

# **RESPUESTA DE CUATRO CULTIVARES DE TOMATE DETERMINADO AL ACOLCHADO PLÁSTICO DE DIFERENTES COLORES, EN CULTIVO AL AIRE LIBRE**

**PEDRO HOYOS ECHEVARRÍA**

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

**SOTERO MOLINA VIVARACHO  
CARMEN PALOMAR LÓPEZ (\*)**

Centro de Experimentación y Capacitación Agraria  
Consejería de Agricultura de la Junta de Castilla-La Mancha.  
Marchamalo (Guadalajara).  
(\*) TRAGSA. Guadalajara.

## **RESUMEN**

En este ensayo se pretende conocer si el acolchado con plástico de colores: rojo, azul y plateado, puede mejorar la producción y calidad obtenida con el color de acolchado que, en la actualidad, se está empleando mayoritariamente: negro. En el ensayo se han incluido cuatro cultivares de tomate: Vivaldi, Mina-97, PSI-9902 y XP-588956.

Con el acolchado rojo se ha conseguido mayor precocidad que con el negro, sin embargo no se ha conseguido más precocidad con este acolchado que con el azul y el plateado.

La producción comercial total conseguida con el cultivar XP ha sido estadísticamente superior a la conseguida con el cultivar Vivaldi, los cultivares Mina y PSI han obtenido producciones intermedias. La incidencia de los cultivares ha sido similar en todos los casos pero se han apreciado ciertas diferencias según los colores. Así en el cultivar XP se termina por producir más con el acolchado rojo, en Vivaldi y Mina con el plateado y en PSI con el azul.

En lo que se refiere al reparto entre calibres, en todos los cultivares fue disminuyendo el tamaño de los tomates a medida que avanzó el período de recolección, obteniéndose porcentajes cada vez mayores de tomates con calibres pequeños (MM y M). Se han obtenido muchos más tomates de los calibres MM y M en el cultivar XP mientras que ha sido en el cv. Vivaldi en el que se han recolectado menos frutos con estos calibres. El mayor número de tomates del calibre G se ha recogido en el cultivar Mina mientras que

el menor número de tomates de los calibres G, GG y GGG se ha obtenido del cultivar XP. Se ha observado que en todos los cultivares, excepto en XP en el que han predominado los calibres pequeños (MM y M), ha habido un equilibrio entre los calibres grandes y pequeños.

En el cultivar XP se han obtenido los frutos de menor peso medio pero esto se ha compensado con el mayor número de piezas obtenidas y se ha traducido en una mayor producción, en el caso del cv. Vivaldi ha ocurrido lo contrario. Entre colores de acolchado no ha habido diferencias en cuanto al número de tomates recolectados, aunque con el acolchado negro se han cogido menos. Tampoco ha habido diferencias en cuanto al peso medio de los tomates se refiere.

En cuanto a los parámetros de calidad, se ha encontrado que los frutos obtenidos en el cv. Mina han sido los más ácidos aunque, en contra de lo que cabía esperar, no han tenido el mayor contenido de sólidos solubles. Los frutos obtenidos en el cv. Vivaldi han resultado ser los más redondeados, más blandos, con menor contenido de materia seca y mayor pH. Los más duros han sido los obtenidos en el cv. PSI, además son los frutos con mayor contenido de sólidos solubles e, inexplicablemente, son los más jugosos. Los menos jugosos han resultado ser los obtenidos en el cv. XP que, además, son los que tienen el menor contenido de sólidos solubles. En lo que a colores de acolchado se refiere, los frutos obtenidos en el acolchado plateado son los que presentan el mayor contenido de sólidos solubles, el menor lo presentan los obtenidos en el acolchado rojo que además son los que tienen el mayor pH. Los frutos obtenidos en la última recolección fueron los que presentaron el contenido de materia seca más bajo de todo el período.

En las variables estudiadas para caracterizar la producción no comercial, en ninguno de los casos se produjo interacción entre los factores y, de haber diferencias estadísticamente significativas, sólo las hubo entre cultivares. Al estudiar los porcentajes de destrío respecto al conjunto de los comercializables y de los que no lo eran se detectaron picos importantes con altos porcentajes al principio del cultivo, los cuales tendieron a disminuir, en todos los cultivares, a medida que iban pasando los días. El porcentaje de destrío obtenido en el cultivar XP ha sido superior al obtenido en el resto de los cultivares, el obtenido en Mina y Vivaldi ha sido el menor, este porcentaje ha quedado en niveles intermedios en el cv. PSI. El cv. XP, que es el que ha tenido un mayor destrío, es también el que mayor producción comercial consiguió lo que demuestra que es un material potencialmente muy productivo. En lo que a colores de acolchado se refiere, el porcentaje más alto se ha encontrado en los acolchados negro y azul.

En el estudio de los tomates verdes que quedaron por recolectar al final del cultivo, podemos ver que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en los factores en estudio ni ha habido interacción entre ellos en lo que a producción verde y número de frutos obtenidos se refiere. La producción media es muy similar en todas las combinaciones pero se aprecia que es en el cv. XP en el que se han obtenido menos tomates verdes y en el cv. PSI en el que se han obtenido más. Ha sido en los cultivares Mina y PSI donde se ha recolectado mayor número de frutos verdes. En los colores de acolchado, ha sido el azul en el que se han recolectado más. Sí se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el peso medio de los frutos, los frutos obtenidos en los cultivares PSI y Vivaldi tienen un peso medio superior al de los obtenidos en los cultivares Mina y XP.

Las cantidades que quedaron por recolectar cuando se dio por finalizado el cultivo son muy parecidas, no parece que haya influencia de ningún factor ni que los más precoces o más tardíos lleguen a este momento con más o menos tomates.

## INTRODUCCIÓN

La superficie cubierta en España, en 1999, se estima en alrededor de 195.000 ha de las que aproximadamente 150.000 ha corresponden a superficie acolchada (Jouët, J. P., 2001), buena parte de estas hectáreas son hortalizas.

En la Zona Centro, los cultivos sobre los que mayoritariamente se aplica esta técnica son en primer lugar el melón, seguido del pimiento y en menor medida el tomate.

Lo habitual en los últimos años es el empleo de acolchado de color negro, siendo cada vez menor el empleo de acolchado transparente.

Es de sobra conocido que el empleo del acolchado nos reporta ventajas importantes: incremento de la temperatura del suelo, mejor aprovechamiento del agua, aprovechamiento más eficiente de los nutrientes, etc.; que en el caso del empleo de plástico negro para ese acolchado nos permite además reducir los problemas de malas hierbas y mejorar la precocidad del cultivo (siempre que el suelo esté suficientemente caliente) al mejorar la temperatura de las zonas cercanas al plástico que son en las que al principio va a desarrollarse la parte aérea de la nueva planta. Esta serie de razones han llevado a que en muestras zonas, en los últimos años, se haya impuesto el acolchado negro frente al transparente, sobre todo en siembras o plantaciones en que no se busca (como objetivo prioritario) conseguir un adelantamiento drástico del cultivo, sino mayor seguridad de implantación y mejor control de malas hierbas, así como mayor homogeneidad del cultivo.

En los últimos años están apareciendo nuevas alternativas a los dos acolchados tradicionales: transparente y negro, sobre todo se trata de plásticos tipo IRT (selectivos para determinadas longitudes de onda que permitan incrementar la temperatura del suelo y un buen control de malas hierbas) y de plásticos de diferentes colores (Naegely, S., 2002) (Orzolek, M., 2002).

En lo que al empleo de plásticos de color se refiere, los pocos trabajos disponibles (Orzolek *et al.*, 2002; Lamont, 2002) muestran como puede ser interesante, según el cultivo, emplear plástico de color rojo, azul, verde, marrón, plateado, encontrándose una cierta selectividad, es decir, mejor respuesta de unos cultivos frente a unos determinados colores y no frente a otros, siendo en el caso del tomate, mejor la respuesta frente al plástico rojo.

Es conocido también que la respuesta ante diferentes colores puede variar en función de las condiciones climáticas, señalándose (Orzolek *et al.*, 2002; Giacomelli *et al.*, 2000) que cuando las condiciones climáticas son favorables la repuesta ante el acolchado de colores no es mucho mejor que la respuesta ante el acolchado negro.

También es conocido que puede haber interferencias entre el color del acolchado y las plagas, así por ejemplo se suele admitir que el color plateado repele a los pulgones, el azul atrae a los trips y el amarillo atrae a un grupo más amplio de insectos. Y por tanto podría, en algunos casos, buscarse un determinado color de acolchado por su influencia sobre el control de determinadas plagas, cuestión que por el momento no es el objetivo principal de este trabajo que se centra más en conocer la influencia del color del acolchado sobre la producción, tanto precoz como total y sobre determinados atributos de calidad del tomate: tamaño, forma, parámetros de calidad, etc.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Acolchados

Además del negro que es el color de acolchado de referencia (Hoyos, P., y Molina, S., 2000-2001) se ha considerado interesante ensayar otros tres colores: rojo, que en principio es el que parece resultaría mejor en tomate, azul y plateado. No fue posible encontrar plástico rojo y azul de espesores similares al que habitualmente se emplea en negro y que utilizamos en este ensayo: 120 galgas (30 micras) por lo que se ha empleado plástico de mayor grosor: 700 galgas (175 micras) en el caso del rojo y 800 galgas (200 micras) en el caso del azul que fue el único plástico de estos colores posible de encontrar tras contactar con la mayor parte de la industria manufacturera de este producto. Aunque es importante la diferencia de espesor, que podría tener alguna influencia sobre las temperaturas del suelo, se ha seguido adelante con el ensayo al considerar mucho más importante la influencia del acolchado de colores sobre el balance de radiación incidente y reflejada, y la influencia que este balance de radiación tiene sobre las condiciones ambientales que rodean la parte aérea de la planta en su primera fase de desarrollo.

### Material vegetal

Los cuatro cultivares elegidos son:

- *VIVALDI*: (Asgrow) cultivar de porte determinado adaptado especialmente para el cultivo rastrero. Cultivar cuyos frutos son muy gruesos, con hombros verdes muy marcados. Planta sana y vigorosa y muy productiva. Resistente a *Fusarium* 2,5, *Verticilium* y *Alternaria*.
- *MINA-97*: (Semillas Fitó) cultivar de porte semideterminado y vigoroso y ciclo semiprecoz. Fruto globoso semiachatado, liso, con cuello verde, color rojo muy atractivo en la madurez, con pesos medios de 180-220 g y con 5-6 lóculos. Cultivar de calibre medio o grueso. Adecuado para el cultivo al aire libre. Resistente a *Fusarium* y *Verticilium*.
- *PSI-9902*: (Petoseed) cultivar experimental de crecimiento determinado del cual la casa comercial no ofrece información.
- *XP-588956*: (Asgrow) cultivar de crecimiento determinado con frutos redondos ligeramente achatados con cinco lóculos y peso de 175-200 g de color rojo intenso. Larga Vida. Productivo y con buena cobertura foliar. Resistente a *Fusarium* 1,2, ToMV, N y TYLCV. Este cultivar, en fase experimental durante el ensayo, recientemente ha sido registrado con el nombre comercial de Super Red.

A partir de este momento se va a hacer referencia a los cultivares Mina-97, PSI-9902 y XP-588956 con los nombres de Mina, PSI y XP para simplificar.

Aunque son cuatro cultivares de tomate morfológicamente distintos y, sobre todo, de diferente tamaño, consideramos interesante ensayarlos de forma conjunta pues suelen ser los tipos que se cultivan en esta época y así se podrá contar con un estudio comparativo en el que todos están implicados y poder así ayudar al agricultor a la hora de tomar la decisión sobre qué combinación de cultivar y color de acolchado emplear.

## **Diseño estadístico. Planteamiento del ensayo. Marco de plantación**

El diseño factorial adoptado fue en bloques al azar con tres repeticiones, donde los factores en estudio fueron el cultivar y el color de acolchado. La parcela elemental era de 6 m<sup>2</sup>. El cultivo se estableció en líneas separadas 1,5 m entre sí y 0,5 m entre plantas dentro de la línea, por tanto, la densidad de plantas conseguida fue de 1,33 pl/m<sup>2</sup>.

En todas las recolecciones se controló el peso, el número de tomates y los calibres de éstos para cada parcela elemental, con lo que podemos disponer de los datos de producción, el número de tomates por unidad de superficie y el calibre y peso medio tanto de los frutos comercializables como de los que no lo eran. En todas las recolecciones se tomaron muestras representativas de dos tomates por cada parcela elemental sobre los que se analizaron, en el laboratorio y de forma independiente cada muestra, diferentes parámetros de calidad.

En una última recolección se cogieron todos los tomates con tamaño comercial que había en cada parcela y que no habían llegado a colorear. Con esta última recolección de tomates verdes se pretendía dar a conocer al agricultor la producción potencial que tenían las plantas cuando se dio por finalizado el cultivo, y que, en función del riesgo que se desee correr por las temperaturas demasiado bajas que se pueden alcanzar en esa época del año, podría dejarse colorear.

Los datos de esta última recolección así como de la producción no comercial no se incluyen en el ensayo, aportándose al final como dos anejos.

## **Cultivo**

### ***Siembra y trasplante***

La siembra en semillero se hizo el día 2 de abril de 2002, utilizando bandejas de poliestireno expandido de 104 alvéolos de 4 × 4 cm de lado, depositando una semilla por alvéolo, el sustrato comercial utilizado fue Traysubstrat de la Empresa KLASMANN.

La plantación se realizó el día 27 de mayo de 2002 (56 días tras la siembra), fecha algo tardía cuyo objetivo es, por un lado, conseguir que el suelo esté ya suficientemente caliente y, por otro, huir del frío que ocasionalmente suele aparecer en la primera quincena de mayo.

### ***Riego y abonado***

El suelo se preparó de la forma habitual para estos cultivos. Como abonado de fondo se aportaron 100 g/m<sup>2</sup> del complejo 9-18-27 que fueron enterrados con las labores de vertedera y rotavator.

Los abonados de cobertera sobre el cultivo se aplicaron en fertirrigación, con la siguiente cadencia y composición: desde los 15 días tras el trasplante hasta el comienzo del cuajado se aportan 2 g de fosfato biamónico, 1 g de nitrato potásico y 1 g nitrato cálcico por m<sup>2</sup> y semana; desde el inicio del cuajado hasta un mes antes de finalizar el cultivo se aportan 2 g de nitrato cálcico, 2 g de nitrato potásico y 3 g de nitrato magnésico por m<sup>2</sup> y semana.

El agua de riego fue aplicada por medio de un sistema localizado tipo cinta (Queen Gil) con salidas múltiples separadas 10 cm y con un caudal de 4 l/h<sup>-1</sup>.

## ***Defensa fitosanitaria***

Se realizaron dos tratamientos: uno con Dimetoato 40% p.v. para controlar pequeños focos de pulgón y otro con Mancozeb 64% + Metalaxil 8% tras la aparición de ligeros síntomas de Mildiu.

Las malas hierbas se controlaron de forma manual.

## **Parámetros de calidad**

Los tomates analizados en buena parte de las recolecciones de julio y agosto se encuentran en un grado de maduración comprendido entre el 8 y el 10 de la escala Holandesa, que es también la aceptada por la OCDE. Los parámetros de calidad que se han determinado son:

- *Coeficiente de forma de los frutos*: para su determinación se midieron, con un calibre digital, el diámetro ecuatorial y longitudinal de todas las muestras analizadas en el laboratorio.
- *Dureza*: se ha determinado con el sistema Durofel (escala de medida de 0 a 100 Unidades Durofel) con el émbolo de 25 mm<sup>2</sup> de superficie.
- *Porcentaje de jugosidad*: es el porcentaje que representa el zumo obtenido tras el licuado de una muestra de los frutos, se ha realizado con una licuadora convencional.
- *Acidez*: se ha determinado como el volumen (ml) de NaOH (0.1 N) necesario para neutralizar 5 ml del líquido resultante de la centrifugación del jugo de los frutos.
- *Sólidos solubles (°Brix)*: se ha utilizado un refractómetro digital Palette 100, mediante una muestra del mismo líquido utilizado para determinar la acidez.
- *PH*: este parámetro se ha determinado con un medidor de pH digital, con una muestra similar a la anterior.
- *Materia seca*: para obtener el porcentaje de materia seca de los frutos se colocaron las distintas muestras de materia fresca en un horno a 85 °C durante 48 horas.

## **RESULTADOS**

### **Producción**

La recolección se inició el día 22 de julio, 58 días después de la plantación, prolongándose hasta el 6 de noviembre, durando este período 106 días. Se realizaron 26 recolecciones de tomates rojos con un grado de maduración en el que el tomate estaba entre rojo y rojo maduro (entre el 8 y el 10 de la escala holandesa). Las recolecciones se realizaron con una cadencia de 2-3 días en el mes de agosto, cada 3-4 días en julio y septiembre y quincenalmente en octubre.

Se detectaron picos importantes con producciones altas (figuras 1-4), atribuibles posiblemente al efecto sumidero. Es de destacar que el 26 de agosto se produjo sin causa aparente un gran pico de producción que fue menos acusado en el cv. Vivaldi.

En el cv. Mina, la producción acumulada sigue un trayectoria muy similar con los cuatro colores de acolchado, aunque la producción conseguida con el acolchado negro va por debajo de la del resto de acolchados durante todo el período (figura 5). La producción acumulada en los colores plateado, rojo y azul es similar hasta mediados de

septiembre (109 días tras el trasplante) y a partir de aquí la producción conseguida con el acolchado plateado es superior hasta el final del período de recolección, seguida de la conseguida con el azul y el rojo.

En el cv. Vivaldi, la producción acumulada sigue una trayectoria muy similar con los acolchados plateado y rojo, la obtenida con el acolchado azul queda un poco por debajo y el acolchado negro es el que consigue la menor producción (figura 6).

En el cv. PSI esta trayectoria es diferente, es decir, hasta finales de agosto (97 días tras el trasplante) la producción acumulada sigue una trayectoria similar con los cuatro colores de acolchado, a partir de aquí la producción conseguida con el acolchado azul es superior hasta el final del período de recolección, con el resto de acolchados se consiguen producciones muy similares (figura 7).

En el cv. XP, la trayectoria de la producción acumulada conseguida con el acolchado rojo es superior a la del resto de acolchados durante todo el período, la producción acumulada obtenida con el acolchado negro es la menor desde el inicio del período de recolección y hasta el final del mismo, la conseguida con los acolchados plateado y azul queda en niveles intermedios (figura 8).

A continuación se presentan los datos de producción desglosados mes a mes, la producción de julio se ha estudiado junto a la de agosto debido a que en julio las producciones fueron muy bajas y no parecía que tuvieran mucho interés económico para el agricultor. Aunque las producciones de octubre y noviembre no son muy altas, se han estudiado separándolas de las de julio, agosto y septiembre para poder apreciar mejor cómo va alargándose el cultivo a la salida del verano, lo que puede tener interés para el agricultor si éste ve que en un año en concreto se van a dar las condiciones climáticas adecuadas. Finalmente se presenta el estudio de la producción total obtenida.

201

## ***Producción mensual***

### ***Julio y agosto***

Se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre colores de acolchado pero no entre cultivares ni ha habido interacción entre los dos factores en estudio (cuadro 1). La producción obtenida con el acolchado rojo,  $6,99 \text{ kg/m}^{-2}$ , ha sido superior a la obtenida con el negro,  $5,77 \text{ kg/m}^{-2}$  (cuadro 2). La producción obtenida con los acolchados azul y plateado ha quedado en valores intermedios,  $6,65$  y  $6,64 \text{ kg/m}^{-2}$  respectivamente. La precocidad ha sido similar en todos los cultivares, la producción más baja se ha obtenido en el cv. Mina y la más alta en el cv. XP, aunque, como ya se ha dicho, estas diferencias no han sido estadísticamente significativas.

Aunque no ha habido interacción, sí se aprecia un comportamiento diferencial de los cultivares con los diferentes colores de acolchado (figura 10) y así se observa que, en el cultivar Vivaldi, la producción obtenida con el acolchado plateado ( $7,09 \text{ kg/m}^{-2}$ ) ha sido mayor que la obtenida con los otros tres colores, en el cultivar Mina la producción conseguida con el acolchado rojo ha sido la mayor de todas ( $6,40 \text{ kg/m}^{-2}$ ), en XP ha sido con el color rojo ( $7,98 \text{ kg/m}^{-2}$ ) con el que se ha conseguido una mayor producción y en el cultivar PSI la producción ha sido muy similar con todos los colores aunque ha sido un poco mayor con el acolchado rojo ( $6,98 \text{ kg/m}^{-2}$ ). En todos los casos ha sido con el acolchado negro con el que se han obtenido menores producciones.

## *Septiembre*

Sólo se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre cultivares. No ha habido interacción entre los cultivares y los colores de acolchado (cuadro 1). La producción obtenida en los cultivares XP y Mina (7,22 y 7,07 kg/m<sup>2</sup> respectivamente) ha sido superior a la obtenida en Vivaldi y PSI (5,92 y 5,29 kg/m<sup>2</sup> respectivamente). En este mes, la producción ha disminuido en los cultivares Vivaldi y PSI respecto a los meses anteriores pero en los cultivares XP y Mina ha ocurrido lo contrario.

Globalmente, ya ha dejado de ser el rojo el acolchado con el que se consiguen mejores resultados para casi todos los cultivares resultando que para cada cultivar hay un color más adecuado: el rojo (5,64 kg/m<sup>2</sup>) ha sido el mejor acolchado para el cultivar Vivaldi, el plateado para los cultivares Mina y XP (8,14 y 7,68 kg/m<sup>2</sup> respectivamente) y el azul (7,14 kg/m<sup>2</sup>) para el PSI. La menor producción le ha correspondido al negro para los cultivares Vivaldi y XP y al rojo para los cultivares Mina y PSI (figura 11).

## *Octubre*

Se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre cultivares pero no entre colores de acolchado, no ha habido interacción entre los dos factores en estudio (cuadro 1). La producción obtenida en el cultivar Vivaldi (0,58 kg/m<sup>2</sup>) ha sido inferior a la obtenida en el resto de los cultivares, sobre todo en Mina y PSI, en los que casi se consigue el doble de producción con 1,03 y 0,90 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente.

Entre colores de acolchado, las producciones han sido bastante similares y sólo el plateado con 0,93 kg/m<sup>2</sup> ha destacado un poco más sobre los demás colores (cuadro 2). Si nos fijamos en las distintas combinaciones, vemos que vuelve a haber una gran variedad de resultados, siendo con el acolchado negro con el que más produjo el cultivar Vivaldi, el plateado el mejor para Mina y XP y el azul y el rojo para el cultivar PSI (figura 12).

## *Noviembre*

Sólo se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre cultivares, no ha habido interacción entre éstos y los colores de acolchado (cuadro 1). Las producciones ya han bajado mucho en este mes, la obtenida en el cv. Vivaldi ha sido superior a la obtenida con el resto de cultivares.

Entre colores de acolchado no ha habido apenas diferencias (cuadro 2). El color plateado ha sido el que mejor ha resultado para los cultivares Vivaldi y Mina y el color rojo para PSI y XP (figura 13).

## ***Producción total***

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre cultivares y entre colores de acolchado, no detectándose interacción entre estos dos factores (cuadro 3). La producción media total conseguida en el cultivar XP (15,22 kg/m<sup>2</sup>) es superior a la conseguida en el cv. Vivaldi (12,68 kg/m<sup>2</sup>), la producción obtenida en los cultivares Mina y PSI (14,32 y 13,71 kg/m<sup>2</sup> respectivamente) ha quedado en niveles intermedios.

Entre colores se ha apreciado que la producción media obtenida con el color negro (12,65 kg/m<sup>2</sup>) es significativamente inferior a la conseguida con el resto de los acolcha-



dos (14,57, 14,24 y 14,48 kg/m<sup>2</sup> en los acolchados plateado, rojo y azul respectivamente) (cuadro 3).

Aunque no ha habido interacción, sí se ha apreciado un comportamiento diferencial entre las combinaciones de los cultivares y los diferentes colores de acolchado (figura 14). Así, en el cultivar Vivaldi, la producción obtenida con el acolchado negro es menor que la conseguida con los otros tres. Por el contrario, en el cultivar PSI, se aprecia una ligera superioridad de la producción obtenida con el acolchado azul. En el cultivar Mina ha sido mayor la producción obtenida con el color plateado y, en el cv. XP la mayor producción se ha obtenido con el acolchado rojo (figura 14).

Las combinaciones que mejores resultados han dado han sido las del cv. XP con el acolchado rojo y el cv. Mina con el acolchado plateado y en la que peores resultados se han observado ha sido en la combinación del cv. Vivaldi con el color de acolchado negro (figura 9).

## Calibres

Se ha realizado un seguimiento muy pormenorizado de la distribución de los tomates comercializables entre los diferentes calibres, contando con esta información en 23 fechas.

Con los datos del reparto entre calibres se han construido las figuras que van de la 15 a la 31, en las que se puede apreciar la evolución unas veces de forma clara y otras menos claramente.

Como se puede apreciar en el cultivar Vivaldi y para todos los colores (figuras 19-22) este reparto sufre ligeras fluctuaciones a lo largo del periodo de recolección y se ve que, al principio, predomina el calibre GG. A partir de septiembre pasa a ser mayoritario el calibre G ganando terreno también los calibres MM, M y G a los calibres GG y GGG. En la última fase queda más o menos estabilizado el reparto entre calibres. Como se ha dicho, el perfil de la figura de reparto de calibres entre cultivares es muy parecido produciéndose las subidas y bajadas de uno u otro calibre más o menos en los mismos momentos y con la misma intensidad.

En los cultivares Mina y PSI predominan al principio los calibres G y GG y después van ganando terreno los calibres MM y M a los calibres GG y GGG mientras que el G más o menos se mantiene igual. Al final del cultivo prácticamente se estabiliza el reparto entre calibres (figuras 15-18 y 23-26).

Se aprecia que en el cultivar XP al principio predominan los calibres M y G y, a medida que pasa el tiempo, van ganando terreno los calibres MM y M a los calibres G, GG y GGG (figuras 28-31).

En la figura 32 se ha recogido el reparto entre calibres de todos los tomates recolectados en cada combinación de cultivar y color de acolchado, que queda reflejado en el cuadro 4.

En el reparto global de calibres domina claramente el cultivar, cada uno de ellos tiene un reparto diferente que va desde Vivaldi con importante presencia de tomates calibre GGG, a XP con nula presencia de ese calibre e importante porcentaje de M y MM. PSI y Mina tienen un reparto intermedio.

El color de acolchado no ha modificado mucho el reparto entre calibres que tenemos en cada cultivar. Las combinaciones de cada uno de ellos con los diferentes colores son muy parecidas. Hay excepciones, como sería el caso del cultivar Mina con acolchado

negro en el que apenas se recolectaron tomates GGG y es mayor el porcentaje de MM que con el resto de colores (cuadro 4 y figura 32).

## **Frutos recolectados y peso medio de los mismos**

### *Número de frutos recolectados*

Al estudiar lo ocurrido con el número total de tomates recolectados vemos que no ha habido interacción entre los factores estudiados y sólo se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre cultivares (cuadro 5). Ha sido en el cultivar XP en el que se recolectaron más tomates (126,17 tomates/m<sup>2</sup>), cantidad significativamente superior a la del resto de los cultivares, siendo la cantidad de tomates recogidos en el cultivar Vivaldi (72,26 tomates/m<sup>2</sup>) significativamente menor que la de los recolectados en el resto de los cultivares (cuadro 6).

Entre colores de acolchado se han recogido de media cantidades que han fluctuado entre los 87,30 tomates/m<sup>2</sup> obtenidos en el acolchado negro y los 96,68 tomates/m<sup>2</sup> obtenidos en el azul (cuadro 6 y figura 33).

Aunque no ha habido interacción sí se ha apreciado una cierta variabilidad en el número de tomates obtenidos en cada cultivar con cada color de acolchado. El acolchado con el que más tomates se han recolectado en los cultivares Vivaldi, Mina y XP ha sido el plateado (78,44, 98,50 y 132,28 tomates/m<sup>2</sup> respectivamente) y en el cultivar PSI el azul (94,89 tomates/m<sup>2</sup>) (cuadro 6).

### *Peso medio de los frutos*

En el análisis estadístico que hemos realizado con los pesos medios se aprecia que no ha habido interacción y sólo ha habido diferencias estadísticamente significativas entre cultivares (cuadros 7 y 8). El peso medio de los frutos obtenidos en el cultivar Vivaldi (176,39 g) ha sido estadísticamente superior al de los obtenidos en el resto de los cultivares y el de los obtenidos en el cultivar XP (119,16 g) ha sido estadísticamente inferior al del resto (cuadro 8 y figura 34).

El peso medio de los frutos obtenidos con los diferentes acolchados es muy similar, variando entre los 148,81 g de los frutos obtenidos en el acolchado negro y los 156,79 g de los obtenidos en el rojo (cuadro 8).

En resumen, el cultivar que más tomates ha producido y de menor peso ha sido el XP y todo lo contrario ha ocurrido con el cultivar Vivaldi, que ha producido menos tomates pero de mayor peso. Al final ha resultado ser el cultivar XP el que ha tenido una mayor producción por lo que parece que se ve compensado con creces el menor peso de los tomates recolectados (cuadro 7). En el caso del cultivar Vivaldi se podría sacar la conclusión contraria ya que, a pesar de que sus tomates han tenido más peso, ha producido un menor número de ellos lo que ha dado lugar a que al final haya sido el menos productivo de los cultivares.

## **Calidad**

A continuación se presentan los datos de calidad, cómo han evolucionado los parámetros a lo largo del tiempo y sus valores medios para todo el período analizado. Por lo general las fluctuaciones a lo largo del tiempo han sido importantes, los análisis estadís-

ticos nos han detectado en la mayoría de los casos que estas fluctuaciones son importantes en función de las fechas de los análisis, del cultivar y del color de acolchado. Además se ha detectado una fuerte interacción entre los factores en la mayoría de los parámetros estudiados. Asumidas las interacciones que se han citado anteriormente y aceptando que las afirmaciones que vamos a hacer a continuación no pueden ser todo lo concluyentes que desearíamos que fueran, en este parámetro y en los siguientes se comentan solamente los valores medios obtenidos según el cultivar y el color de acolchado.

