



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CENTRO DE ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN
EN PRODUCCIÓN AVÍCOLA
(CEIEPAV)



EVALUACIÓN DE LOS SOLUBLES DE DESTILERÍA DEL MAÍZ AMARILLO, SOBRE LA PIGMENTACIÓN DE LA YEMA Y LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN GALLINAS DE POSTURA

Octubre 2017

Contenido

1.-Objetivo general.....	1
2.-Objetivos particulares	2
3.- Materiales y métodos	2
3.1- Análisis estadístico	5
4.-Resultados.....	6
5.-Conclusiones	9
6.-Cuadros de resultados	10
7.- Imágenes	16
8.-Anexos.....	27
Resultados de xantófilas totales en los diferentes ingredientes determinadas por HPLC	27
Análisis porcentaje de postura	32
Análisis peso de huevo	33
Análisis consumo de alimento	34
Análisis masa de huevo	35
Análisis conversión alimentaria.....	36
Análisis porcentaje de huevo roto	37
Análisis porcentaje de huevo sucio	39
Análisis porcentaje de huevo fárfara	41
Análisis uniformidad inicial	43
Análisis uniformidad final.....	45
Análisis peso corporal inicial	47
Análisis peso corporal final	49
Análisis color de la yema con TSS.....	51
Análisis de enrojecimiento a*	55
Análisis amarillamiento b*	59

Índice de cuadros

Cuadro 1. Composición de las dietas basales experimentales empleadas _____	10
Cuadro 2. Determinación de xantofilas totales en los diferentes ingredientes empleados en las dietas _____	11
Cuadro 3. Resultados promedio obtenidos, sobre el comportamiento productivo de gallinas Bovans White en 5 semanas de experimentación _____	12
Cuadro 4. Efecto de la suplementación de SDDGS y AGA, sobre el porcentaje de huevo roto, sucio y en fáfara _____	13
Cuadro 5. Resultados promedio obtenidos sobre la uniformidad y el peso corporal de gallinas Bovans White en 5 semanas de experimentación _____	14
Cuadro 6. Resultados promedio obtenidos, sobre la coloración de la yema al día 35 de experimentación, obtenidos con do equipos diferentes _____	15

Índice de imágenes

Imagen 1; T1: Sorgo + pasta de soya + AGA; sin pigmentos _____	16
Imagen 2; T2: Sorgo + pasta de soya + SDDGS; sin pigmentos _____	17
Imagen 3; T3: Maíz amarillo + Pasta de soya + AGA; Sin pigmentos _____	18
Imagen 4; T4: Maíz amarillo + pasta de soya + SDDGS; Sin pigmentos _____	19
Imagen 5; T5: Maíz amarillo + pasta de soya + SDDGS; Con pigmento amarillo a dosis bajas _____	20
Imagen 6; T6: Maíz amarillo + pasta de soya + SDDGS; Con pigmento amarillo a dosis media _____	21
Imagen 7; T7: Maíz amarillo + pasta de soya + AGA; Con pigmento amarillo a dosis bajas _____	22
Imagen 8; T8: Maíz amarillo + pasta de soya + AGA; Con pigmento amarillo a dosis media _____	23
Imagen 9; T9: Maíz amarillo + pasta de soya +SDDGS; Con pigmento amarillo a dosis bajas y pigmento rojo _____	24
Imagen 10; T10: Maíz amarillo + pasta de soya + AGA; Con pigmento amarillo a dosis baja y pigmento rojo _____	25
Imagen 11; T11: Sorgo + pasta de soya + AGA; Con pigmento amarillo similar al aporte de SDDGS _____	26

Evaluación de los solubles de destilería del maíz amarillo, sobre la pigmentación de la yema y los parámetros productivos en gallinas de postura

Responsables

MVZ Oscar Galicia Hernández

Dr. Benjamín Fuente Martínez

Msc. Ernesto Ávila González

Dr. Carlos López Coello

Fecha de inicio: 03 de agosto del 2017.

Fecha de término: 07 de septiembre del 2017.

Duración de la prueba: 35 días.

