

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

# ENSAYO DE DENSIDADES Y VARIEDADES DE PIMIENTO BAJO MALLA Y DOBLE CÁMARA

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** CDA EL MIRADOR (San Javier)
- Coordinación:** Antonio Aroca Martínez (Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica)
- Autores:** Pedro Mínguez Alcaraz y María López Martínez (C.D.T.A. El Mirador).
- Duración:** Diciembre 2018-Agosto 2019
- Financiación:** A través de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la Región de Murcia y del CDTA El Mirador.



## Contenido

1. RESUMEN. ....	6
2. OBJETIVOS DEL ENSAYO. ....	6
3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	7
3.1. Datos del cultivo: material vegetal, fecha de trasplante y marco de plantación.....	7
3.2. Preparación de la parcela de ensayo. Superficie. Estructuración ensayo.....	7
3.3. Riegos y abonados.....	11
3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.....	12
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
4.1. Parámetros de calidad y controles de recolección. ....	12
4.2. Resultados: Producción, calidad y rentabilidad económica.....	13
5. CONCLUSIONES. ....	15
6. ANEXOS. ....	16
6. 1. Imágenes del ensayo. ....	16
6.2. Gráficos. ....	21
7. DIVULGACIONES.....	26

## 1. RESUMEN.

En la campaña 2017/2018, el Centro realizó un ensayo de pimiento con el fin de obtener este producto para cortar en verde de buena calidad y obtenerlo en una fecha donde este tipo de pimiento escasea. Este ensayo se llevó a cabo bajo una estructura de malla con doble cámara, siendo los resultados muy favorables en producción y calidad. En esta campaña, viendo el efecto de la malla y la doble cámara, la diferencia radica en el marco de plantación. Se han planteado dos marcos: a tres y cinco plantas por metro cuadrado. Estos dos marcos de plantación han sido testados sobre seis variedades de pimiento California, propias de aire libre y de invernadero.

Para ello el trasplante se realizó el 31 de enero, una fecha en la que no se planta pimiento en la calle puesto que las temperaturas son demasiado bajas para que este cultivo llegue a buen término.

Los resultados inicialmente obtenidos muestran un ligero aumento de producción en la zona con el marco de plantación de 5 pl/m<sup>2</sup>.

En el apartado de resultados y conclusiones se analizarán más detenidamente los datos obtenidos en este ensayo.

## 2. OBJETIVOS DEL ENSAYO.

Con la realización de este ensayo se buscaban diversos objetivos que exponemos a continuación:

- Evaluar variedades de pimiento utilizadas en invernadero y de aire libre en parámetros de producción y calidad.
- Evaluar estas variedades en dos densidades de plantación diferentes: a tres y cinco plantas /m<sup>2</sup>.
- Evaluar las posibles incidencias encontradas.

Todos estos objetivos se verán resueltos en el apartado de conclusiones.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

#### 3.1. Datos del cultivo: material vegetal, fecha de trasplante y marco de plantación.

El material vegetal utilizado en este ensayo ha sido el pimiento California. La fecha de trasplante fue el 31 de enero. Para este ensayo se siguieron dos marcos de plantación diferentes: un marco a 5 plantas por metro (0,20 cm entre plantas colocadas de forma lineal); y otro marco a 3 plantas por metro (a 0,33 cm entre plantas colocadas de forma lineal). Las variedades utilizadas en este ensayo han sido tanto de calle como de invernadero, y se presentan en el siguiente cuadro:

VARIEDAD
A
B
C
D
E
F

#### 3.2. Preparación de la parcela de ensayo. Superficie. Estructuración ensayo.

El ensayo se ha realizado sobre una superficie de 760 m<sup>2</sup> cubierta de malla comúnmente utilizada para el cultivo de cítricos. Se trata de una malla anti trips de 10 x 16, con una cobertura a la luz de un 30%. Esto la hace especialmente útil para crear en su interior un micro clima que evita la exposición directa del cultivo a las condiciones meteorológicas a las que está expuesto un cultivo de aire libre.

Para realizar el ensayo sobre un cultivo de pimiento con una fecha de trasplante tan temprana, se ha dispuesto de un emparrado similar al de los invernaderos, con una red de alambres adaptada para la disposición de una doble cámara (160 galgas con agujeros). Esta doble cámara junto con la malla, disminuyen en un 50% la radiación solar.

El importante recalcar, que este ensayo hablamos de una malla con 15 años de antigüedad, por lo que la amortización de esta inversión es muy rápida (normalmente te garantizan cinco años por degradación solar). A parte de que se pueden realizar dos cultivos en una campaña.



