

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

# ENSAYO CON CON PRODUCTO SUSTITUTO DE MATERIA ORGÁNICA EN CULTIVO DE LECHUGA EN CICLO OTOÑO/INVIERNO

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** CDA EL MIRADOR (San Javier)
- Coordinación:** Antonio Aroca (Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica)
- Autores:** Pedro Mínguez Alcaraz y María López Martínez (C.D.T.A. El Mirador).
- Duración:** Septiembre -Diciembre 2018
- 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. ....	5
2. INTRODUCCIÓN. ....	6
3. OBJETIVOS DEL ENSAYO. ....	7
4. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	7
4.1. Datos del cultivo: material vegetal, siembra, fecha de trasplante, marco de plantación y duración del cultivo. ....	7
4.2. Superficie y estructuración del ensayo. ....	7
4.3. Riegos y abonados. ....	8
4.4. Características iniciales del suelo. ....	9
4.5. Parámetros evaluados en el ensayo. ....	10
4.6. Parámetros de calidad y producción obtenida. ....	10
5. DISCUSIÓN Y RESULTADOS. ....	11
6. CONCLUSIONES. ....	13
7. ANEXOS. ....	13
7. 1. Imágenes del ensayo. Aplicación productos, trasplante y evolución del cultivo. ....	13
7.2. Gráficas de producción, clasificaciones de la calidad y peso medio en los distintos tratamientos. ....	19

## 1. RESUMEN.

En La Región de Murcia se vienen adoptando medidas que posibiliten una agricultura sostenible con el medio ambiente sin producir un perjuicio a la producción y la calidad de los productos derivados de dicha actividad. En este ensayo se propone una alternativa al uso de estiércol como sustituto para el aporte de materia orgánica en suelo.

Como se verá explicado durante el ensayo, la aportación del producto se realizó previa a un trasplante de pimiento al aire libre en la campaña 2017/2018. Este ensayo se ha llevado a cabo en la campaña 2018/2019 en un cultivo de lechuga (posteriormente se realizará otro cultivo de lechuga) en la misma parcela (un ciclo otoño/invierno). Destacando que se siguió para cada tratamiento la misma ubicación que tenía en el ensayo de pimiento.

Uno de los principales objetivos es mejorar el rendimiento del cultivo con la incorporación de este producto, frente a no incorporar ningún tipo de materia orgánica de fondo.

Para ello se han llevado a cabo en la parcela tres tratamientos diferenciados con tres repeticiones cada uno de ellos: Control (sin aportaciones de fondo), PRODUCTO 250 (aportación del producto a una dosis de 250 gr/m lineal) y PRODUCTO 125 (aportación del producto a una dosis de 125 gr/m lineal).

En el primer trasplante de lechuga no se han apreciado diferencias en los parámetros evaluados de producción, calidad y peso medio de la lechuga entre los tres tratamientos.

En el ensayo realizado sobre un segundo trasplante de lechuga en las mismas condiciones que éste, veremos los resultados.

## 2. INTRODUCCIÓN.

Actualmente, El Centro está encaminando la mayoría de sus ensayos a encontrar alternativas plausibles a la incorporación de estiércol, que es una técnica muy habitual en la zona del Campo de Cartagena. Esto es debido a que es requerido antes de la aportación de estiércol un análisis previo del mismo, así como que su duración al aire libre no puede superar las 72 horas.

Como alternativa a esto, surgen productos que llevan incorporados una ficha técnica que especifica los componentes del mismo. De esta manera, en todo momento sabríamos que elementos aportamos a nuestro suelo para evitar excesos de nitrógeno, por ejemplo, que puedan incumplir más adelante determinados límites legales.

Como alternativa al uso de estiércol fresco, en este ensayo se ha estudiado la aplicación de PRODUCTO, un producto a base de nitrógeno orgánico mineral, que contiene un 82% de sustancias húmicas. Estas sustancias húmicas son reconocidas como un elemento de gran importancia en el suelo que, junto al intercambio catiónico, intervienen en la fertilidad al suelo.