A la hora de estudiar cada parámetro de calidad se ha añadido una tablilla con las medias globales de cada combinación de cultivar y color de acolchado, recogiéndose también en el cuadro 9 y en las figuras 70-73 los valores que alcanzan los parámetros en cada una de las combinaciones de los factores con el objeto de poder, en un golpe de vista, tener una visión global de los mismos.

#### *Coefficiente de forma:*

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre fechas y entre cultivares. Ha habido interacción entre los factores en estudio dos a dos y también triple interacción (figura 35). El coeficiente de forma de los frutos obtenidos en el cv. Vivaldi con los acolchados rojo (0,91), plateado y negro (0,89 con ambos) ha sido superior al de los obtenidos en el resto de los casos, es decir, los tomates obtenidos en estas combinaciones han sido los más redondeados. Entre fechas ha habido una clara diferencia, siendo los frutos obtenidos en las últimas más redondeados que los obtenidos en las primeras. En los cultivares ha sido Vivaldi el que ha obtenido los frutos más redondeados (coeficiente de forma de 0,89), en los demás este coeficiente ha sido muy similar con 0,84 en Mina y XP y 0,83 en PSI.

Coefficiente de forma	Vivaldi	Mina	PSI	XP	Media
Negro .....	0,89 a	0,83 cd	0,82 d	0,84 cd	0,84
Rojo .....	0,91 a	0,83 cd	0,83 cd	0,84 cd	0,85
Azul .....	0,87 b	0,85 bc	0,83 cd	0,84 cd	0,85
Plateado .....	0,89 a	0,85 bc	0,84 cd	0,84 cd	0,85
Media .....	0,89 a	0,84 b	0,83 b	0,84 b	—

Letras diferentes tras los dieciséis valores de la interacción indican d.e.s al 5%.

En la línea de medias, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.

La tendencia del coeficiente de forma de los frutos a lo largo del período de muestreo ha sido a aumentar claramente, es decir, a medida que ha transcurrido el tiempo se han obtenido frutos más redondeados debido, posiblemente, a la disminución del calibre de los mismos ya que parece ser que en ciertos cultivares los calibres más pequeños propician una formación más redondeada. Esto ha ocurrido en todos los casos excepto en los frutos obtenidos en el cv. Vivaldi con el acolchado azul y en los cultivares Mina y PSI con el acolchado plateado, en estos casos el coeficiente de forma no manifiesta una clara tendencia sino que se mantiene más o menos constante a lo largo del período estudiado (figuras 36-39).

### *Dureza:*

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre fechas y entre los diferentes cultivares pero no entre colores de acolchado. Ha habido una fuerte interacción entre los factores en estudio dos a dos y también triple interacción entre los mismos (figura 40). Los frutos obtenidos en el cultivar Vivaldi con el acolchado plateado han sido los más blandos y los obtenidos en el cultivar PSI con el mismo color de acolchado los más duros, con 81,68 y 95,03 unidades Durofel respectivamente. Se ha detectado que la dureza de los frutos obtenidos en las últimas fechas ha sido superior a la de los obtenidos en las primeras, es decir, la dureza de los tomates ha aumentado de forma significativa a medida que ha transcurrido el período de recolección. En los cultivares, los tomates más duros se han obtenido en PSI, 94,45 unidades Durofel y los más blandos en Vivaldi, 83,50 unidades Durofel. La dureza de los frutos obtenidos en Mina y XP ha quedado en valores intermedios con 91,72 y 90,98 unidades Durofel respectivamente.

Dureza	Vivaldi	Mina	PSI	XP	Media
Negro . . . . .	85,08 e	91,75 abcd	93,88 abc	89,53 d	90,06
Rojo . . . . .	84,11 ef	90,75 cd	94,63 ab	91,26 bcd	90,19
Azul . . . . .	83,14 ef	90,04 d	94,27 ab	91,21 bcd	89,66
Plateado . . . . .	81,68 f	94,33 ab	95,03 a	91,91 abcd	90,74
Media . . . . .	83,50 c	91,72 b	94,45 a	90,98 b	—

Letras diferentes tras los dieciséis valores de la interacción indican d.e.s al 5%.  
En la línea de medias, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.

La evolución de la dureza a lo largo del período en que se hizo el muestreo manifiesta un claro aumento en todas las combinaciones excepto en los frutos obtenidos en los cultivares Vivaldi y PSI con el acolchado plateado y en el cv. XP con el acolchado negro en los que este parámetro no manifiesta una tendencia tan clara (figuras 41-44).

### *Porcentaje de jugosidad:*

Se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre fechas y entre cultivares pero no entre colores de acolchado. Ha habido una fuerte interacción entre los tres factores en estudio y entre los factores dos a dos. La jugosidad de los tomates obtenidos en el cultivar PSI con los acolchados azul y rojo ha sido superior a la de los obtenidos en el cultivar Vivaldi con los acolchados negro y plateado y en el cultivar XP con todos los colores de acolchado (figura 45). Globalmente la jugosidad de los frutos obtenidos en el cultivar PSI, 55,59%, ha sido superior a la de los obtenidos en el resto de cultivares. La menor jugosidad se ha encontrado en los frutos del cultivar XP (50,22%), la de los frutos obtenidos en los cultivares Mina y Vivaldi ha quedado en valores intermedios (53,61 y 53,01% respectivamente).

Jugosidad (%)	Vivaldi	Mina	PSI	XP	Media
Negro .....	52,47 cdef	54,75 abc	55,13 abc	48,07 g	52,60
Rojo .....	53,26 bcdef	53,16 bcdef	55,60 ab	50,60 f	53,16
Azul .....	54,50 abcd	52,81 bcdef	56,37 a	51,23 ef	53,73
Plateado .....	51,80 def	53,71 abcde	55,28 abc	50,97 ef	52,94
Media .....	53,01 b	53,61 b	55,59 a	50,22 c	-

Letras diferentes tras los dieciséis valores de la interacción indican d.e.s al 5%.  
En la línea de medias, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.

En las figuras 46, 47, 48 y 49 puede verse cómo este parámetro manifiesta, a lo largo del período muestreado, un comportamiento diferencial según el cultivar y el color de acolchado. En el cultivar Vivaldi con los acolchados negro y plateado la jugosidad permanece prácticamente constante a lo largo de todo el período, sin embargo tiende a disminuir ligeramente con los acolchados rojo y azul. En el cultivar Mina tiende a disminuir de forma suave con el acolchado rojo, con el resto de colores permanece constante. En el cultivar PSI sólo se aprecia una ligera tendencia a aumentar la jugosidad de los frutos obtenidos con el acolchado plateado y en el cultivar XP este parámetro permanece constante con todos los acolchados excepto con el negro en el que la jugosidad disminuye ligeramente a lo largo del tiempo.

#### pH:

Se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre fechas, entre cultivares y entre colores de acolchado. Ha habido interacción entre fechas y cultivares, entre cultivares y color de acolchado y triple interacción (fecha, cultivar y color de acolchado) (figura 50). El pH de los frutos obtenidos en el cv. Vivaldi con el acolchado rojo (4,10) ha sido superior al de los frutos obtenidos en el resto de combinaciones. Los valores de pH más bajos se han encontrado en los frutos obtenidos en el cv. Mina con los acolchados negro, azul y plateado (4,01, 3,99 y 3,98 respectivamente). Se han encontrado diferencias entre las fechas de muestreo, siendo el pH de las primeras muestras superior al de las restantes. En los cultivares el mayor pH se ha encontrado en los frutos obtenidos con Vivaldi (4,06) y el menor en los obtenidos con Mina (4,00). El pH de los frutos obtenidos en los cultivares PSI y XP (4,04 en ambos) ha quedado en valores intermedios. Entre colores de acolchado, el pH de los frutos obtenidos con el acolchado rojo (4,06) ha sido superior al de los obtenidos con el resto de acolchados (4,03 con los acolchados azul y plateado y 4,02 con el negro).

pH	Vivaldi	Mina	PSI	XP	Media
Negro .....	4,07 b	3,98 e	4,04 bc	4,02 cd	4,02 b
Rojo .....	4,10 a	4,02 cd	4,04 bc	4,07 b	4,06 a
Azul .....	4,07 b	3,99 de	4,05 bc	4,03 bc	4,03 b
Plateado .....	4,05 bc	4,01 cde	4,02 bcd	4,04 bc	4,03
Media .....	4,07 a	4,00 c	4,04 b	4,04 b	-

Letras diferentes tras los dieciséis valores de la interacción indican d.e.s al 5%.  
En la línea de medias, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.  
En la columna de medias, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.

En las figuras 51, 52, 53 y 54 podemos ver cómo el pH de los frutos disminuye de forma importante a lo largo del período de muestreo en todos los casos, excepto en los frutos obtenidos en el cultivar XP con el acolchado negro en los que este parámetro tiende a permanecer constante.

#### Sólidos solubles (°BRIX):

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre fechas, entre los diferentes cultivares y entre los colores de acolchado. Ha habido interacción entre fechas y cultivares, entre cultivares y color de acolchado y entre los tres factores en estudio, es decir, triple interacción (figura 55). El contenido en sólidos solubles de los frutos obtenidos en el cv. PSI con los cuatro colores de acolchado y en el cv. Vivaldi con el acolchado plateado ha sido superior al de los frutos obtenidos en el resto de combinaciones. El menor contenido en sólidos solubles se ha encontrado en los frutos obtenidos en el cultivar XP con el acolchado rojo (4,51 °Brix). Se ha detectado que el contenido en sólidos solubles de los frutos obtenidos en las últimas fechas ha sido superior al de los obtenidos en las primeras. En los cultivares, el mayor contenido en sólidos solubles se ha encontrado en los frutos del cultivar PSI (5,17 °Brix), seguido de los obtenidos en los cultivares Vivaldi y Mina (5,00 y 4,88 °Brix respectivamente), los frutos obtenidos del cultivar XP han obtenido el menor valor (4,63 °Brix). Entre colores, se ha detectado que los frutos obtenidos con el acolchado plateado tienen el mayor contenido en sólidos solubles (5,00 °Brix), el menor contenido se ha encontrado en los frutos obtenidos con el acolchado rojo (4,83 °Brix). Los frutos obtenidos con el negro y azul han quedado en niveles intermedios (4,93 y 4,91 °Brix respectivamente).

°Brix	Vivaldi	Mina	PSI	XP	Media
Negro .....	4,94 b	5,00 b	5,14 a	4,65 c	4,93 b
Rojo .....	4,96 b	4,68 c	5,16 a	4,51 d	4,83 c
Azul .....	4,91 b	4,89 b	5,17 a	4,69 c	4,91 b
Plateado .....	5,18 a	4,95 b	5,23 a	4,66 c	5,00 a
Media .....	5,00 b	4,88 c	5,17 a	4,63 d	-

Letras diferentes tras los dieciséis valores de la interacción indican d.e.s al 5%.

En la línea de medias, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.

En la columna de medias, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.

El contenido en sólidos solubles manifiesta una clara tendencia a aumentar a lo largo del período muestreado en el cv. Vivaldi con todos los colores de acolchado y en el cv. Mina con los acolchados azul y plateado. En el resto de combinaciones el contenido en sólidos solubles de los frutos permanece más o menos constante a lo largo del período estudiado (figuras 56-59).

#### Acidez:

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre fechas, entre cultivares y entre colores de acolchado. Ha habido interacción entre fechas y cultivares y entre cultivares y color de acolchado. También se ha detectado una fuerte interacción entre los tres factores en estudio (figura 60). La acidez de los frutos obtenidos en el cv. Mina con el acolchado negro ha sido superior a la de los frutos obtenidos en el resto de

los casos, excepto los frutos del mismo cultivar con el acolchado plateado que tienen una acidez intermedia. En los cultivares, los frutos obtenidos con Mina han sido los más ácidos (4,23 ml), los frutos que tienen menor acidez son los obtenidos con los cultivares XP y Vivaldi con 3,85 y 3,77 ml respectivamente. La acidez de los frutos obtenidos en PSI ha quedado en valores intermedios (4,01 ml). En contra de lo que cabría esperar la combinación que presenta mayor acidez no es la que presenta el mayor contenido en sólidos solubles.

Acidez	Vivaldi	Mina	PSI	XP	Media
Negro .....	3,76 gh	4,44 a	3,94 defg	4,06 bcdef	4,05 a
Rojo .....	3,64 h	3,98 cdefg	4,15 bcd	3,65 h	3,85 b
Azul .....	3,91 defgh	4,21 bc	3,89 defgh	3,82 efgh	3,96 a
Plateado .....	3,78 fgh	4,28 ab	4,07 bcde	3,89 defgh	4,00 a
Media .....	3,77 c	4,23 a	4,01 b	3,85 c	-

Letras diferentes tras los dieciséis valores de la interacción indican d.e.s al 5%.  
 En la línea de medias, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.  
 En la columna de medias, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.

La acidez de los frutos fluctúa bastante a lo largo del período de muestreo oscilando en un intervalo aproximado de 3-5 ml, no manifestando una tendencia clara a aumentar o disminuir a lo largo de este período. Esto ocurre en todos los casos excepto en los frutos obtenidos en los cultivares Vivaldi y Mina con el acolchado rojo y PSI con el acolchado azul en los que la acidez tiende a aumentar según avanza el período de recolección y en los frutos obtenidos en el cultivar XP con el acolchado negro en los que por el contrario tiende a disminuir (figuras 61-64).

#### *Materia seca:*

Se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre fechas y entre cultivares. Ha habido una fuerte interacción entre los tres factores en estudio y también interacción entre los factores dos a dos (figura 65). El contenido de materia seca de los frutos obtenidos en el cultivar PSI con el acolchado plateado ha sido superior al de los obtenidos en el resto de combinaciones. Los frutos obtenidos en la última fecha de control fueron los que consiguieron menor contenido de materia seca. En los cultivares han sido los frutos obtenidos en Vivaldi los que han tenido el menor contenido de materia seca.

Materia seca	Vivaldi	Mina	PSI	XP	Media
Negro .....	10,96 bcd	11,85 ab	10,17 d	11,47 abc	11,11
Rojo .....	10,61 bcd	10,96 bcd	10,97 bcd	11,57 abc	11,03
Azul .....	10,57 bcd	10,73 bcd	11,74 abc	11,48 abc	11,13
Plateado .....	10,53 cd	11,33 bcd	12,57 a	11,24 bcd	11,42
Media .....	10,67 b	11,22 a	11,36 a	11,44 a	-

Letras diferentes tras los dieciséis valores de la interacción indican d.e.s al 5%.  
 En la línea de medias, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.

No se aprecia una clara evolución en el contenido de materia seca de los frutos a lo largo del período de muestreo excepto en los frutos obtenidos en el cv. PSI con los acolchados plateado y rojo y en los obtenidos en el cv. XP con el acolchado azul en los que este contenido tiende a disminuir a lo largo del período estudiado. En los frutos obtenidos en el cv. Mina con el acolchado rojo sucede lo contrario, el contenido de materia seca aumenta a medida que transcurre el período de recolección (figuras 66-69).

## DISCUSIÓN

Aunque la diferencia no es muy grande sí que se ha conseguido mayor precocidad con el acolchado rojo. Éste ha superado al acolchado tradicional de los últimos años (acolchado negro), lo que podría confirmar lo obtenido por otros autores (Orzolek *et al.*, 2002). Estadísticamente no ha superado a los otros colores de acolchado, que tienen una precocidad parecida y que tampoco han superado al acolchado negro, lo que en principio también parece ir en la línea de ensayos anteriores (Orzolek *et al.*, 2002; Lamont, 2002).

Durante el cultivo los acolchados han dado resultados parecidos y la acumulación de toda la producción obtenida nos lleva a apreciar que los colores de acolchado empleados superan todos ellos al negro pero no hay diferencias entre ellos; contrariamente a lo que cabría esperar, con el acolchado de color rojo se han obtenido finalmente producciones más bajas que con los otros dos y parece que, en nuestras condiciones, el tomate no se ve tan beneficiado por este color de acolchado como ocurre en otras partes (Orzolek *et al.*, 2002; Giacomelli *et al.*, 2000). Los cultivares han tenido una respuesta diferente y así, mientras en Mina y Vivaldi los resultados fueron mejores con el acolchado plateado, el cultivar PSI dio mejores resultados totales con el azul y sólo en el cv. XP funcionó mejor el rojo. Parece que ha habido una fuerte dominancia varietal, la respuesta de los cultivares ha dominado sobre el color de acolchado.

La producción conseguida ha estado muy influida por el tamaño de los tomates y así, en todo el ensayo, se ha comprobado que éste es un factor totalmente condicionante que ha sufrido pocas modificaciones por el acolchado.

En general se ha visto una gran proporcionalidad inversa entre el tamaño de los tomates y el número recolectado de éstos y así, en el cultivar Vivaldi con tomates muy grandes siempre se cosecharon menos tomates contrariamente a lo que ocurrió con el cultivar XP en el que siempre se recolectaron muchos más tomates pero bastante más pequeños. El reparto de calibres ha ido siempre en esta misma línea: ha habido poca influencia del color del acolchado y los cultivares que tienen predominio de calibres grandes han mantenido siempre porcentajes relativamente parecidos.

Como en muchos trabajos de este tipo, el componente cultivar parece haberse impuesto a otros factores que inciden en la producción y la calidad.

Los resultados obtenidos en lo que a porcentaje de destrío se refiere se ven también muy influidos por el cultivar aunque en línea con Orzolek *et al.* (1993) se mejoró algo con el plástico rojo frente al negro. Estas mejoras no son estadísticamente significativas y tampoco mejora mucho el acolchado rojo con respecto a los otros colores, cosa que también concuerda con lo obtenido por los autores citados.

La recolección de los tomates verdes que quedaron en el campo cuando se decidió dar por finalizado el cultivo tampoco varía mucho con el color del acolchado y, si se siguiera el cultivo, se podrían cosechar 2 ó 3 kg/m<sup>2</sup>. En general eran tomates más pequeños que los que hasta el momento se habían cosechado. El cultivar en el que más frutos



verdes han quedado ha sido Mina y en el que menos PSI. Al no haber habido grandes diferencias entre unos y otros en lo que se refiere al total de kilogramos que quedaron en el campo por unidad de superficie, se supone que cualquiera de estos cuatro cultivares le podrían interesar al agricultor siempre que a éste le interese recolectar tomates de calibre pequeño. Aun así, si lo que se buscara fuera un número superior de tomates por unidad de superficie y que éstos tuvieran un peso más alto sería el cultivar PSI el más adecuado.

Los perfiles de calidad obtenidos para cada cultivar en cada acolchado son similares y la calidad no se vería en principio influida por el color del acolchado por lo que no habría por tanto temor a cambios en este aspecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- GIACOMELLI, G.A., GARRISON, S.A., JENSON, M., MEARS, D.R., PATERSON, J.W., ROBERTS, W.J. and WELLS, O.S. 2000. Advances of plasticulture technologies 1977-2000, p. 54-69. Proc. 15<sup>th</sup> Intl. Congr. Plastics Agr. And 29<sup>th</sup> Natl. Agr. Plastics Congr.
- HOYOS, P., DUQUE, A. y MOLINA, S. (2000 y 2001). Respuesta al acolchado del pimiento rojo cultivado al aire libre. Informe sobre Experimentación en Horticultura. Convenio de colaboración entre la E.U.I.T. Agrícola de la Universidad Politécnica de Madrid y la Consejería de Agricultura de la Junta de Castilla-La Mancha.
- JOUËT, J.P. 2001. The plastic in the word. *Plasticulture*, 120: 108-126.
- LAMONT, W.J., SOREENSEN, K.A. and AVERRE, C.W. 1990. Painting aluminum strips on white plastic mulch reduces mosaic symptoms on summer squash. *Horticulture* 25: 1305.
- LAMONT, W.J. 2002. Vegetable production using plasticulture. Department of Horticulture. The Pennsylvania State University Park, USA.
- NAEGELY, S. (2002). Mulch color affects growing environment. *American vegetable growers*, February: 12-14.
- ORZOLEK, M., LAMONT, W. y OTJEN, L. (2002). Use of color mulch for vegetable crop production. XXVI International Horticultural Congress. Toronto (Canada). In press.

Cuadro 1. Producción mensual de tomate (kg/m<sup>2</sup>) en cada cultivar según el color de acolchado

CV	COLOR	Julio y agosto	Media	Sept.	Media	Oct.	Media	Nov.	Media
Mina	Negro . . . . .	4,98	5,95	6,66	7,07 a	0,93	1,03 a	0,28	0,27 b
	Plateado. . . . .	6,12		8,14		1,53		0,37	
	Rojo . . . . .	6,40		6,34		0,81		0,21	
	Azul . . . . .	6,31		7,13		0,84		0,22	
Vivaldi	Negro . . . . .	5,69	6,40	4,66	5,29 b	0,69	0,58 c	0,36	0,40 a
	Plateado. . . . .	7,09		5,32		0,58		0,46	
	Rojo . . . . .	6,58		5,64		0,57		0,33	
	Azul . . . . .	6,25		5,56		0,50		0,41	
PSI	Negro . . . . .	6,34	6,60	5,78	5,92 b	0,89	0,90 ab	0,24	0,27 b
	Plateado. . . . .	6,50		5,54		0,75		0,23	
	Rojo . . . . .	6,98		5,22		0,99		0,41	
	Azul . . . . .	6,60		7,14		0,99		0,21	
XP	Negro . . . . .	6,09	7,08	6,30	7,22 a	0,60	0,74 bc	0,12	0,18 b
	Plateado. . . . .	6,83		7,68		0,88		0,13	
	Rojo . . . . .	7,98		7,52		0,71		0,26	
	Azul . . . . .	7,40		7,39		0,76		0,21	

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

Cuadro 2. Producción mensual de tomate (kg/m<sup>2</sup>) en cada color de acolchado

	Julio y agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Negro . . . . .	5,77 b	5,85	0,77	0,25
Plateado . . . . .	6,65 ab	6,67	0,93	0,30
Rojo . . . . .	6,99 a	6,18	0,77	0,30
Azul . . . . .	6,64 ab	6,80	0,77	0,26

En columnas, letras diferentes tras los valores indican d.e.s al 5%.

Cuadro 3. Producción total de tomate ( $\text{kg/m}^2$ ) en cada cultivar según el color de acolchado

	Mina	Vivaldi	PSI	XP	MEDIA
Negro .....	12,85	11,39	13,25	13,11	12,65 b
Plateado.....	16,17	13,45	13,02	15,52	14,57 a
Rojo .....	13,76	13,12	13,59	16,48	14,24 a
Azul .....	14,50	12,71	14,93	15,76	14,48 a
MEDIA .....	14,32 ab	12,68 b	13,71 ab	15,22 a	—

En la línea de medias, letras diferentes tras los valores indican d.e.s al 5%.

En la columna de medias, letras diferentes tras los valores indican d.e.s al 5%.

Cuadro 4. Porcentaje (en peso) obtenido de cada calibre en cada combinación

		MM	M	G	GG	GGG
Mina	Negro .....	4,99	26,30	39,09	24,97	4,66
	Plateado....	3,79	25,63	40,92	25,18	4,48
	Rojo .....	4,38	28,15	39,96	24,09	3,41
	Azul .....	6,55	29,62	45,03	17,89	0,90
Vivaldi	Negro .....	3,20	17,71	39,93	32,07	7,26
	Plateado....	3,05	21,89	40,16	28,00	6,91
	Rojo .....	5,06	21,01	41,41	29,06	5,32
	Azul .....	3,03	20,98	36,39	30,95	6,62
PSI	Negro .....	4,63	26,64	39,44	26,11	3,18
	Plateado....	5,30	26,43	38,76	24,72	4,78
	Rojo .....	5,43	27,40	39,05	24,55	3,56
	Azul .....	6,23	28,23	36,60	24,67	4,27
XP	Negro .....	12,67	47,97	32,21	7,02	0,14
	Plateado....	14,56	53,95	27,09	4,30	0,11
	Rojo .....	13,78	51,44	28,05	6,74	0,27
	Azul .....	12,81	54,51	28,76	3,66	—

**Cuadro 5. Tomates obtenidos por unidad de superficie en cada calibre para cada combinación**

		MM	M	G	GG	GGG
Mina	Negro . . . . .	11,89	31,78	32,67	9,33	0,33
	Plateado. . . . .	8,67	34,06	37,22	16,39	2,17
	Rojo . . . . .	9,72	30,94	30,39	13,67	1,78
	Azul . . . . .	8,44	33,83	32,67	14,06	1,44
Vivaldi	Negro . . . . .	7,83	19,44	22,67	13,94	2,11
	Plateado. . . . .	6,28	24,83	29,67	15,06	2,61
	Rojo . . . . .	5,50	19,78	28,61	16,33	2,39
	Azul . . . . .	5,78	21,72	28,39	14,39	1,72
PSI	Negro . . . . .	11,83	32,33	27,33	13,22	1,56
	Plateado. . . . .	9,61	28,39	28,44	12,67	1,72
	Rojo . . . . .	8,61	38,01	30,17	13,89	1,17
	Azul . . . . .	11,61	34,94	32,83	13,94	1,56
XP	Negro . . . . .	23,50	62,39	22,78	2,17	0,11
	Plateado. . . . .	31,11	73,00	25,11	3,00	0,06
	Rojo . . . . .	28,06	67,50	31,50	4,94	0,06
	Azul . . . . .	29,91	69,44	26,17	4,72	-

**Cuadro 6. Tomates obtenidos por unidad de superficie en cada combinación de cultivar y color de acolchado**

	Mina	Vivaldi	PSI	XP	MEDIA
Negro . . . . .	86,00	66,00	86,28	110,94	87,30
Plateado . . . . .	98,50	78,44	80,83	132,28	97,51
Rojo . . . . .	86,50	72,61	84,06	132,06	93,81
Azul . . . . .	90,44	72,00	94,89	129,39	96,68
MEDIA . . . . .	90,36 b	72,26 c	86,51 b	126,17 a	-

En la línea de medias, letras diferentes tras los valores indican d.e.s al 5%.

**Cuadro 7. Peso medio (g) de los tomates recolectados en cada calibre para cada combinación**

		MM	M	G	GG	GGG
Mina	Negro . . . . .	70,49	119,33	176,33	244,77	344,62
	Plateado. . . . .	70,91	121,63	178,04	248,20	336,73
	Rojo . . . . .	70,28	116,14	176,33	249,83	358,10
	Azul . . . . .	76,14	120,19	176,56	248,56	345,35
Vivaldi	Negro . . . . .	74,31	123,24	183,35	253,21	355,35
	Plateado. . . . .	65,97	121,35	186,20	254,05	362,94
	Rojo . . . . .	71,67	119,21	182,28	256,45	397,07
	Azul . . . . .	69,60	122,56	184,35	254,13	388,90
PSI	Negro . . . . .	71,36	116,58	178,35	249,36	371,06
	Plateado. . . . .	70,88	120,73	176,54	252,99	360,92
	Rojo . . . . .	74,62	121,23	177,50	254,57	383,49
	Azul . . . . .	70,06	117,15	177,32	262,17	337,78
XP	Negro . . . . .	71,19	113,80	164,37	220,92	312,50
	Plateado. . . . .	72,44	114,20	166,37	221,43	300,00
	Rojo . . . . .	74,67	116,63	167,80	231,14	415,00
	Azul . . . . .	72,56	113,47	163,82	221,43	-

**Cuadro 8. Peso medio ponderado (g) de los tomates recolectados en cada combinación de cultivar y color de acolchado**

	Mina	Vivaldi	PSI	XP	MEDIA
Negro . . . . .	148,87	174,03	155,02	117,33	148,81
Plateado. . . . .	163,83	175,70	160,40	116,84	152,61
Rojo . . . . .	158,47	180,63	163,68	124,37	156,79
Azul . . . . .	159,96	175,19	157,17	118,12	154,19
MEDIA . . . . .	157,78 b	176,39 a	159,07 b	119,16 c	-

En la línea de medias, letras diferentes tras los valores indican d.e.s al 5%.

Cuadro 9. Parámetros de calidad obtenidos en cada combinación de cultivar y color de acolchado

CV.	Color de acolchado	Coefficiente de forma	Dureza	°Brix	pH	Jugo (%)	Acidez (ml)	Materia Seca (%)
Mina	Negro. . . . .	0,83 cd	91,75 abcd	5,00 b	3,98 e	54,75 abc	4,44 a	11,85 ab
	Plateado. . . . .	0,85 bc	94,33 ab	4,95 b	4,01 cde	53,71 abcde	4,28 ab	11,33 bcd
	Rojo. . . . .	0,83 cd	90,75 cd	4,68 c	4,02 cd	53,16 bcdef	3,98 cdefg	10,96 bcd
	Azul. . . . .	0,85 bc	90,00 d	4,89 b	3,99 de	52,81 bcdef	4,21 bc	10,73 bcd
Vivaldi	Negro. . . . .	0,89 a	85,08 e	4,94 b	4,07 b	52,47 cdef	3,76 gh	10,96 bcd
	Plateado. . . . .	0,89 a	81,68 f	5,18 a	4,05 bc	51,80 def	3,78 fgh	10,53 cd
	Rojo. . . . .	0,91 a	84,11 ef	4,96 b	4,10 a	53,26 bcdef	3,64 h	10,61 bcd
	Azul. . . . .	0,87 b	83,14 ef	4,91 b	4,07 b	54,50 abcd	3,91 defgh	10,57 bcd
PSI	Negro. . . . .	0,82 d	93,88 abc	5,14 a	4,04 bc	55,13 abc	3,94 defg	10,17 d
	Plateado. . . . .	0,84 cd	95,03 a	5,23 a	4,02 bcd	55,28 abc	4,07 bcde	12,57 a
	Rojo. . . . .	0,83 cd	94,63 ab	5,16 a	4,04 bc	55,60 ab	4,15 bcd	10,97 bcd
	Azul. . . . .	0,83 cd	94,27 ab	5,17 a	4,05 bc	56,37 a	3,89 defgh	11,74 abc
XP	Negro. . . . .	0,84 cd	89,53 d	4,65 c	4,02 cd	48,07 g	4,06 bcdef	11,47 abc
	Plateado. . . . .	0,84 cd	91,91 abcd	4,66 c	4,04 bc	50,97 ef	3,82 efgh	11,24 bcd
	Rojo. . . . .	0,84 cd	91,26 bcd	4,51 d	4,07 b	50,60 f	3,65 h	11,57 abc
	Azul. . . . .	0,84 cd	91,21 bcd	4,69 c	4,03 bc	51,23 ef	3,89 defgh	11,48 abc

En columnas, letras diferentes tras los resultados indican diferencias estadísticamente significativas al 5%.