**Imagen nº1** Parcela de ensayo labrada con la doble cámara colocada antes del trasplante



**Imagen nº2** Pimiento bajo malla 31/01/2019

En las imágenes anteriores se puede apreciar la doble cámara dispuesta bajo la malla. El trasplante del pimiento se realizó sobre caballones con acolchado biodegradable de color gris claro, puesto que este cultivo iba dirigido a la campaña de primavera-verano. Este aspecto lo consideramos muy positivo, ya que a diferencia de los invernaderos se puede colocar el acolchado mecánicamente y no es necesario mover las mangueras de riego durante el cultivo. El beneficio conseguido con el ahorro de agua y la presencia de malas hierbas es muy importante.

Tras el trasplante se colocó manta térmica para proteger a las plantas de las bajas temperaturas.



**Imagen nº3** Pimiento baja manta térmica

Durante el ciclo de cultivo del ensayo, se han sufrido fuertes vientos, bajas temperaturas y lluvias en la zona (86 litros/m<sup>2</sup> la lluvia más intensa en un día). Hay que tener en cuenta que, con la protección que se le ofrece con esta estructura, los daños causados por la climatología son mucho menores que al aire libre. En la siguiente imagen se pueden ver que, a pesar de la lluvia, los daños producidos fueron mínimos.



**Imagen nº4** Plantas de pimiento volcadas a causa de la lluvia

En total se han testado 6 variedades de pimiento California, cada una de ellas en los dos marcos de plantación explicados anteriormente (3 y 5 plantas por metro<sup>2</sup>). En el siguiente plano del ensayo se puede ver la distribución de las variedades en la parcela de ensayo.



La zona coloreada de azul pertenece al marco de plantación de 5 plantas por metro, mientras que la de color verde la colocación fue a 3 plantas por metro. Cada letra se corresponde con una variedad que se encuentra en 3 lugares diferentes de la parcela de ensayo.

### 3.3. Riegos y abonados.

En el período de abonado se llevó a cabo un incremento de la conductividad eléctrica de 0.5 mS/cm sobre el agua del pantano (1,24 mS/cm) con Novatec calcio al 34%, nitrato potásico al 56% y fosfato monoamónico al 14%; manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 8.5) con aportaciones de ácido nítrico.

Para establecer el control sobre el riego, se colocó un equipo de sensores de humedad con tres tensiómetros a las profundidades de 15,30 y 45 centímetros. Los riegos fueron aplicados acorde a la información que los tensiómetros proporcionaban.





**Imagen nº5** Equipo de tensiómetros de humedad de suelo

### 3.4. Parámetros evaluados en el ensayo.

En el ensayo se evaluaron los siguientes parámetros en todas las variedades en cada marco de plantación:

- Producción semanal y total
- Calidad de lo recolectado
- Ingresos obtenidos
- Posibles incidencias por plagas o enfermedades

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1. Parámetros de calidad y controles de recolección.

Las clasificaciones se han realizado según peso de los frutos, teniendo en cuenta que fueran frutos con buena calidad, color uniforme, buen estado sanitario y la forma característica del pimiento CALIFORNIA:

- Peso superior a 240 gramos
- Peso entre 200-240 gramos
- Peso entre 150-200 gramos
- Peso entre 120-150 gramos
- Peso entre 100-120 gramos
- Sexta: Pimientos con peso inferior a 90 gramos. Todos los frutos de industria
- Cuarta: Fruto podrido o con otros defectos que lo haga inservible para la comercialización, virosis.

Durante las recolecciones se tuvieron en cuenta todos estos parámetros a la hora de obtener la producción y la calidad de lo recolectado.

#### 4.2. Resultados: Producción, calidad y rentabilidad económica.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en todas las variedades en sus dos marcos de plantación.

**Tabla nº1** Producción total obtenida en Kg/m<sup>2</sup>

VARIEDADES	3 Plantas/m <sup>2</sup>	5 Plantas/m <sup>2</sup>
A	8,56	9,41
B	9,95	7,89
C	9,89	10,23
D	9,38	12,06
E	9,65	11,19
F	10,98	11,00

**Tabla nº2** Clasificaciones (%) obtenidas en el marco de plantación 3 pl/m<sup>2</sup>

3 pl/m <sup>2</sup>	>240	240-200	200-150	150-120	CUARTA	120-100	SEXTA
A	12,53	18,45	37,64	21,71	0,00	6,75	2,93
B	0,51	12,73	51,08	24,10	0,00	8,44	3,15
C	10,82	22,91	43,68	17,56	0,00	3,06	1,96
D	9,06	27,62	38,17	18,92	0,00	4,61	1,61
E	11,89	22,14	46,23	14,65	0,00	3,81	1,28
F	17,75	21,83	38,31	13,85	0,00	6,68	1,58

