INFLUENCIA DEL TIEMPO ENTRE RECOLECCIONES SOBRE EL TAMAÑO Y LA PRODUCCIÓN DE DOS CULTIVARES DE CALABACÍN

R. PÉREZ RODRÍGUEZ
P. HOYOS ECHEVARRÍA
D. RAMOS RAMOS
A. RODRÍGUEZ CASTRO
P. ROBLES MAÑAS

Dpto. de Producción Vegetal. Fitotecnia de la Universidad Politécnica de Madrid. EUIT Agrícola. Ciudad Universitaria 28040 Madrid

S. MOLINA VIVARACHO

Centro de Experimentación Agraria de Marchamalo (Guadalajara)

P. TENA PANIAGUA

TRAGSA. Guadalajara

RESUMEN

El calabacín es uno de los cultivos cuyos frutos crecen de forma rápida una vez se ha producido el cuajado, lo que suele plantear problemas a los agricultores que no disponen de mucha mano de obra y que deben dilatar el tiempo entre recolecciones.

Con el objetivo de conocer como influye el tiempo entre recolecciones en la producción, y sobre todo en el tamaño del fruto se ensayaron tres cadencias diferentes de recolección: cada día, cada dos y cada tres días. Estas cadencias se siguieron una vez que los primeros frutos cuajados tenían un tamaño comercial en la línea de lo que se demanda en la zona Centro, destino principal del calabacín producido en provincias cercanas a Madrid.

Se plantó el 10 de abril, con una densidad de 1 planta·m^{-2} Siendo la distancia entre líneas de 1 m, separando las plantas 1m entre ellas dentro de la línea. Los cultivares que se incluyeron en el ensayo fueron: Milenio y Paquita.

Las mayores producciones se obtuvieron en las parcelas recolectadas cada dos y tres días (9.10 y 9.33 kg·m^{-2} respectivamente), valores estadísticamente superiores al obtenido en las parcelas recolectadas diariamente. La producción obtenida con ambos cultivares ha sido muy similar en el entorno de 8.7 kg·m^{-2}.

El número de frutos cosechados en las diferentes cadencias fue similar: 16.21, 16.71 y 17.50 frutos por m^2, en las cadencias de uno, dos y tres días respectivamente, sin haberse detectado d.e.s. entre ellas. Tampoco se detectaron en este parámetro diferencias entre cultivares, ni en la interacción entre los factores.

En el peso medio de los frutos sí se han detectado d.e.s. siendo los frutos obtenidos en la cadencia de tres días de un peso medio (582.5 g) superior a los obtenidos en la cadencia de dos días (430.3 g), y éstos a su vez de un peso medio superior a los recolectados diariamente (393.4 g).

El factor que ha sido determinante en la producción, ha sido el peso medio de los frutos, que ha aumentado mucho conforme aumentaba el tiempo entre recolecciones, cosa que no ha hecho el número de frutos. Parece ocurrir que los frutos que permanecen un día en la planta crecen todos de igual manera, lo que indicaría que ésta tiene capacidad suficiente para sostener un número de frutos, no apreciándose por tanto el efecto sumidero que es habitual en plantas de otras especies dentro de las cucurbitáceas: melón sandía, pepino...

Palabras clave: Cucurbita pepo *L subsp.* pepo, *cadencia, producción, peso medio.*

INTRODUCCIÓN

Aunque en los últimos tiempos no ha crecido mucho la superficie dedicada al calabacín en España, sí lo ha hecho la producción debido fundamentalmente al incremento en los rendimientos medios que se han visto incrementados debido a una mayor importancia relativa del cultivo bajo plástico.

El cultivo del calabacín bajo plástico no es una práctica muy habitual entre la programación de los productores hortícolas de la Zona Centro que prefieren su cultivo al aire libre.

En la actualidad, en Castilla la Mancha, la superficie destinada a esta cucurbitácea está en torno a las 200 ha, cultivadas en su mayoría al aire libre y como producciones de verano. No obstante se observa su presencia, en pequeños porcentajes, en algunas explotaciones ya que permite la entrada en producción con mayor precocidad que otras plantas, logrando así entrar en el mercado lo antes posible. Además la escasa mano de obra que conlleva su manejo puede hacer interesante su producción.

El cultivo de calabacín tiene como inconveniente el elevado coste que representa la recolección, ya que se debe realizar manualmente y con una cadencia de 1-2 días, para poder ofrecer frutos aún en estados inmaduros, (peso aproximado por fruto de 200-250 g, según mercado), antes de que las semillas empiecen a crecer y a endurecerse.