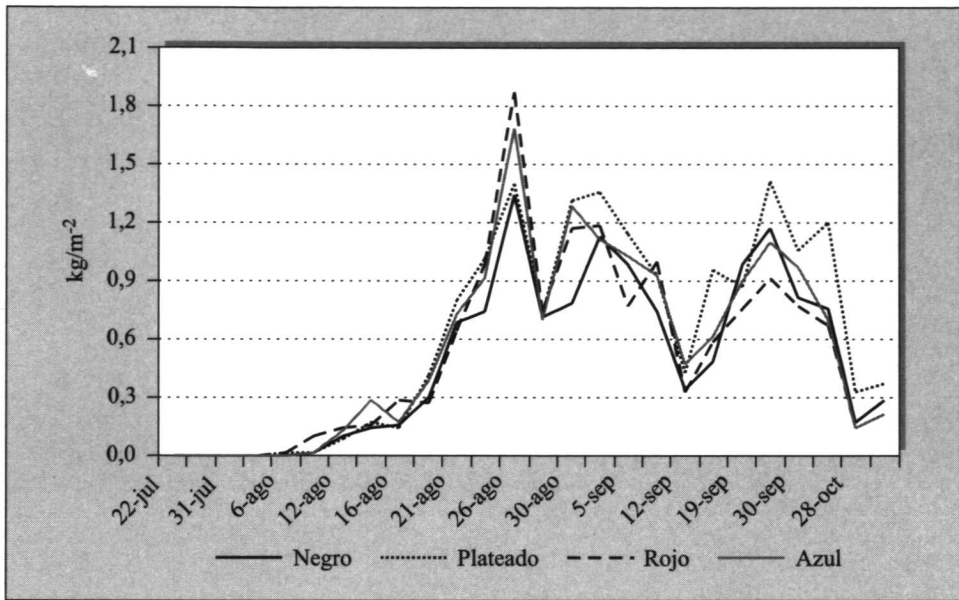


Figura 1

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR DEL ACOLCHADO

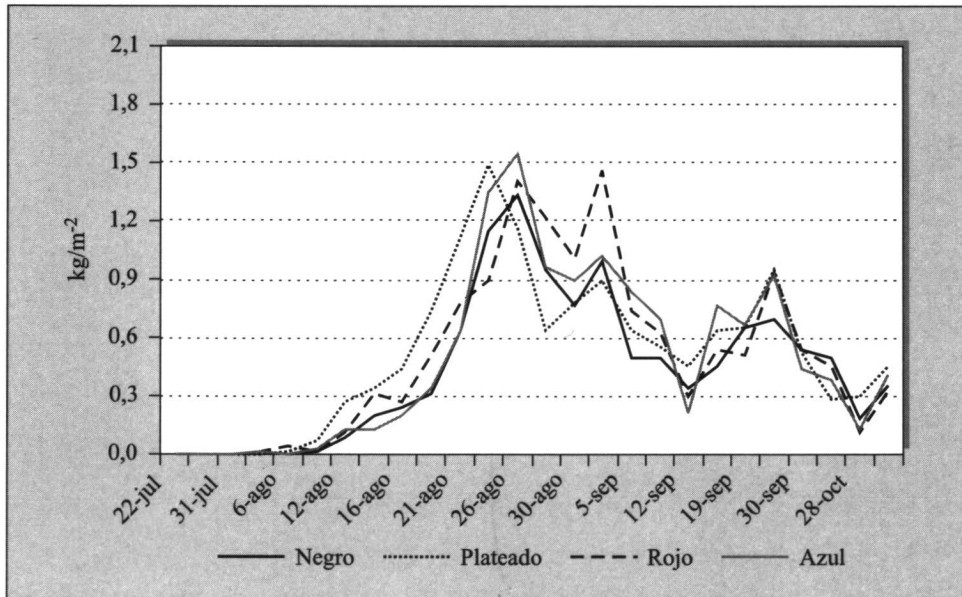


Figura 2

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR DEL ACOLCHADO

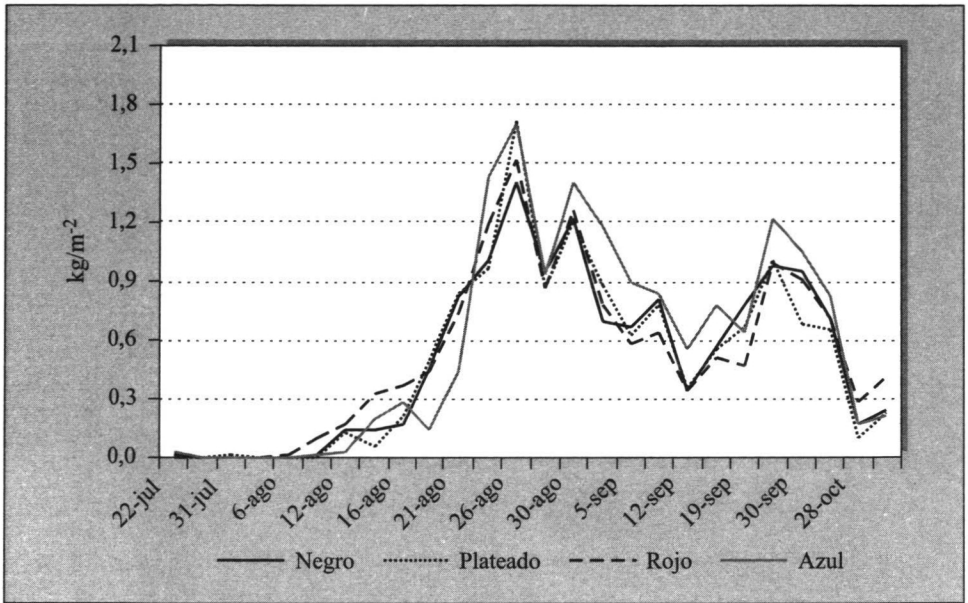


Figura 3

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN EL CV. PSI SEGÚN EL COLOR DEL ACOLCHADO

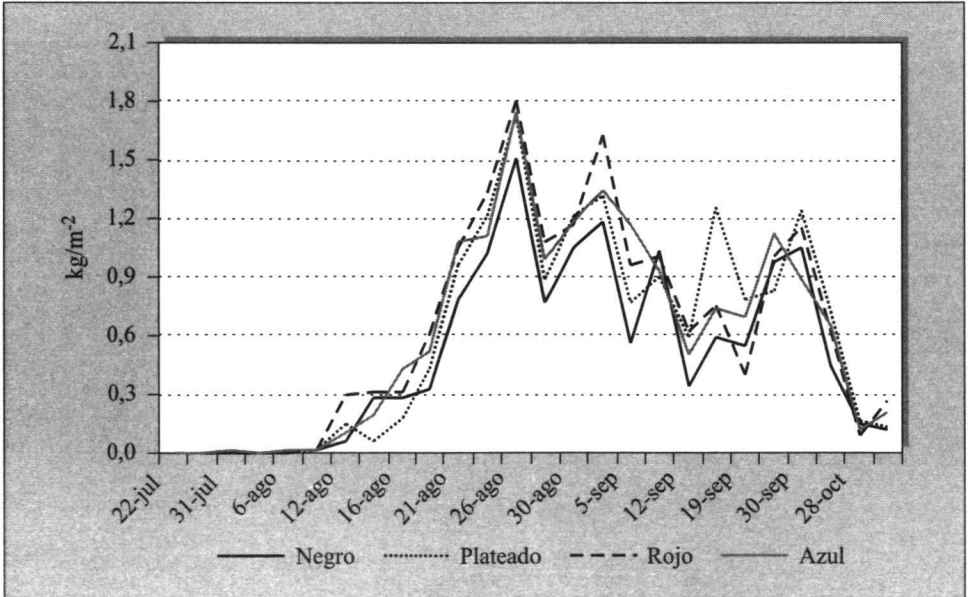


Figura 4

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN EL CV. XP SEGÚN EL COLOR DEL ACOLCHADO



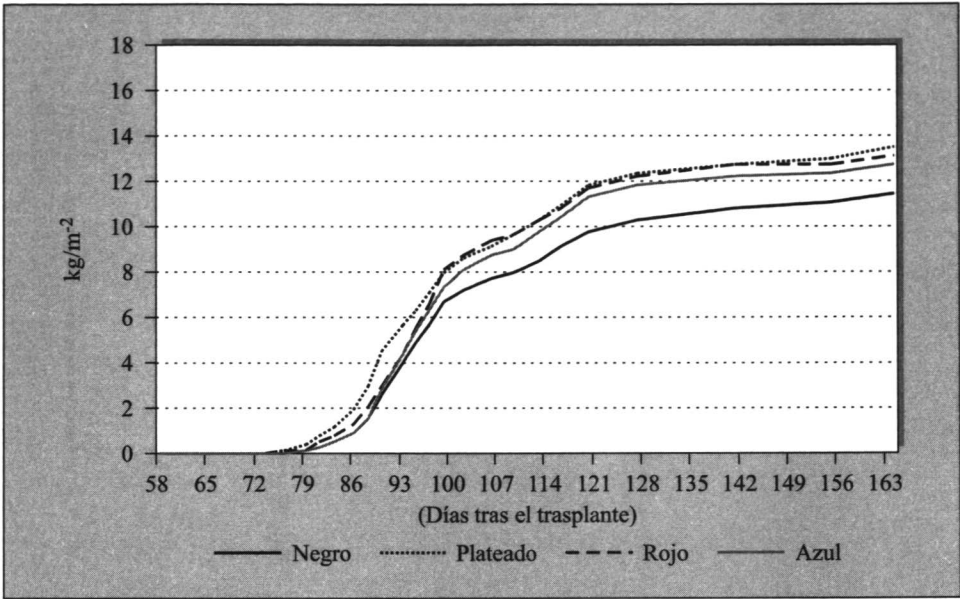


Figura 5  
 PRODUCCIÓN ACUMULADA EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR  
 DEL ACOLCHADO

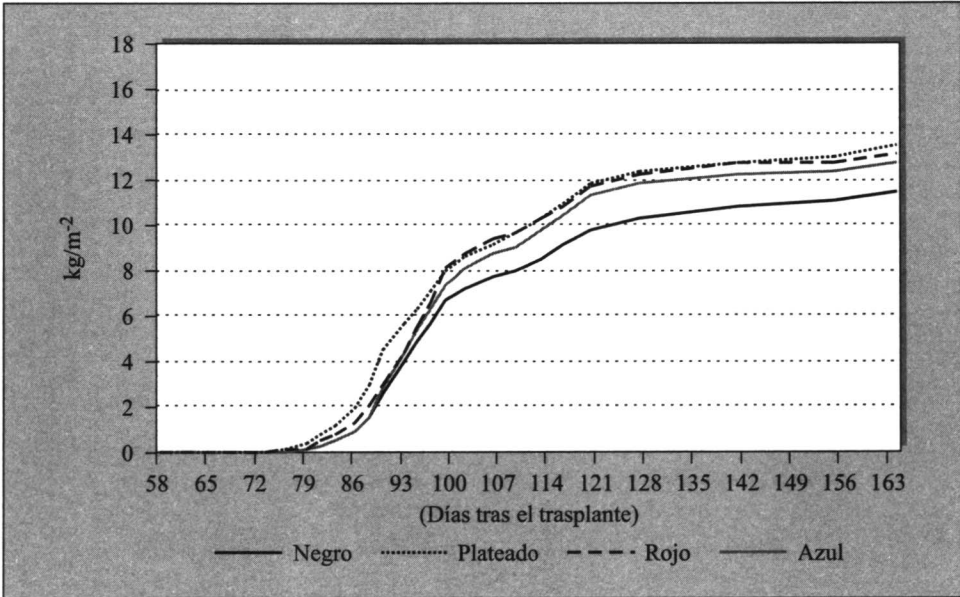


Figura 6  
 PRODUCCIÓN ACUMULADA EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR  
 DEL ACOLCHADO

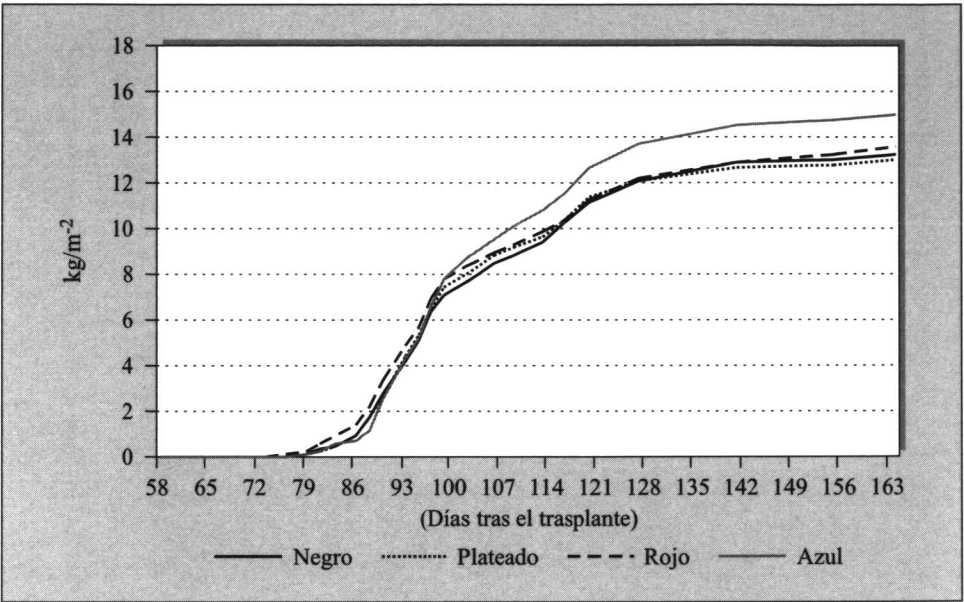


Figura 7  
 PRODUCCIÓN ACUMULADA EN EL CV. PSI SEGÚN EL COLOR DEL ACOLCHADO

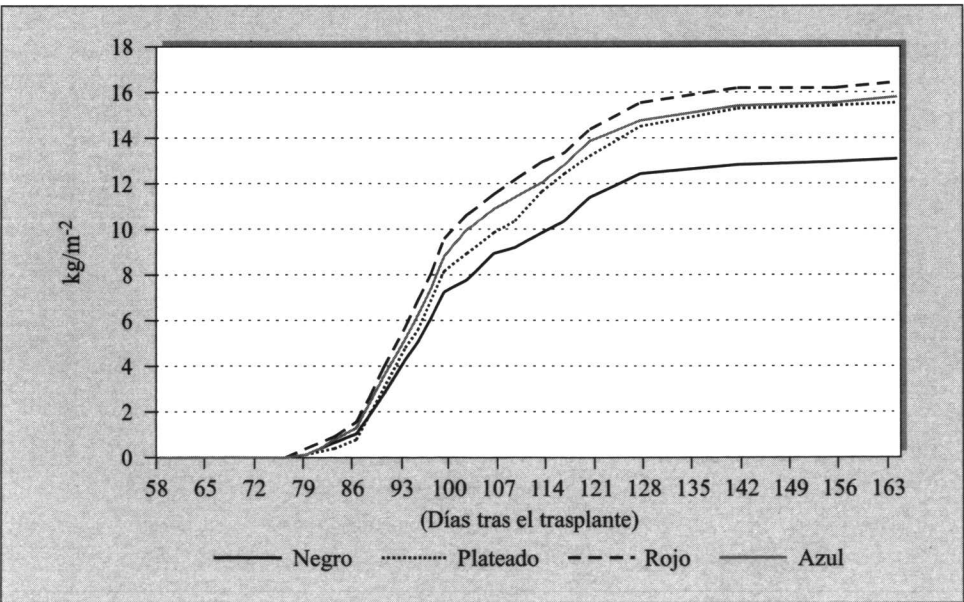


Figura 8  
 PRODUCCIÓN ACUMULADA EN EL CV. XP SEGÚN EL COLOR DEL ACOLCHADO

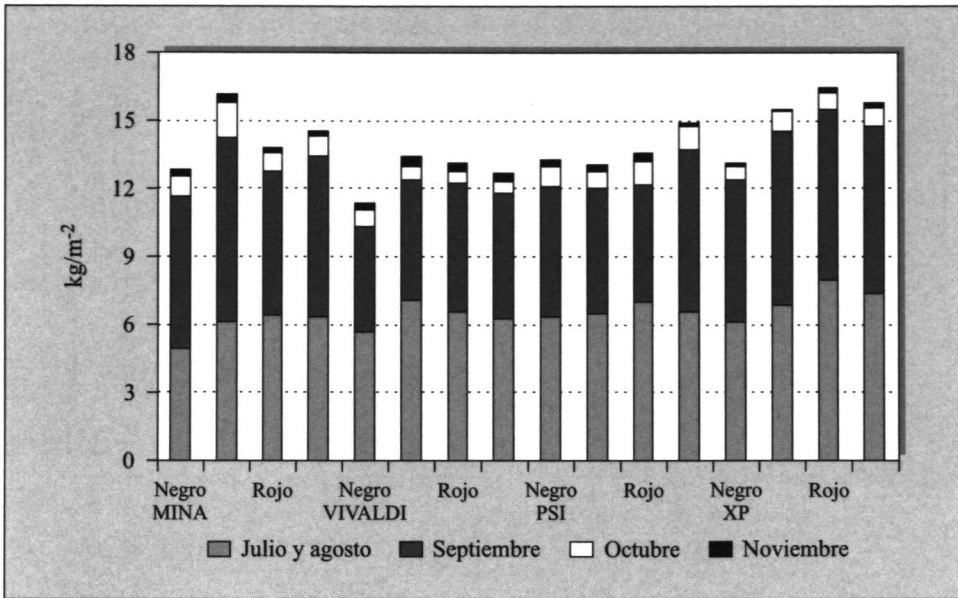


Figura 9

PRODUCCIÓN MENSUAL OBTENIDA EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

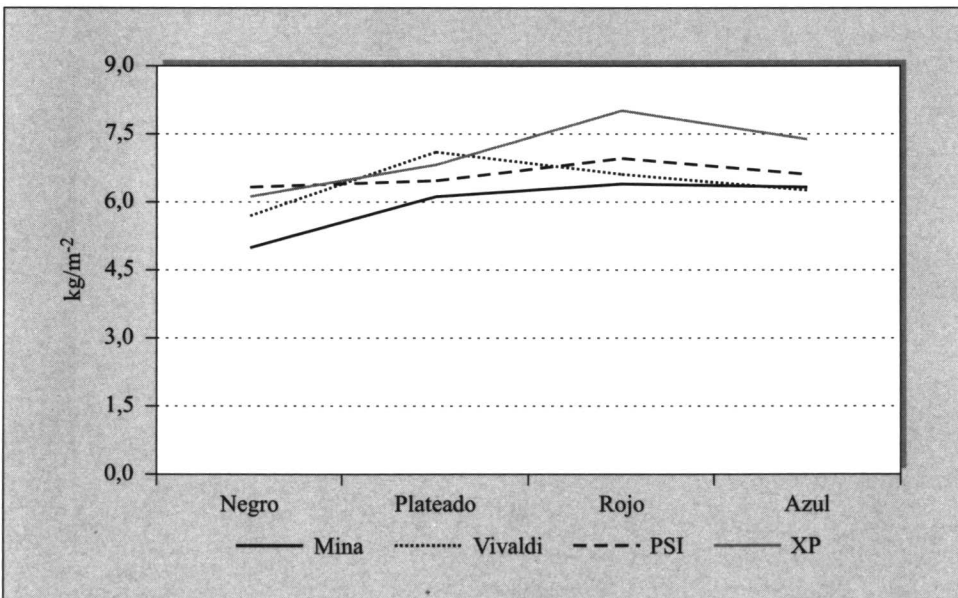


Figura 10

PRODUCCIÓN OBTENIDA EN LOS MESES DE JULIO Y AGOSTO EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

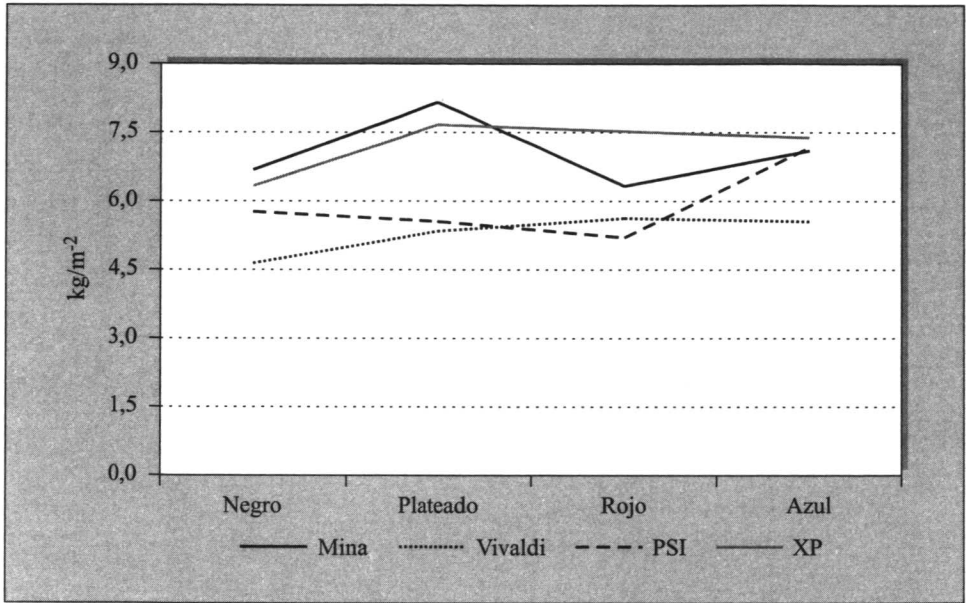


Figura 11

PRODUCCIÓN OBTENIDA EN EL MES DE SEPTIEMBRE EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

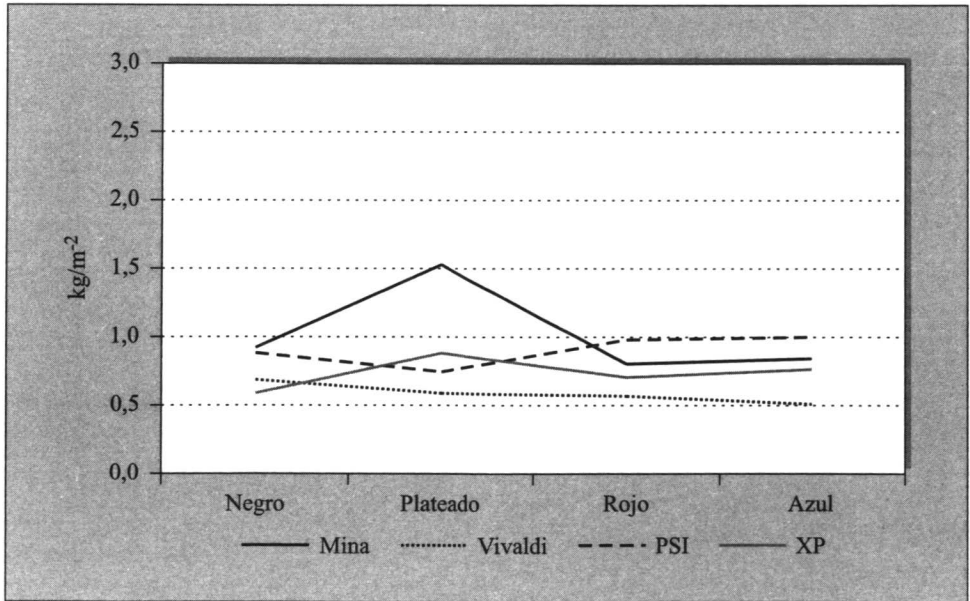


Figura 12

PRODUCCIÓN OBTENIDA EN EL MES DE OCTUBRE EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

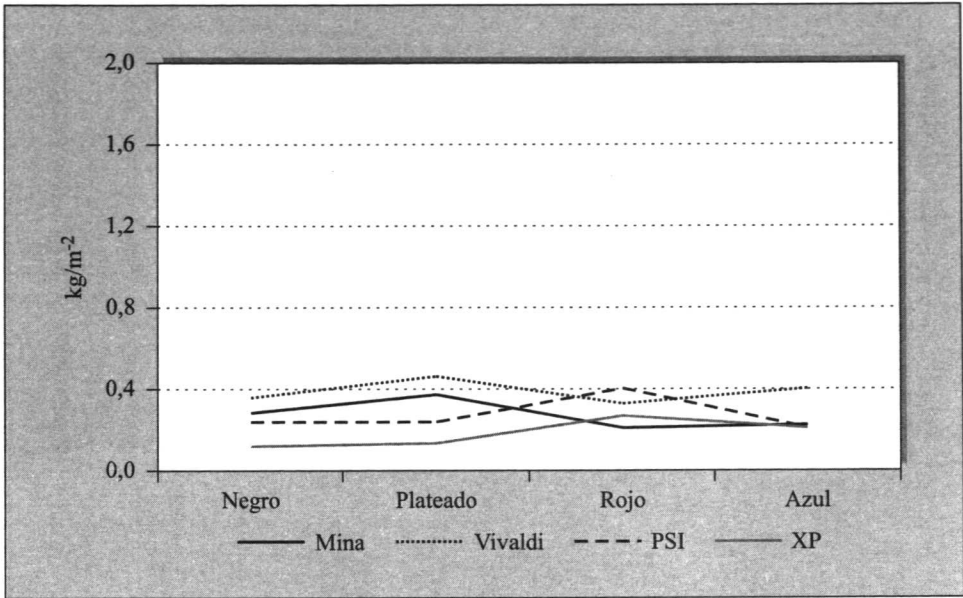


Figura 13

PRODUCCIÓN OBTENIDA EN EL MES DE NOVIEMBRE EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

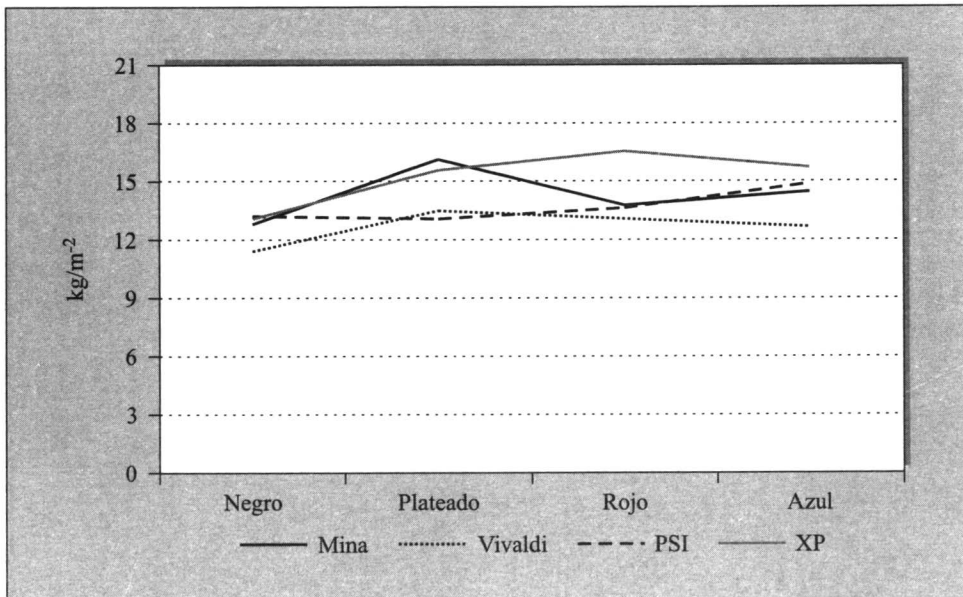


Figura 14

PRODUCCIÓN TOTAL OBTENIDA EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

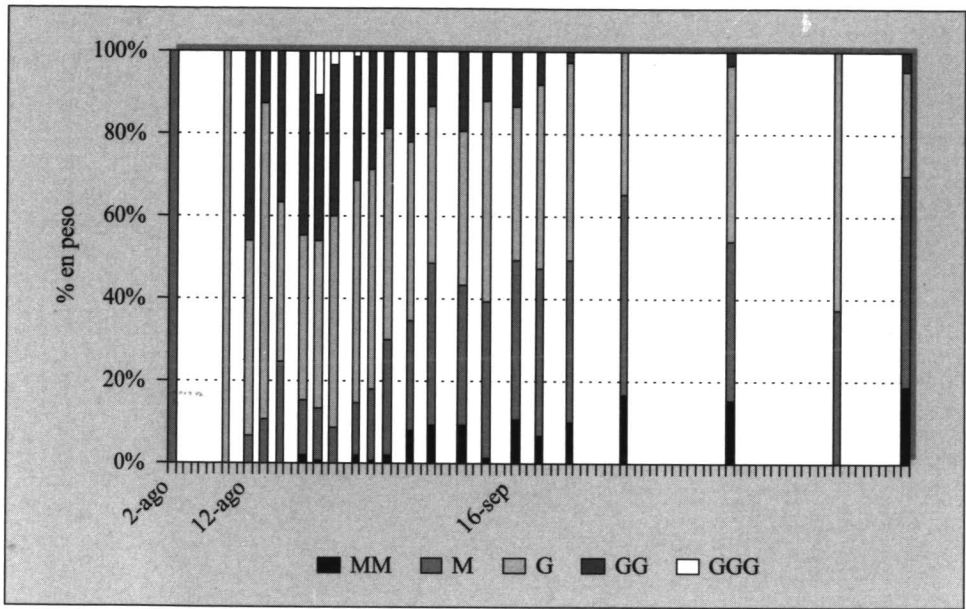


Figura 15

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. MINA CON EL ACOLCHADO NEGRO