1.-Objetivo general

Evaluar el efecto de la adición de solubles de destilería de maíz (**SDDGS**), sobre el comportamiento productivo y pigmentación de la yema de gallinas de postura Bovans White, en dietas tipo comerciales.

2.-Objetivos particulares

Evaluar el efecto de la adición de solubles de destilería de maíz (**SDDGS**), sobre:

- Porcentaje de postura y peso promedio de huevo,
- Consumo de alimento,
- Masa de huevo y conversión alimentaria,
- Porcentaje de huevo roto, sucio y en fáfara,
- Coloración de la yema,
- Peso corporal y uniformidad de parvada.

3.- Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Avícola perteneciente a la FMVZ-UNAM, la cual se encuentra en la calle Manuel M. López s/n, Zapotitlán, Delegación Tláhuac, Ciudad de México, C.P. 13300.

Para la realización de la prueba se emplearon 220 gallinas de la estirpe Bovans White, de 65 semanas de edad, las cuales se alojaron en una caseta de ambiente natural en jaulas tipo California, 2 aves por jaula. El agua y alimento se proporcionó *ad libitum*. Las aves se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar, en 11 tratamientos con 5 réplicas y 4 aves por cada réplica.

Al inicio y al final de la prueba se pesaron a todas las aves de forma individual, para poder determinar la ganancia o pérdida de peso y la uniformidad de parvada.

Las dietas experimentales fueron con base en sorgo + pasta de soya o maíz + pasta de soya, con la inclusión de ácidos grasos acidulados (AGA) o Solubles de destilería de maíz (SDDGS). Dichas dietas se elaboraron en la planta de alimentos del CEIEPAv, las cuales fueron isocalóricas e isoproteicas con presentación en harina,
Cuadro 1.

Se realizó la determinación del contenido de xantofilas, en el maíz amarillo, granos secos de destilería (DDG'S) y para los solubles de destilería de maíz amarillo.

Cuadro 2.

Al final de la prueba se seleccionaron 3 huevos por cada repetición para un total de 15 huevos por cada tratamiento, para medir la coloración de la yema mediante dos diferentes equipos de colorimetría. Colorímetro de TSS QCC, el cual compara la lectura con el abanico de DSM®, dando valores que van del 1 al 16. Colorímetro Minolta CR 400, el cual realiza mediciones de luminosidad L*, enrojecimiento a* y amarillamiento b*, los valores de enrojecimiento y amarillamiento pueden ir de – 60 a 60.

Los tratamientos utilizados quedaron de la siguiente forma:

T1: Sorgo + pasta de soya + AGA, sin adición de pigmentos.

T2: Sorgo + pasta de soya + SDDGS, sin adición de pigmentos.

T3: Maíz + pasta de soya + AGA, sin adición de pigmentos.

T4: Maíz + pasta de soya + SDDGS, sin adición de pigmentos.

T5: Maíz + pasta de soya + SDDGS, con adición de pigmento amarillo a dosis bajas

T6: Maíz + pasta de soya + SDDGS, con la adición de pigmento amarillo a dosis media.

T7: Maíz + pasta de soya + AGA, con la adición de pigmento amarillo a dosis baja.

T8: Maíz + pasta de soya + AGA, con la adición de pigmento amarillo a dosis media

T9: Maíz amarillo + pasta de soya + SDDGS, con la adición de pigmento amarillo a dosis baja + pigmento rojo.

T10: Maíz amarillo + pasta de soya+ AGA, con la adición de pigmento amarillo a dosis baja + pigmento rojo.

T11: Maíz amarillo + pasta de soya + AGA, con pigmento amarillo con aporte similar al de los SDDGS.

Se llevaron registros diarios de las variables productivas, durante las 5 semanas de experimentación. Semanalmente se obtuvieron los resultados promedio de porcentaje de postura (%), peso promedio de huevo (g), consumo de alimento (g), masa de huevo (g), conversión alimentaria (kg/kg) además, de los porcentajes de huevo roto, sucio y en fáfara.