Este producto, debido al mencionado contenido de sustancias húmicas, puede mejorar la capacidad de la transformación de los nutrientes y la capacidad de amortiguación e intercambio.

En este ensayo evaluaremos estos posibles efectos mediante las medidas de producción final de la cosecha y calidad de la misma; y de igual manera, el estado del suelo una vez finalizado el cultivo (este análisis se podrá apreciar en el segundo trasplante de lechuga).

### 3. OBJETIVOS DEL ENSAYO.

A modo de resumen, los objetivos que tenemos con la realización de este ensayo son los de valorar los efectos de PRODUCTO en dos dosificaciones frente a una zona sin su aplicación en cuanto a:

- Valorar el posible incremento del peso medio de las piezas de lechuga, con la consiguiente mejora en la calidad
- Posibles mejoras en el suelo mediante realización de análisis de suelo al inicio del ensayo y al final del mismo (materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, nivel de sales, etc.)
- Evaluar la posibilidad de utilizar el producto PRODUCTO como sustituto de la aplicación de materia orgánica.
- Valorar si su durabilidad en el suelo es alta.

### 4. MATERIAL Y MÉTODOS.

#### 4.1. Datos del cultivo: material vegetal, siembra, fecha de trasplante, marco de plantación y duración del cultivo.

El material vegetal utilizado en este ensayo ha sido la lechuga mini romana (variedad Ximenes). La siembra se realizó en semillero con una duración de 25 días .El marco de plantación fue de 10 plantas por metro cuadrado en ambos casos, con una separación entre líneas de 1 metro. El trasplante se realizó el 17 de Octubre de 2018 con la recolección el 17 de Diciembre de 2018.

#### 4.2. Superficie y estructuración del ensayo.

El ensayo ha contado con una superficie total de 450 m<sup>2</sup>. Se ha hecho una subdivisión de la parcela en bloques de 3 líneas por cada tratamiento, con un total de 3 repeticiones por tratamiento. De esta manera hay un total de 9 bloques. Para realizar los muestreos, se han

recolectado 30 piezas de la línea central de cada uno de estos bloques para evitar posibles derivas de producto por lixiviado.

A continuación, se muestra el plano de estructuración del ensayo:

**Figura nº1** Distribución del ensayo



### 4.3. Riegos y abonados.

El primer riego (plantación) se realizó sin abono con una duración de 2,5 horas.

En el siguiente periodo de cultivo se llevó el control de las necesidades de agua con referencia a las lecturas de sondas de humedad de suelo. Se realizó un incremento de la conductividad eléctrica de 0.5 mS/cm sobre el agua del pantano (1.80 mS/cm).

En la primera fase del cultivo se aplicó abono hidrosoluble NK (CaO) al 60% y KNO<sub>3</sub> al 40% manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 8.3) con aportaciones de HNO<sub>3</sub>. Este abonado se realizó en los tres tratamientos. En la siguiente fase se invirtieron los porcentajes.

La diferencia entre tratamientos radica en la incorporación al suelo de PRODUCTO. Cabe mencionar que el producto se aportó en una campaña anterior de pimiento al aire libre. Con este ensayo, serían ya dos los cultivos que hemos realizado en la parcela sin la aportación de ningún tipo de materia orgánica.

Los riegos se han controlado mediante sondas de humedad de alta precisión, por lo que el número y cantidad de riegos depende de las condiciones del cultivo y las meteorológicas.

