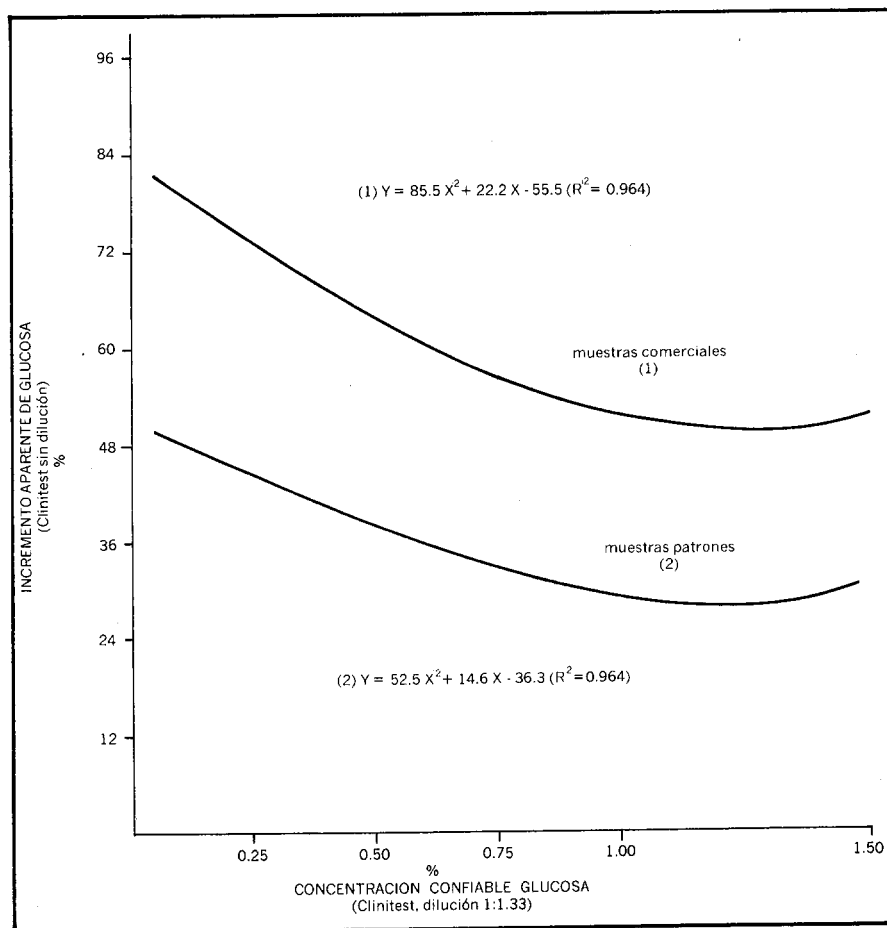
4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Utilizando muestras patrones de glucosa en fibra de algodón, desde 0 hasta 20 mg/1 gm de fibra, se investigaron diferentes procedimientos para aplicar el método CLINITEST en la valoración de estas concentraciones conocidas de glucosa (0 a 2%).

El método más confiable consistió en saturar un gramo de fibra de algodón con 4 ml de agua destilada caliente (80°C), someter a centrifugación durante seis minutos a 2.000-2.500 rpm, tomar 0.75 ml. del

FIGURA 3

Aumento aparente de glucosa en fibras de algodón debido a la utilización de la prueba del CLINITEST sobre el extracto de agua caliente, sin previa dilución.



extracto, adicionarle 0.25 ml. de agua destilada y luego sí continuar con la prueba CLINITEST. Se comprobó que la realización de la prueba directamente sobre 1 ml. del extracto, sobreestima la concentración de glucosa o melaza presente en la fibra y que diluciones mayores a la anotada (1:1.33) la subvaloran.

El análisis estadístico de los resultados indicó que las diluciones ensayadas (1:1.33 y 1:2) y la falta de dilución, dan valores de glucosa netamente diferentes.

Sin embargo, por existir una correlación o asociación confiable en-

tre los valores de los diferentes métodos, es válida la conversión de un resultado a otro aplicando las fórmulas de regresión calculadas. La asociación más estrecha ($r = 0.999$), casi perfecta, se obtuvo entre la concentración real de glucosa en algodón y la concentración determinada por el método CLINITEST recomendada en este estudio.