3.1- Análisis estadístico

Los resultados obtenidos en 35 días de experimentación, se analizaron con el software JMP® 11.

Los resultados de cada variable, fueron analizados para corroborar que cumplieran con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza.

Se utilizó un análisis de varianza completamente al azar con el siguiente modelo:

$$y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

y_{ij} = Variable a evaluar

μ = Media general

t_i = Efecto del i -ésimo tratamiento

ε_{ij} = Error experimental

La comparación de medias se realizó con una prueba de Tukey y se estableció un nivel de significancia menor a 0.05.

4.-Resultados

Los resultados obtenidos en 35 días de experimentación sobre el comportamiento productivo de gallinas Bovans White se muestran en el **Cuadro 3**, no se observó diferencia estadística significativa entre los diferentes tratamientos para las variables porcentaje de postura, peso promedio de huevo, masa de huevo y conversión alimentaria $P > (0.05)$, apreciándose valores similares entre los tratamientos.

Los resultados referentes a porcentaje de huevo roto, sucio y en fáfara, se presentan en el **Cuadro 4**, dichas variables fueron estadísticamente iguales $P > (0.05)$. De igual forma para las variables de peso corporal inicial y final, además de la uniformidad de parvada inicial y final, lo cual se nota en el **Cuadro 5**.

Los resultados de coloración de la yema los cuales fueron obtenidos con diferentes equipos de colorimetría se presentan en el **Cuadro 6**. Para el caso de las mediciones realizadas con el equipo TSS QCC se observó diferencia estadística significativa entre los diferentes tratamientos ($P = 0.0001$), se puede observar que el tratamiento 1 es el de menor coloración en la yema (4.4), le sigue el tratamiento 2 (6.0), lo que refiere a un incremento de 1.6 en la escala del abanico de DSM con la inclusión de los SDDGS. La coloración de la yema del tratamiento 3 (7.3), resultó mayor a los tratamientos 1 y 2, ya que se trata de una dieta con base en maíz. Al compararlo con el tratamiento 4 (8.3), este resulta estadísticamente mayor al tratamiento 3 dado la inclusión de los SDDGS, 1 en la escala del abanico de DSM.

Los tratamientos 5 (8.7) y 7 (8.9), son estadísticamente iguales, sin importar si les adicionó los AGA o los SDDGS. Para el caso de los tratamientos 6(9.0) y 8 (9.2), a los cuales se les adicionó una dosis media de pigmento amarillo son estadísticamente iguales entre ellos ya que comparten literal.

Los tratamientos 9 (9.9) y 10 (11.1), son los que resultaron con mayor coloración de la yema, ya que se les adicionó una mezcla de pigmento amarillo + pigmento rojo, pero dichos tratamientos son estadísticamente iguales entre ellos, sin importar si incluyó SDDGS o AGA

El tratamiento 11 (7.4), el cual tiene una dosis de pigmento amarillo similar a lo que pudieran aportar los SDDGS, sin embargo al hacer la comparación con el tratamiento 2 (6.0), este último resulta estadísticamente menor ($P < 0.05$). El tratamiento 11 es similar al tratamiento 3 (7.3), sin embargo el tratamiento 3 no tiene inclusión de pigmentos, sólo los que son aportados por el maíz.

Los resultados promedio obtenidos de medir el enrojecimiento se presentan en el **Cuadro 6**, dichos resultados son estadísticamente diferentes entre los diferentes tratamientos ($P = 0.0001$), se observó un comportamiento similar a las mediciones con un equipo TSS QCC, donde el menor enrojecimiento lo presentan los tratamientos de menor color de yema, para el caso de los tratamientos 9 y 10 en los cuales se adicionó pigmentos rojos, son los únicos que presentan valores positivos de enrojecimiento 1.3 y 3.3 respectivamente, siendo mayor el enrojecimiento para el tratamiento con inclusión de AGA.

Los resultados de las unidades de amarillamiento b^* , son estadísticamente diferentes entre los diferentes tratamientos ($P = 0.0001$). El tratamiento con menor unidades de amarillamiento fue el tratamiento 1 (24.4), el tratamiento 2 con la adición de SDDGS aumentó 10.1 unidades de amarillamiento respecto al tratamiento 1.

