



Influencia de la velocidad de los serruchos de la máquina desmotadora en la calidad de fibra del Algodón

Influence of the ginning machine saws speed in the quality of cotton fiber

ALFREDO ALBERTO BEYER ARTEAGA¹, TEODORICO VERAMENDI¹, RUBÉN COLLANTES GONZÁLEZ² y FERNANDO PAZ ZAGACETA¹

RESUMEN

El algodón es un cultivo industrial importante en el rubro textil, es la fibra natural más importante que se produce en el mundo. La calidad de la fibra de algodón se traduce principalmente en longitud, finura y resistencia. La fibra de algodón llega adherida a las semillas desde el campo y pasa por el proceso de desmotado. El objetivo del presente estudio fue encontrar relación entre las velocidades RPM a la que trabaja la desmotadora de serruchos utilizados para el desmote del algodón, y la longitud de fibra, finura y resistencia. Se obtuvieron los datos del promedio de diez muestras, se trabajó con diez muestras de entre 18 y 20 gramos de fibra de algodón como unidad experimental. Se consideraron como variables respuesta la longitud del 2, 5 % de la fibra, al 50, 60 y 70 %, así como la finura y resistencia de la fibra. El diseño experimental fue un DCA con nueve repeticiones y tres tratamientos que fueron 700, 650 y 580 RPM. Se halló diferencia significativa entre tratamientos para la variable Longitud de 2, 5 % de la fibra, la más utilizada comercialmente, siendo la longitud más corta la del tratamiento 700 RPM, lo que indica que a mayor velocidad a la que trabajan los serruchos, hay un aumento del maltrato de la fibra, cuyo efecto es el acortamiento de la misma. Sin embargo, no hubo diferencia estadística en las variables L_{50} %, L_{60} % y L_{70} %. No pudo establecerse una relación de causalidad de la variable finura

¹Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú

²Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá. Chiriquí, Panamá

como indica la literatura y finalmente no se encontró diferencia significativa en la variable resistencia con respecto a la velocidad a la que trabajan los serruchos. En conclusión, la velocidad a la que trabajan los serruchos de la máquina desmotadora de algodón influye en la calidad de la fibra, principalmente en la longitud de la misma; recomendándose emplear 580 o 650 RPM.

Palabras clave: algodón; desmote; despepitado; desmotadora, calidad de fibra.

ABSTRACT

Cotton is an important industrial crop in the textile sector, it is the most important natural fiber produced in the world. The quality of cotton fiber is mainly reflected in length, fineness and resistance. The cotton fiber arrives attached to the seeds from the field and goes through the ginning process. The objective of the present study was to find a relationship between the RPM speeds at which the saw gin works used for cotton ginning, and the fiber length, fineness and resistance. Data were obtained from the average of ten samples, ten samples of between 18 and 20 grams of cotton fiber were used as an experimental unit. The response variables were the length of 2, 5 % of the fiber, 50, 60 and 70 %, as well as the fineness and strength of the fiber. The experimental design was a CRD with nine repetitions and three treatments that were 700, 650 and 580 RPM. A significant difference between treatments was found for the variable Length of 2, 5 % of the fiber, the most used commercially, the shorter length being that of the 700 RPM treatment, which indicates that the faster the saws work, there is an increase of the mistreatment of the fiber, whose effect is the shortening of the same. However, there was no statistical difference in the variables L_{50} %, L_{60} % and L_{70} %. A causal relationship could not be established for the fineness variable, as indicated in the literature, and finally no significant difference was found in the resistance variable with respect to the speed at which the saws work. In conclusion, the speed at which the saws of the cotton ginning machine work influences the quality of the fiber, mainly in the length of the same; It is recommended to use 580 or 650 RPM.

Keywords: cotton; ginning; ginning machine, fiber quality.