Para la realización de este ensayo se han elegido tres cadencias distintas de recolección en dos cultivares de calabacín, con el fin de conocer cual sería la más apropiada para obtener frutos de calidad. Las cadencias elegidas para este ensayo fueron de 1, 2 y 3 días, intentando cubrir la mayoría de las posibilidades que se le pueden presentar a un agricultor. Como estos tiempos marcados no se pudieron cumplir en la totalidad de los casos puesto que algunos de los días previstos para efectuar la recolección eran festivos o fines de semana, en estas ocasiones el fruto se recogía el primer día posible. Para evaluar la producción se tenían en cuneta todos los frutos dado por ello que se va a hallar la recolección mayoritariamente en las cadencias señaladas únicamente se analizaron los frutos recogidos en las cadencias señaladas para evaluar el peso medio, para después de cada festivo se procedía a iniciar el nuevo período de recolección.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material vegetal

Para el desarrollo de este ensayo se han elegido dos cultivares alargados que son calabacines acordes a las exigencias del mercado de Madrid, mayoritario en su comercialización, y por consiguiente son calabacines acordes con la demanda del consumidor que prefiere colores verde-medio, brillantes, cilíndricos y de tamaños comprendidos entre 20-30 cm. Los dos cultivares elegidos fueron:

- *MILENIO*: (Fitó) Planta vigorosa y compactaron hojas erectas. Frutos cilíndricos de color verde medio muy oscuro y brillante. Carne blanca y consistente. Precoz y productivo. Adaptada al cultivo de invernadero y al aire libre.
- *PAQUITA*: (Ramiro Arnedo) Cultivar con planta de vigor medio. Fruto de forma cilíndrica, recto, con cicatriz estilar pequeña y muy uniformes. Color verde medio claro, con jaspeado de grosor medio. Buena tolerancia a Oidio.

Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación.

El diseño adoptado es en bloques al azar con tres repeticiones. La parcela elemental era de 4 m^2, con 1 m de separación entre líneas y 1 m entre plantas, con lo cual se obtuvo una densidad de 1 $pl \cdot m^{-2}$.

Los factores en estudio fueron el cultivar y la cadencia de recolección.

Se analizaron tanto los aspectos productivos como cualitativos. En cada una de las recolecciones se pesaron y contaron todos los frutos recolectados, por lo que se dispone de datos de producción, de frutos cosechados por metro cuadrado y del peso medio de los mismos, estudiando estos parámetros mensualmente, valorando también la producción total.

Cultivo

Siembra y trasplante

La siembra en semillero tuvo lugar el día 9 de marzo, realizándose en bandejas de poliestireno expandido con alvéolos de 4x4 cm de lado, utilizando un substrato comercial estándar, esterilizado y exento de semillas de malas hierbas.

La plantación se efectuó el día 10 de abril, en un invernadero tipo INVERCA con cubierta de policarbonato, tras 32 días en semillero, con planta con 4 hojas verdaderas.

Previamente a la plantación se realizaron las labores necesarias para adecuar el terreno a las necesidades de la plántula; consistieron en un pase de subsolador, cultivador y rotavator.

Poda y entutorado

Se han realizado limpiezas fuertes una vez al mes, es decir, aproximadamente dos limpiezas durante el período productivo. Además en cada recolección se han eliminado

las hojas deterioradas y/o viejas. Lo que se persigue con los deshojados es la obtención de mayor calidad en los frutos y mejor estado sanitario en la planta al conseguir mejor aireación. En este ensayo han sido muy pocos los frutos defectuosos como consecuencia de las bajas temperaturas y el escaso desarrollo de la planta; los que aparecieron fueron arrancados.

Riego y abonado

Como abonado de fondo se aportaron 80 $g \cdot m^{-2}$ del complejo 9-18-27 que se enterraron con las labores de preparación del terreno.

El abonado de cobertera que comenzó 15 días después de la plantación, consistió en la aplicación semanal de 1 $gr \cdot m^{-2}$ de nitrato potásico y 1 $gr \cdot m^{-2}$ de fosfato monoamónico, esta dosis se mantuvo hasta el inicio del cuajado. Desde el inicio de la recolección hasta 10 días antes de la finalización del cultivo la dosis de abonado fue de 2 $gr \cdot m^{-2}$ de nitrato potásico, 1 $gr \cdot m^{-2}$ de fosfato monoamónico y 1 $gr \cdot m^{-2}$ de nitrato magnésico semanalmente.