Se analizaron treinta muestras de fibra de algodón comercial por el método CLINITEST tradicional y por el ajustado (dilución del extracto 1:1.33), comprobándose la misma tendencia que la anotada para los

resultados en muestras patrones, pero el aumento en los valores de glucosa fue aún mayor, debido probablemente a las impurezas del algodón comercial.

Con base en las regresiones calculadas, se dedujo que la concentración real de glucosa en muestras de fibra de algodón analizadas por el método tradicional del CLINITEST (sin diluir el extracto), estará comprendida entre 68 y 78% del valor estimado mediante tal prueba.

Espinal, diciembre 14 de 1981

FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS

Dirección de Estudios Económicos

Número de agricultores, Extensión cultivada, Producción de algodón con semilla, Fibra y semilla por regiones y comités. Rendimiento de algodón semilla y fibra por hectárea de los agricultores inscritos en la FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS.

Cosecha Costa-Meta 1981/82. (Primer semestre, año calendario 1982)

COMITES Y REGIONES	No. de agricultores	Extensión cultivada Has.	Algodón con semilla Kgs.	FIBRA		SEMILLA		MERMAS		RENDIMIENTOS	
				Kgs.	%	Kgs.	%	Kgs.	%	Algodón semilla Kgs./Ha.	Fibra Kgs/ Ha.
Aguachica	36	2.025	3.512.200	1.209.313	34.43	1.960.910	55.83	341.977	9.74	1.734	597
Becerril	25	1.860	2.470.239	856.382	34.66	1.398.918	56.64	214.939	8.70	1.328	460
Casacará	19	1.820	2.479.109	838.860	33.84	1.391.889	56.15	248.360	10.01	1.362	461
Codazzi	50	4.180	6.674.710	2.257.800	33.83	3.849.618	57.68	567.292	8.49	1.597	540
Valledupar	31	1.776	2.541.805	838.969	33.01	1.410.313	55.49	292.523	11.50	1.431	472
El Copey	69	8.000	13.736.383	4.479.078	32.61	7.364.375	53.61	1.892.930	13.78	1.717	560
Algarrobo	56	3.563	5.127.626	1.716.554	33.47	2.819.187	54.98	591.885	11.55	1.439	482
CESAR+ MAGDALENA	286	23.224	36.542.072	12.196.956	33.38	20.195.210	55.26	4.149.906	11.36	1.573	525
Cereté	91	950	929.635	321.690	34.62	544.020	58.50	63.925	6.88	979	339
Sincelejo	68	1.700	2.085.575	764.827	36.69	1.171.325	56.16	149.423	7.15	1.227	450
San Pedro	117	2.875	3.370.865	1.221.687	36.25	1.930.226	57.25	218.952	6.50	1.172	425
Magangué	41	2.125	2.285.025	820.950	35.93	1.275.333	55.80	188.742	8.27	1.075	386
Carmen de Bolívar	28	1.380	1.158.500	417.968	36.10	649.231	56.04	91.301	7.86	839	303
Córdoba	68	2.806	4.114.837	1.400.051	34.02	2.278.768	55.38	436.018	10.60	1.466	499
Barranquilla	8	740	910.112	324.307	35.60	470.070	51.65	115.735	12.75	1.230	438
Corozal	7	437	592.830	213.882	36.09	332.217	55.99	46.731	7.92	1.357	489
SINU	428	13.013	15.447.379	5.485.362	35.51	8.651.190	56.00	1.310.827	8.49	1.187	422
TOTAL LITORAL	714	36.237	51.989.451	17.682.318	34.01	28.846.400	55.48	5.460.733	10.51	1.435	488
Villavicencio	105	1.343	1.765.581	646.652	36.64	1.000.042	56.62	118.887	6.74	1.315	481
Granada	191	981	1.063.342	425.325	39.98	596.581	56.16	41.436	3.86	1.084	434
Puerto López	46	313	316.120	115.760	36.71	179.057	56.65	21.303	6.64	1.010	370
TOTAL META	342	2.637	3.145.043	1.187.737	37.77	1.775.680	56.47	181.626	5.76	1.193	450
TOTAL LITORAL-META	1.056	38.874	55.134.494	18.870.055	34.23	30.622.080	55.54	5.642.359	10.23	1.418	485

NOTA: EXTENSION INSCRITA: 48.092 Hectáreas
EXTENSION SEMBRADA: 45.980 ..
EXTENSION COSECHADA: 38.874 ..