#### 4.4. Características iniciales del suelo.

**Tabla nº1** Características iniciales del suelo

Ph (extracto acuoso 1:2, a 25,83°C)	8,40	Potasio asimilable (mg/kg)	428
Conductividad (Extracto acuoso 1:2, 25°C)	0,77	Calcio asimilable (mg/kg)	1610
Cloruros (meq/l)	1,99	Magnesio asimilable (mg/kg)	676
Sulfatos (meq/l)	2,05	Materia Orgánica (%)	1,13
Sodio (meq/l)	2,42	Carbono orgánico (%)	0,65
Sodio asimilable (mg/kg)	1,49	Hierro asimilable (mg/kg)	1.29
Bicarbonatos (meq/l)	1,00	Boro asimilable (mg/kg)	12.3
Nitratos (mg/kg N)	63,2	Manganeso asimilable (mg/kg)	1.61
Fosforo asimilable	116	Cobre asimilable (mg/kg)	0.25
Potasio (meq/l)	0,73	Zinc asimilable (mg/kg)	3.41
Calcio (meq/l)	2,14	Caliza total (mg/kg)	39.5
Magnesio (meq/l)	2,05	Caliza activa (mg/kg)	15.6

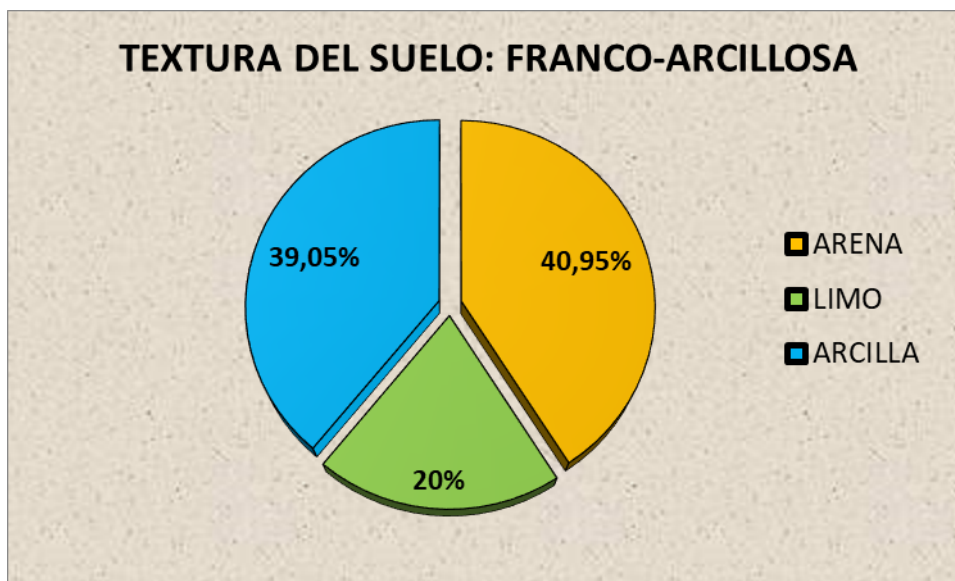


Imagen nº1 Textura del suelo

#### 4.5. Parámetros evaluados en el ensayo.

En este ensayo se han evaluado diferentes parámetros:

- Producción (Kg/m<sup>2</sup>) total.
- Clasificaciones en categorías de calidad de cada tratamiento.
- Peso medio de los frutos en los diferentes tratamientos.
- Estudio físico-químico del suelo después del cultivo de pimiento y tras la finalización de ambos cultivos de lechuga.
- Altura de las plantas de lechuga.
- Evaluación visual de la raíz de las plantas en cada tratamiento.

#### 4.6. Parámetros de calidad y producción obtenida.

Las clasificaciones de mini-romana (primer trasplante) se han realizado según peso de las piezas de lechuga estipulado por la Cooperativa:



- ✿ PRIMERA: Lechuga de buena calidad (buena forma, color y estado sanitario), con pesos superiores a 140 gramos.
- ✿ SEGUNDA: Lechuga de buena calidad (buena forma, color y estado sanitario) con esos entre 100-140 gramos.
- ✿ CUARTA: Lechuga deforme, reventada, espigada, etc., o cualquier otro defecto que lo haga no apto para su comercialización.

El tamaño de las piezas varía entre 14-20 cm.

## 5. DISCUSIÓN Y RESULTADOS.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos tanto en el primer trasplante como en el segundo.