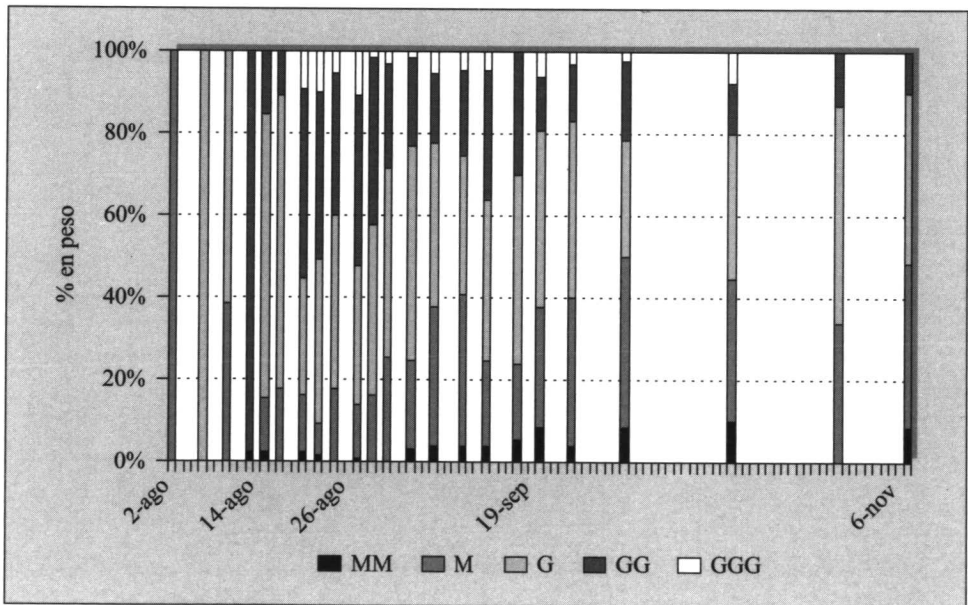


Figura 16

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. MINA CON EL ACOLCHADO PLATEADO

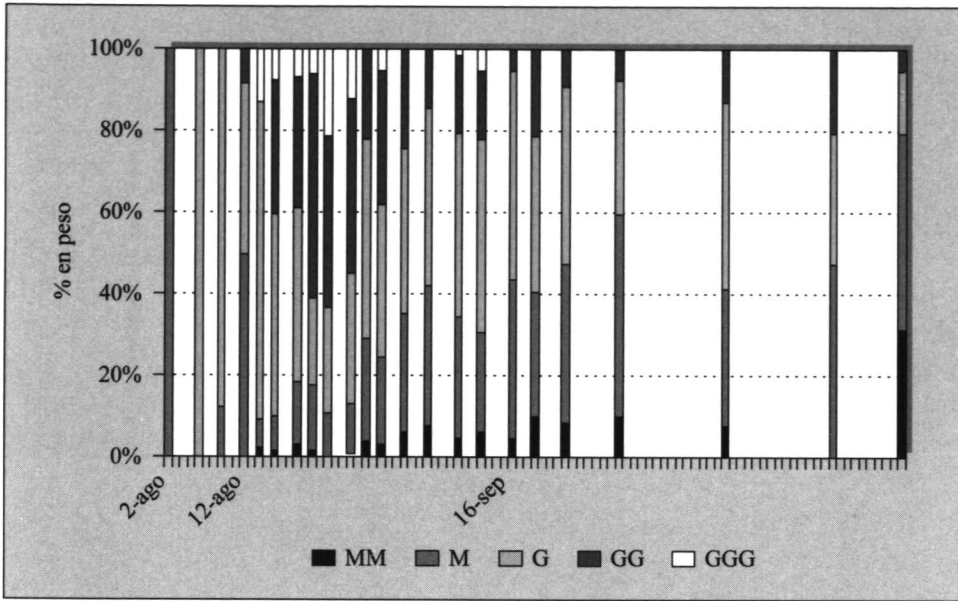


Figura 17

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. MINA CON EL ACOLCHADO ROJO

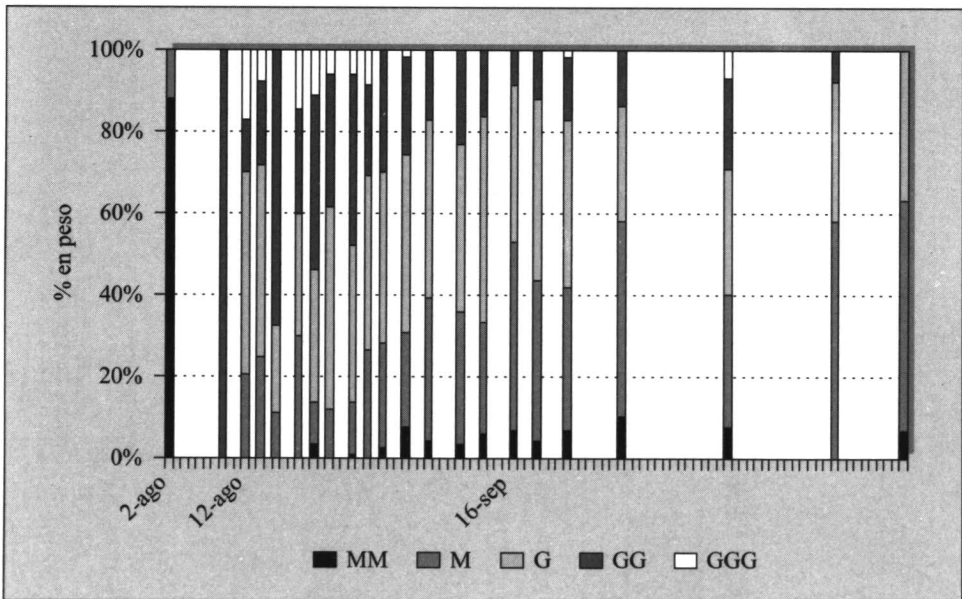


Figura 18

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. MINA CON EL ACOLCHADO AZUL

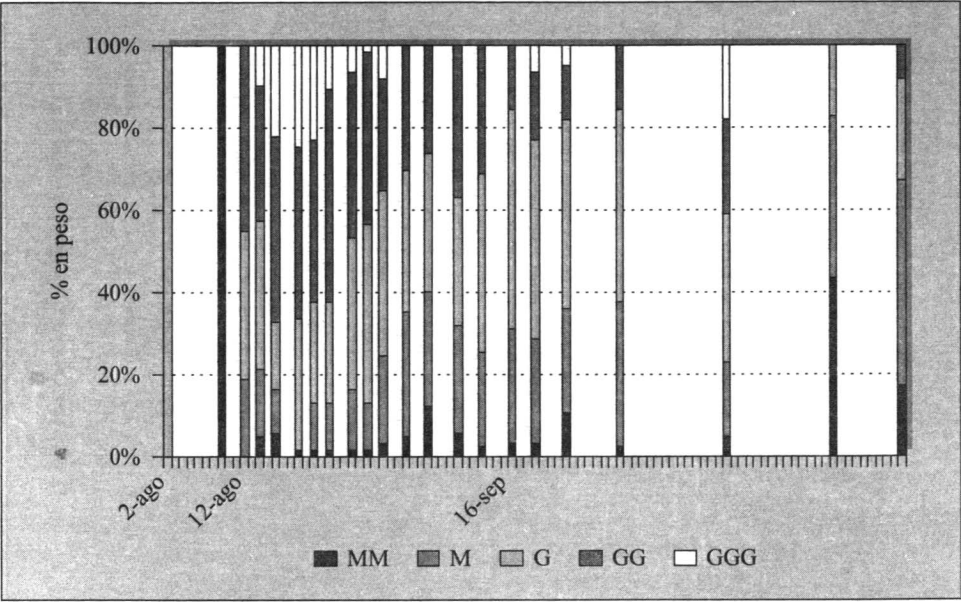


Figura 19  
 EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE  
 EN EL CV. VIVALDI CON EL ACOLCHADO NEGRO

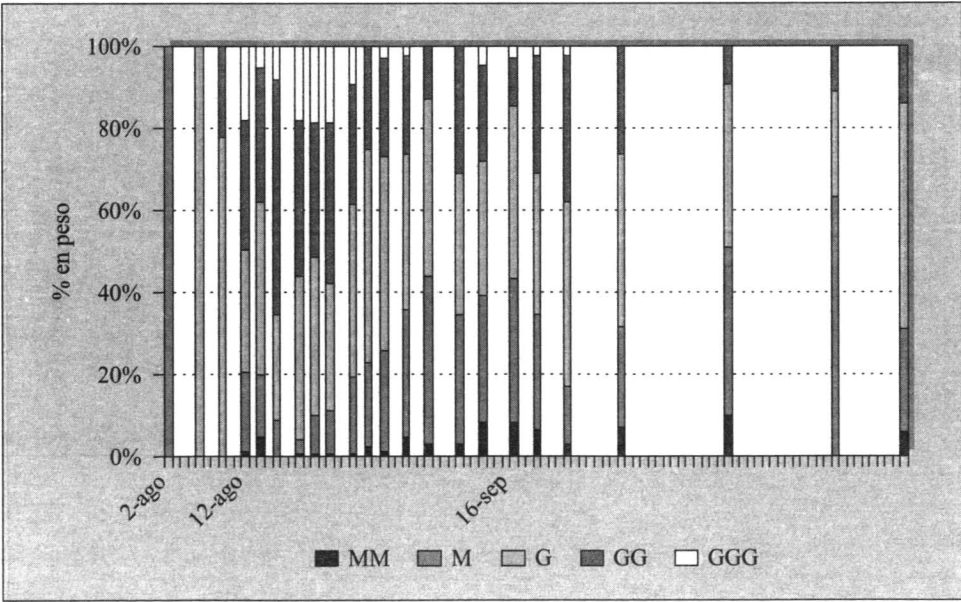


Figura 20  
 EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE  
 EN EL CV. VIVALDI CON EL ACOLCHADO PLATEADO



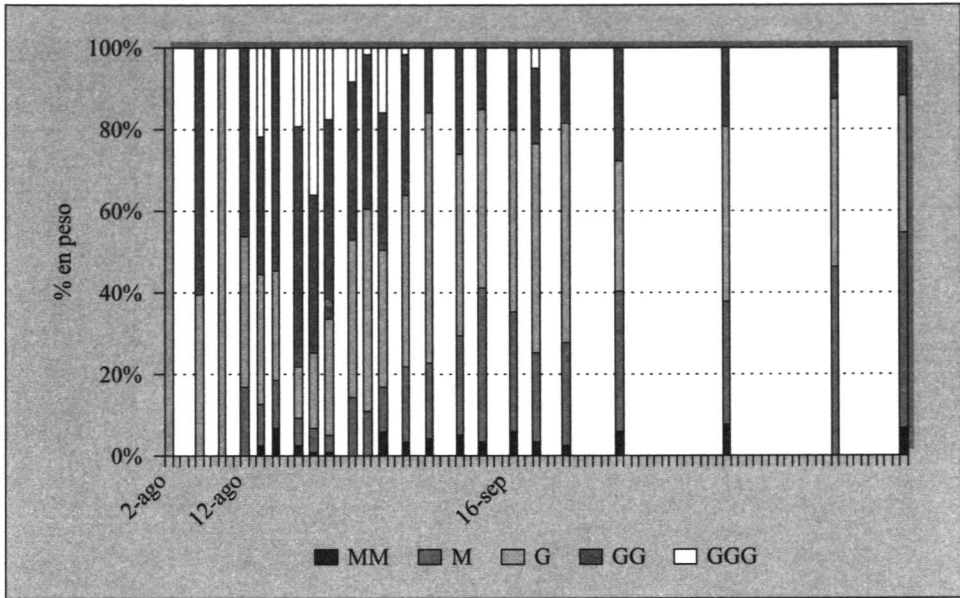


Figura 21

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. VIVALDI CON EL ACOLCHADO ROJO

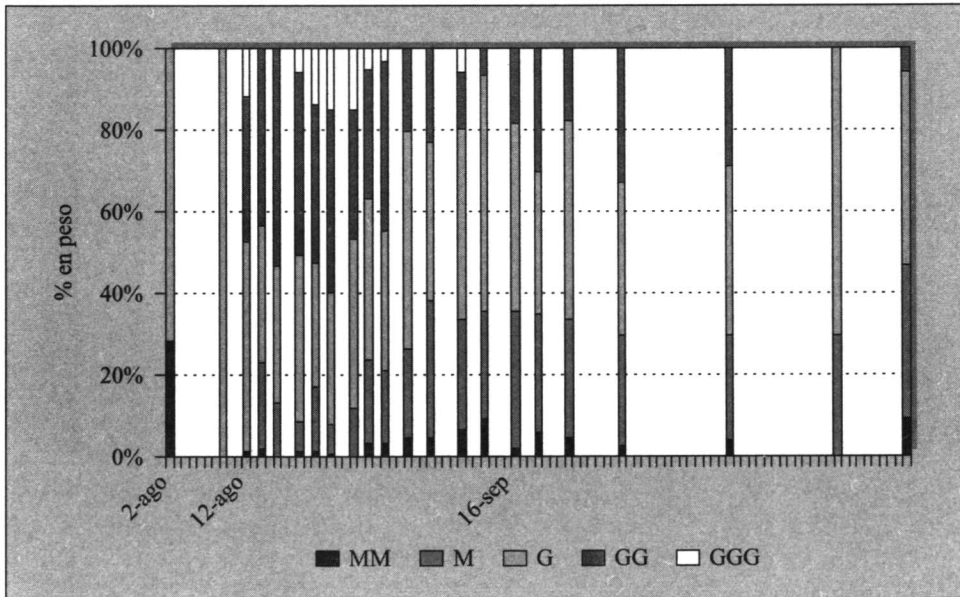


Figura 22

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. VIVALDI CON EL ACOLCHADO AZUL

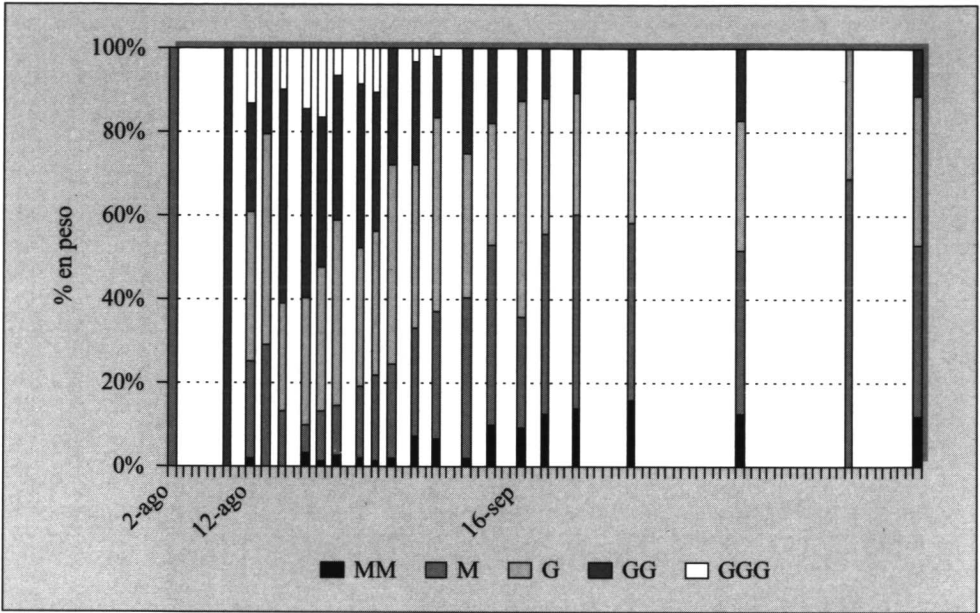


Figura 23

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. PSI CON EL ACOLCHADO NEGRO

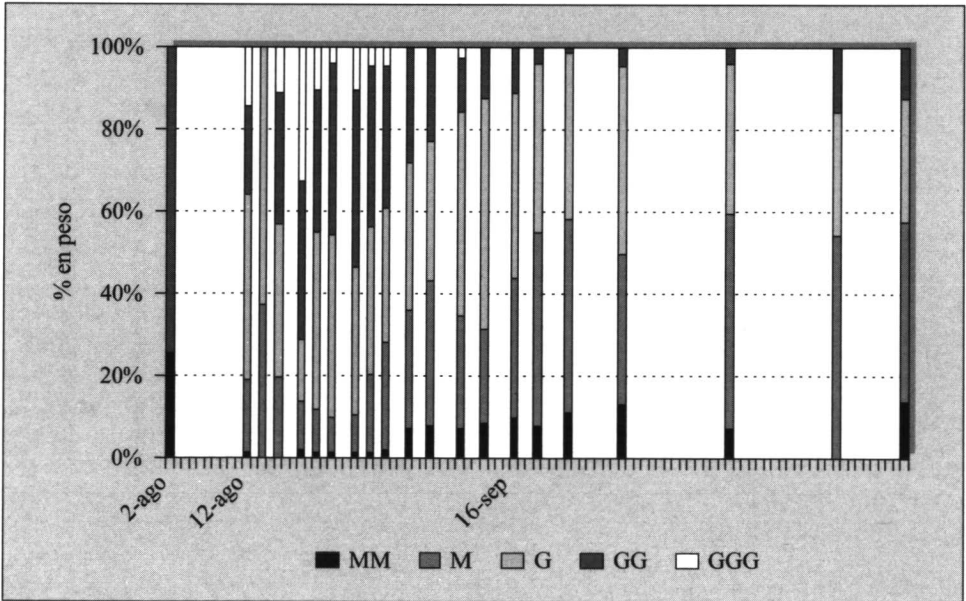


Figura 24

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. PSI CON EL ACOLCHADO PLATEADO

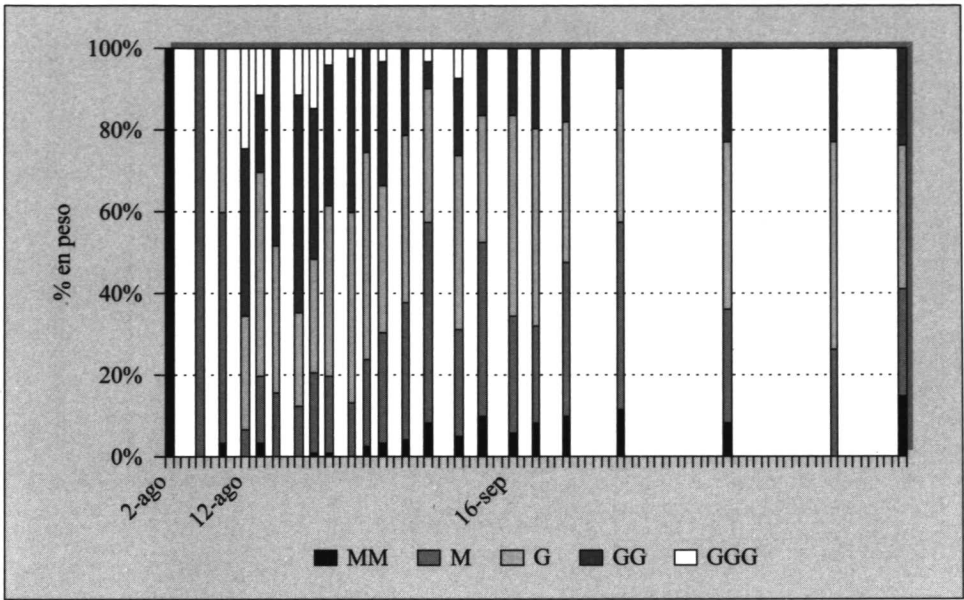


Figura 25

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. PSI CON EL ACOLCHADO ROJO

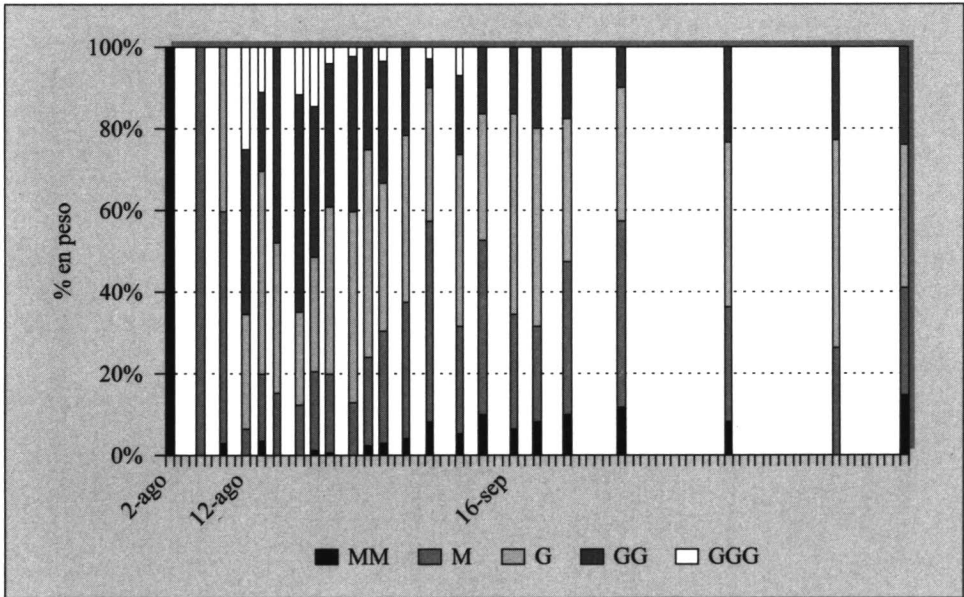


Figura 26

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. PSI CON EL ACOLCHADO ROJO

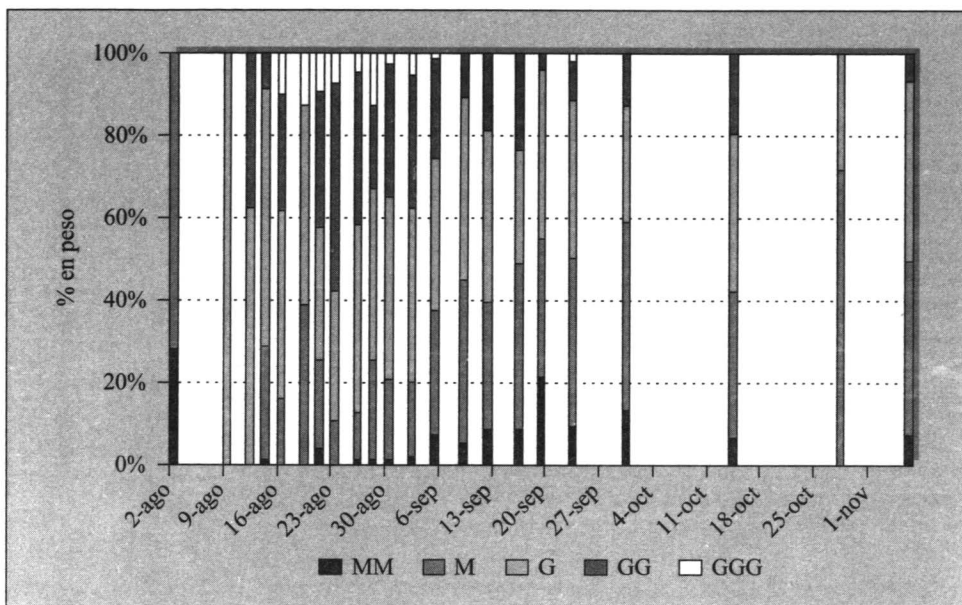


Figura 27

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. PSI CON EL ACOLCHADO AZUL

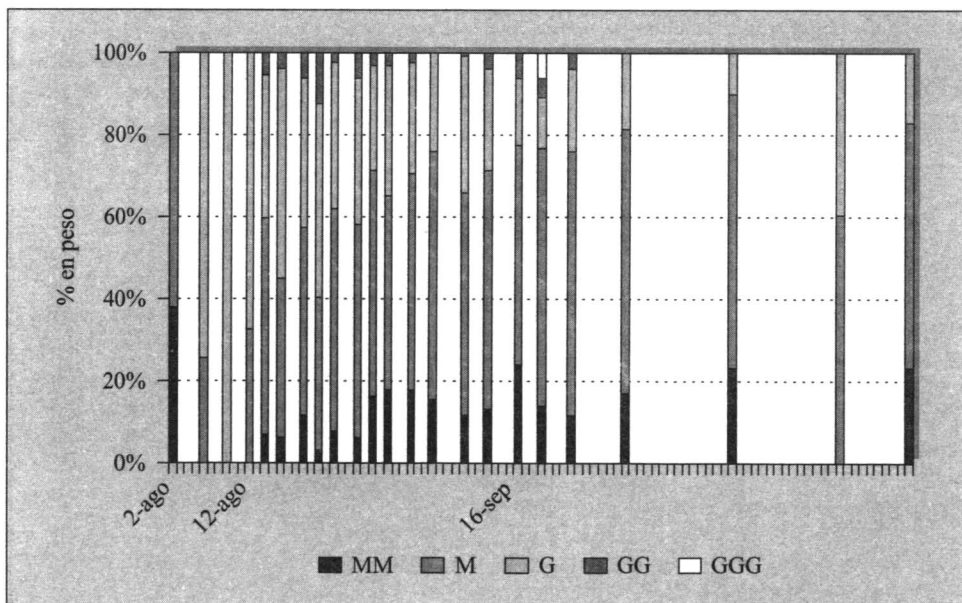


Figura 28

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. XP CON EL ACOLCHADO NEGRO

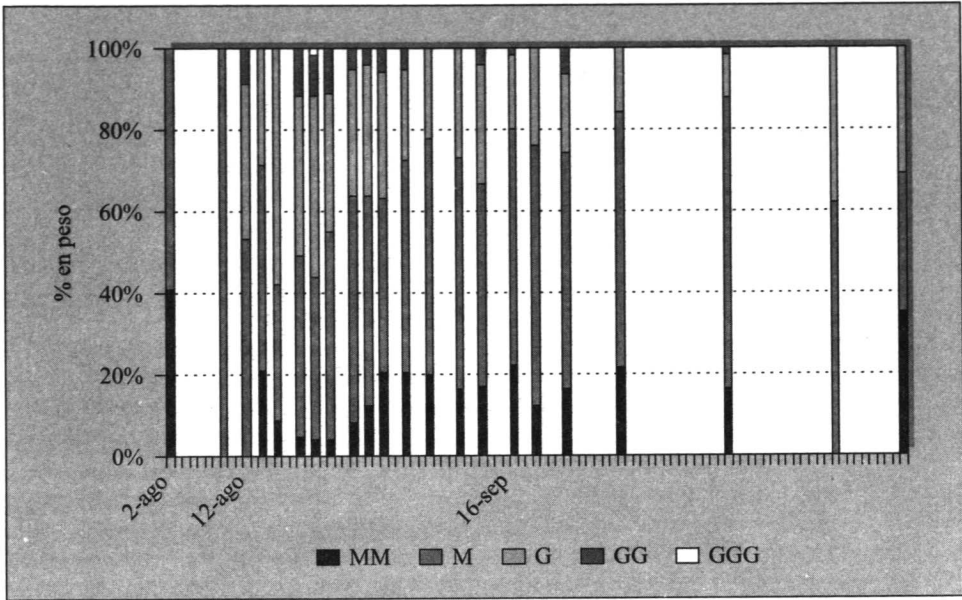


Figura 29

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. XP CON EL ACOLCHADO PLATEADO

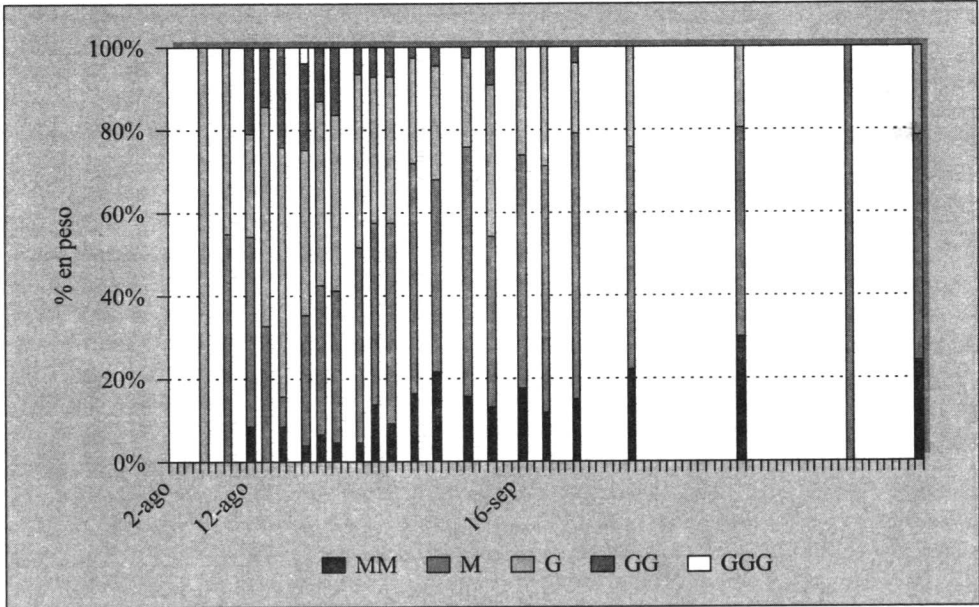


Figura 30

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. XP CON EL ACOLCHADO ROJO

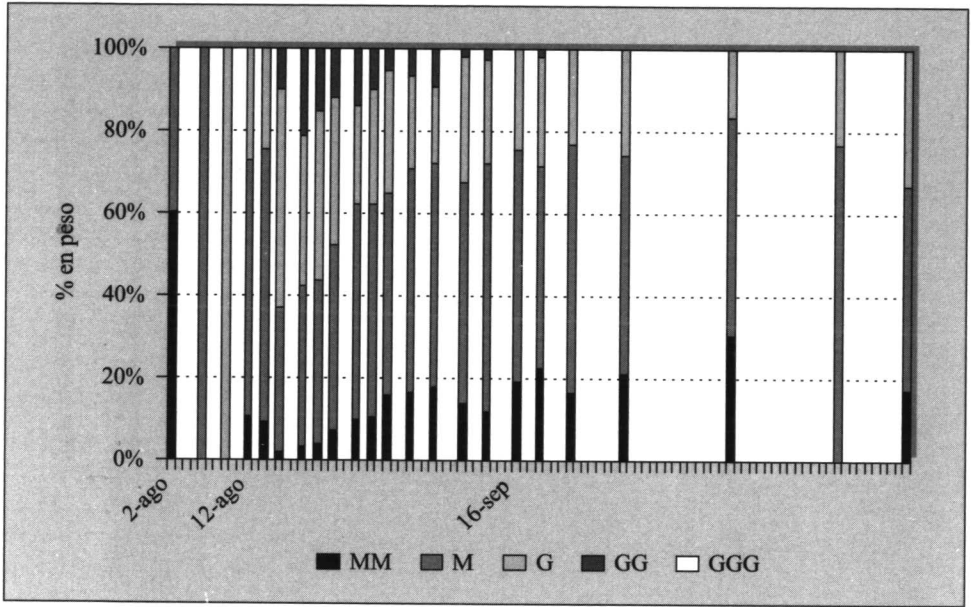


Figura 31

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE EN EL CV. XP CON EL ACOLCHADO AZUL