Todos los abonados de cobertera se aplicaron mediante el riego, por medio de un sistema localizado con goteros interlíneas insertados, con un caudal nominal de 4 $l \cdot h^{-1}$. Se dio un riego antes y otro después de la plantación, el tercer riego se retrasó para estimular el desarrollo del sistema radicular, los siguientes se aplicaron a demanda del cultivo. La cantidad total de agua aplicada desde el trasplante hasta la finalización del cultivo ha sido de 494.79 $l \cdot m^{-2}$ lo que supone una dosis diaria de 4.34 $l \cdot m^{-2}$.

Defensa fitosanitaria. Control de malas hierbas

No se presentaron plagas que causaran problemas reseñables durante le cultivo, pero sí se localizaron unos pequeños focos de oidio, por lo que se realizó un tratamiento:

19 de junio: Tebuconazol 40% p/p + Tolifluanida 10% p/p.

Las malas hierbas se controlaron de forma manual.

RESULTADOS

Como se ha mencionado en la introducción, no fue posible la realización del ensayo respetando las cadencias de recolección marcadas en todas las ocasiones, por lo que en la evaluación del peso medio de los frutos únicamente se han tenido en cuenta las recolecciones en las que sí transcurrieron dichas cadencias.

El ensayo se va a centrar en el estudio del peso medio de los frutos por ser considerada la parte más importante, desde el punto de vista comercial, ya que sería lo verdaderamente orientativo de cómo influye la cadencia de recolección en el tamaño de los frutos.

También se va estudiar como ha influido la cadencia de recolección en la producción y el número de calabacines cosechados como complemento de los resultados del peso medio, pero este dato debe cogerse con las reservas pertinentes, pues como ya se ha dicho, no siempre se pudo respetar la cadencia.

Peso medio de los frutos cuando las recolecciones fueron con las cadencias elegidas

La evolución del peso medio a lo largo del ciclo productivo ha sido diferente según la cadencia de recolección, los calabacines cosechados con menor frecuencia obtuvieron mayor peso medio que los restantes. En las primeras recolecciones los pesos medios obtenidos son ligeramente mayores a los obtenidos en la segunda mitad del ciclo productivo (figura 1).

Peso medio mensual

En el mes de **mayo** únicamente se han detectado d.e.s. entre cadencias de recolección (tabla 1). El peso medio de los calabacines de las plantas recolectadas cada 3 días ha sido superior a los de las otras dos cadencias de recolección. Globalmente los calabacines obtenidos en las plantas del cultivar Milenio son de mayor peso que los obtenidos en las de Paquita (figura 2) aunque las diferencias son mínimas (15 g). Normalmente los calabacines de Milenio son mayores que los de Paquita excepto cuando pasan dos días entre recolecciones

En el mes de **junio**, los calabacines recolectados con la cadencia de 3 días han obtenido un peso medio superior a los recolectados en la de 2 días, y éstos a su vez, han sido superiores a los recolectados diariamente (tabla 1). Al igual que en el mes anterior, los calabacines recolectados en las plantas de Milenio han tenido mayor peso medio que los de Paquita (figura 2). La relación entre las diferentes combinaciones es muy parecida a la ocurrida en mayo, los mayores pesos se alcanzaron con Milenio recolectado cada 3 días.

Peso medio global

Únicamente se han encontrado d.e.s. entre cadencias de recolección, siendo los calabacines obtenidos de las plantas recolectadas cada 3 días más pesados que los obtenidos en las recolectadas cada 2 días y éstos a su vez, con un peso superior a los de las recolectadas diariamente (tabla 1).

Como era de esperar se produce un aumento del peso medio a medida que aumenta el tiempo entre recolecciones, siendo la tasa de aumento en Milenio de 94.94 $g \cdot día^{-1}$, y la de Paquita de 94.68 $g \cdot día^{-1}$ (figura 3). Las dos rectas de regresión son similares, casi se solapan, lo que permite afirmar que por cada día que se retasa la recolección, los calabacines aumentan su peso cerca de 100 g.

Los frutos recolectados en las plantas del cultivar Milenio son de mayor peso medio cuando se recolectan diariamente y cada 3 días, y cuando se recolecta cada 2 días se obtienen calabacines de mayor peso medio en las plantas del cultivar Paquita (tabla 1 y figura 3).