- **Resultados**

**Tabla nº2** Producción final en cada repetición de cada tratamiento

	REPETICIONES	PRODUCCIÓN (KG/M2)
Control	1	2,83
	2	3,07
	3	3,12
PRODUCTO 250	1	2,95
	2	3,15
	3	2,74
PRODUCTO 125	1	3,01
	2	3,10
	3	2,61

**Tabla nº3** Peso medio en cada repetición de cada tratamiento

	REPETICIONES	PESO MEDIO (gramos)
Control	1	283
	2	307
	3	312
PRODUCTO 250	1	295
	2	315
	3	274
PRODUCTO 125	1	301
	2	310
	3	261

**Tabla nº4** Porcentaje obtenido por categorías de calidad en cada repetición de cada tratamiento.

	REPETICIONES	PRIMERA	SEGUNDA	CUARTA
CONTROL	1	96,67	3,33	0,00
	2	100,00	-	0,00
	3	100,00	-	0,00
PRODUCTO 250	1	96,67	3,33	0,00
	2	100,00	-	0,00
	3	100,00	-	0,00
PRODUCTO 125	1	100,00	-	0,00
	2	100,00	-	0,00
	3	100,00	-	0,00

**Tabla nº5** Altura de las plantas en cada tratamiento durante el ciclo de cultivo

	02/11/18	21/11/18	30/11/18	13/12/18
CONTROL	10,43	14,33	15,97	19,33
PRODUCTO 250	10,50	14,67	16,27	20,87
PRODUCTO 125	10,45	14,37	16,13	19,33



## 6. CONCLUSIONES.

En este trasplante con lechuga mini romana no se apreciaron diferencias entre los tres tratamientos en cuanto a producción (figura nº3). Las clasificaciones comerciales han sido de primera categoría en su mayor porcentaje en los tres tratamientos (figura nº4). En cuanto al sistema radicular (imágenes nº7,8 y 9) no se aprecian diferencias en el desarrollo de la raíz entre tratamientos.

En el siguiente ensayo realizado en la misma parcela que esta lechuga, veremos si en un segundo cultivo de lechuga (y el tercer cultivo en total sin la aportación de materia orgánica) se ven diferencias entre los tratamientos.