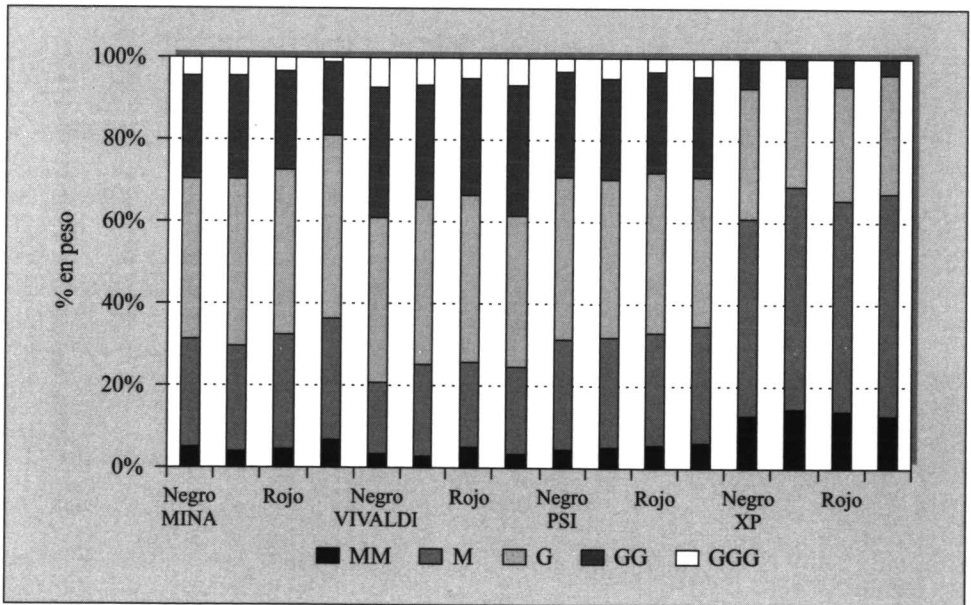


Figura 32

PORCENTAJE OBTENIDO DE CADA CALIBRE PARA CADA CULTIVAR, SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

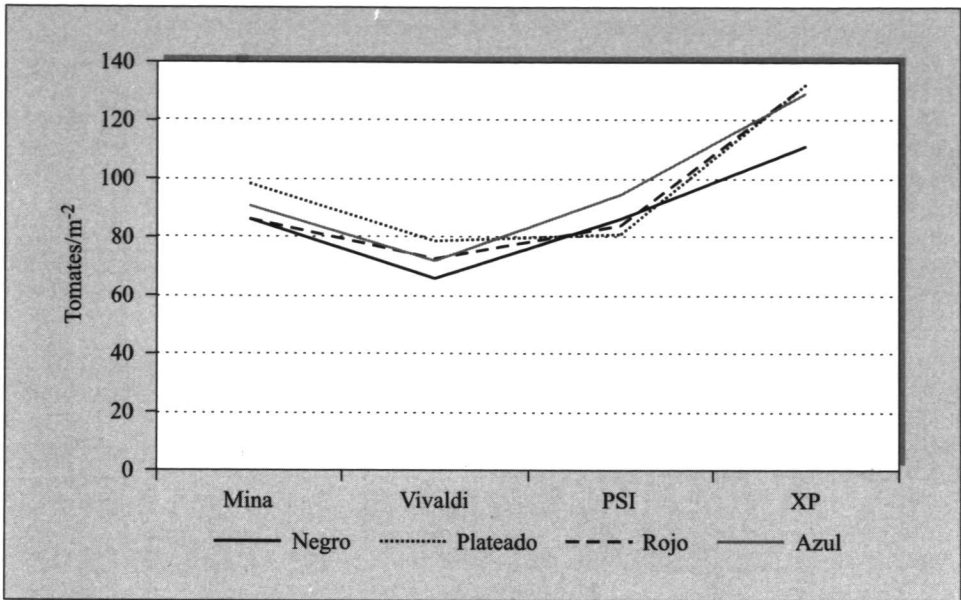


Figura 33

NÚMERO TOTAL DE FRUTOS RECOLECTADOS EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

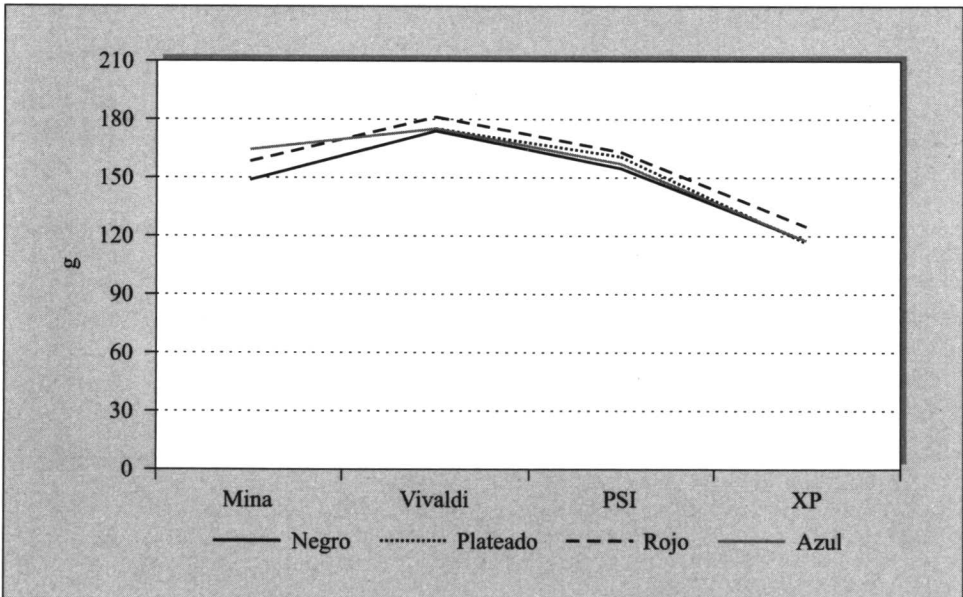


Figura 34

PESO MEDIO (G) DE LOS FRUTOS OBTENIDOS EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

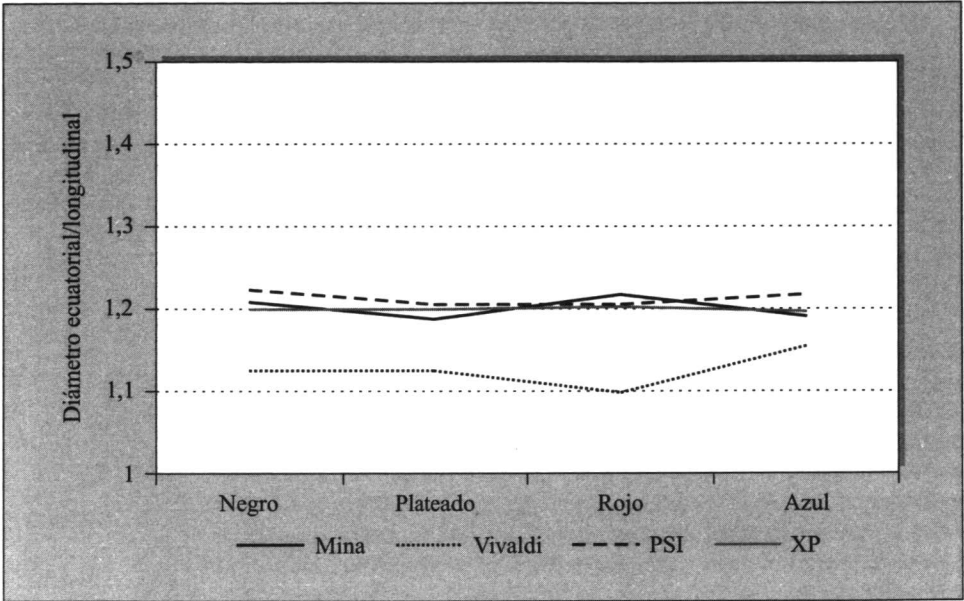


Figura 35

COEFICIENTE DE FORMA DE LOS FRUTOS OBTENIDOS EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

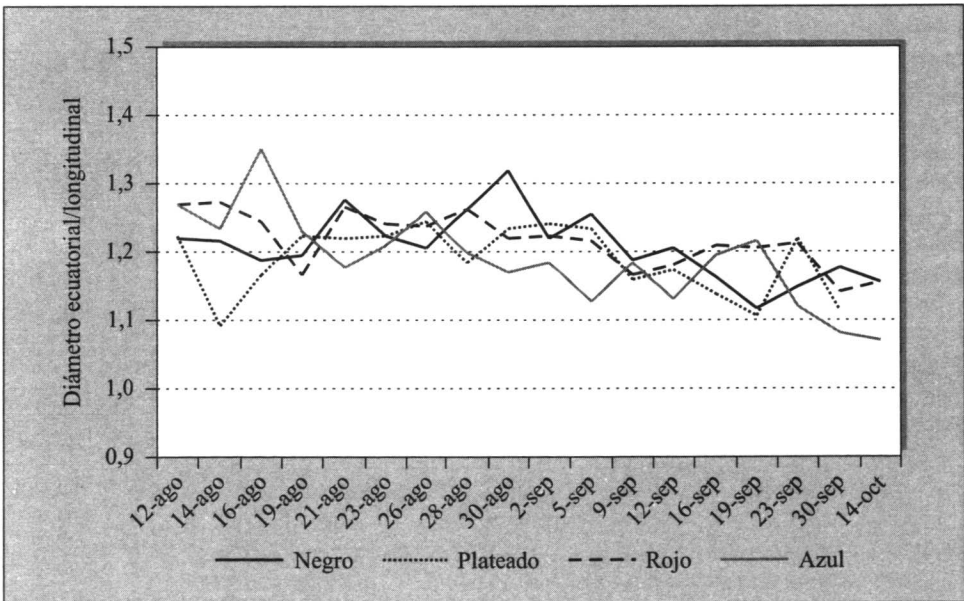


Figura 36

EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO



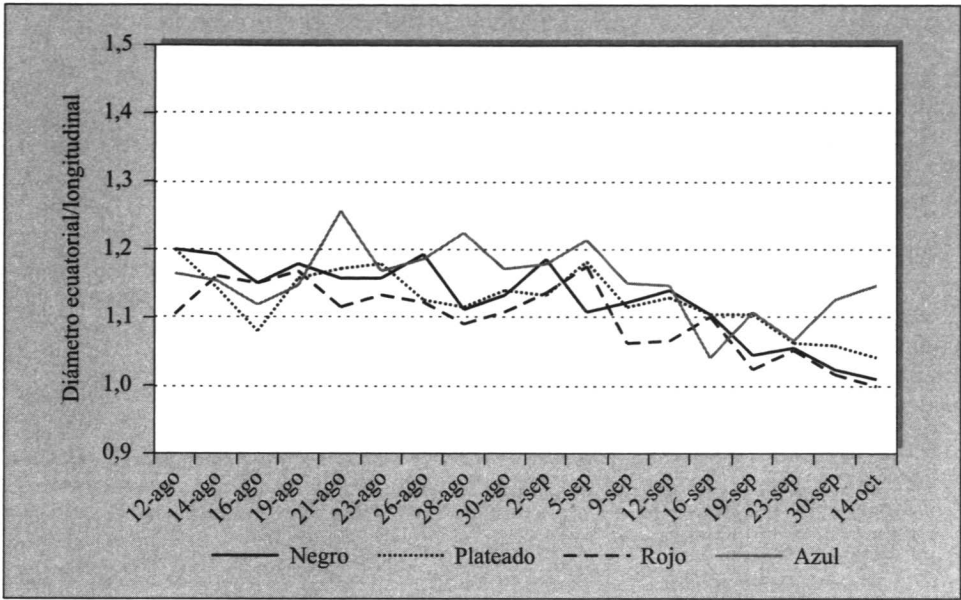


Figura 37

EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

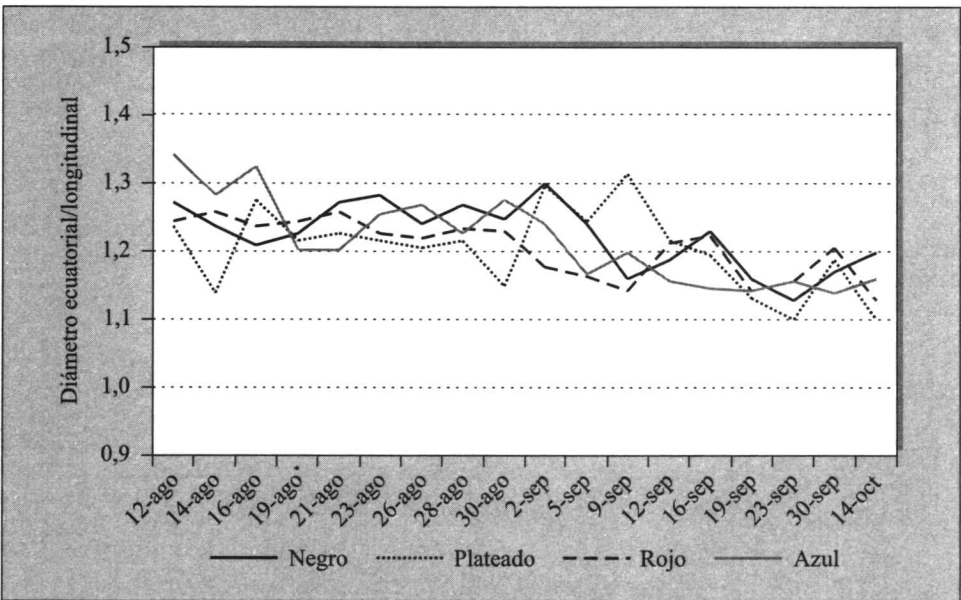


Figura 38

EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA EN EL CV. PSI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

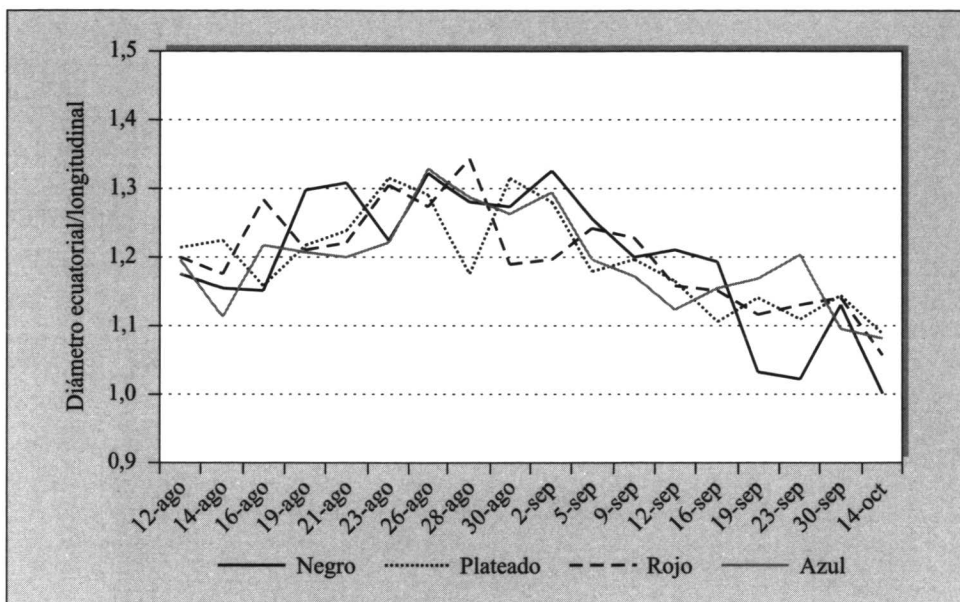


Figura 39

EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE DE FORMA EN EL CV. XP SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

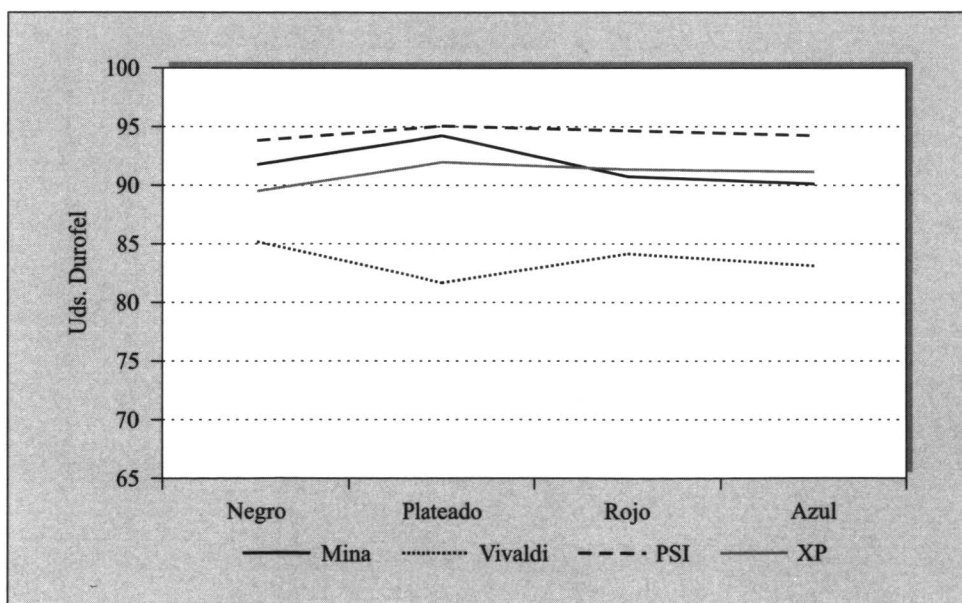


Figura 40

DUREZA DE LOS FRUTOS OBTENIDOS EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

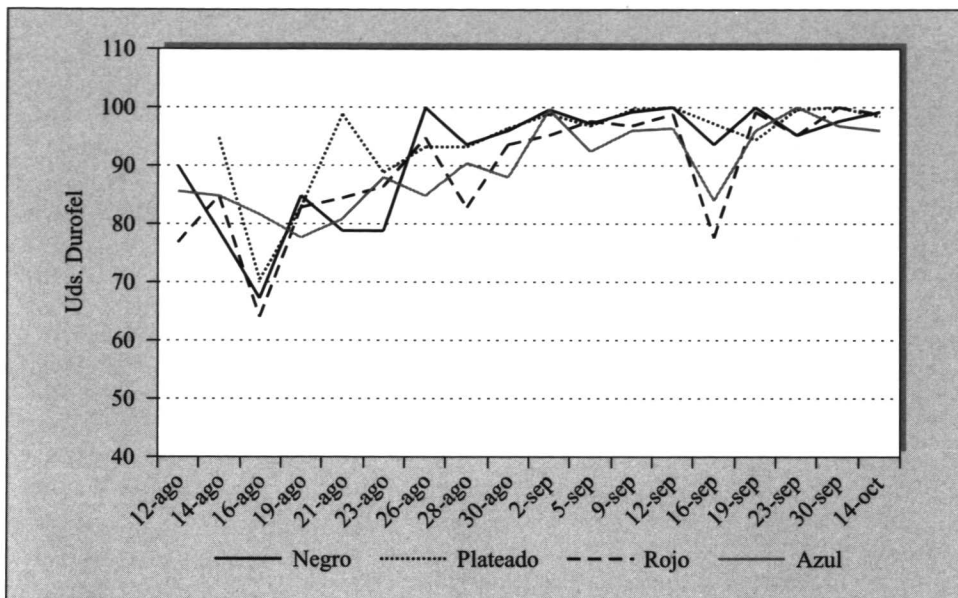


Figura 41

EVOLUCIÓN DE LA DUREZA EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

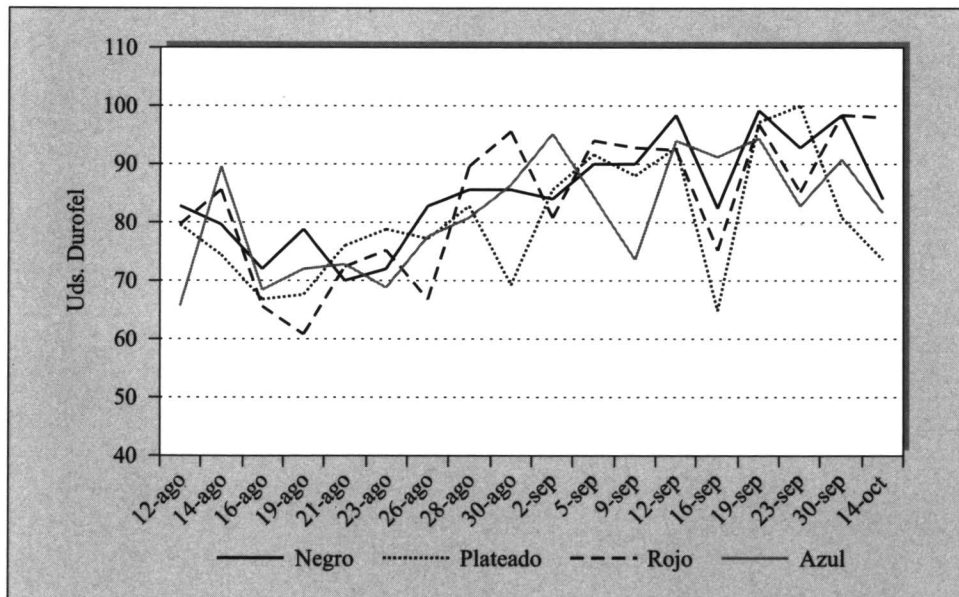


Figura 42

EVOLUCIÓN DE LA DUREZA EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

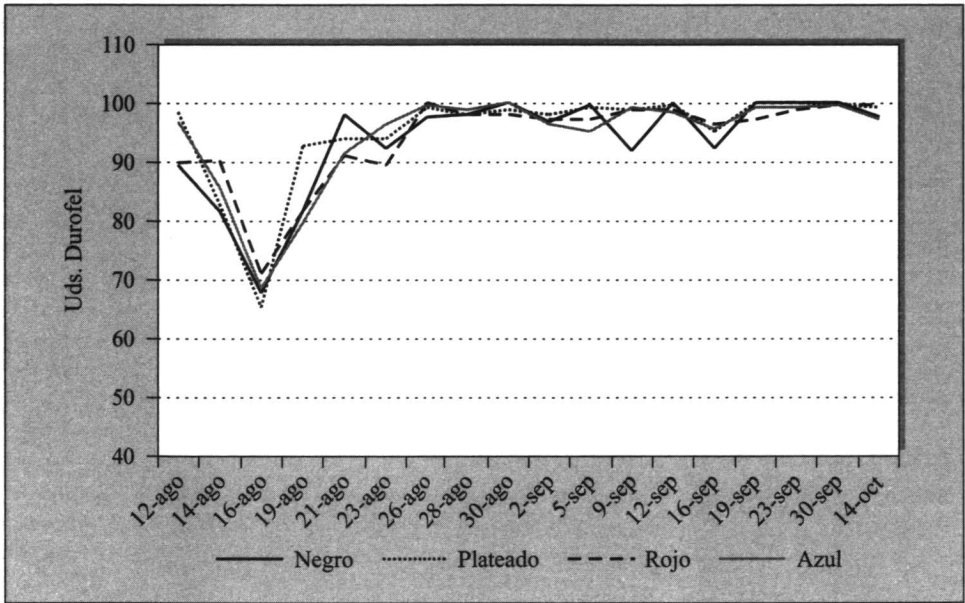


Figura 43

EVOLUCIÓN DE LA DUREZA EN EL CV. PSI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

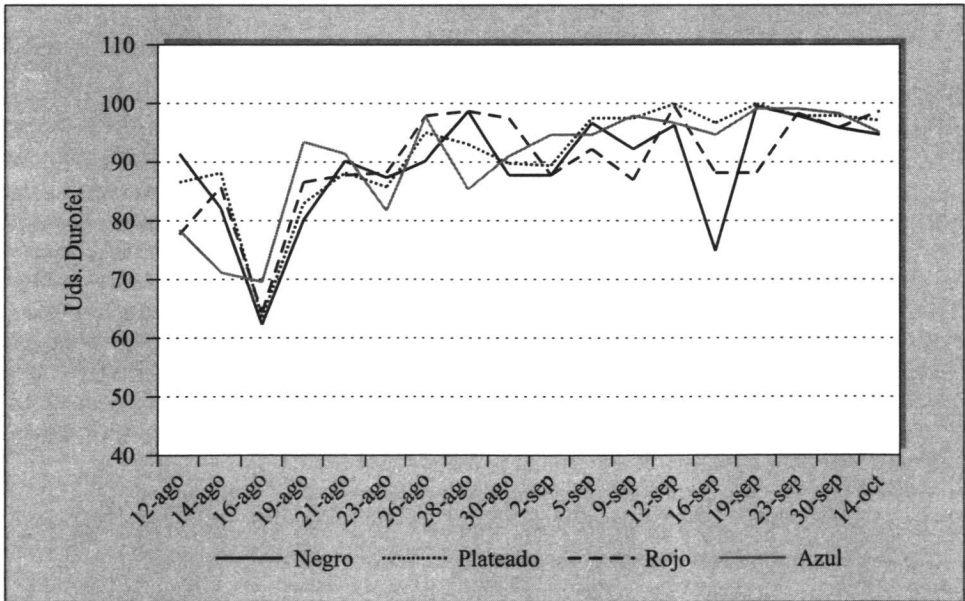


Figura 44

EVOLUCIÓN DE LA DUREZA EN EL CV. XP SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