**Tabla nº3** Clasificaciones (%) obtenidas en el marco de plantación 5 pl/m<sup>2</sup>

5 pl/m <sup>2</sup>	>240	240-200	200-150	150-120	CUARTA	120-100	SEXTA
A	8,36	25,76	44,01	16,51	0,00	4,39	0,96
B	0,00	8,71	41,38	34,83	0,00	8,07	7,02
C	12,57	20,13	38,21	22,21	0,00	3,16	3,71
D	8,90	21,75	49,02	14,87	0,00	4,12	1,35
E	12,39	23,88	41,96	17,09	0,00	3,48	1,19
F	19,39	15,70	34,00	22,94	0,00	6,39	1,58

**Tabla nº4** Peso medio de los frutos (gramos) en las variedades en los dos marcos de plantación

VARIETADES	3 Plantas/m <sup>2</sup>	5 Plantas/m <sup>2</sup>
A	162	168
B	150	139
C	171	161
D	167	168
E	172	170
F	174	168

## 5. CONCLUSIONES.

Analizando los datos obtenidos, podemos observar que la producción ha sido superior en la zona con un marco de plantación de 5 plantas/m<sup>2</sup> (tabla nº1), donde cinco variedades de las seis evaluadas han obtenido este valor más elevado.

Cabe destacar las variedades E y D como las que han obtenido unos mejor resultados producción-calidad. La variedad F ha sido una variedad que ha obtenido similar producción en ambos marcos de producción, obteniendo el 20% de sus frutos un peso por encima de los 240 gramos. Esta variedad tiene unos frutos con más de cuatro “cascos” y se acumula mucha producción en las cruces, por lo que su calidad es inferior a la hora de utilizarlo en fresco. La variedad B, a pesar de ser una buena variedad en cuanto a homogeneidad y calidad del fruto, se ha observado un menor desarrollo radicular, por lo que a mediados de cultivo sufrió un colapso radicular y experimentó una bajada considerable en producción en ambas densidades (figura nº1 y 2), con un peso medio final bajo (tabla nº4).

La variedad A también ha sido una variedad que ha quedado en una producción estándar. La calidad en esta variedad ha resultado mejor con la densidad de 5 plantas/m<sup>2</sup>.

Cada vez se buscan más variedades tolerantes a oídio y nemátodos como la variedad C o la D que sean más fuertes para tolerar este tipo de adversidades y que la producción y la calidad se encuentren en los rangos estándares con una buena calidad para su comercialización.

En cuanto a los ingresos (figuras nº13 y 14) se puede observar cómo, en la zona de 5 plantas/m<sup>2</sup>, el hecho de haber obtenido una mayor producción en los primeros cortes, ha derivado en unos ingresos mayores tanto al inicio de los cortes, como al final del cultivo. Estos ingresos han sido superiores en cuatro de las seis variedades testadas.

6. ANEXOS.

6. 1. Imágenes del ensayo.



Imagen n°6 Estado del cultivo 04/04/2019



Imagen n°7 Estado del cultivo 08/05/2019



**Imagen nº8** Pimiento de ensayo





Imagen nº9 Palot primera recolección pimiento malla semana 19



Imagen nº10 Variedad A



Imagen nº11 Variedad B



Imagen nº12 Variedad C





Imagen nº13 Variedad D



Imagen nº14 Variedad E



Imagen nº15 Variedad F



6.2. Gráficos.

Figura nº1 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LAS VARIEDADES A 3 PLANTAS/M<sup>2</sup>

