

## **DETERMINACIÓN DE LA MADUREZ FISIOLÓGICA DE LOS GRANOS DE GARBANZO LINEA-24.**

**Melba Cabrera Lejardi, Raúl Cristóbal Suárez, Tomas Shagarodsk Scull, Elena Lago Parolis, Maria Julia Mendoza Estévez y Marisol Pérez Casamayor.**

**Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt”. INIFAT.**

### **RESUMEN.**

Dado al fomento y extensión del cultivo del garbanzo en nuestro país, debido tanto a su alto valor nutricional como a los hábitos alimentarios de la población, se hace necesario, para obtener buenos rendimientos, establecer con precisión el momento óptimo para la cosecha, el cuál se dificulta por su maduración no uniforme. Es por esto que nos dimos a la tarea de realizar un estudio para determinar cuando los granos de garbanzo alcanzan la madurez fisiológica en nuestras condiciones. Las investigaciones se realizaron en condiciones de campo con la línea 24, los muestreos se efectuaron desde el comienzo del llenado del grano hasta que alcanzaron la madurez de la cosecha, y en cada uno de ellos se tomaron 10 plantas. Las vainas fueron contadas y clasificadas de acuerdo a su color. Observándose también el color del follaje, así como el de los granos, además del número y el peso fresco y seco de los mismos. Se encontró una correlación positiva entre el color del follaje, las vainas y los granos con el peso seco de los mismos, pudiendo apreciarse el color de follaje y las vainas que corresponden al grado máximo de la madurez fisiológica de los granos, la cuál parece ocurrir aproximadamente entre los 107-110 días a partir de la siembra.

**Palabras claves:** Follaje, madurez fisiológica, garbanzo, condiciones climáticas.

### **ABSTRACT.**

Because of the growing awareness of importance of chickpea as a food legume crop in our country, studies were began to determine an index for its physiological maturity under climatic conditions. Experiments were made with a Cuban Line - 24, from the beginning of grain filling to harvest maturity. In each harvest, the number, color, fresh and dry weight of pods and grain, were collected. Foliar color was also observed. A positive correlation between foliar, pods and grain color and grain dry weight were founded, and so color of these parts for grain physiological maturity were obtained. Grain maturity were reached at about 107 –110 days after sowing.

**Key words:** Shoot, physiological maturity, chickpea, climatic conditions.

### **INTRODUCCIÓN.**

Las investigaciones desarrolladas en el INIFAT, pretenden contribuir al fomento y extensión del cultivo del garbanzo en Cuba (Shagarodsky y col.2002), ya que este cultivo es de gran preferencia en nuestro país, pues su proteína es considerada entre las de mas alto valor biológico entre las leguminosas de grano destinadas al consumo humano (De Miguel, 1992), así como por los hábitos alimentarios de la población por lo

que es necesario obtener cosechas estables, con altos rendimientos y buena calidad y para lograrlo hay que establecer con precisión el momento óptimo de cosecha.

En este trabajo nos propusimos determinar la madurez fisiológica de los granos de garbanzo, ya que esto nos permite establecer con mayor precisión el momento óptimo de cosecha, el cual se dificulta en nuestras condiciones ambientales, por su maduración no uniforme, lo que posibilita establecer una estrategia de cosecha en años que las condiciones climáticas sean adversas, lo cual influye también sobre la disminución de las pérdidas postcosecha.

#### **MATERIALES Y MÉTODOS.**

Para realizar este estudio, las investigaciones se llevaron a cabo bajo condiciones de campo, en áreas del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), en 2 campañas de siembra óptima, con la Línea-24 de garbanzo con hábito de crecimiento 3.

Los muestreos se efectuaron con una frecuencia entre 2-6 días desde el comienzo del llenado del grano hasta que alcanzaron la madurez de la cosecha, en cada uno de ellos se tomaron 20 plantas aleatoriamente.

Las vainas fueron separadas de la planta y se contaron y clasificaron de acuerdo a su color, observándose también el color del follaje, así como el de los granos, además del número y el peso fresco y seco de los mismos el número de ramas y el peso fresco y seco de las plantas.

El criterio que se utilizó para determinar el momento óptimo de cosecha fue el de la madurez fisiológica del grano (MF), el cual es utilizado para definir el estado de desarrollo en el cual ocurre la máxima acumulación de materia seca del grano, lo cual permite tener una medida exacta de la duración del periodo del llenado del mismo.