INTRODUCCIÓN

El algodón es un cultivo industrial importante en el rubro textil, siendo la fibra natural más importante que se produce en el mundo. La calidad de la fibra de algodón se traduce principalmente en longitud, finura y resistencia. El algodón de fibra larga es más caro puesto que sirve para la fabricación de tejidos, vestidos, camisas, etc.; el de fibra mediana se utiliza en tejidos para la ropa interior o camisetas y el de fibra corta es el más barato, con el cual se fabrica ropa de trabajo o sábanas. Además, los algodones nativos de colores representan una nueva oportunidad comercial para el cultivo en el Perú ([Angulo , 2004](#)).

La fibra de algodón llega adherida a las semillas desde el campo y pasa por el proceso de desmote. El desmote de algodones de fibra inmadura tiene los siguientes inconvenientes que deprecian enormemente el valor de la fibra: tiene una capa de depósitos de celulosa muy delgada y por consiguiente es de poca resistencia, la fibra es áspera y fácilmente se enreda formando pequeños nudos llamados 'neps'. La separación de los neps de la fibra durante el hilado es difícil, costosa y frecuentemente imposible de conseguir. Los algodones más largos tienen una tendencia mayor a presentar neps que los algodones de fibra corta ([Romero, 2013](#)).

Otro factor de gran importancia en el desmote es la humedad del algodón en rama. El contenido de humedad del algodón en el campo está en estrecha relación con la humedad atmosférica del ambiente durante la época de la cosecha (lluvia, neblina, etc.). En el Perú el recojo de la última parte de la cosecha en la costa central se efectúa en invierno, época de alta humedad atmosférica, sobre todo en las primeras y últimas horas del día y durante la noche. De este modo gran parte del algodón cosechado en esa época contiene un exceso de humedad ([Ruralnet, 2020](#)). En el proceso de desmote puede hacerse trabajar a la máquina desmotadora de serruchos a distintas revoluciones por minuto (RPM) para separar la fibra de las semillas, lo cual puede tener un efecto en la longitud de la fibra, finura y resistencia resultante. El objetivo del presente estudio fue encontrar relación entre la velocidad de los serruchos de la máquina desmotadora utilizados al momento del desmote del algodón y la longitud de fibra, finura y resistencia. La literatura sobre ensayos al respecto es mínima y el objetivo de este experimento es aportar una referencia bibliográfica nueva para la literatura en algodón.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se cosechó el algodón en rama tipo Tangüis y se trasladó a la planta procesadora del Programa de Investigación y Proyección Social en Algodonero de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en donde se realizó el desmotado de la fibra con una desmotadora de serruchos. Las coordenadas de la universidad son 12° 04' 55" S 76° 56' 53" O. Posteriormente se seleccionaron las muestras de fibra al azar para cada tratamiento del ensayo, y en laboratorio se analizaron las variables de calidad.

Se obtuvieron los datos del promedio de diez muestras, se trabajó con diez muestras de entre 18 y 20 gramos de fibra de algodón como unidad experimental. El diseño experimental fue un Diseño completamente al azar (DCA) de tres tratamientos y nueve repeticiones. Se consideraron como variables respuesta la longitud del 2, 5 % de la fibra, al 50, 60 y 70 %, así como la finura y resistencia. Los tratamientos fueron 700, 650 y 580 RPM. Estos aspectos se pueden apreciar en la tabla 1:

Tabla 1. Tratamientos y variables

Tratamientos	Variables
700 RPM	L2, 5
650 RPM	L50
580 RPM	L60
	L70
	Finura
	Resistencia

Posteriormente, los datos del análisis de laboratorio se tabularon en Microsoft Excel y se analizaron con el programa estadístico R, en busca de diferencias significativas entre los tratamientos mediante la prueba de Tukey de comparación de medias.