Producción cuando las recolecciones fueron mayoritariamente con las cadencias elegidas

En la producción y el número de calabacines por unidad de superficie se han tenido en cuenta todas las recolecciones, por lo que se debe decir que los resultados que se pre-

sentan reflejan lo ocurrido cuando las recolecciones fueron mayoritariamente cada 1, 2 y 3 días. Las parcelas que tenían fijada la cadencia de 1 día se recolectaron con dicha cadencia en el 73% de los casos, las de 2 días en el 58%, y las de 3 días en el 62%.

La producción acumulada, en las primeras recolecciones se obtienen producciones similares en todas las combinaciones hasta 45 d.d.t. (figura 4), momento en el que comienzan a diferenciarse, separándose en varios grupos hasta el final de la recolección. Las plantas del cv. Milenio, recolectadas cada día acumulan la menor producción. Las del cv. Paquita con cadencia de 2 y las del cv. Milenio, recolectadas cada 3 días, han sido las que han obtenido la mayor producción. Las restantes combinaciones se encuentran en un lugar intermedio hasta la finalización del cultivo.

Producción mensual

En el mes de **mayo** no se han encontrado d.e.s. en ninguno de los factores estudiados ni en la interacción. Las plantas de todas las combinaciones han obtenido producciones similares, cercanas todas ellas a 5 $kg \cdot m^{-2}$ (tabla 2).

En **junio**, únicamente se han encontrado d.e.s. en la cadencia de recolección siendo superiores las producciones de las plantas recolectadas cada 2 y 3 días a las recolectadas cada día con una diferencia superior a 1 $kg \cdot m^{-2}$ (tabla 2).

Producción total

Las plantas recolectadas cada 2 y 3 días obtuvieron una producción estadísticamente superior a las recolectadas diariamente (tabla 2).

No se encontraron d.e.s. entre cultivares; obteniéndose resultados similares en ambos, ni en la interacción, donde la mayor producción se obtiene en las plantas del cultivar Milenio recolectado cada 3 días, y la menor en las plantas del mismo cultivar recolectadas diariamente (tabla 2 y figura 4).

Número de frutos cosechados cuando las recolecciones fueron mayoritariamente con las cadencias elegidas

El número de frutos cosechados acumulado ha mantenido un ritmo muy similar en las distintas combinaciones a lo largo de todas las recolecciones (figura 5), obteniéndose en todos los casos un número comprendido entre 15 y 18 frutos por unidad de superficie, y por tanto por planta.

Número de frutos por unidad de superficie, mes a mes

En el mes de **mayo** no se han encontrado d.e.s. en ninguno de los factores estudiados ni en la interacción (tabla 2). En las combinaciones del cultivar Paquita se superaron los 10 frutos$\cdot m^{-2}$, mientras que en las restantes no se alcanzó dicha cifra (tabla 2).

En el mes de **junio** no se han encontrado d.e.s. en ninguno de los factores estudiados ni en la interacción (tabla 2). En este mes con el cultivar Paquita se ha cosechado menos

calabacines (alrededor de 6.5 frutos·m^{-2}), que con Milenio excepto que con milenio cuando se recolecta cada día.

Excepto en lo señalado para la recolección diaria, la bajada en el número de calabacines, recolectados en junio, es mucho mayor en Paquita que en Milenio, cultivar que retiene algo la producción y que reparte mejor los frutos, lo que le podría hacer más atractivo si lo que queremos es este equilibrio, y menos atractivo si lo que buscamos es precocidad.

Número de frutos totales por unidad de superficie

No se han encontrado d.e.s. en ninguno de los factores estudiados ni en la interacción (tabla 2). La cadencia de recolección apenas ha influido en el número de frutos cosechados, obteniéndose en todos los casos valores cercanos a 17 frutos·m^{-2}. Las fluctuaciones entre diferentes combinaciones tampoco son importantes siendo 3 calabacines·m^{-2} las diferencias entre los extremos.

CONCLUSIONES

La cadencia de recolección ha influido en el peso medio de los calabacines, pues el peso medio de los recolectados cada 3 días ha sido superior al de los recolectados cada 2, y éstos a su vez han tenido un peso medio superior a los recolectados diariamente.