## 7. ANEXOS.

### 7. 1. Imágenes del ensayo. Aplicación productos, trasplante y evolución del cultivo.



**Imagen nº2** Aplicación de PRODUCTO 24/04/2018





*Imagen nº3 Zona control*





**Imagen nº4** Zona PRODUCTO 125





**Imagen nº5** Zona PRODUCTO



**Imagen nº6** Estado de la parcela en el primer trasplante 01/12/18



*Imagen nº7 Raíces zona Control primer trasplante 17/12/18*





*Imagen nº8 Raíces zona PRODUCTO 250 primer trasplante 17/12/18*



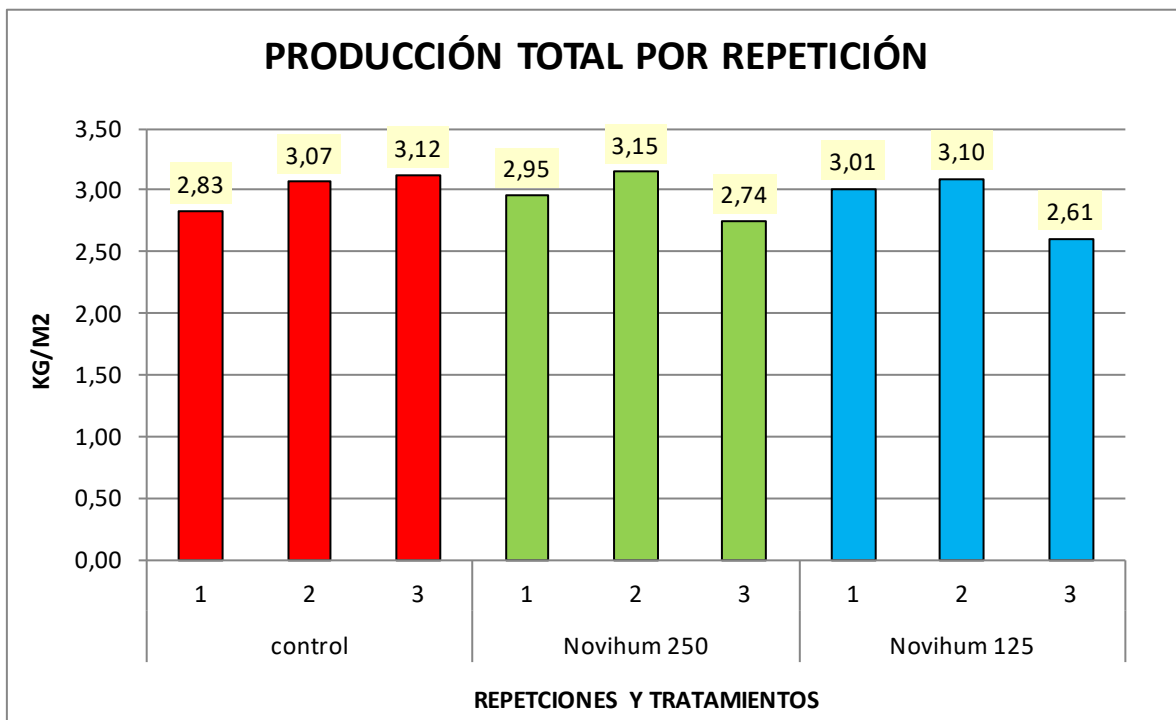


*Imagen nº9 Raíces zona PRODUCTO 125 primer trasplante 17/12/18*

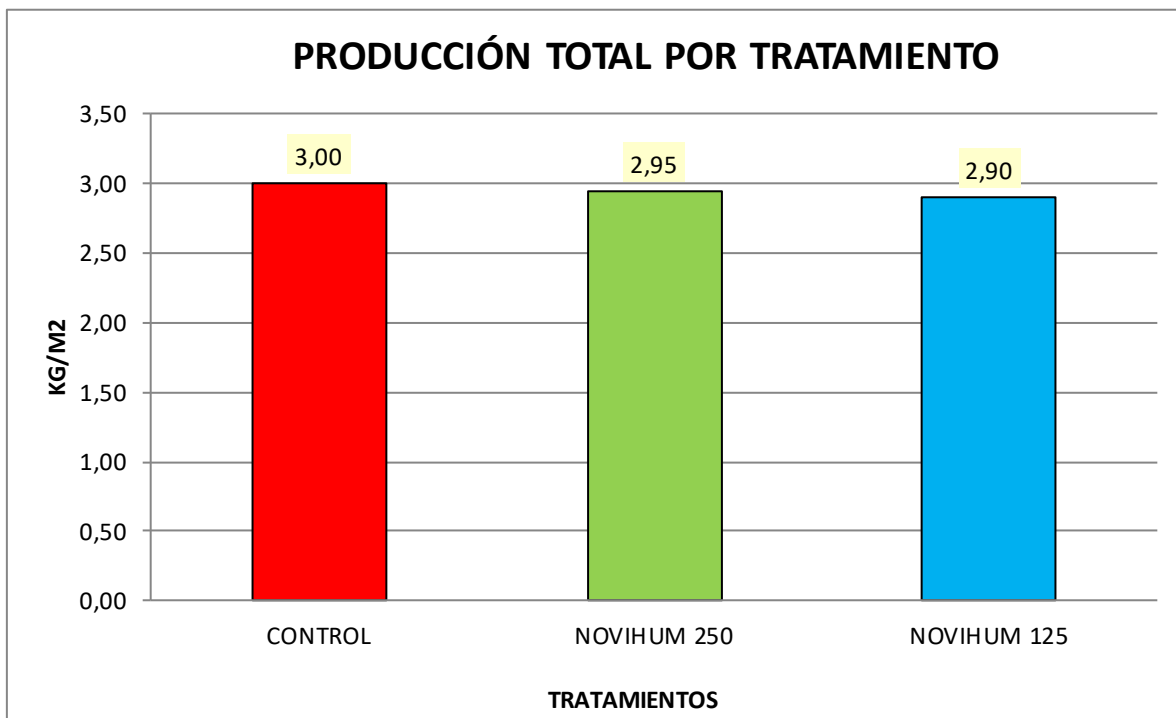
7.2. Gráficas de producción, clasificaciones de la calidad y peso medio en los distintos tratamientos.