RESULTADOS

Los resultados de las variables de las unidades experimentales son las que se presentan en la tabla 2 a continuación:

Tabla 2. Valores observados de las variables

Tratamiento	Rep	L2.5	L50	L60	L70	Finura	Resistencia
700RPM	1	1,235	0,56	0,487	0,414	42565,6	94,982
700RPM	2	1,219	0,558	0,488	0,415	42553,2	93,319
700RPM	3	1,262	0,562	0,497	0,424	42556,3	92,035
700RPM	4	1,245	0,545	0,474	0,4	38173,5	92,461
700RPM	5	1,251	0,533	0,465	0,392	42440,4	93,331
700RPM	6	1,236	0,546	0,469	0,398	42538	91,995
700RPM	7	1,272	0,56	0,492222222	0,419	42425,3	89,398
700RPM	8	1,268	0,546	0,479	0,406	42410,4	86,987
700RPM	9	1,25	0,554	0,488	0,411	42422,4	88,632
650RPM	1	1,304	40,582	0,505	0,429	42458,7	94,084
650RPM	2	1,297	0,585	0,502	0,427	38228,04	91,14
650RPM	3	1,304	0,582	0,503	0,426	42483	97,438
650RPM	4	1,24	0,546	0,477	0,407	29705,7	489,4
650RPM	5	1,274	0,55	0,487	0,413	33912,4	90,648
650RPM	6	1,248	0,556	0,482	0,409	33942,9	90,061
650RPM	7	1,274	0,553	0,486	0,412	29717,9	91,614
650RPM	8	1,257	0,534	0,464	0,396	16982,9	90,441
650RPM	9	1,271	0,55	0,48	0,41	25471,8	92,047
580RPM	1	1,316	0,584	0,502	0,424	42473,8	90,869
580RPM	2	1,285	0,583	0,496	0,423	42446,7	91,756
580RPM	3	1,289	0,574	0,498	0,423	42458,6	92,425
580RPM	4	1,26	0,562	0,486	0,413	38200,7	90,442
580RPM	5	1,26	0,545	0,489	0,416	32995,66667	92,548
580RPM	6	1,28	0,555	0,48	0,408	37720,33333	91,086
580RPM	7	1,273	0,558	0,478	0,407	33924,4	87,169
580RPM	8	1,262	0,559	0,481	0,406	42416,6	87,826
580RPM	9	1,292	0,554	0,469	0,399	42434,6	86,405

Las variables L2,5,L50,L60, L70y Resistencia cumplieron con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas según las pruebas de Shapiro y Bartlett respectivamente, con p-valores mayores a 0,05. La variable Finura no cumplió ambos supuestos.

En el análisis de varianzas, solo la variable de longitud $L2$, 5 %, la más utilizada comercialmente, presentó diferencia significativa como se aprecia en la tabla 3. Realizando este mismo procedimiento, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos para las variables $L50$ %, $L60$ %, $L70$ % y Resistencia. Finura no se analizó por no cumplir los supuestos.

Tabla 3. ANOVA variable $L2$, 5 %

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tratamiento	2	0,004945	0,0024723	6,233	0,00661 **
Residuals	24	0,009520	0,0003967		
Signif. codes:	0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1				

De acuerdo a la significancia, se realizó la prueba de Tukey de comparación de medias para hallar el mejor tratamiento, como se aprecia en la tabla 4, siendo el tratamiento 700 RPM inferior a los otros dos estadísticamente.

Tabla 4. Prueba de Tukey variable $L2$, 5 %

Tratamiento	Media	$L2$, 5groups
580RPM	1,279667	a
650RPM	1,274333	a
700RPM	1,248667	b

Este resultado puede apreciarse visualmente en el gráfico de cajas de la figura 1.