La escala de colores que se consideró tanto para el follaje como para las vainas fue la siguiente:

1. Verde oscuro.
2. Verde normal.
3. Verde ligeramente claro.
4. Verde claro.
5. Verde limón.
6. Amarillo.
7. Beige.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

En nuestras condiciones la Línea-24 alcanza los máximos valores del peso fresco y seco de los granos ( figuras 1 y 2 ), a los 107 y 110 días después de la siembra, para la primera y segunda campaña respectivamente, esto nos indica que se produjo la máxima acumulación de materia seca en los granos y que no hay incrementos posteriores, debido a que ya en ese punto los granos alcanzaron la madurez fisiológica.

A partir de aquí es lógico que los valores comiencen a disminuir, pues la semilla comienza a perder agua y se va contrayendo hasta que queda con su forma y tamaño definitiva, en el momento de la cosecha (las semillas tenían un 50% de humedad).

Sheldrake y Saxena, 1979, reportaron que la disminución de los rendimientos estuvo directamente relacionado con el llenado del grano, el cual pudo estar limitado por el suplemento de asimilados. Esto pone de manifiesto que es de fundamental importancia determinar cuando los granos han alcanzado la madurez fisiológica, pues certifica que se ha complementado el periodo de llenado del grano y con esto se garantiza los rendimientos y la calidad del grano.

La época de siembra es un factor importante, pues de ella depende el buen desarrollo de la planta, obtención de óptimos rendimientos, calidad del producto, así como posible escape a enfermedades y plagas( Gómez et, al. 1997).

Saxena y Sheldrake (1980), encontraron que en los cultivares tempranos, la acumulación de materia seca en las semillas continuo hasta los 35-40 días, mientras que en los cultivares más tardíos, los cuales fueron sujetos a una maduración forzada la acumulación de materia seca ceso a los 25-30 días.

Este periodo puede ser considerado como el tiempo requerido para que las vainas individuales alcancen la madurez fisiológica. Los cultivares difieren en la tasa de desarrollo de las vainas y el tiempo de máxima acumulación de materia seca.

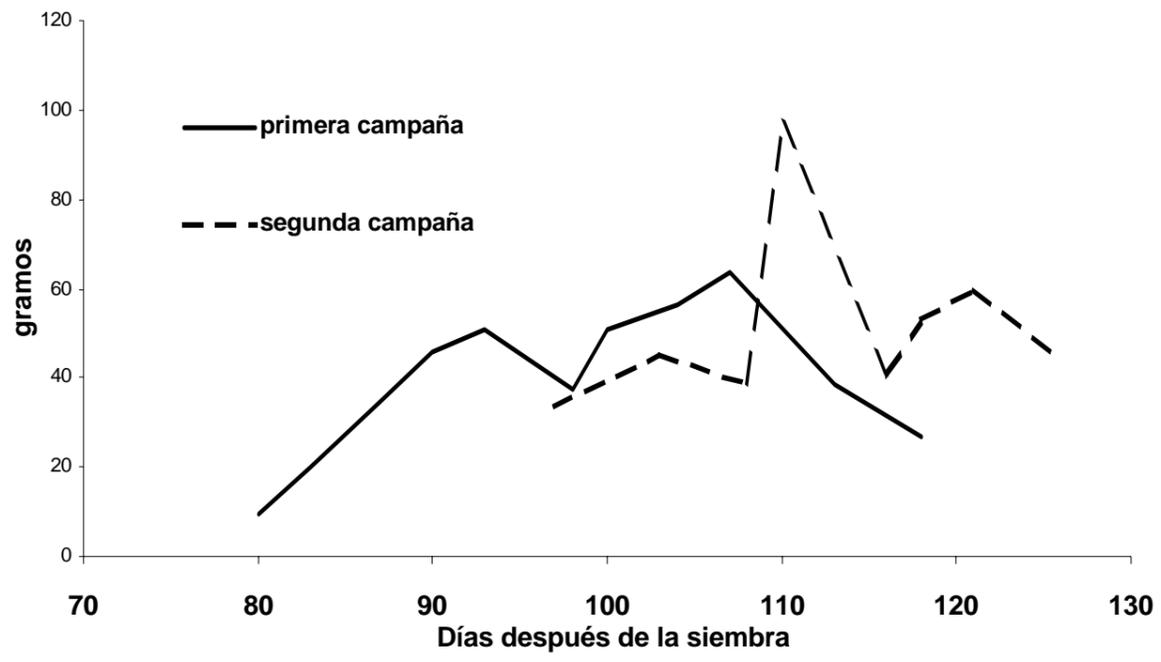


Figura 1. Peso fresco de los granos.