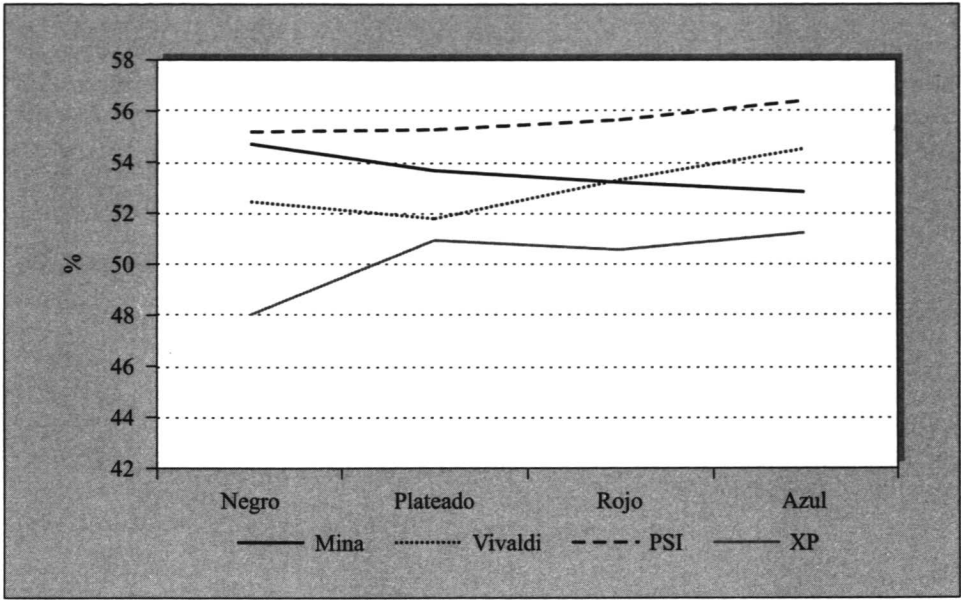


Figura 45

PORCENTAJE DE JUGOSIDAD DE LOS FRUTOS OBTENIDOS EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DEL ACOLCHADO

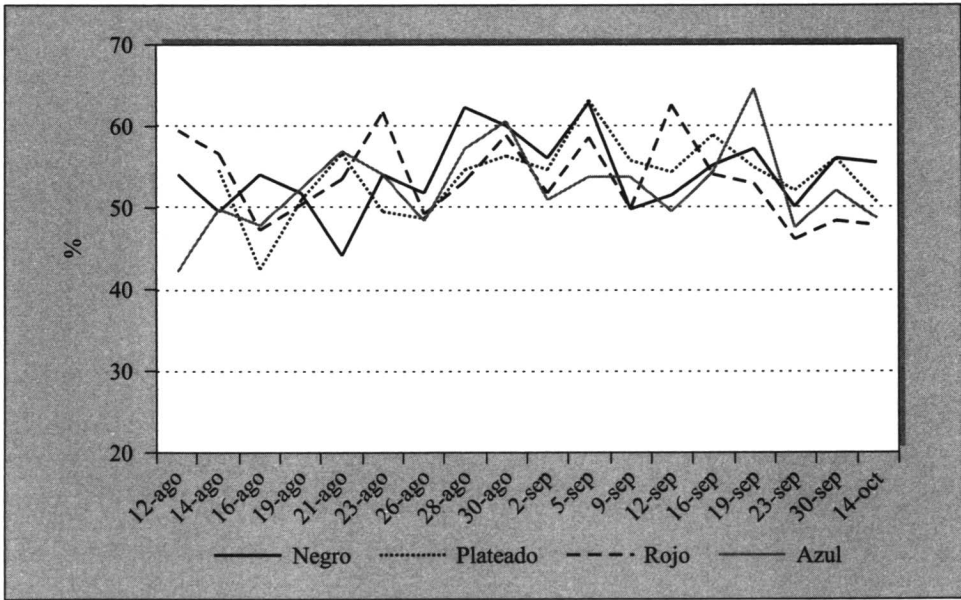


Figura 46

EVOLUCIÓN DE LA JUGOSIDAD EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

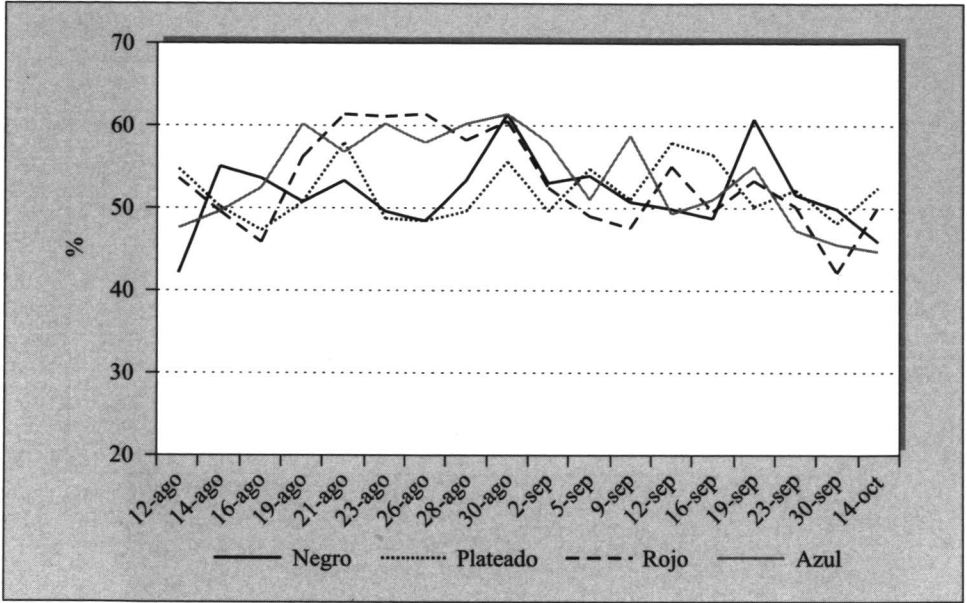


Figura 47

EVOLUCIÓN DE LA JUGOSIDAD EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

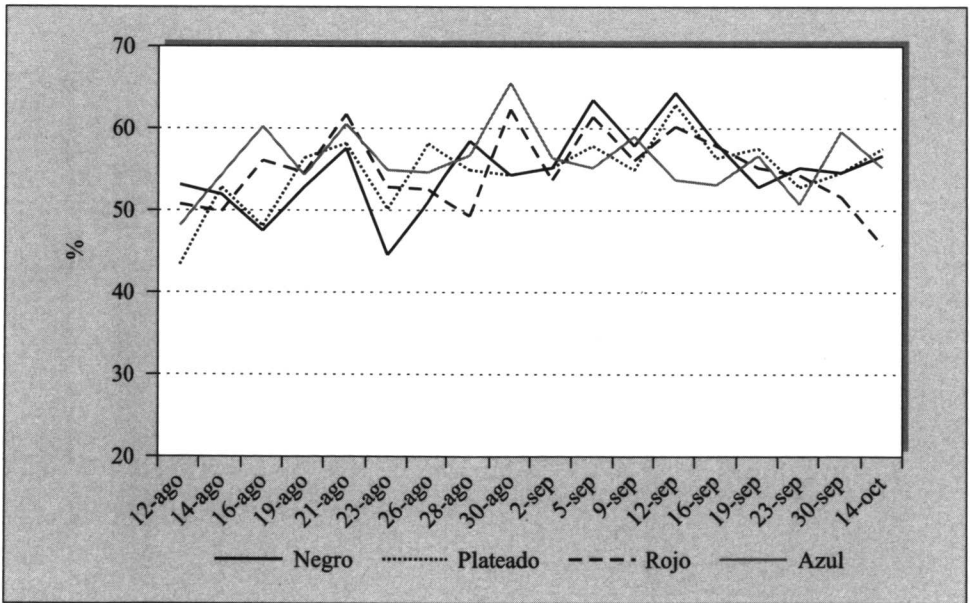


Figura 48

EVOLUCIÓN DE LA JUGOSIDAD EN EL CV. PSI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

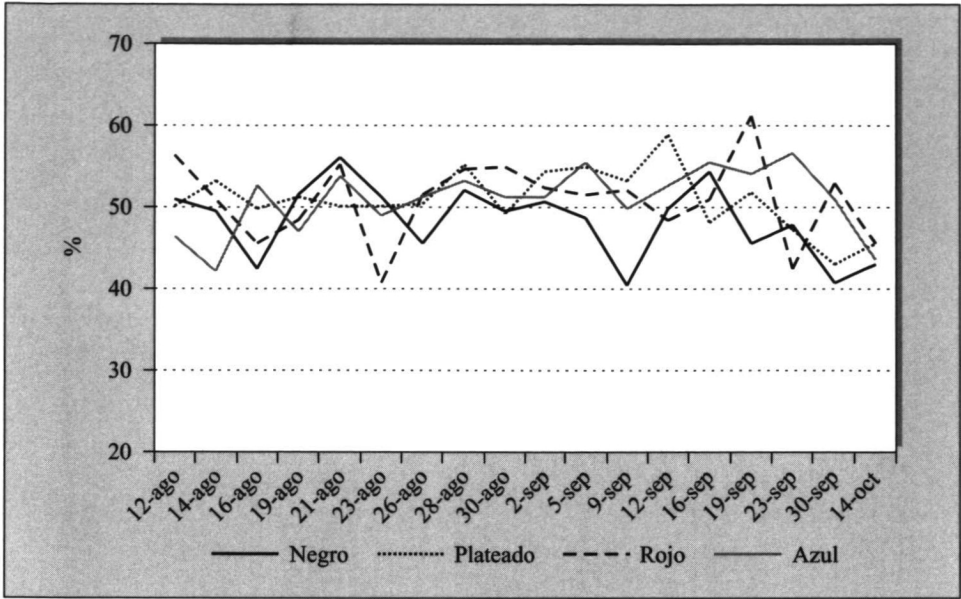


Figura 49  
EVOLUCIÓN DE LA JUGOSIDAD EN EL CV. XP SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

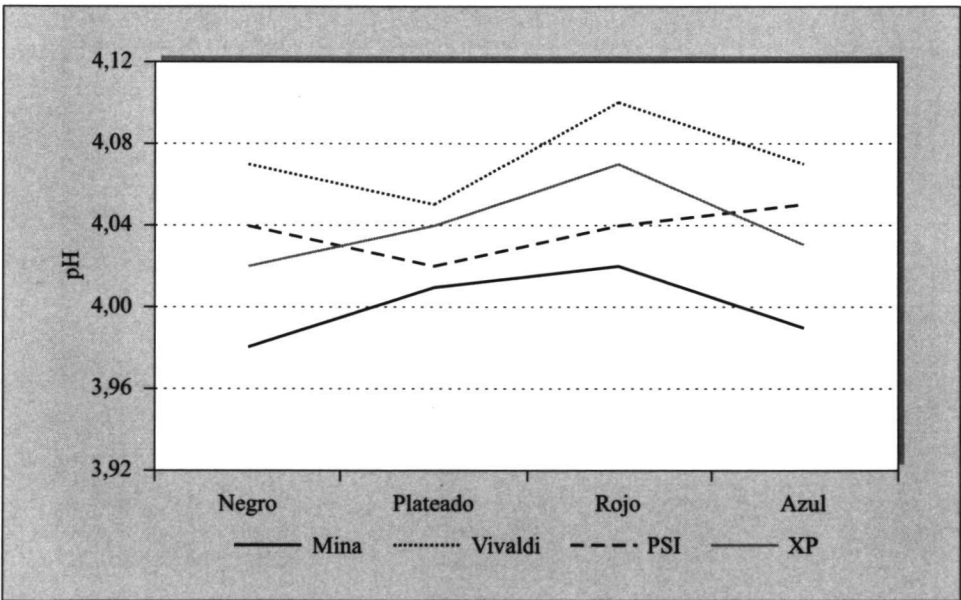


Figura 50  
PH DE LOS FRUTOS OBTENIDOS EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DEL ACOLCHADO

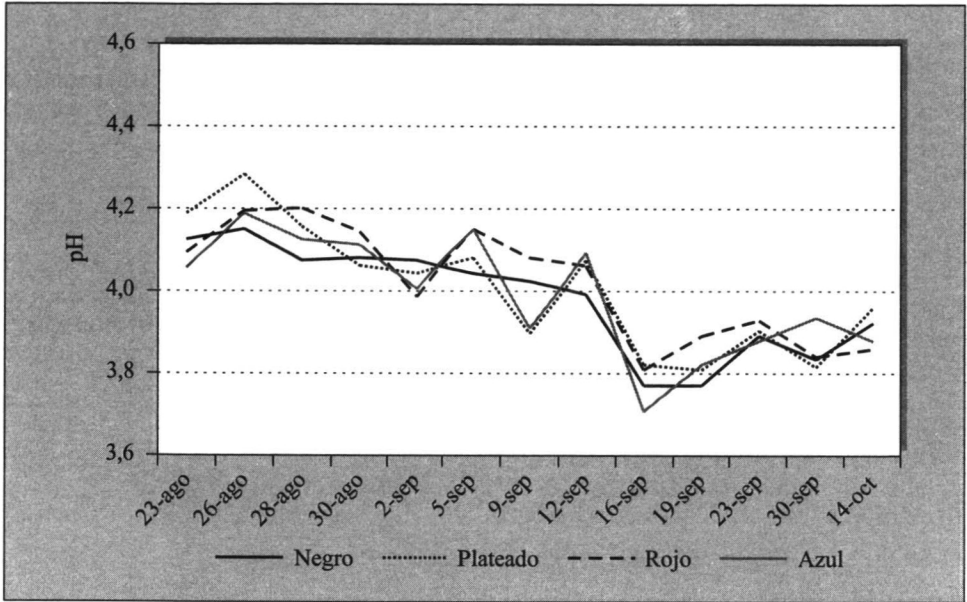


Figura 51

EVOLUCIÓN DEL PH EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

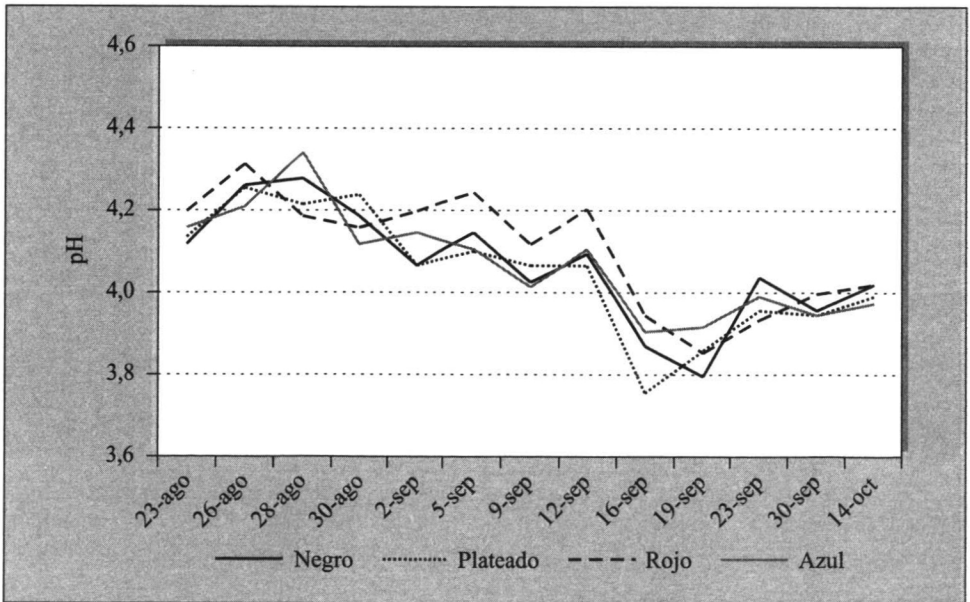


Figura 52

EVOLUCIÓN DEL PH EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO



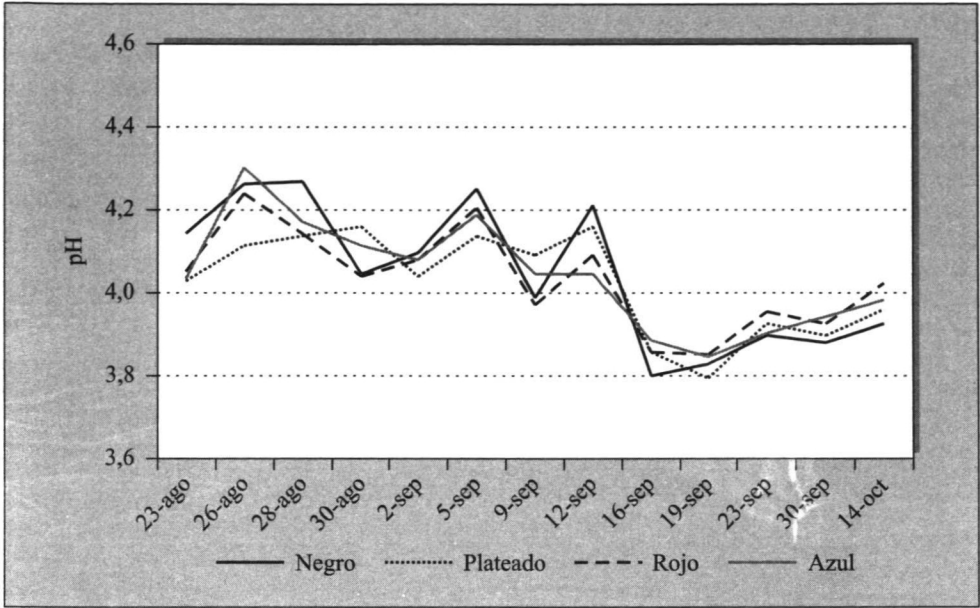


Figura 53  
EVOLUCIÓN DEL PH EN EL CV. PSI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

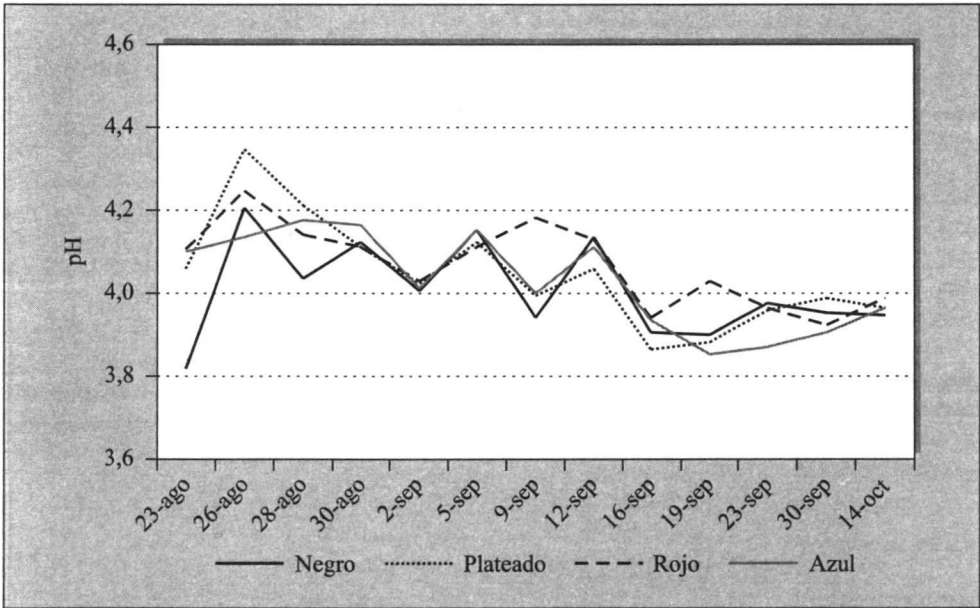


Figura 54  
EVOLUCIÓN DEL PH EN EL CV. XP SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

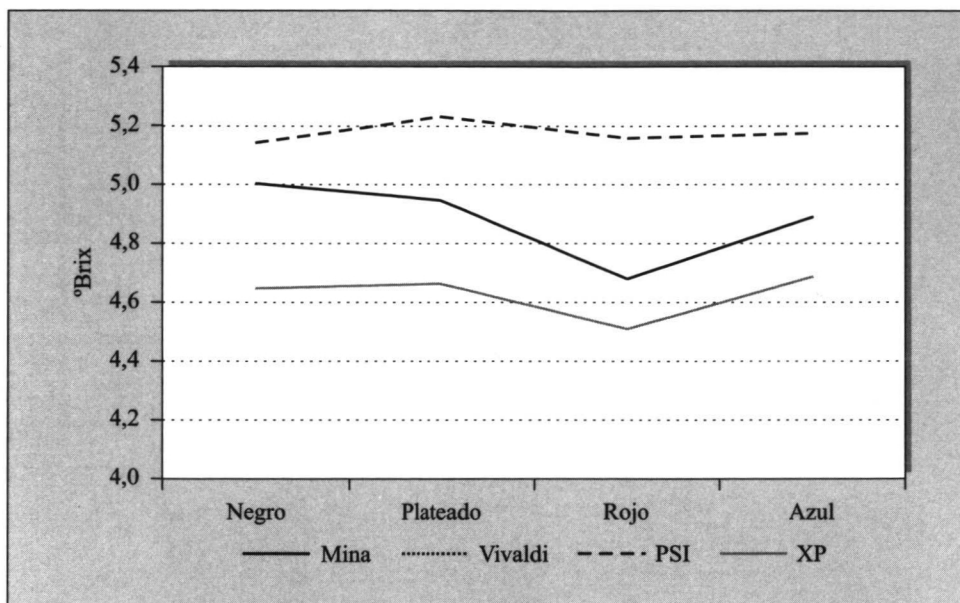


Figura 55

CONTENIDO EN SÓLIDOS SOLUBLES DE LOS FRUTOS OBTENIDOS EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DEL ACOLCHADO

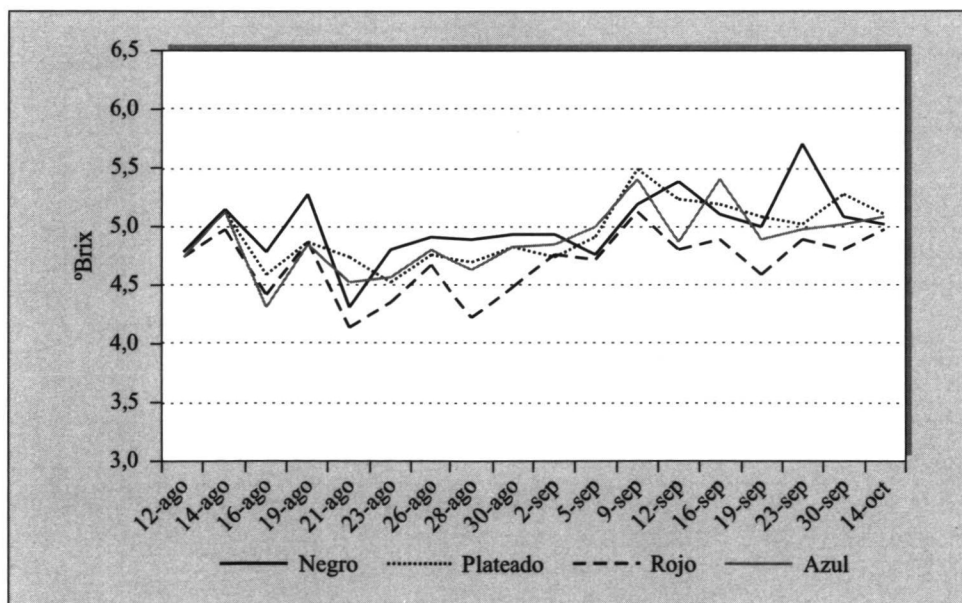


Figura 56

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN SÓLIDOS SOLUBLES EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

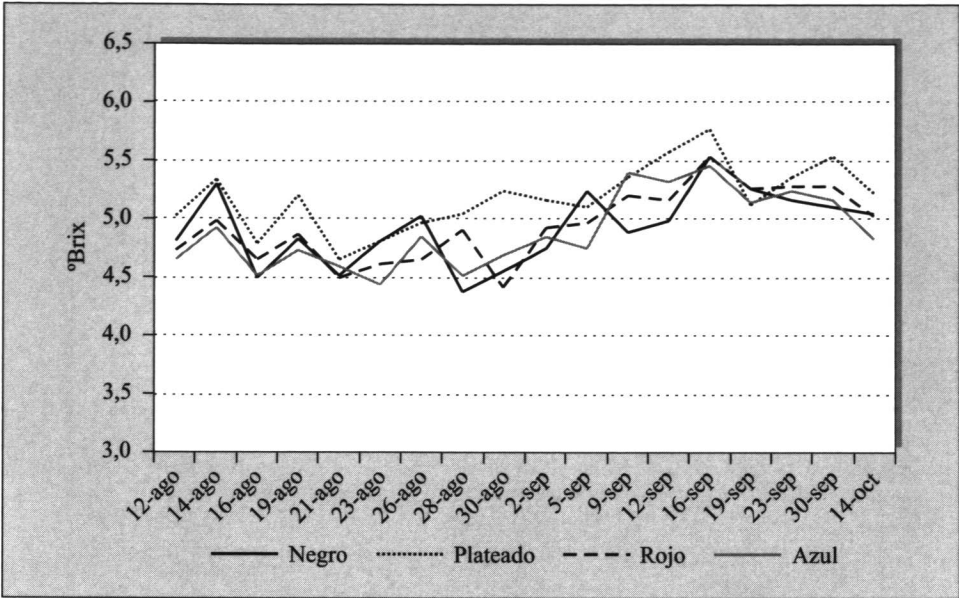


Figura 57

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN SÓLIDOS SOLUBLES EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

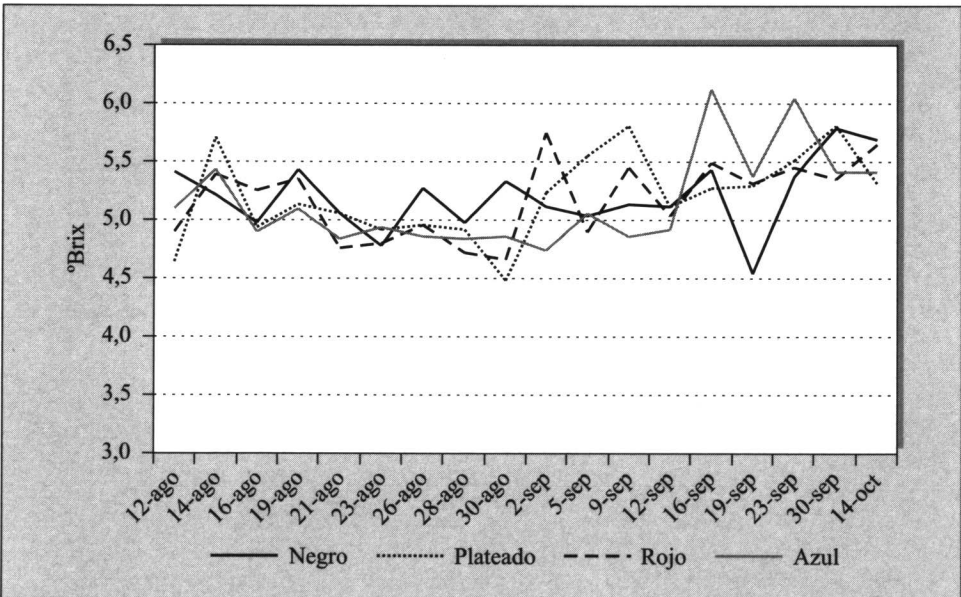


Figura 58

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN SÓLIDOS SOLUBLES EN EL CV. PSI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

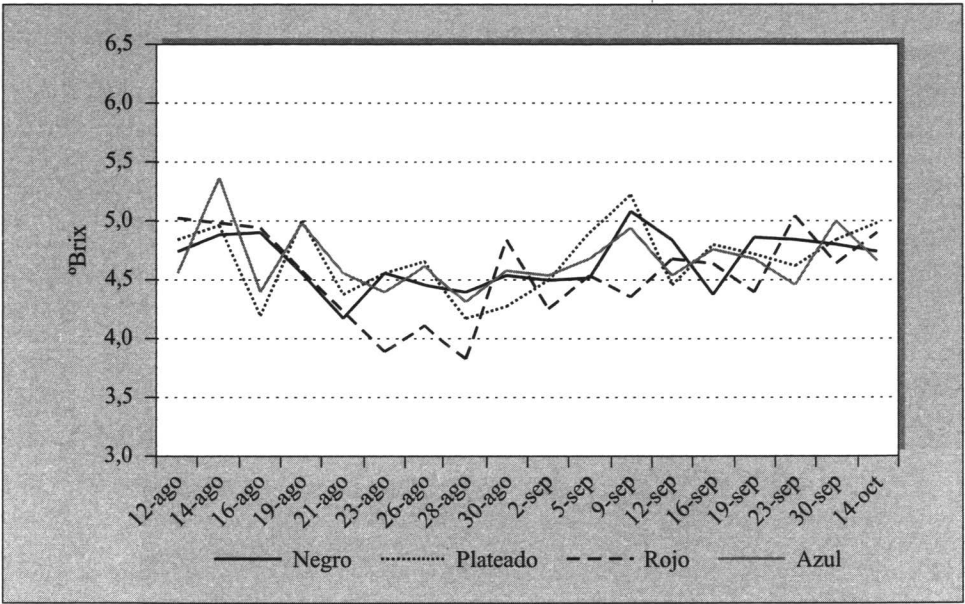


Figura 59

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO EN SÓLIDOS SOLUBLES EN EL CV. XP  
SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

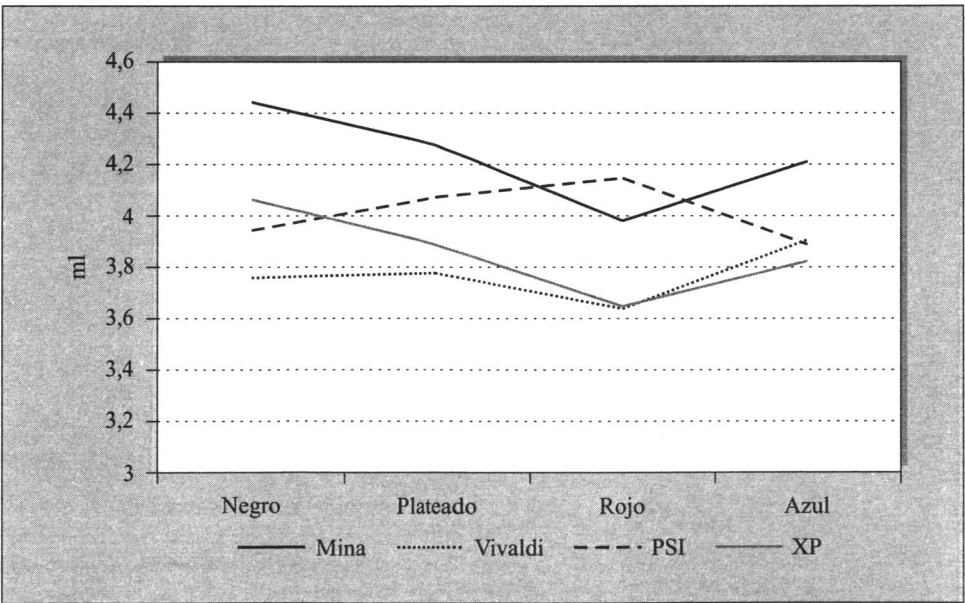


Figura 60

ACIDEZ DE LOS FRUTOS OBTENIDOS EN CADA CULTIVAR SEGÚN  
EL COLOR DEL ACOLCHADO

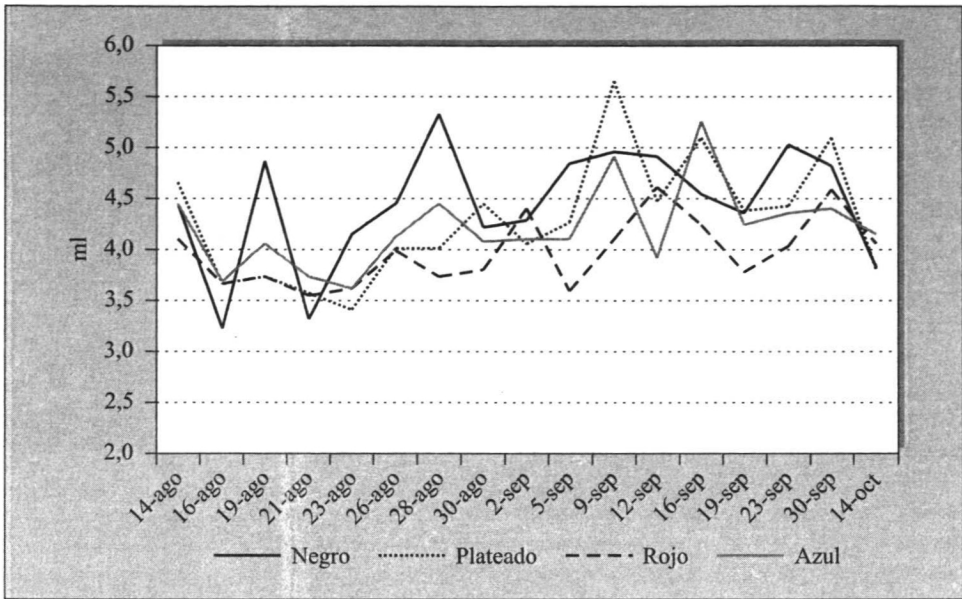


Figura 61

EVOLUCIÓN DE LA ACIDEZ EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

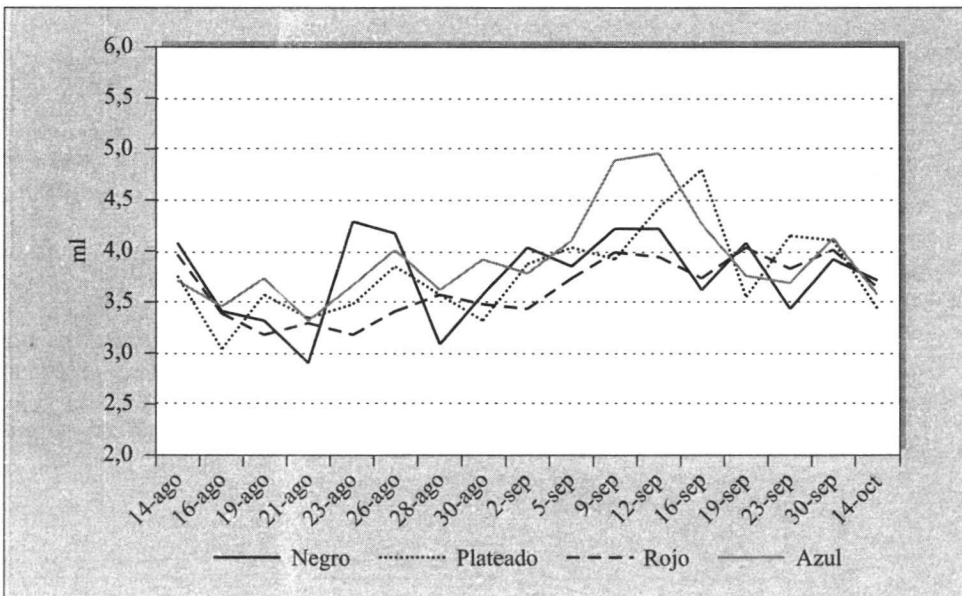


Figura 62

EVOLUCIÓN DE LA ACIDEZ EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

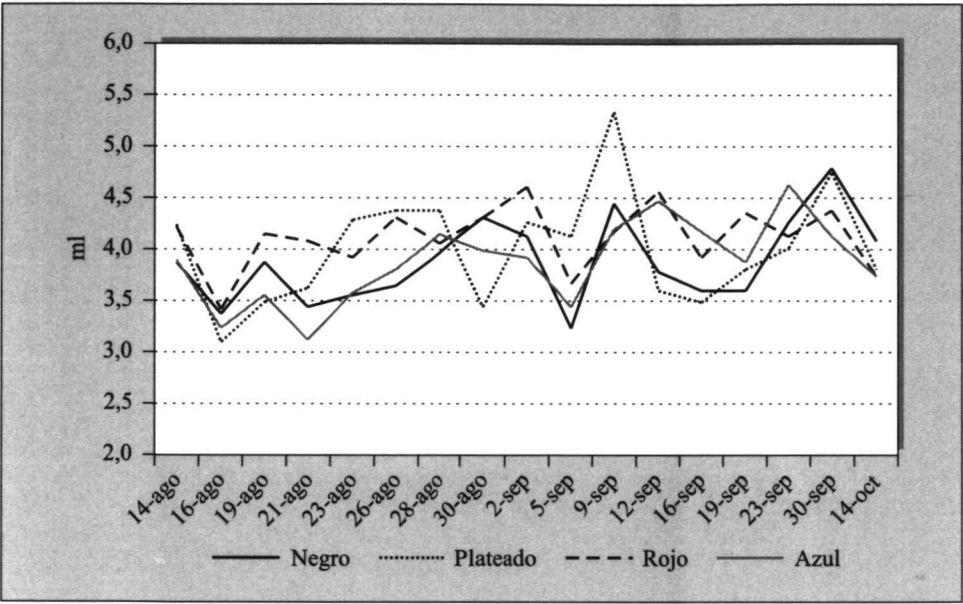


Figura 63  
 EVOLUCIÓN DE LA ACIDEZ EN EL CV. PSI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