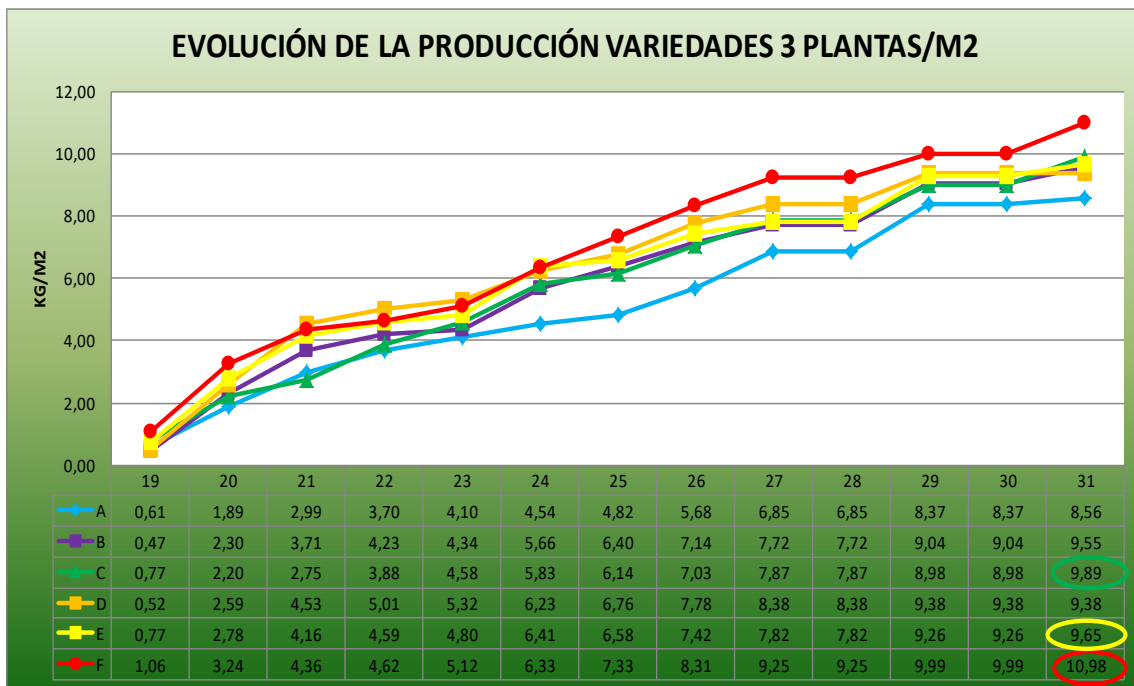
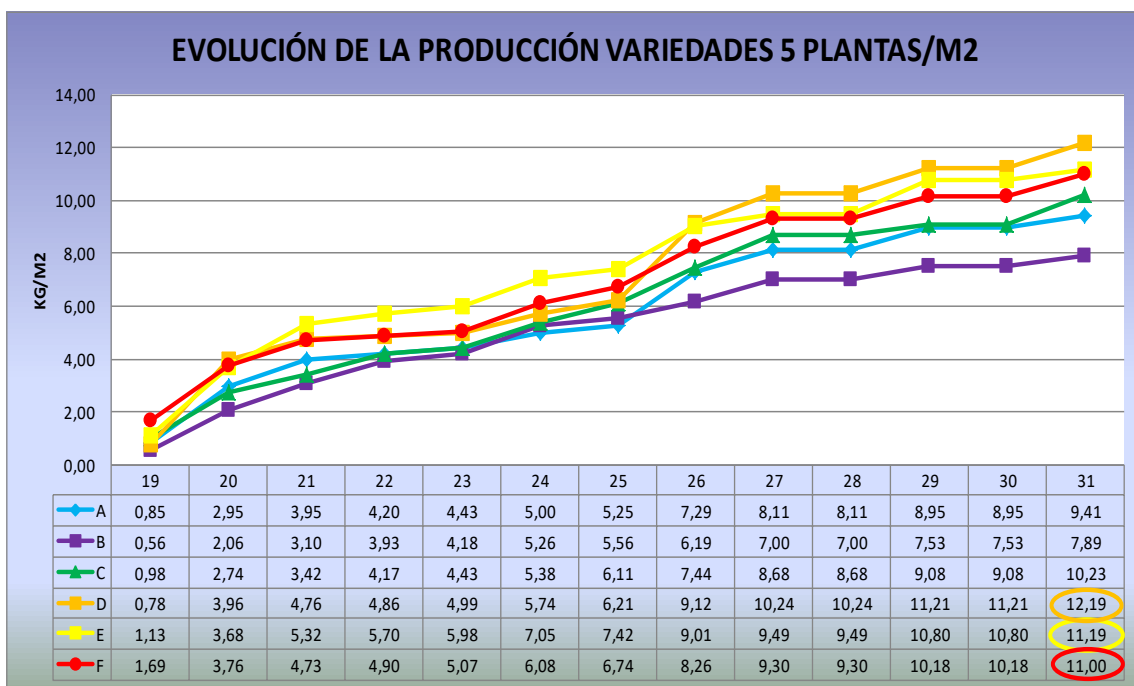