**Figura nº2** PRODUCCIÓN FINAL DE CADA REPETICIÓN POR TRATAMIENTO



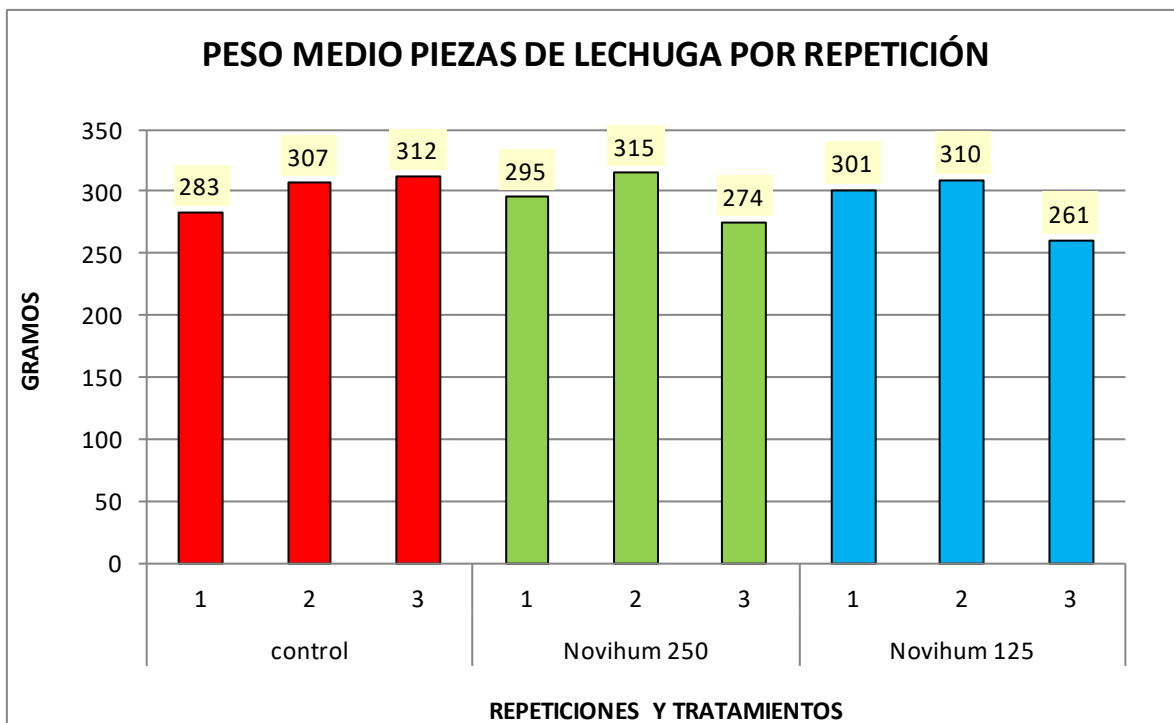
**Figura nº3** PRODUCCIÓN FINAL DE CADA TRATAMIENTO (MEDIA DE LAS TRES REPETICIONES)