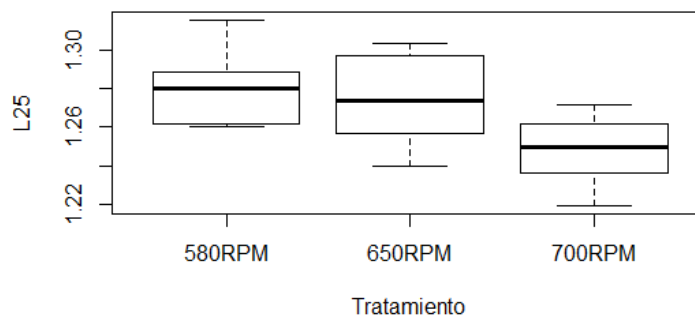


Figura 1. Gráfico de cajas de la variable $L2$, 5 %

DISCUSIÓN

Se halló diferencia significativa entre tratamientos para la variable Longitud de 2,5 %, siendo la longitud más corta la del tratamiento 700RPM con un promedio de 1,247. Las medias guardaron la relación inversamente proporcional esperada entre velocidad RPM a la que trabajan los serruchos que separan la fibra de las semillas de algodón, y la longitud del 2,5 % de la fibra. Una mayor velocidad RPM conlleva un ligero aumento del maltrato de la fibra, cuyo efecto es el acortamiento de la misma. Sobre el particular, [Romero \(2013\)](#) afirma que el proceso de desmotado influye considerablemente en la longitud de la fibra. Sin embargo, este efecto se disipa al medir mayor proporción de la fibra en las variables *L50 %*, *L60 %* y *L70 %*.

La variable finura no fue analizada debido a no cumplir con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, por lo que no puede establecerse una relación de causalidad. De acuerdo a [Cardozier \(1957\)](#), la regularidad en la finura de una masa de algodón está más estrechamente relacionada a la calidad de los hilos producidos con esta que a la variable longitud, y según [Lockuán \(2012\)](#), el proceso de desmote no tiene influencia en la finura. El resultado no se contradice con la literatura existente, pero se sugiere replicar el experimento varias veces.

Del mismo modo no se halló diferencia significativa entre tratamientos para la variable resistencia. En este último caso, al igual que en el caso de la finura, la variable guarda más relación con las propiedades intrínsecas del algodón en rama. Sin embargo, [Lockuán \(2012\)](#) afirma que el proceso de desmote disminuye la resistencia de la fibra.

CONCLUSIONES

El efecto de la velocidad en revoluciones por minuto (RPM) a la que trabaja la máquina desmotadora de serruchos que separan la fibra de las semillas de algodón, fue limitado. Solo se presentó diferencia significativa en la variable Longitud del 2,5 % de la fibra, la más utilizada comercialmente, y no hubo diferencia estadística en las variables *L50 %*, *L60 %* y *L70 %*.

No pudo establecerse relación de causalidad en el caso de la variable Finura porque no cumplió los supuestos, por lo que se recomienda replicar en otras oportunidades el experimento. Finalmente, no se encontró diferencia significativa en la variable resistencia con respecto a la velocidad RPM a la que trabajan los serruchos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo, M. 2004. Análisis del cluster textil en el Perú. Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado de <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/angulo_lm/cap1.PDF?fbclid=IwAR1N6sbx5BpYDqVAGvNaWRw19QpC607TRDRhzprgEkRVqm_TNor5sIvRXA>[Consulta: 8 – 7 – 2020].
- Cardozier, R. 1957. Cultivo y Producción del Algodón. México: Editorial Herreros S.A.
- Lockuán, F. 2012. La industria textil y su control de calidad. Obtenido de <https://issuu.com/fidel_lockuan/docs/iii._la_industria_textil_y_su_control_de_calidad>[Consulta: 8 – 7 – 2020].
- Romero Carranza, J. 2013. Análisis de criticidad y estudio rcm del equipo de máxima criticidad de una planta desmotadora de algodón. Sevilla España: e-REdING. Obtenido de <<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/5311/fichero/4--Desmotadora+de+algod%C3%B3n.pdf>>[Consulta: 8 – 7 – 2020].
- Ruralnet. 2020. Efectos Del Exceso De Humedad Edáfica Y Ambiental Sobre El Cultivo De Algodón. Obtenido de <<https://ruralnet.com.ar/efectos-del-exceso-de-humedad-edafica-y-ambiental/>>[Consulta: 8 – 4 – 2020].

Fecha de recepción: 10/09/2020

Fecha de aceptación: 15/10/20

Correspondencia

Alfredo alberto beyer arteaga

abeyer@lamolina.edu.pe