Se ha verificado que la cadencia de recolección influye de una manera similar en el peso de los calabacines en ambos cultivares, lo que se podría extrapolar al calabacín en general. Por cada día que un calabacín permanece un día sin ser recolectado, el peso aumenta unos 100 g.

La producción obtenida en los cultivares ha resultado ser idéntica, sin embargo se han encontrado d.e.s. entre las distintas cadencias, siendo superiores las producciones obtenidas en las plantas recolectadas cada 2 y 3 días, a la obtenida en las recolectadas diariamente. En el número de calabacines no se han encontrado d.e.s. siendo similar en todas las combinaciones.

El hecho de obtener calabacines de mayor peso en las cadencias de 2 y 3 días, junto con que el número de frutos obtenidos en las distintas combinaciones ha sido muy parecido, seguramente ha ocasionado que la producción obtenida en las plantas recolectadas cada 2 y 3 días hayan dado mayores producciones.

BIBLIOGRAFÍA

MARÍN, J. (2005-2006). Potrtagrano: Vademécum de Variedades Hortícolas.

Tabla 1. Peso medio de los frutos (g), mensual y medio en las distintas combinaciones cultivar/cadencia de recolección cuando las recolecciones fueron todas con las cadencias elegidas

Factor de variación	Mayo	Junio	Total
Cultivar (Cv)			
Milenio	501,51	450,80	476,16
Paquita	487,97	434,50	461,23
Cadencia (Cd)			
1 día	439,95 b	346,74 c	393,34 c
2 días	449,78 b	410,77 b	430,28 b
3 días	594,49 a	570,44 a	582,46 a
Interacción Cv x Cd			
Milenio 1 día	452,09	357,47	404,78
Milenio 2 días	449,78	405,99	427,89
Milenio 3 días	602,66	588,95	595,81
Paquita 1 día	427,80	336,01	381,91
Paquita 2 días	449,78	415,55	432,67
Paquita 3 días	586,32	551,93	569,12

En columnas, letras diferentes tras los valores indican diferentas estadísticamente significativas al 5%.

Tabla 2. Producción ($kg \cdot m^{-2}$), número de frutos cosechados ($frutos \cdot m^{-2}$) mensual y total obtenido en las distintas combinaciones cultivar/cadencia de recolección cuando las recolecciones fueron mayoritariamente con las cadencias elegidas

Factor de variación	Producción			Frutos cosechados		
	Mayo	Junio	Total	Mayo	Junio	Total
Cultivar (Cv)						
Milenio	4,77	3,91	8,68	9,22	7,28	16,50
Paquita	5,25	3,40	8,66	10,61	6,50	17,11
Cadencia (Cd)						
1 día	4,81	2,76 b	7,56 b	10,00	6,21	16,21
2 días	4,93	4,16 a	9,10 a	9,58	7,13	16,71
3 días	5,29	4,04 a	9,34 a	10,17	7,33	17,50
Interacción CvxCd						
Milenio 1 día	4,48	2,65	7,13	9,25	5,92	15,17
Milenio 2 días	4,52	4,32	8,84	8,50	7,50	16,00
Milenio 3 días	5,31	4,75	10,06	9,92	8,42	18,33
Paquita 1 día	5,14	2,86	8,00	10,75	6,50	17,25
Paquita 2 días	5,35	4,01	9,36	10,67	6,75	17,42
Paquita 3 días	5,27	3,34	8,61	10,42	6,25	16,67

En columnas, letras diferentes tras los valores indican diferentas estadísticamente significativas al 5%.