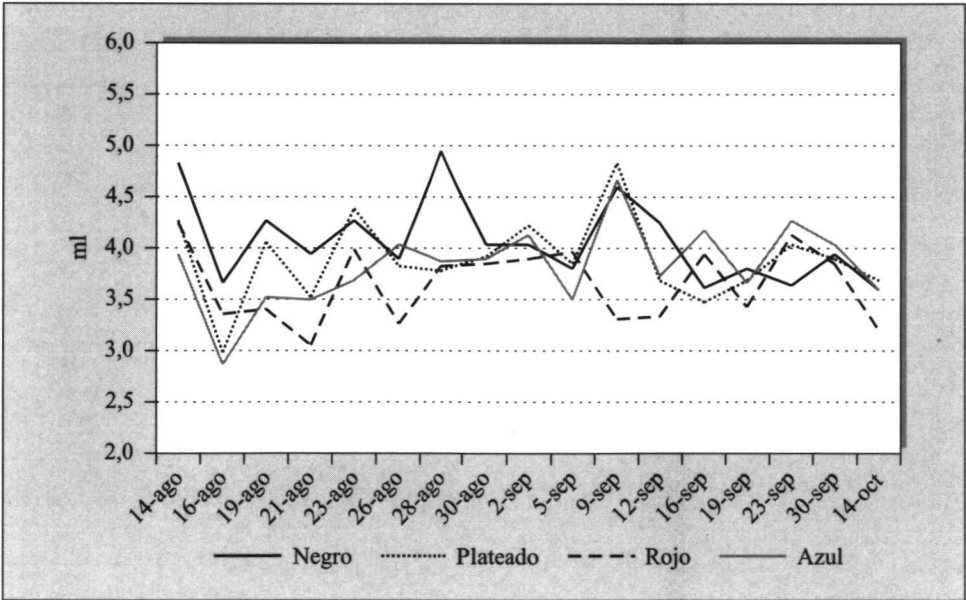


Figura 64  
 EVOLUCIÓN DE LA ACIDEZ EN EL CV. XP SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

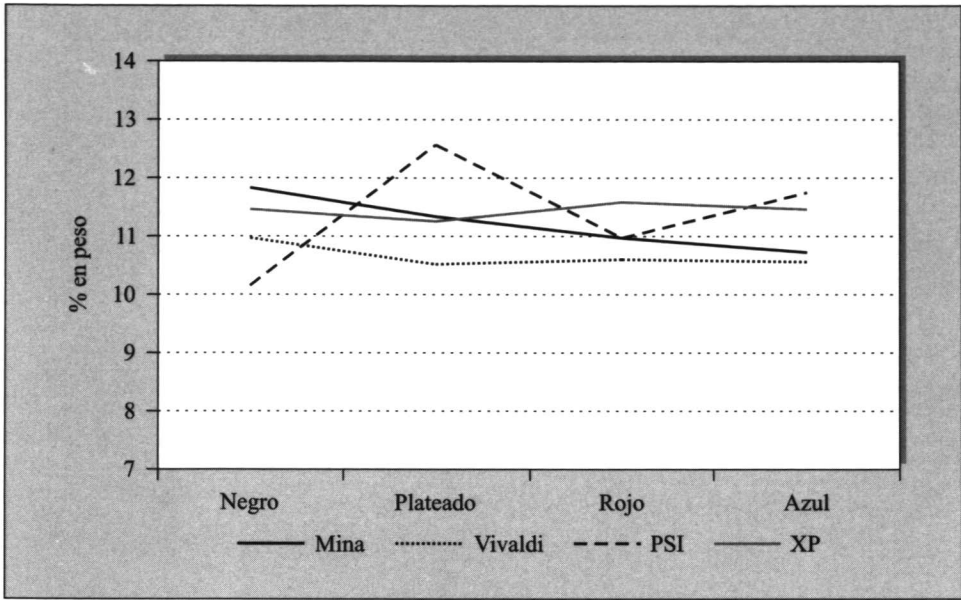


Figura 65  
 CONTENIDO DE MATERIA SECA DE LOS FRUTOS OBTENIDOS EN CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DEL ACOLCHADO

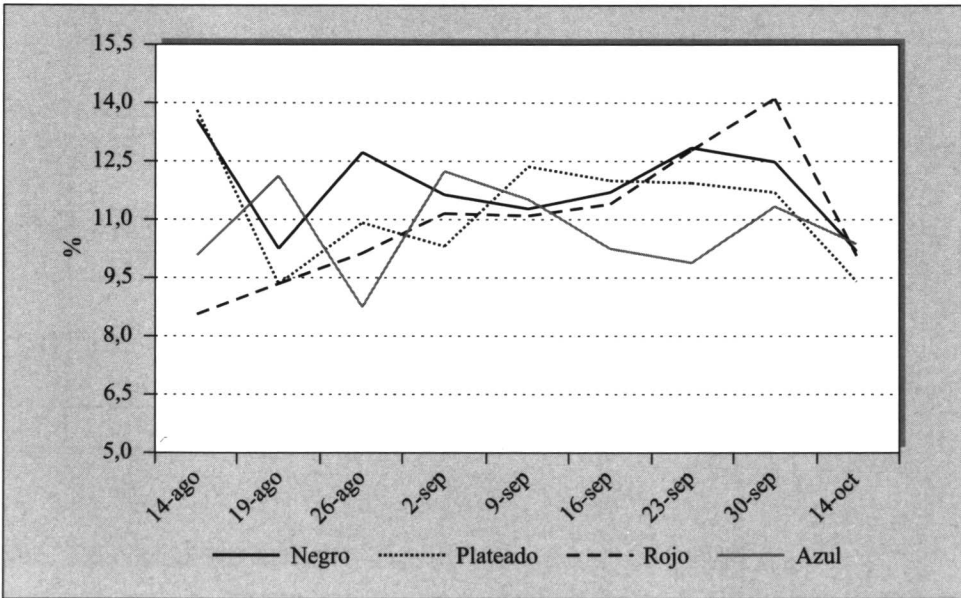


Figura 66  
 EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA SECA EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

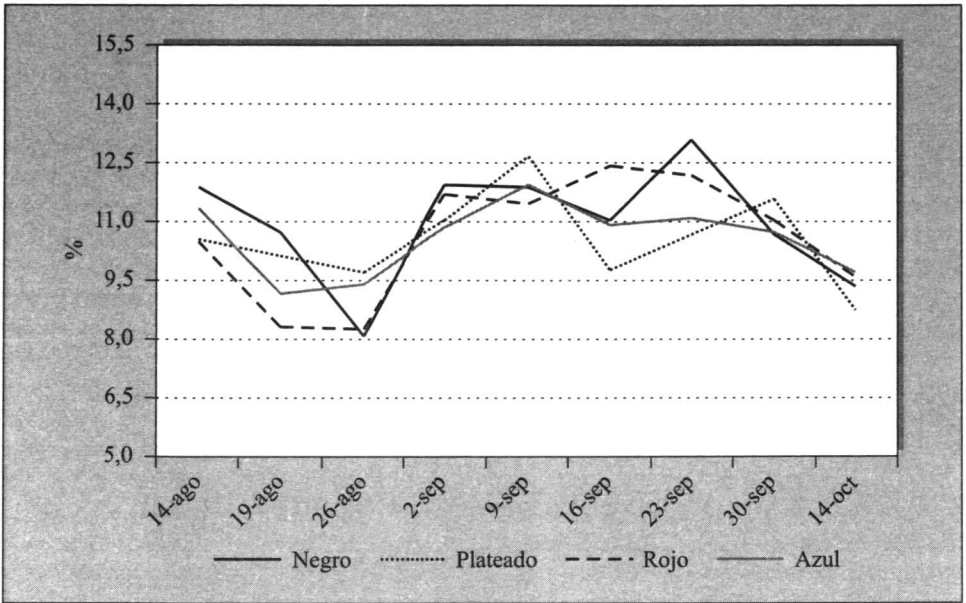


Figura 67

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA SECA EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

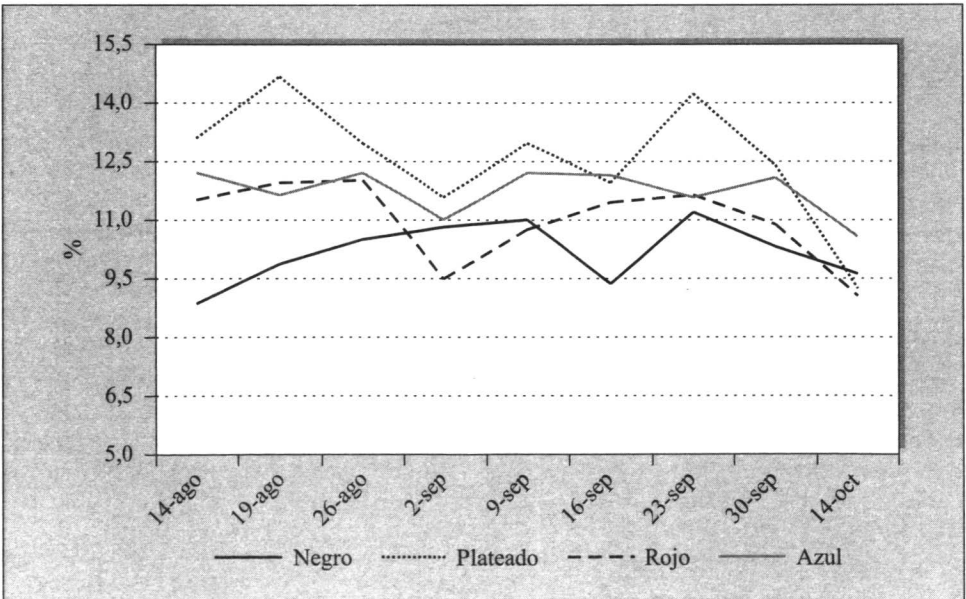


Figura 68

EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA SECA EN EL CV. PSI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO



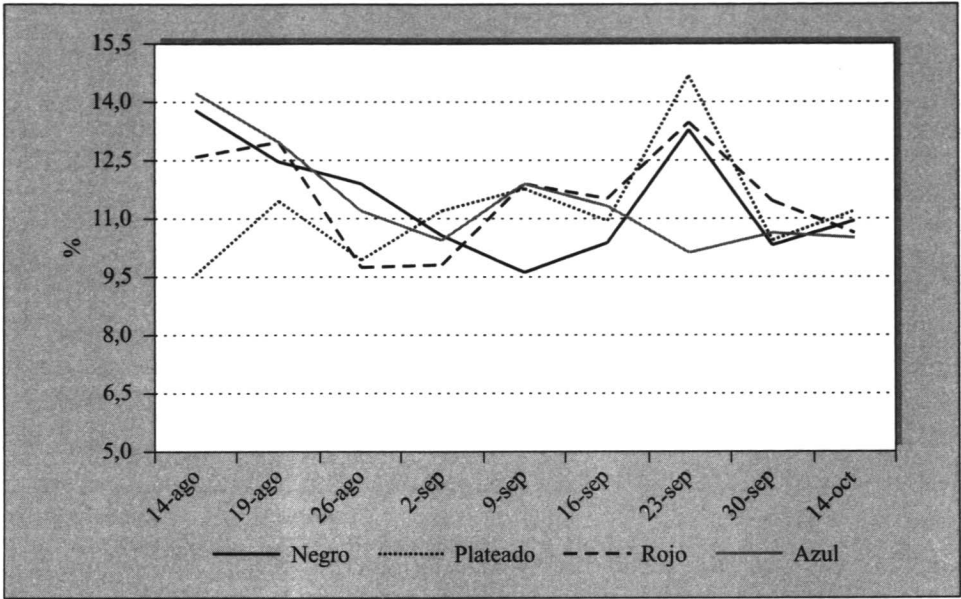


Figura 69  
EVOLUCIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA SECA EN EL CV. XP SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

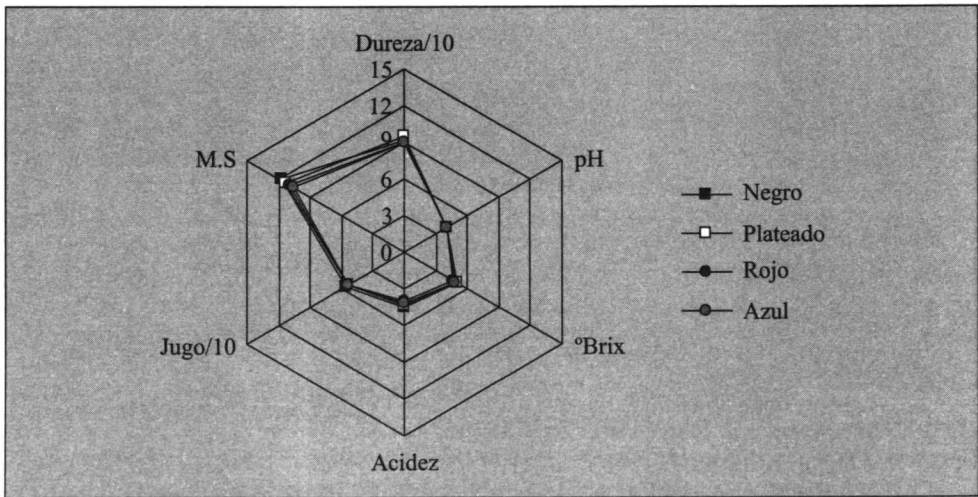


Figura 70  
MEDIDA DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS DE CALIDAD ESTUDIADOS EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

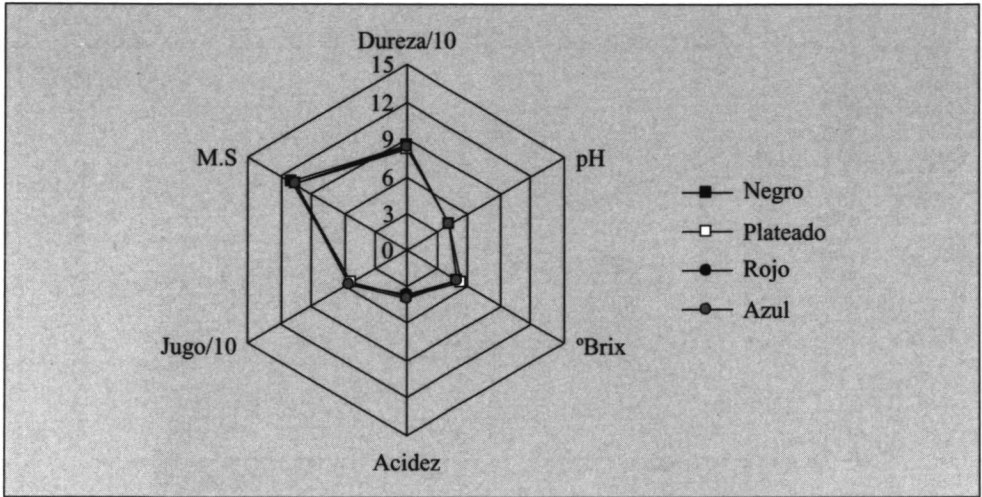


Figura 71

MEDIDA DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS DE CALIDAD ESTUDIADOS EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

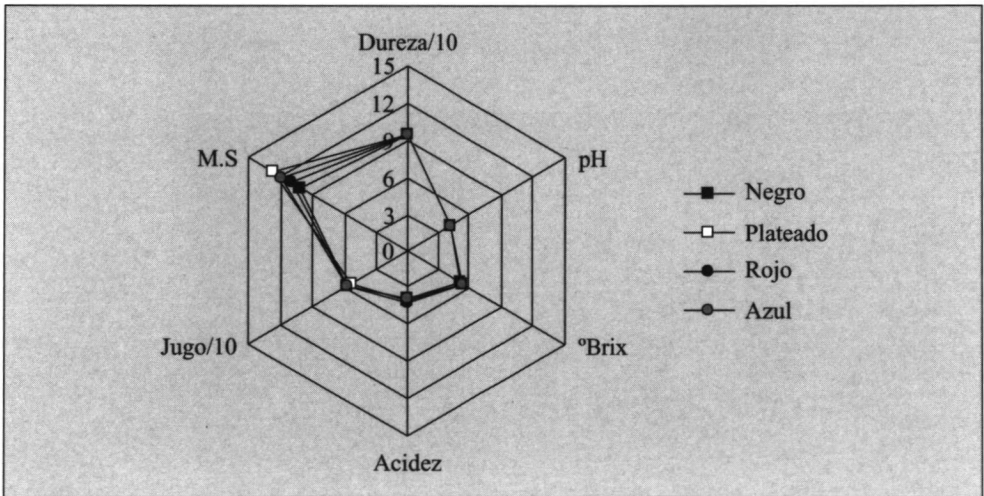


Figura 72

MEDIDA DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS DE CALIDAD ESTUDIADOS EN EL CV. PSI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

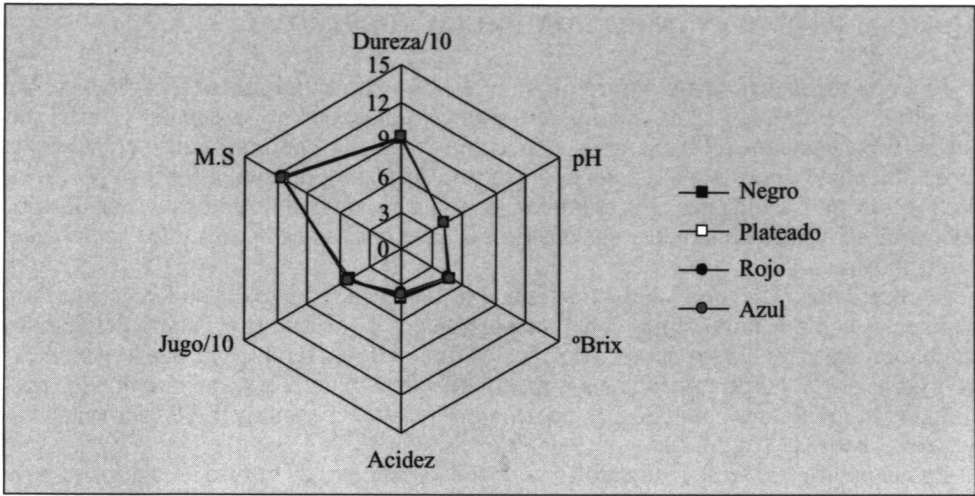


Figura 73

MEDIDA DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS DE CALIDAD ESTUDIADOS EN EL CV. XP SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

## ANEJO 1: PRODUCCIÓN NO COMERCIAL (DESTRÍOS)

En cada recolección se separaron los tomates no comercializables (destríos) de los que sí lo eran. Las causas de que hubiera estos tomates, que no se pueden vender, son varias: mala posición del fruto, golpes, afección de plagas y enfermedades, etc. Con los datos obtenidos se calculó el porcentaje que este destrío representaba sobre la potencial producción, constituida por el conjunto de los tomates comercializables y los de destrío, realizándose el correspondiente análisis de varianza con los cultivares y los acolchados como factores.

Si observamos la evolución del porcentaje de destrío a lo largo del cultivo vemos que se detectaron picos importantes con altos porcentajes de destrío al principio del cultivo, sobre todo hasta mediados del mes de agosto (figuras 1-4). También se puede ver en estas figuras que el porcentaje tiende a ir disminuyendo a medida que van pasando los días en todos los cultivares con todos los acolchados aunque en el cultivar XP esta tendencia es menos acusada (figura 4).

En el análisis que se ha realizado sobre todos los tomates de destrío recogidos se puede apreciar que no ha habido interacción entre los dos factores en estudio (cultivar y color de acolchado) y no hubo diferencias estadísticamente significativas entre colores de acolchado pero sí entre cultivares (cuadro 1).

En lo que a los cultivares se refiere, sí que ha habido diferencias y el mayor porcentaje en peso se ha obtenido en el cultivar XP, siendo éste (6,67%) significativamente superior al obtenido en el resto de los cultivares. Los porcentajes obtenidos en los cultivares Mina y Vivaldi (3,01 y 2,26% respectivamente) han sido inferiores a los obtenidos en los otros dos cultivares y ha sido el cultivar PSI el que, con un porcentaje de 4,65%, ha quedado en un término medio (cuadro 1).

En lo que se refiere a los colores de acolchado a pesar de que, como se ha dicho, no ha habido diferencias estadísticamente significativas, el porcentaje más alto se ha obtenido con los acolchados negro y azul (4,58 y 4,19% respectivamente), los acolchados plateado y rojo han obtenido porcentajes intermedios (3,94 y 3,86% respectivamente) (cuadro 2).

Aunque no ha habido interacción sí que se ha apreciado un cierto comportamiento diferente de los cultivares con los diferentes colores de acolchado y así se observa que en todos los cultivares excepto en Mina, el porcentaje en peso obtenido con el acolchado negro ha sido mayor que el obtenido con los otros tres colores. En el cultivar Mina ha sido con el acolchado azul con el que se ha obtenido el mayor porcentaje (cuadro 1 y figura 5).

Estos porcentajes, calculados de la forma que se indicó al principio, vienen a representar cantidades que oscilan entre 1 y 3 kg/m<sup>2</sup> (cuadro 1).

### *Calibres*

El reparto entre calibres de todos los tomates recolectados en cada combinación de cultivar y color de acolchado se recoge en el cuadro 3 y la figura 6 y en ella se puede apreciar muy bien que en casi todos los cultivares excepto en el XP ha habido un equilibrio entre los calibres grandes y los pequeños. En el cultivar XP han predominado claramente los calibres pequeños (MM y M).

### *Número de tomates recolectados*

Al estudiar lo ocurrido con el número total de tomates recolectados vemos que no ha habido interacción entre los factores estudiados y sólo se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre cultivares. Ha sido en el cultivar XP en el que se recolectaron más tomates, 30,37 tomates/m<sup>2</sup> de media, cantidad estadísticamente superior a la del resto de los cultivares. La cantidad de tomates recogidos en el cultivar Vivaldi (6,29 tomates/m<sup>2</sup>) es estadísticamente inferior a la del cv. PSI (13,50 tomates/m<sup>2</sup>). Los tomates obtenidos en el cv. Mina (9,70 tomates/m<sup>2</sup>) han quedado en una posición intermedia entre los cultivares PSI y Vivaldi ya que esta cantidad no es inferior a la del cv. PSI ni superior a la del cv. Vivaldi (cuadro 1 y figura 7).

Entre colores de acolchado se han recogido de media cantidades muy similares que han fluctuado entre los 13,95 tomates/m<sup>2</sup> obtenidos en el acolchado rojo y los 15,72 tomates/m<sup>2</sup> obtenidos en el azul (cuadro 5).

### *Peso medio de los tomates*

En este caso no se ha realizado un análisis estadístico con los datos obtenidos pero se ve claramente que los menores pesos medios se han obtenido en el cultivar XP, cosa lógica ya que hemos visto que es un cultivar de calibres pequeños. Ha sido la combinación del cv. PSI con el acolchado negro la que ha obtenido un mayor peso medio de los frutos, 155,06 g y la del cv. XP con el acolchado plateado la que ha obtenido el menor, 96,88 g (cuadro 1 y figura 8). Entre los colores de acolchado no ha habido grandes diferencias, el menor peso medio se ha encontrado en el acolchado negro, 123,36 g y el mayor en el rojo, 132,12 g, los frutos obtenidos en los acolchados plateado y azul han quedado en valores intermedios, 126,09 y 127,36 g respectivamente (cuadro 2).

### *Conclusión*

El cultivar XP ha tenido un mayor destrío, siendo también el que mayor producción comercial consiguió. Demuestra ser un material potencialmente muy productivo, que responde de manera similar con todos los acolchados y que ofrece un tamaño de tomate muy pequeño, razón que ha podido influir en que sea mayor el porcentaje de destrío pues ocurrirá que los tomates más pequeños (por las causas que sean) sean incluso más pequeños que los pequeños del resto de cultivares y por tanto susceptibles de ser considerados destríos. Por otro lado se ve claramente cómo compensa ese menor tamaño con un mayor número de frutos cuajados, lo que también puede llevar, al ser mayor la competencia, a que los tomates peor situados crezcan menos y sean susceptibles de ser considerados no comerciales.

En las figuras 7 y 8 queda claramente expresado cómo se compensa el número de tomates y el peso medio de los mismos y el cv. XP se diferencia claramente del resto de cultivares.

Cuadro 1. Producción no comercial ( $\text{kg/m}^2$ ), porcentaje en peso que estos tomates representan respecto al total (comerciales y no comerciales), número de frutos por unidad de superficie y peso medio (g) de los mismos en cada combinación de cultivar y color de acolchado

CV	COLOR	$\text{kg/m}^2$	Media	% en peso	Media	N.º de frutos	Media	Peso medio	Media
Mina	Negro . . .	0,84	1,32	2,22	3,01 c	7,32	9,70 bc	115,11	133,76
	Plateado . .	1,62		3,31		11,49		141,23	
	Rojo . . . .	1,15		2,78		8,49		134,80	
	Azul . . . .	1,66		3,73		11,49		143,91	
Vivaldi	Negro . . .	0,92	0,81	2,88	2,26 c	7,50	6,29 c	122,44	129,98
	Plateado . .	0,84		2,16		6,51		129,23	
	Rojo . . . .	0,77		1,98		5,49		140,61	
	Azul . . . .	0,72		2,01		5,67		127,65	
PSI	Negro . . .	2,15	1,93	5,28	4,65 b	13,83	13,50 b	155,06	142,73
	Plateado . .	1,80		4,58		13,17		137,02	
	Rojo . . . .	1,86		4,54		12,99		142,69	
	Azul . . . .	1,91		4,19		14,01		136,13	
XP	Negro . . .	3,24	3,11	7,94	6,67 a	32,16	30,37 a	100,83	102,46
	Plateado . .	2,79		5,72		28,83		96,88	
	Rojo . . . .	3,18		6,16		28,83		110,38	
	Azul . . . .	3,22		6,84		31,68		101,76	

En columnas, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.