El tratamiento 4 (43.8) con la adición de SDDGS resultó numéricamente mayor en 1.8 unidades de amarillamiento respecto al tratamiento 3 (42). El tratamiento 5 presentó la pigmentación de amarillo más alta (49.6), al hacer la comparación con el tratamiento 7 (46.7), se observa un incremento de 2.9 unidades de amarillamiento con la inclusión de los SDDGS. Respecto a los tratamientos 6 (49) y 8 (48.3), los cuales tienen una inclusión de pigmentos amarillos a dosis media son iguales entre ellos y son estadísticamente iguales a los tratamientos con dosis de pigmentos amarillo bajo 5 y 7.

En lo que refiere a la medición realizada a los tratamientos 9 (43.3) y 10 (42.2), en este caso no resultaron ser los tratamientos con mayor amarillamiento de la yema, esto se puede asociar a la inclusión de pigmentos rojos, lo que ocasionó un aumento en las unidades de enrojecimiento pero disminución en las unidades de amarillamiento, dichos tratamientos mostraron ser estadísticamente iguales, sin importar la inclusión de SDDGS o AGA.

En las **Imágenes 1 a 11**, referentes a la coloración de la yema del huevo, se observa con mayor claridad lo antes señalado.

5.-Conclusiones

De los resultados obtenidos, bajo las condiciones experimentales empleadas se puede concluir que, la adición de SDDGS, no afectó el comportamiento productivo de gallinas Bovans White de primer ciclo.

La inclusión de SDDGS, resultó en un incremento de la coloración de la yema cuando no se emplean pigmentos amarillos o rojos en las dietas de gallinas de postura, sin importar el equipo de medición.

El uso de pigmentos amarillos a dosis media incrementa numéricamente la coloración de la yema respecto al uso de pigmentos amarillos a dosis baja, sin importar la inclusión de solubles de maíz amarillo o ácidos grasos acidulados.

Los tratamientos con mezcla de pigmentos amarillos y rojos, presentaron la mayor coloración de la yema, cuando se utiliza un equipo de medición el cual compara la coloración con el abanico de DSM.

Las xantofilas de los solubles de destilería de maíz amarillo son altamente disponibles, para la coloración de la yema del huevo, en dietas comerciales a base de sorgo + pasta de soya o maíz + pasta de soya, sin la adición de fuentes de xantofilas naturales. Sin embargo, el efecto de las xantofilas aportadas por los SDDGS, se enmascara al incluir fuentes de pigmentos amarillos y rojos.

6.-Cuadros de resultados

Cuadro 1. Composición de las dietas basales experimentales empleadas

Ingredientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sorgo	652.8	656.7	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	652.4
Maíz	0.00	0.0	649.3	649.6	649.6	648.6	648.8	648.3	648.75	648.46	0.0
Pasta de soya	193.4	193.0	218.0	217.5	217.5	217.5	218.0	218.0	217.5	218.0	193.4
Solubles DDGS	0.00	28.0	0.0	12.2	12.2	12.4	0.0	0.0	12.24	0.0	0.0
Ácidos grasos acidulados	31.5	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	13.0	13.0	0.0	13.0	31.5
Ortofosfato	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
Carbonato de calcio	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
Sal	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
Vitaminas y minerales	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
DL-Metionina	1.5	1.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.45
L-Lisina HCl	0.75	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.75
L-Treonina	0.10	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.10
Bacitracina	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
Antioxidante	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Pigmento amarillo 15g / kg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.50	1.0	0.50	1.0	0.50	0.5	0.37
Carophyl Red 10%	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03	0.03	0.0
Total	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Cuadro 2. Determinación de xantofilas totales en los diferentes ingredientes empleados en las dietas

Ingrediente	Xantofilas totales (ppm)
Maíz amarillo	10
Granos secos de destilería	26.63
Solubles de maíz amarillo	100.31

Cuadro 3. Resultados promedio obtenidos, sobre el comportamiento productivo de gallinas Bovans White en 5 semanas de experimentación