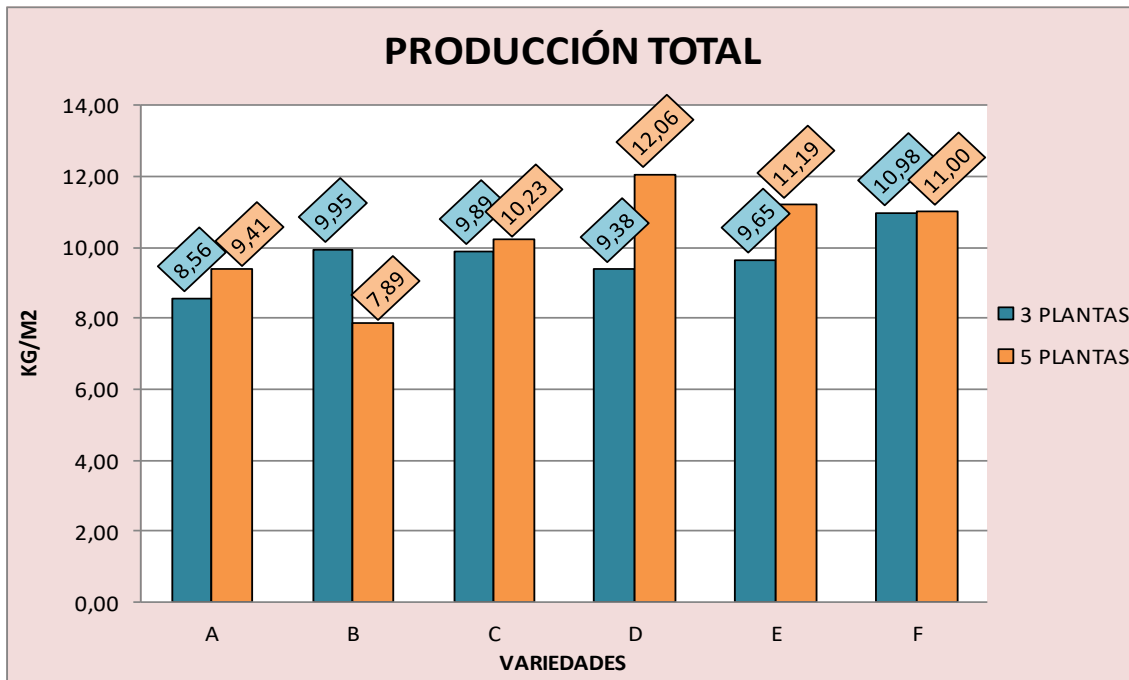