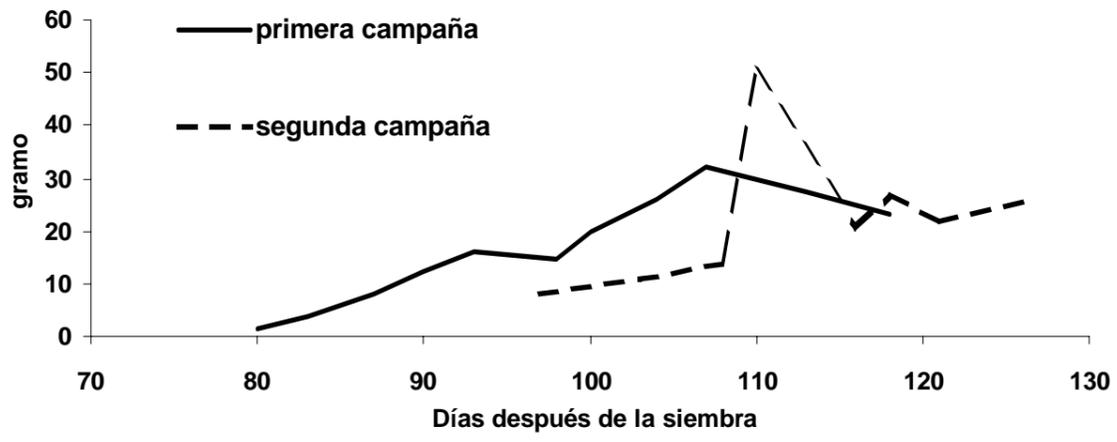
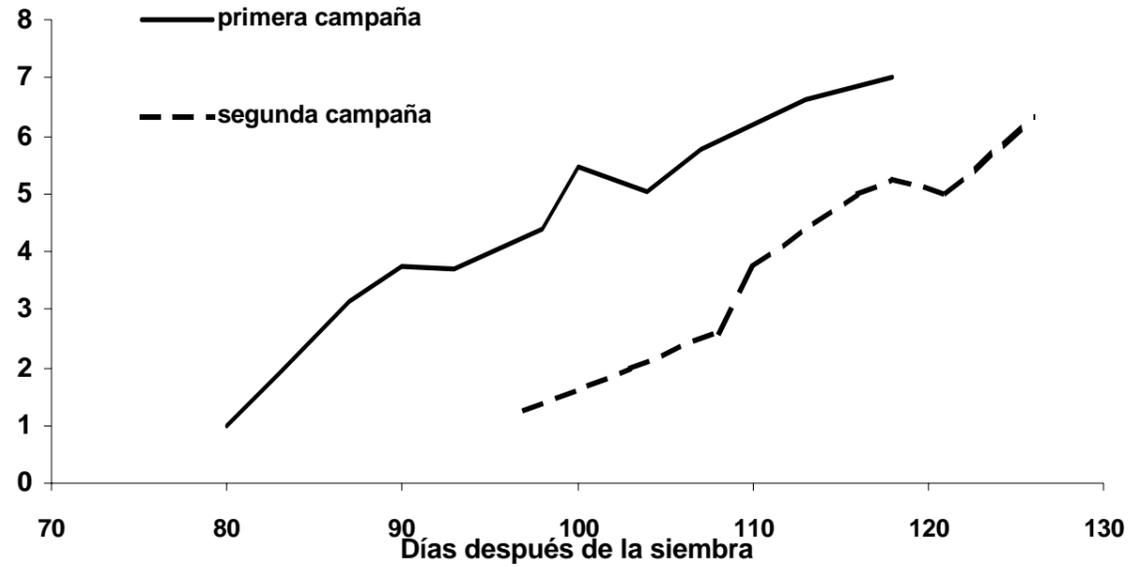


Figura 2. Peso seco de los granos.

El color de las vainas, y el follaje (fig. 5 y 6) granos van variando dentro de una gama de colores atendiendo a la escala de colores establecida, que va desde el verde oscuro al comienzo de los muestreos hasta el beige ya en el momento de la cosecha .