Tratamiento	Porcentaje de postura (%)	Peso promedio de huevo (g))	Consumo de alimento (g)	Masa de huevo (g)	Conversión alimentaria (kg/kg)
1	92.4	62.4	107.9	57.6	1.872
2	90.0	62.0	108.4	55.9	1.942
3	92.2	62.2	106.9	57.4	1.865
4	89.0	63.0	109.3	56.1	1.948
5	91.2	62.9	110.7	57.4	1.934
6	92.6	62.9	111.0	58.3	1.908
7	89.5	63.0	111.9	56.4	1.987
8	91.4	62.0	108.0	56.6	1.910
9	92.5	62.1	108.8	57.4	1.896
10	92.4	62.1	106.9	57.4	1.862
11	89.1	63.1	108.8	56.3	1.936
EEM	1.34	0.32	1.88	0.92	0.04
Probabilidad	0.35	0.06	0.66	0.73	0.57

EEM= Error estándar de la media.

La ausencia de literales. denota que no existe diferencia estadística significativa entre los diferentes tratamientos. $P > (0.05)$

Cuadro 4. Efecto de la suplementación de SDDGS y AGA, sobre el porcentaje de huevo roto, sucio y en fáfara

Tratamiento	Huevo (%)		
	Roto	Sucio	Fáfara
1	4.7	5.1	2.7
2	4.5	3.6	4.1
3	4.4	4.2	1.2
4	3.3	2.7	1.8
5	6.5	2.5	3.8
6	5.0	3.0	3.1
7	4.2	3.2	2.7
8	2.0	2.9	2.1
9	2.9	3.6	1.1
10	3.2	5.0	3.3
11	2.1	5.1	2.9
EEM	1.000	0.711	0.117
Probabilidad	0.095	0.059	1.675

EEM= Erro estándar de la media

La ausencia de literales en los resultados promedio, señala que no existe diferencia estadística significativa entre los diferentes tratamientos. $P > (0.05)$

Cuadro 5. Resultados promedio obtenidos sobre la uniformidad y el peso corporal de gallinas Bovans White en 5 semanas de experimentación

Tratamiento	Peso corporal (g)		Uniformidad (CV)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
1	1693	1650	3.0	5.9
2	1692	1681	4.8	6.3
3	1685	1636	5.2	4.0
4	1677	1637	6.2	5.8
5	1636	1575	4.8	4.5
6	1693	1635	3.9	3.0
7	1630	1600	4.8	4.9
8	1684	1629	4.5	5.2
9	1672	1611	4.5	3.9
10	1669	1620	5.0	5.4
11	1691	1652	4.9	6.2
EEM	18.33	21.15	0.749	0.838
Probabilidad	.175	0.173	0.077	0.148

EEM= Error estándar de la media

La ausencia de literales en los resultados promedio, señala que no existe diferencia estadística significativa. entre los diferentes tratamientos $P > (0.05)$

Cuadro 6. Resultados promedio obtenidos, sobre la coloración de la yema al día 35 de experimentación, obtenidos con do equipos diferentes

Tratamiento	TSS	Enrojecimiento	Amarillamiento
1	4.4 ^g	-6.6 ^g	24.4 ^f
2	6.0 ^f	-6.5 ^g	35.5 ^e
3	7.3 ^e	-5.1 ^f	42.0 ^d
4	8.3 ^{cd}	-4.3 ^{ef}	43.8 ^{bcd}
5	8.7 ^{bc}	-4.3 ^{ef}	49.6 ^a
6	9.0 ^{bc}	-3.2 ^{cd}	49.0 ^{ab}
7	8.9 ^{bc}	-4.0 ^{de}	46.7 ^{abcd}
8	9.2 ^b	-2.7 ^c	48.3 ^{abc}
9	10.5 ^a	1.3 ^b	43.3 ^{cd}
10	11.3 ^a	3.3 ^a	42.2 ^d
11	7.4 ^{de}	-6.2 ^g	42.4 ^d
EEM	0.1818	0.191	1.1
Probabilidad	0.0001	0.0001	0.0001

EEM= Error estándar de la media.