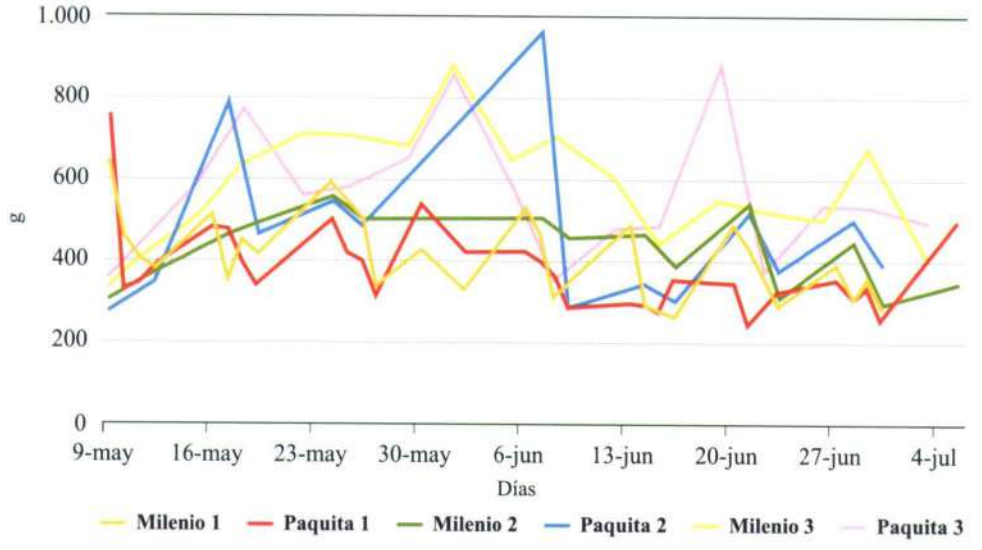

Figura 1. Evolución del peso medio obtenido en las diferentes combinaciones considerando las recolecciones en las que se respetaron las cadencias elegidas

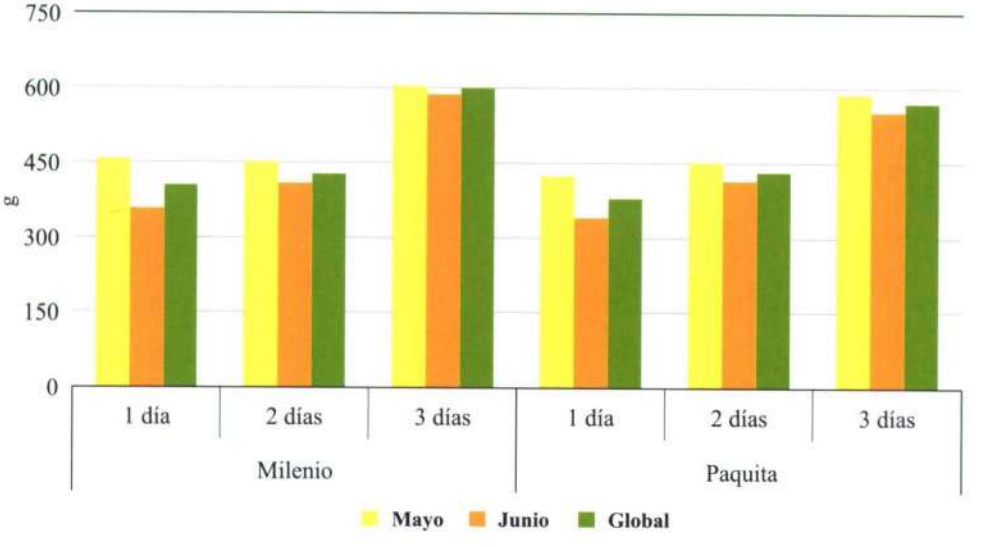

Figura 2. Peso medio mensual de los frutos considerando las recolecciones en las que se respetaron las cadencias elegidas

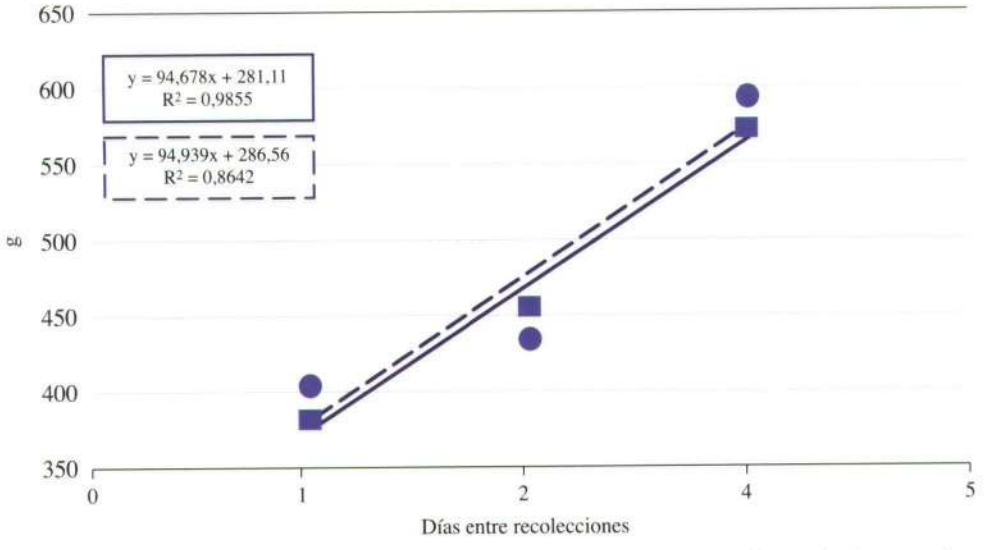

Figura 3. Peso medio de los calabacines según la cadencia considerando las recolecciones en las que se respetaron las cadencias elegidas