Cuadro 2. Medias de producción no comercial ( $\text{kg/m}^2$ ), porcentaje en peso que estos tomates representan respecto al total, número de frutos por unidad de superficie y peso medio (g) de los mismos en cada combinación de cultivar y color de acolchado

Color	$\text{kg/m}^2$	Porcentaje en peso	Número de frutos	Peso medio
Negro . . . . .	1,79	4,58	15,21	123,36
Plateado . . . . .	1,76	3,94	15,00	126,09
Rojo . . . . .	1,74	3,86	13,95	132,12
Azul . . . . .	1,88	4,19	15,72	127,36

Cuadro 3. Porcentaje (en peso) de tomates no comerciales obtenidos de cada calibre en cada combinación de cultivar y color de acolchado

		MM	M	G	GG	GGG
Mina	Negro . . . . .	2,76	4,57	2,83	1,20	2,68
	Plateado. . . . .	6,84	4,11	2,86	3,54	—
	Rojo . . . . .	3,17	5,09	3,92	2,99	—
	Azul . . . . .	2,19	4,68	0,80	1,26	—
Vivaldi	Negro . . . . .	3,82	4,20	2,20	0,37	4,26
	Plateado. . . . .	11,69	4,16	2,23	0,36	—
	Rojo . . . . .	5,19	4,28	1,65	0,67	—
	Azul . . . . .	11,54	4,32	1,99	1,39	3,07
PSI	Negro . . . . .	10,95	5,79	5,25	2,75	—
	Plateado. . . . .	9,70	6,78	4,02	2,05	2,75
	Rojo . . . . .	3,93	7,17	3,71	2,36	—
	Azul . . . . .	4,34	5,73	6,64	2,20	10,42
XP	Negro . . . . .	8,51	7,43	2,60	1,88	—
	Plateado. . . . .	11,37	5,42	5,04	—	—
	Rojo . . . . .	10,56	7,67	4,57	0,81	—
	Azul . . . . .	10,20	8,13	2,68	—	—

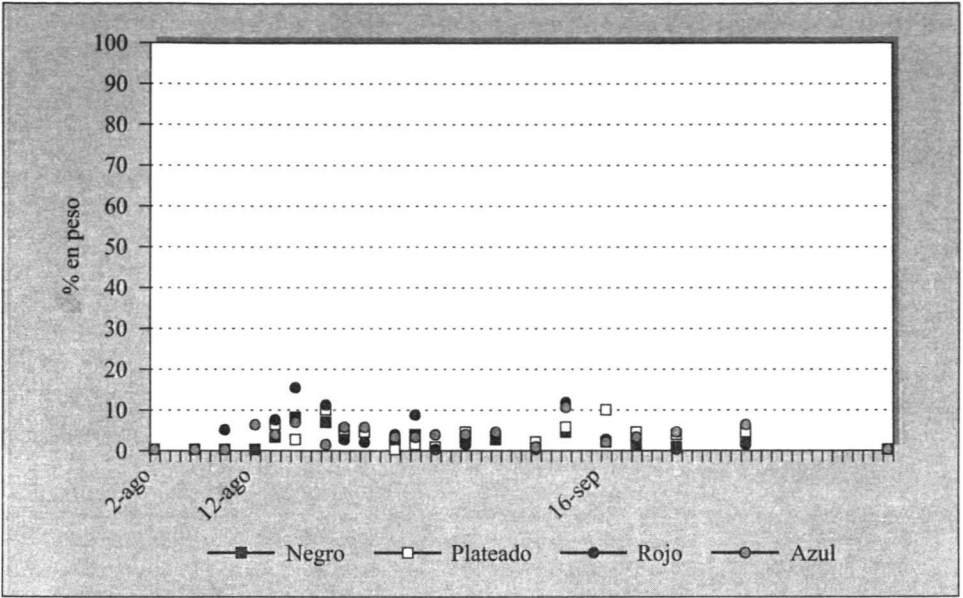


Figura 1

**PORCENTAJE DE FRUTOS NO COMERCIALES OBTENIDOS EN EL CV. MINA SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO**

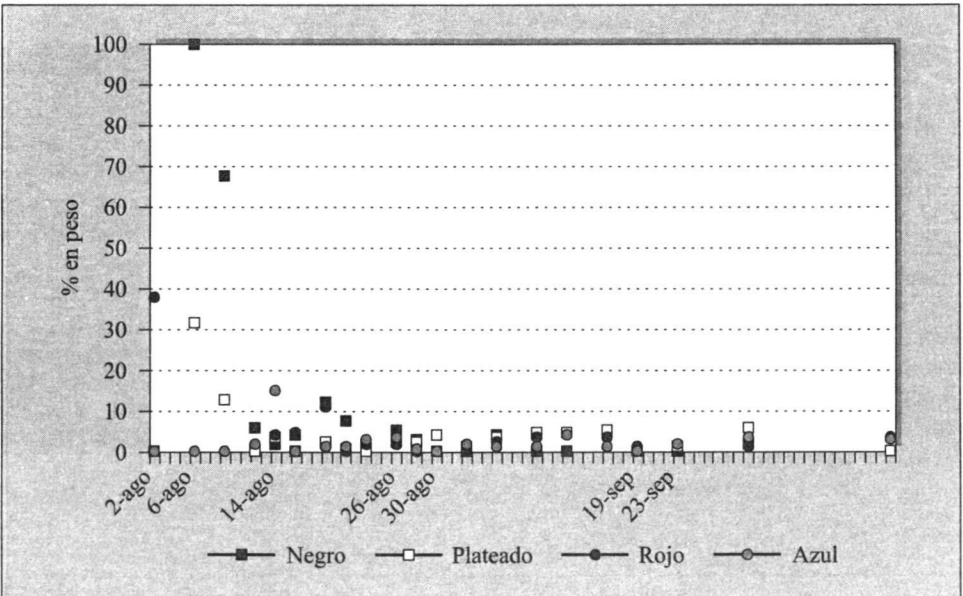


Figura 2

**PORCENTAJE DE FRUTOS NO COMERCIALES EN EL CV. VIVALDI SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO**



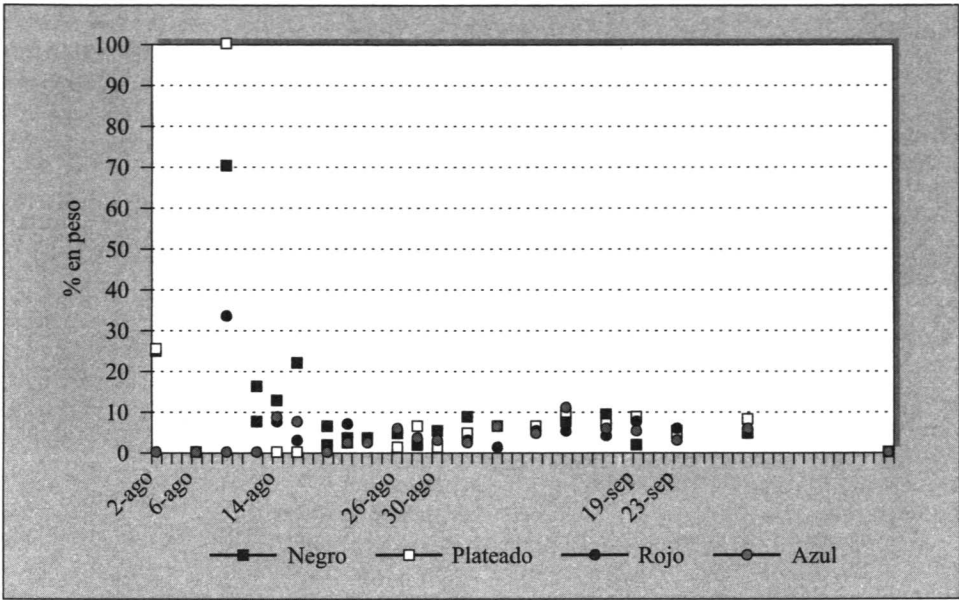


Figura 3  
 PORCENTAJE DE FRUTOS NO COMERCIALES OBTENIDOS EN EL CV. PSI  
 SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

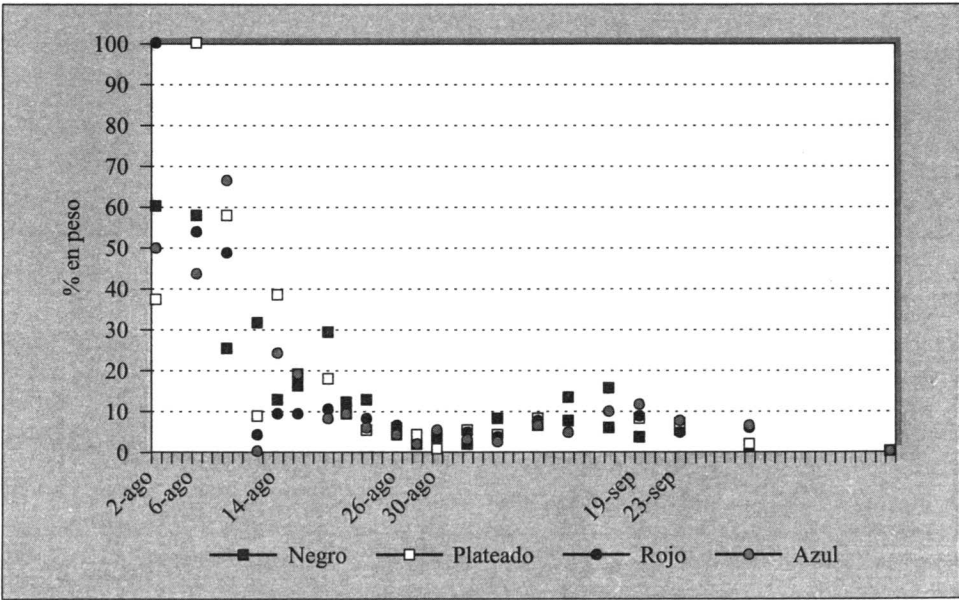


Figura 4  
 PORCENTAJE DE FRUTOS NO COMERCIALES OBTENIDOS EN EL CV. XP  
 SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

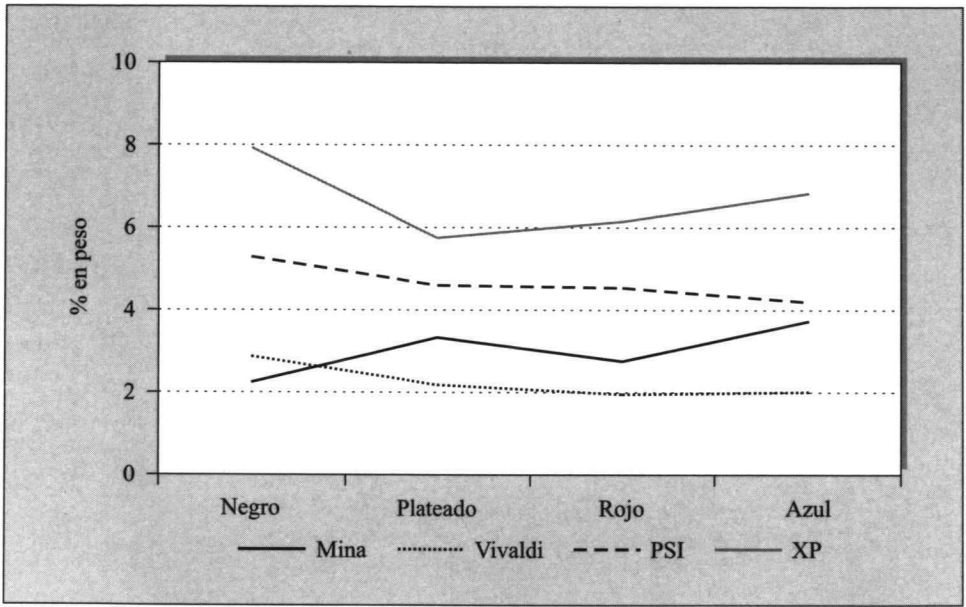


Figura 5

PORCENTAJE EN PESO DE PRODUCCIÓN NO COMERCIAL OBTENIDA EN CADA COMBINACIÓN DE CULTIVAR Y COLOR DE ACOLCHADO

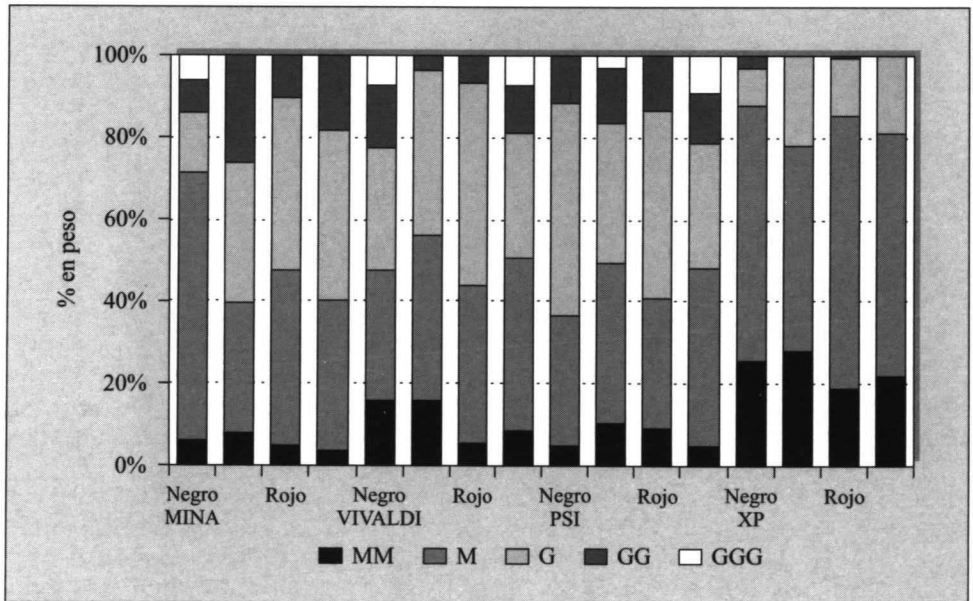


Figura 6

PORCENTAJE DE DESTRÍO OBTENIDO DE CADA CALIBRE PARA CADA CULTIVAR SEGÚN EL COLOR DE ACOLCHADO

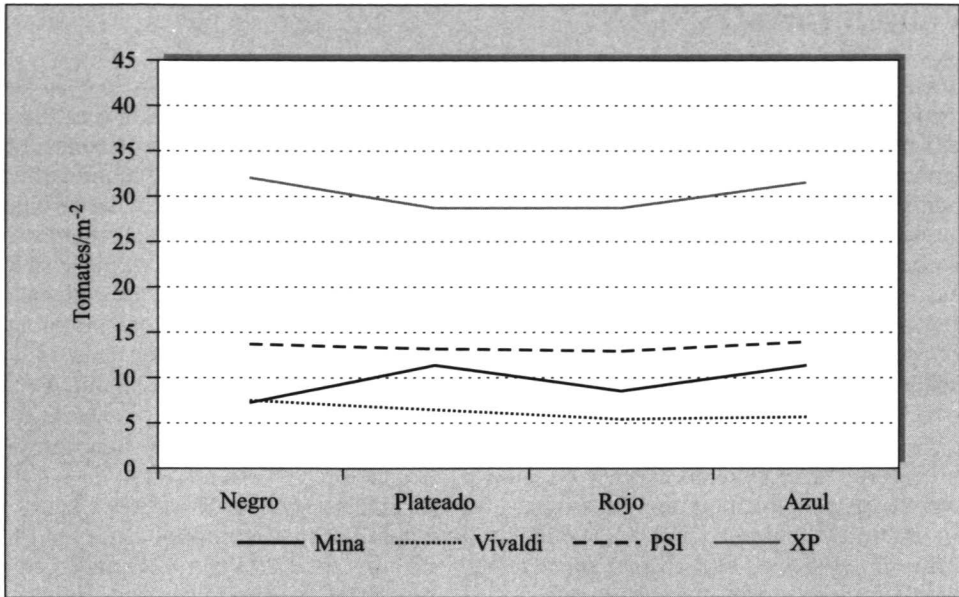


Figura 7

NÚMERO DE FRUTOS NO COMERCIALES OBTENIDOS EN CADA COMBINACIÓN DE CULTIVAR Y COLOR DE ACOLCHADO

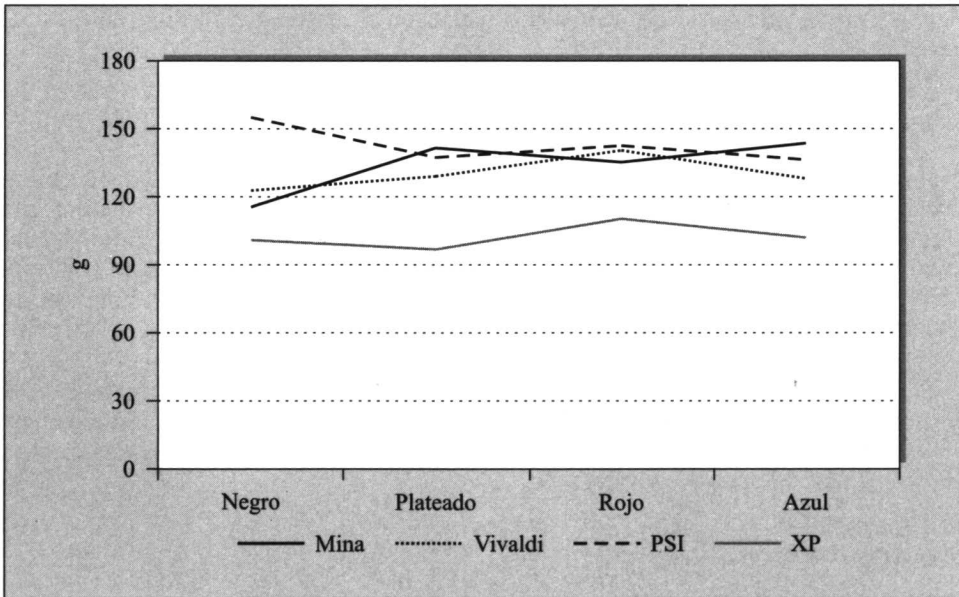


Figura 8

PESO MEDIO DE LOS FRUTOS NO COMERCIALES OBTENIDOS EN CADA COMBINACIÓN DE CULTIVAR Y COLOR DE ACOLCHADO

## ANEJO 2: TOMATES VERDES

En la última recolección, a mediados de noviembre, se cogieron todos los tomates con tamaño comercial que quedaban en las plantas y que no habían llegado a colorear. Esta recolección también se hizo en cada parcela y con ella se pretende dar a conocer al agricultor la producción potencial de las plantas cuando se dio por finalizado el cultivo y que, en función de riesgo que se desee correr por las temperaturas demasiado bajas que se pueden alcanzar en esa época del año, podrían dejarse colorear. Los resultados de esta recolección se muestran a continuación. Además con esta evaluación de los tomates que quedan por recolectar, una vez dado por finalizado el cultivo, se pretende conocer si algún color de acolchado pudiera inducir una mayor o menor precocidad que permitiera en este segundo caso alargar el ciclo de cultivo, llevar al tomate a producir más tardíamente y por tanto exponerse a un mayor riesgo de contar con tomate potencialmente no cosechable.

El análisis que se ha realizado sobre todos los tomates verdes recogidos nos permite apreciar que no ha habido interacción entre los dos factores en estudio (cultivar y color de acolchado) y que no hubo diferencias estadísticamente significativas en los factores por separado. La producción media en todas las combinaciones ha variado entre los 1,82 kg/m<sup>2</sup> obtenidos en el cv. Mina con el acolchado rojo y los 3,89 kg/m<sup>2</sup> obtenidos en el cv. PSI con este mismo acolchado. Ha sido el cultivar XP en el que menos tomates verdes se han recolectado, 2,22 kg/m<sup>2</sup> y PSI en el que más, 2,79 kg/m<sup>2</sup> (cuadro 1). En los diferentes colores de acolchado sólo ha variado la producción entre los 2,45 kg/m<sup>2</sup> obtenidos con el negro y los 2,88 kg/m<sup>2</sup> obtenidos con el azul (cuadro 2).

Se ha apreciado un comportamiento diferencial de los cultivares con los diferentes colores de acolchado (cuadro 1 y figura 1), obteniéndose en los cultivares Mina y Vivaldi mayor producción verde con el acolchado azul, en el cv. PSI con el rojo y en el cv. XP con el negro.

### *Número de tomates recolectados*

Para el estudio del número de tomates verdes recolectados no se ha realizado análisis de varianza pero se puede apreciar que el cultivar en el que más tomates verdes han quedado en la planta ha sido Mina (27,69 tomates/m<sup>2</sup> de media) y en el que menos ha habido ha sido en el cv. Vivaldi (23,01 tomates/m<sup>2</sup>) (cuadro 1 y figura 2). Entre colores la diferencia es más clara siendo con el color de acolchado azul con el que más se han obtenido, 27,52 tomates/m<sup>2</sup> y con el plateado con el que menos, 23,52 tomates/m<sup>2</sup> (cuadro 2).

También se ha observado un comportamiento diferencial en cada combinación de cultivar y color de acolchado, así en los cultivares Mina y Vivaldi se ha obtenido un mayor número de tomates verdes con el acolchado azul, en el cv. PSI con el rojo y en el cv. XP con el negro (cuadro 1 y figura 2).

### *Peso medio de los tomates*

En este caso sí hemos realizado un análisis de varianza para estudiar los datos obtenidos y se aprecia que no ha habido interacción entre los factores estudiados y sólo se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre cultivares. El peso medio de los frutos obtenidos en los cultivares PSI y Vivaldi (112,78 y 111,50 g respectivamente)

ha sido significativamente superior al de los otros dos cultivares (97,88 g Mina y 91,79 g XP) (cuadro 1).

El peso medio de los tomates de cada cultivar es muy similar para todos los colores (cuadro 2 y figura 3) y aunque hay diferencias éstas son menores que las que existen entre cultivares.

### *Conclusión*

Las cantidades que quedaban por recolectar son muy parecidas, no parece que haya influencia de ningún factor ni que los más precoces o más tardíos lleguen a este momento con más o menos tomates, pues en la mayoría de los casos quedaban por recolectar alrededor de 2,5 kg/m<sup>2</sup>.

Cuadro 1. Producción total verde ( $\text{kg/m}^{-2}$ ), número de frutos por unidad de superficie y peso medio (g) de los mismos en cada combinación de cultivar y color de acolchado

CV	COLOR	$\text{Kg/m}^{-2}$	Media	N.º de frutos	Media	Peso medio	Media
Mina	Negro . . . . .	2,62	2,72	28,00	27,69	92,85	97,88 b
	Plateado. . . . .	3,19		30,72		104,33	
	Rojo . . . . .	1,82		18,39		97,13	
	Azul . . . . .	3,27		33,67		97,20	
Vivaldi	Negro . . . . .	2,09	2,55	18,72	23,01	111,32	111,50 a
	Plateado. . . . .	2,79		24,00		118,83	
	Rojo . . . . .	2,40		23,56		102,52	
	Azul . . . . .	2,93		25,78		113,32	
PSI	Negro . . . . .	2,47	2,97	22,94	26,03	108,08	112,78 a
	Plateado. . . . .	2,27		19,67		115,68	
	Rojo . . . . .	3,89		32,11		117,45	
	Azul . . . . .	3,26		29,39		109,91	
XP	Negro . . . . .	2,61	2,22	29,44	24,32	89,17	91,79 b
	Plateado. . . . .	1,89		19,67		95,79	
	Rojo . . . . .	2,34		26,94		86,37	
	Azul . . . . .	2,05		21,22		95,82	

En columnas, letras diferentes tras los resultados indican d.e.s al 5%.

Cuadro 2. Medias de producción verde ( $\text{kg/m}^{-2}$ ), número de frutos por unidad de superficie y peso medio (g) de los mismos en cada combinación de cultivar y color de acolchado

	$\text{kg/m}^{-2}$	Número de frutos	Peso medio
Negro . . . . .	2,45	24,77	100,36
Plateado . . . . .	2,53	23,52	108,66
Rojo . . . . .	2,61	25,25	100,87
Azul . . . . .	2,88	27,52	104,06

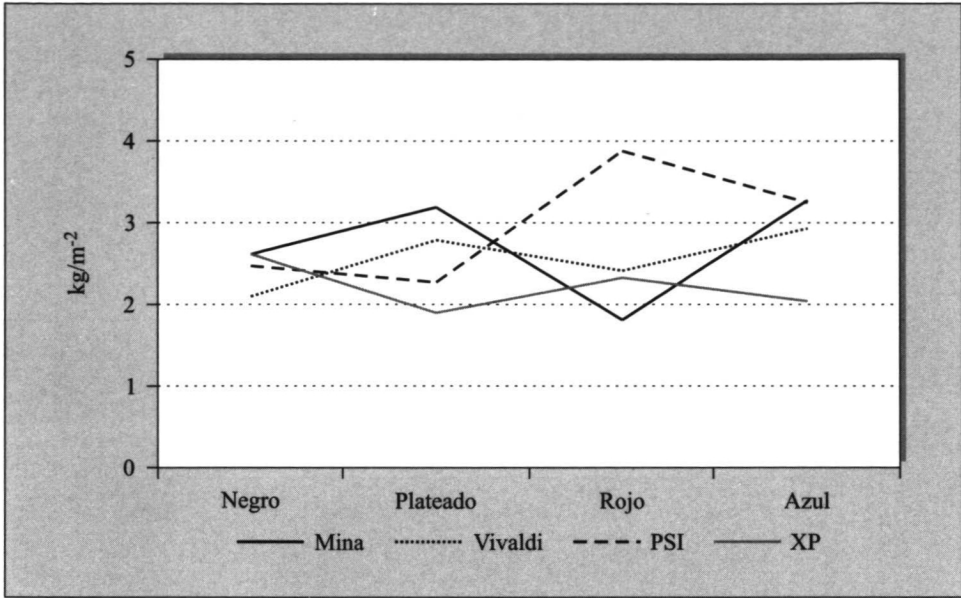


Figura 1

PRODUCCIÓN DE TOMATES VERDES OBTENIDA EN CADA COMBINACIÓN DE CULTIVAR Y COLOR DE ACOLCHADO

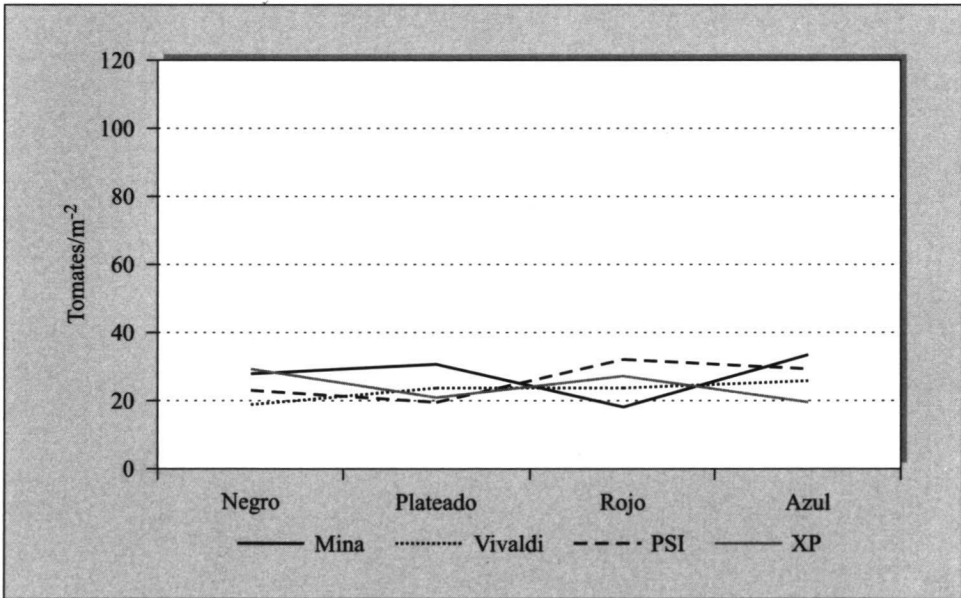


Figura 2

NÚMERO DE TOMATES VERDES RECOLECTADOS EN CADA COMBINACIÓN DE CULTIVAR Y COLOR DE ACOLCHADO

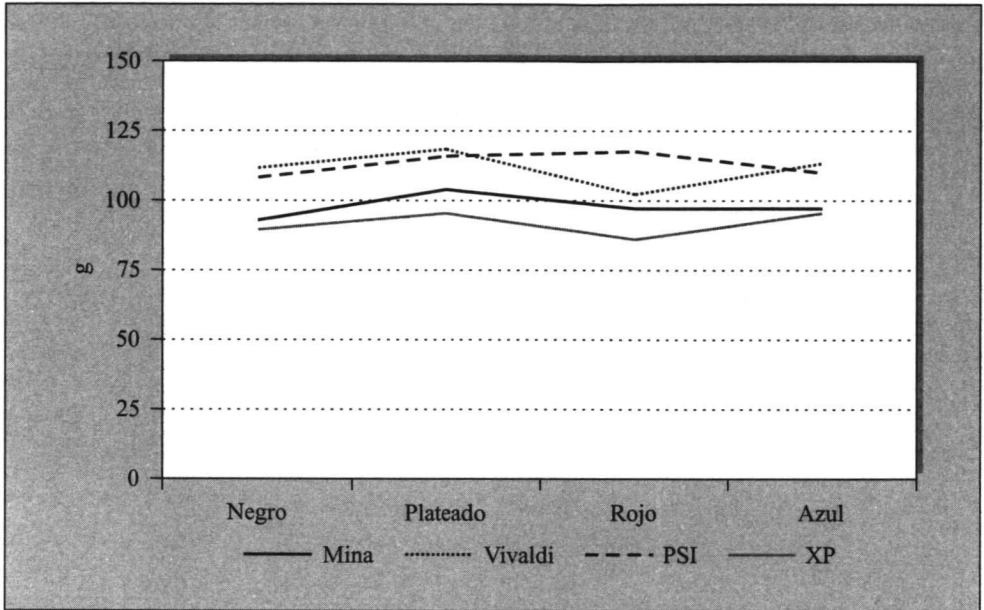


Figura 3

PESO MEDIO DE LOS TOMATES VERDES RECOLECTADOS EN CADA COMBINACIÓN DE CULTIVAR Y COLOR DE ACOLCHADO