En la primera campaña en el muestreo donde se alcanzo la MF el color del follaje estaba entre los valores 5 y 6 que según la escala se corresponde con el color de verde limón a amarillo, en la segunda campaña en ese momento el color estaba entre 3 y 4 que corresponde entre el verde ligeramente claro y verde claro,. esto evidencia que los factores climáticos pudieron haber influido en este comportamiento El color de las vainas en la primera y segunda fue entre verde limón y amarillas.



**Figura 3. Color del follaje, durante los distintos muestreos**

Estos resultados nos demuestran que no necesariamente hay que esperar el color beige del follaje y las vainas para definir el momento de cosecha, pues se demostró que esta se alcanzo mucho antes, cuando los granos alcanzaron la madurez fisiológica.

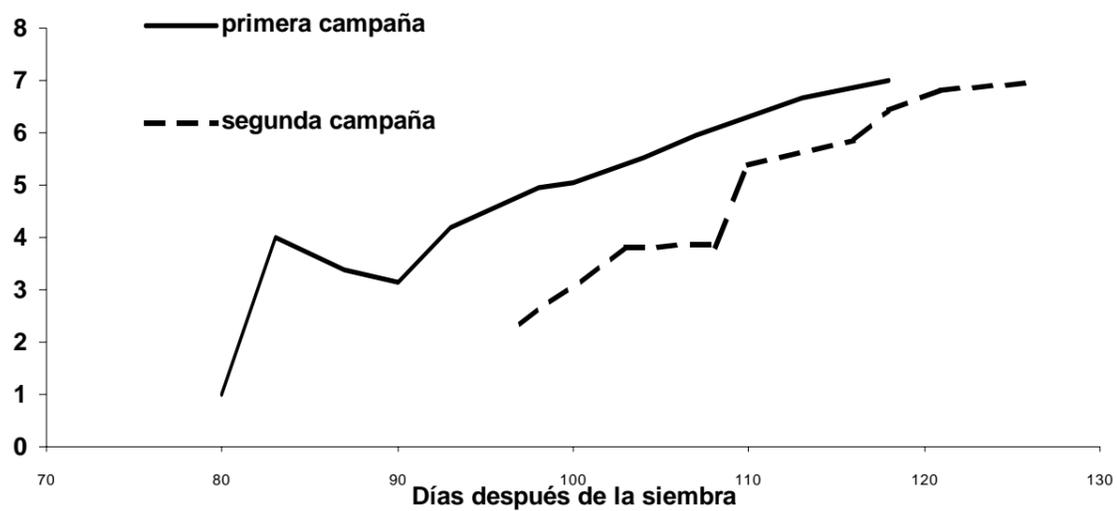


Figura 4. Color de las vainas, durante los distintos muestreos.

Las ecuaciones de regresión encontradas entre el peso seco de los granos y el color del follaje y de las vainas (figs 7 y 8), por la Línea-24 para las dos campañas, nos demuestran que existe correlación entre estos índices y nos permiten estimar el grado de maduración fisiológica de los granos a través de la observación del color del follaje y de las vainas.