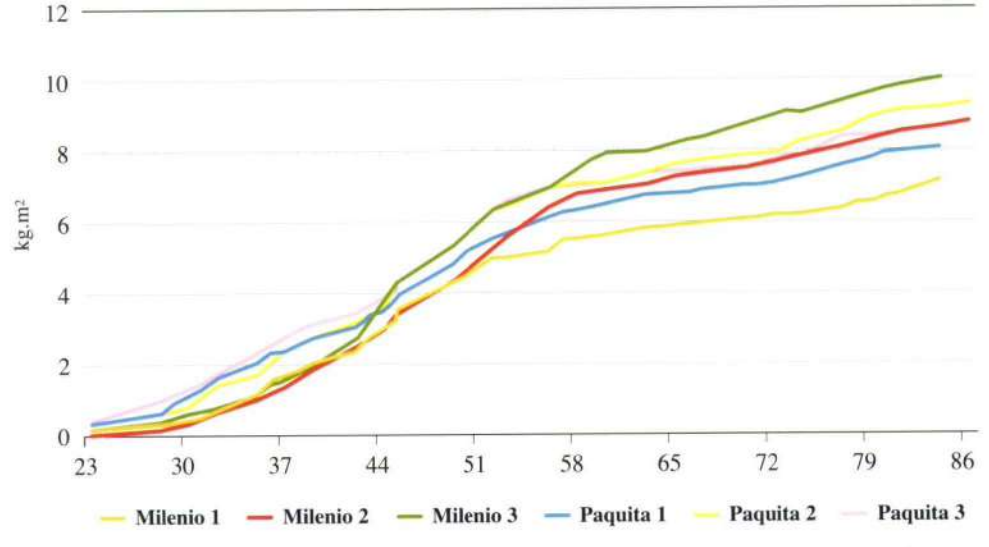

Figura 4. Producción acumulada por unidad de superficie obtenida en las diferentes combinaciones cuando las recolecciones fueron mayoritariamente con las cadencias elegidas

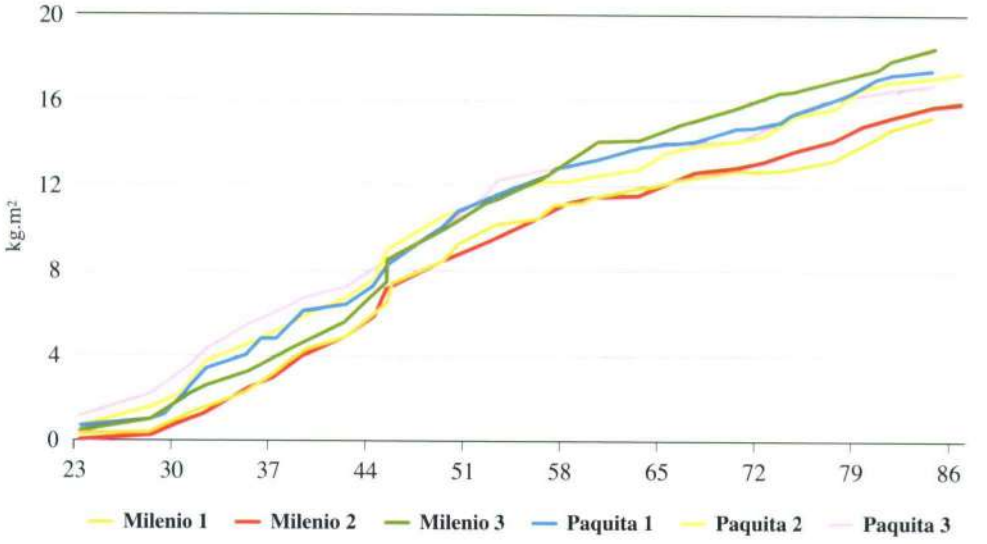

Figura 5. Número de frutos acumulados por unidad de superficie obtenidos en las diferentes combinaciones cuando las recolecciones fueron mayoritariamente con las cadencias elegidas