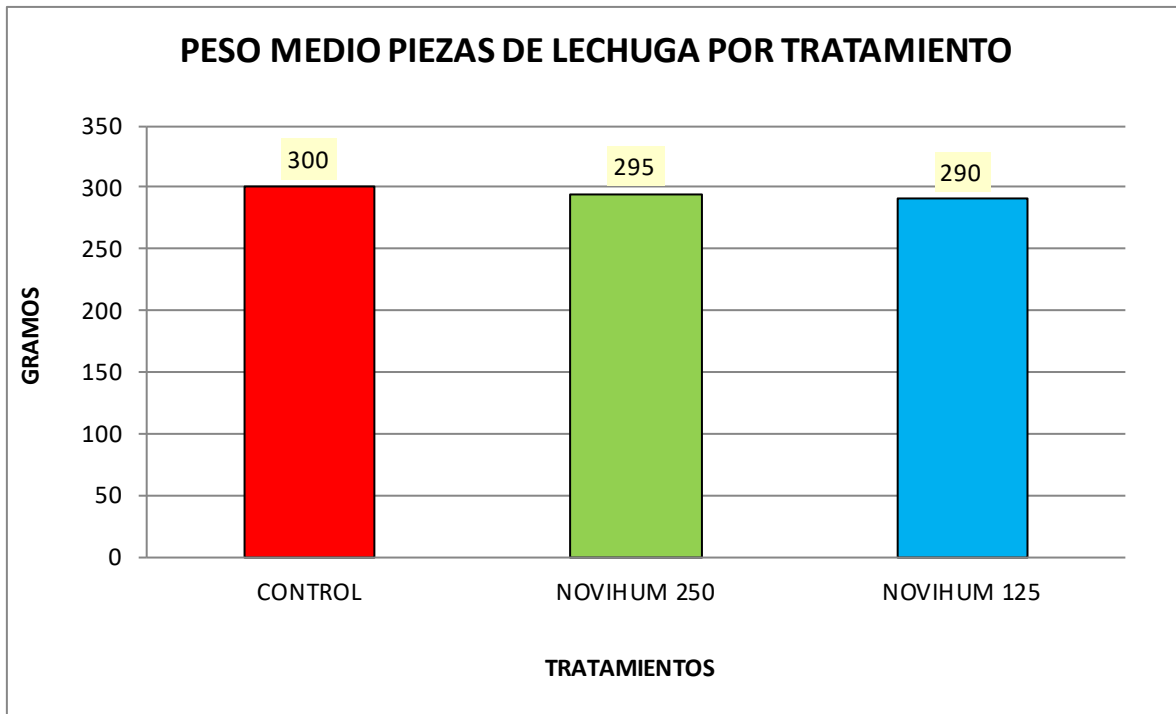
**Figura nº4** CLASIFICACIONES FINALES OBTENIDAS EN LAS REPETICIONES POR TRATAMIENTO



**Figura nº5** PESO MEDIO DE LAS PIEZAS DE LECHUGA EN CADA REPETICIÓN POR TRATAMIENTO



**Figura nº6 PESO MEDIO DE LAS PIEZAS DE LECHUGA EN CADA TRATAMIENTO (MEDIA DE LAS TRES REPETICIONES)**



## 8. RESULTADOS 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	7	VISITA AL CENTRO DE DEMOSTRACION	EMBAJADA DE LA REPÚBLICA DE SUDAN
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

09/05/2019	5	39	VISITA CENTRO	IES SANTA MARIA DE LOS BAÑOS (FORTUNA)
10/06/2019	6	1	INTERES ECOLÓGICO	LIBRE
10/06/2019	6	1	INTERES ECOLÓGICO	LIBRE
09/07/2019	7	1	INTERÉS ABONADO FERTINAGRO Y OZONO	AGROMANIJA S.L.
09/07/2019	7	2	VARIETADES DE PIMIENTO	AGRICULTOR
24/07/2019	7	1	ENSAYO	HM CLAUSE
24/07/2019	7	1	ENSAYOS	HM CLAUSE
30/07/2019	7	1	VARIETADES 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
18/10/2019	10	12	VISITA TÉCNICA	BAYER AUSTRALIA

15/10/2019	10	1	VISITA TÉCNICA ENSAYO	CLAUSE
29/10/2019	10	72	VISITA PROYECTOS	CEIP MEDITERRÁNEO