Figura nº2 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LAS VARIEDADES A 5 PLANTAS/M<sup>2</sup>

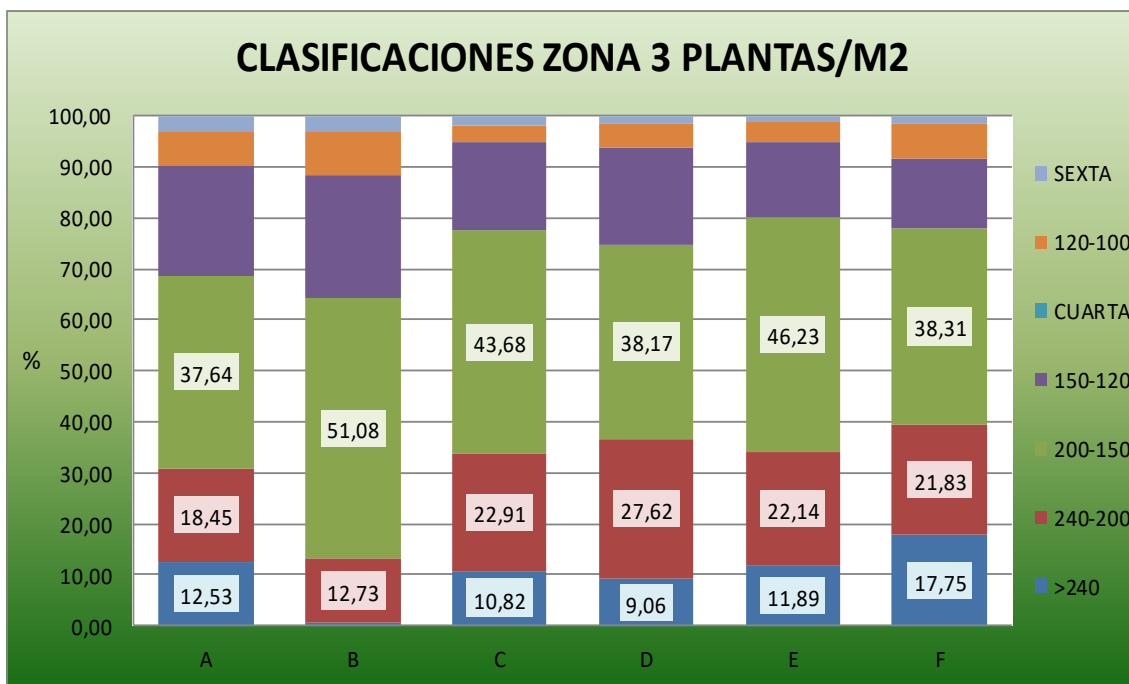


Actividades de Demostración y Transferencia 2019

**Figura nº3** COMPARATIVA PRODUCCIÓN TOTAL DE LAS VARIEDADES EN LOS DOS MARCOS DE PLANTACIÓN

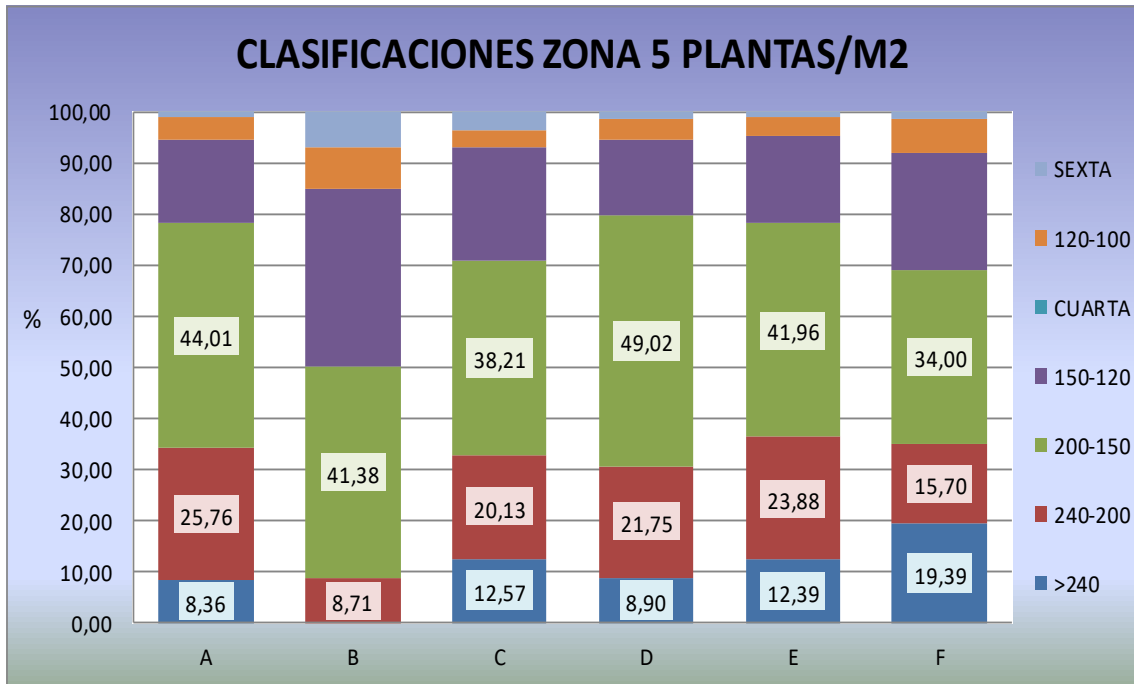