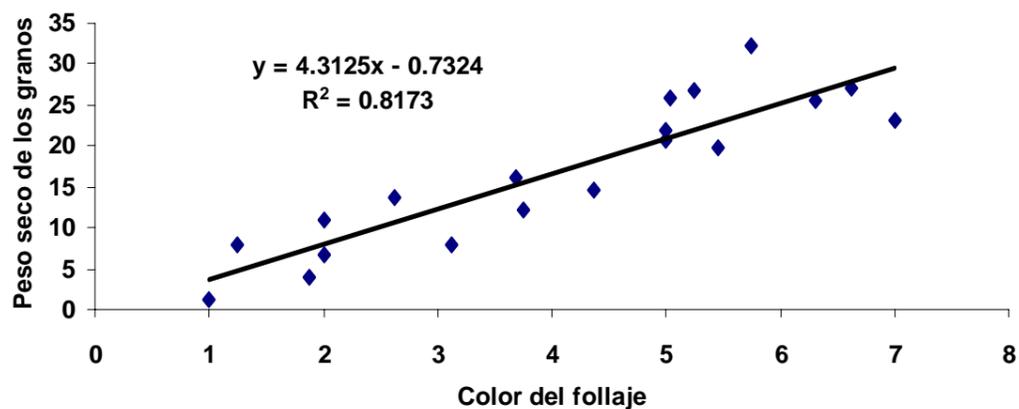
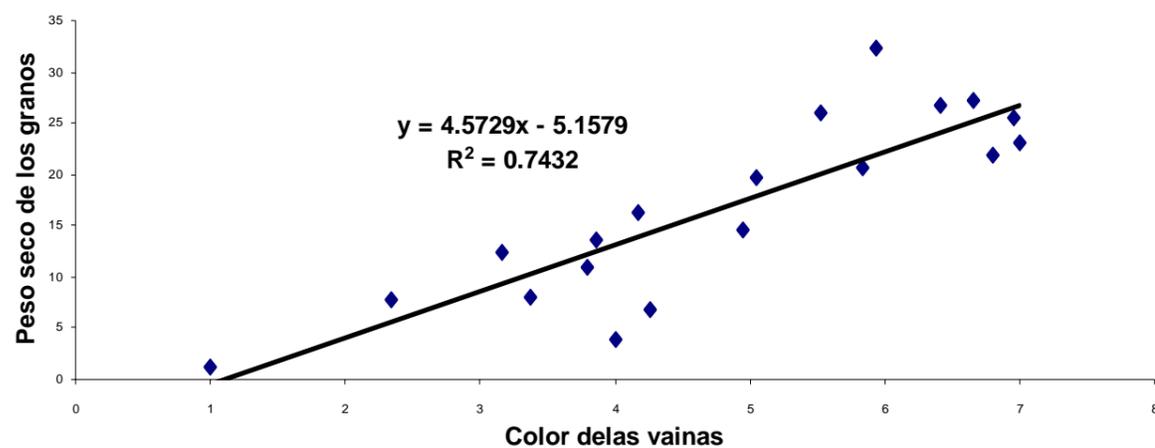


Figura 5. Análisis de regresión entre el color del follaje y el peso seco de los granos.



**Figura 6. Análisis de regresión entre el color de las vainas y el peso seco de los granos.**

También podemos inferir que el color de las vainas, puede ser un criterio mas aceptado para en condiciones de campo, tener una idea que se alcanzo la madurez fisiológica, que el color del follaje, pues los factores del clima pueden, tener mayor influencia sobre este y dar un criterio erróneo.

Solo se ha encontrado en los experimentos con buenas condiciones muy poca cantidad de vainas verdes en el momento de la MF de los granos, por lo que es posible que en condiciones de campo sea más ventajoso tomar el criterio de contar las vainas verdes, pues en este momento serian muy pocas y estarían fundamentalmente en la parte superior de la planta.

#### **CONCLUSIONES.**

- La Línea-24 alcanzo la madurez fisiológica de los granos entre los 107-110 días a partir de la siembra, en las fechas de siembra óptimas de Noviembre y Diciembre respectivamente.
- Se encontró una correlación positiva entre el peso seco de los granos el color del follaje y las vainas .
- En el momento que se alcanza la MF de los granos existe muy poca o ninguna presencia de vainas verdes, esto pudiera tenerse en cuenta como índice para definir en campo el momento optimo de cosecha, pero no absolutamente, siempre teniendo en cuenta cuando se alcanzo la MF y la fecha de siembra.
- La determinación de la MF de los granos nos permite determinar con mayor exactitud el momento óptimo de cosecha.

#### REFERENCIAS.

- De Miguel, E. ( 1992):** El garbanzo una alternativa para el secano. Ediciones Mundi. Prensa, Madrid, 134pp.
- Gómez, G.R.M; Aviles.G.M; Pérez V.J. 1997:** Manejo del cultivo de garbanzo blanco en el centro de Sinaloa. Folleto para productores N<sup>o</sup> 41. INIFAP.
- Gutiérrez, A.(1984):** Influencia de la distancia de siembra en la producción de semillas de garbanzo, bajo las condiciones climáticas de Stgo de las Vegas, INIFAT. MINAG, Informe de archivo, 8pp.
- Saxena, N. P y Sheldrake, A. R. 1980.** Effect of pod exposure on the yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Field Crops Research. 3 : 189-191.
- Sheldrake, A. R. y Saxena, N. P, 1979:** Comparison of earlier and formed chickpeas. Field Crops Research. 3:189-191.
- Shagarosdsky,T y col.2002:** Extensión y fomento del cultivo del garbanzo bajo las condiciones de Santi Spiritus. Informe final. Programa Territorial. CITMA.83pp.