**Figura nº4** CLASIFICACIONES OBTENIDAS EN LAS VARIEDADES A 3 PLANTAS/M<sup>2</sup>

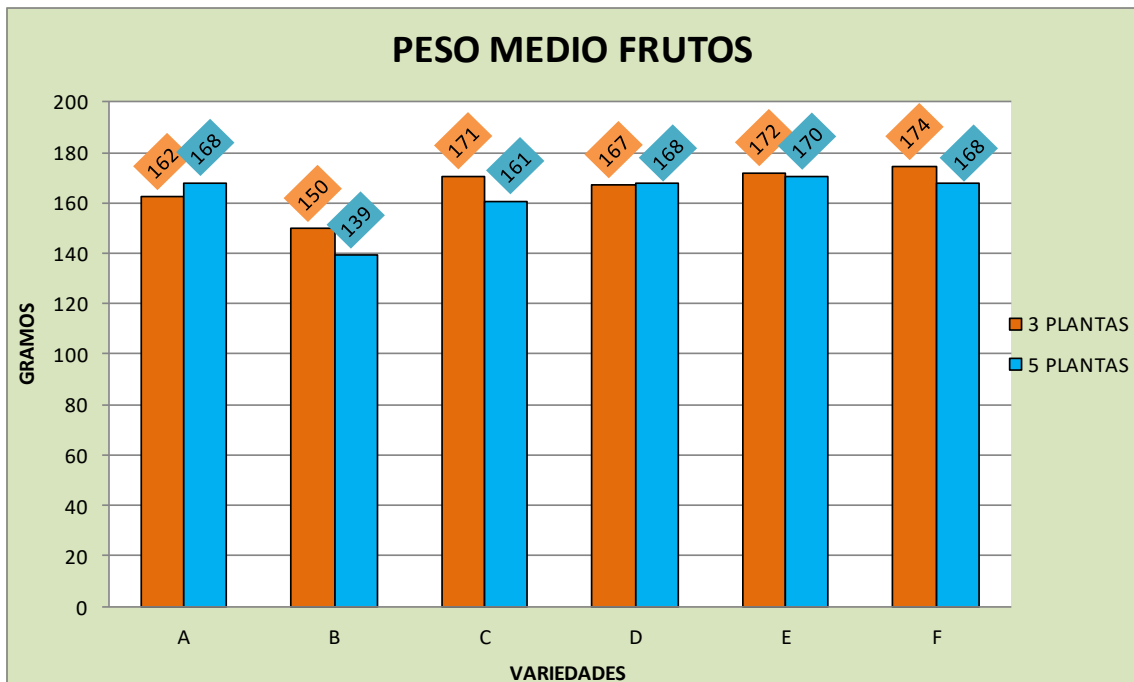


Actividades de Demostración y Transferencia 2019

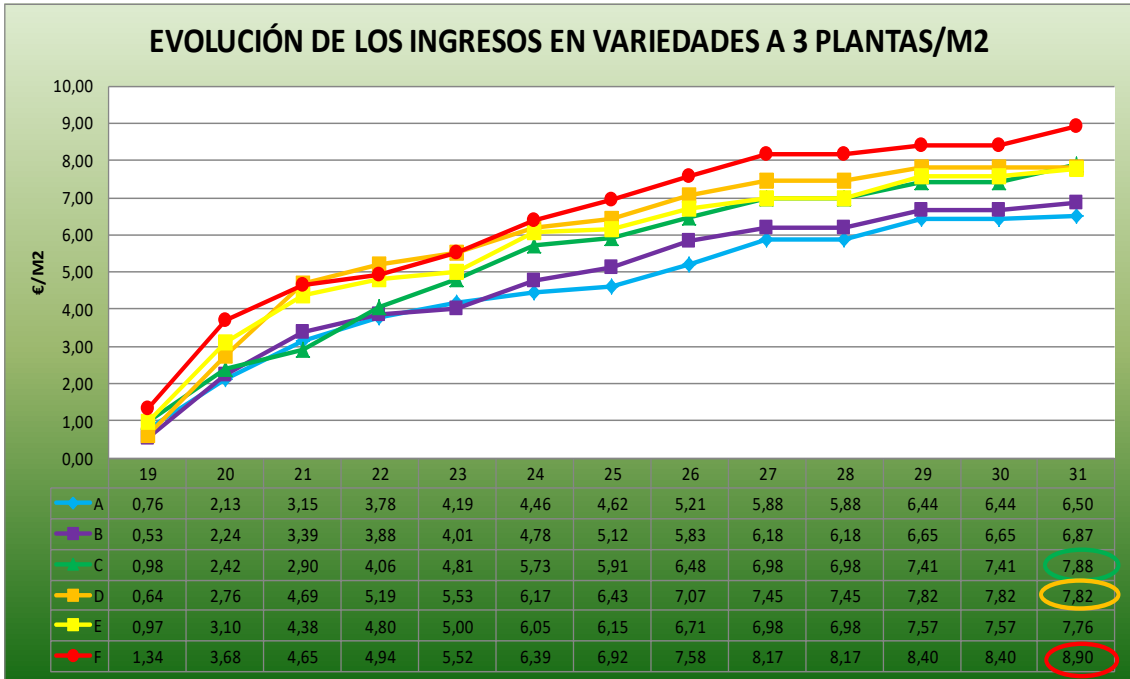
**Figura nº5** CLASIFICACIONES OBTENIDAS EN LAS VARIEDADES A 5 PLANTAS/M<sup>2</sup>



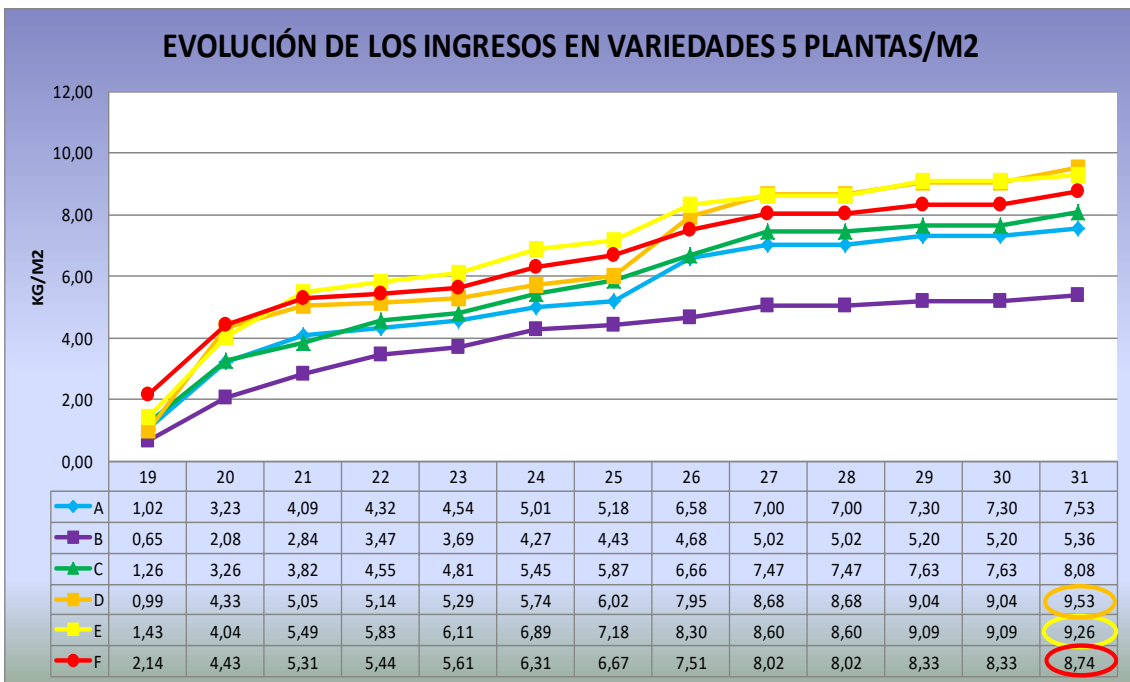
**Figura nº6** COMPARATIVA DEL PESO MEDIO DE LOS FRUTOS EN LAS VARIEDADES EN LOS DOS MARCOS DE PLANTACIÓN



**Figura nº7** EVOLUCIÓN DE LOS INGRESOS EN LAS SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN AMBOS MARCOS DE PLANTACIÓN EN LAS SEIS VARIETADES



**Figura nº8** EVOLUCIÓN DE LOS INGRESOS EN LAS SEMANAS DE RECOLECCIÓN EN AMBOS MARCOS DE PLANTACIÓN EN LAS SEIS VARIETADES



## 7. RESULTADO DE DIVULGACIÓN.

Las visitas durante el año 2019 relacionadas con el ensayo por sí mismo o bien dentro de una visita general al Centro de demostración Agraria, con indicación del número de personas y la organización son las siguientes:

FECHA DE LA VISITA	MES	Nº ASISTENTES	OBJETO DE LA VISITA	ORGANIZACIÓN
21/02/2019	2	4	VARIEDADES DE PIMIENTO Y APIO	RIJK ZWAAN
21/03/2019	3	1	ENSAYOS	ZURITECH
21/03/2019	3	1	VISITA CENTRO	FLORES PRISMA
21/03/2019	3	3	VISITA CENTRO	FLORES PRISMA
22/05/2019	5	1	ENSAYOS DE PIMIENTO	SAT HORTICOLA ALDEANA
21/06/2019	6	2	VARIEDADES DE PIMIENTO Y MELÓN	ENZA-ZADEN
09/07/2019	7	2	VARIEDADES DE PIMIENTO	AGRICULTOR
15/07/2019	7	1	INTERÉS OZONO	ENDIVIAS DEL DUERO
18/07/2019	7	1	VISITA VARIEDADES DE PIMIENTO	SEMILLAS FITÓ
18/07/2019	7	1	VISITA ENSAYOS PIMIENTO	SEMILLAS FITÓ
24/07/2019	7	1	ENSAYO	HM CLAUSE

24/07/2019	7	1	ENSAYOS	HM CLAUSE
30/07/2019	7	1	VARIEDADES DE PIMIENTO	ATEMY INGENIERIA AGRÍCOLA
10/09/2019	9	1	VISITA CENTRO	LAVA S.A
10/09/2019	9	1	VISITA CENTRO	ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI: DEPARTMENT OF HORTICULTURE-GREECE
18/09/2019	9	3	VISITA ENSAYO	CARBUNA
05/11/2019	11	27	HORTAMIRA ENSAYOS	NATURKOST SCRRAMM
04/12/2019	12	1	VISITA ENSAYOS PIMIENTO	HYJ