Diferente literal en la misma columna, denota que existe diferencia estadística significativa entre los diferentes tratamientos $P < (0.05)$; Tukey.

7.- Imágenes

Imagen 1; T1: Sorgo + pasta de soya + AGA; sin pigmentos

Resultados promedio	
Color de yema TSS QCC	4,4
Enrojecimiento	-6,6
Amarillamiento	24,4



/

Imagen 2; T2: Sorgo + pasta de soya + SDDGS; sin pigmentos

Resultados promedio	
Color de yema TSS QCC	6,0
Enrojecimiento	-6,5
Amarillamiento	35,5



Imagen 3; T3: Maíz amarillo + Pasta de soya + AGA; Sin pigmentos

Resultados promedio	
Color de yema TSS QCC	7,3
Enrojecimiento	-5,1
Amarillamiento	42,0



Imagen 4; T4: Maíz amarillo + pasta de soya + SDDGS; Sin pigmentos

Resultados promedio	
Color de yema TSS	8,3
Enrojecimiento	-4,3
Amarillamiento	43,8



Imagen 5; T5: Maíz amarillo + pasta de soya + SDDGS; Con pigmento amarillo a dosis bajas

Resultados promedio	
Color de yema TSS	8,7
Enrojecimiento	-4,3
Amarillamiento	49,6



Imagen 6; T6: Maíz amarillo + pasta de soya + SDDGS; Con pigmento amarillo a dosis media

Resultados promedio	
Color de yema TSS	9,0
Enrojecimiento	-3,2
Amarillamiento	49,0



Imagen 7; T7: Maíz amarillo + pasta de soya + AGA; Con pigmento amarillo a dosis bajas

Resultados promedio	
Color de yema TSS	8,9
Enrojecimiento	-4,0
Amarillamiento	46,7

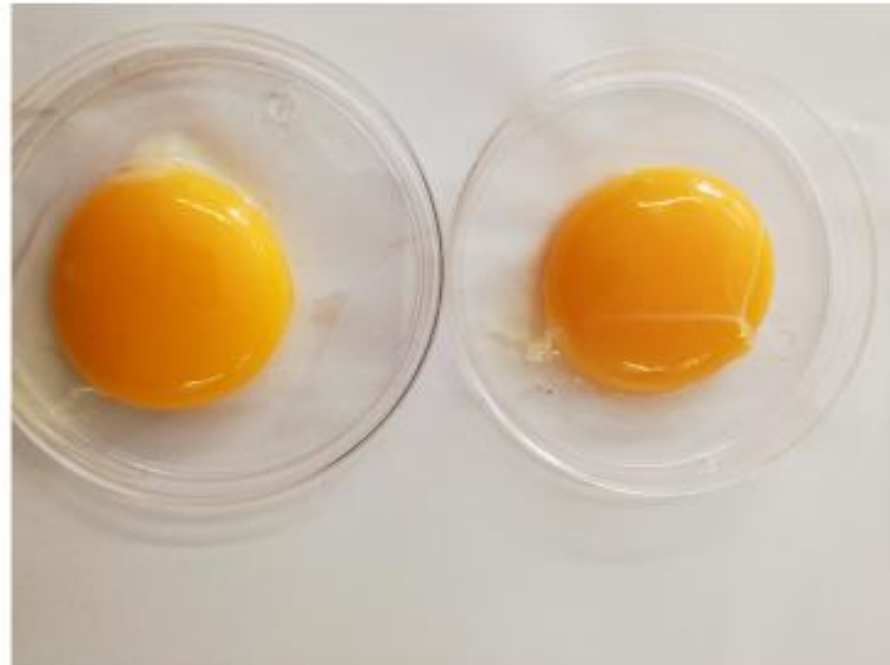


Imagen 8; T8: Maíz amarillo + pasta de soya + AGA; Con pigmento amarillo a dosis media

Resultados promedio	
Color de yema TSS	9,2
Enrojecimiento	-2,7
Amarillamiento	48,3

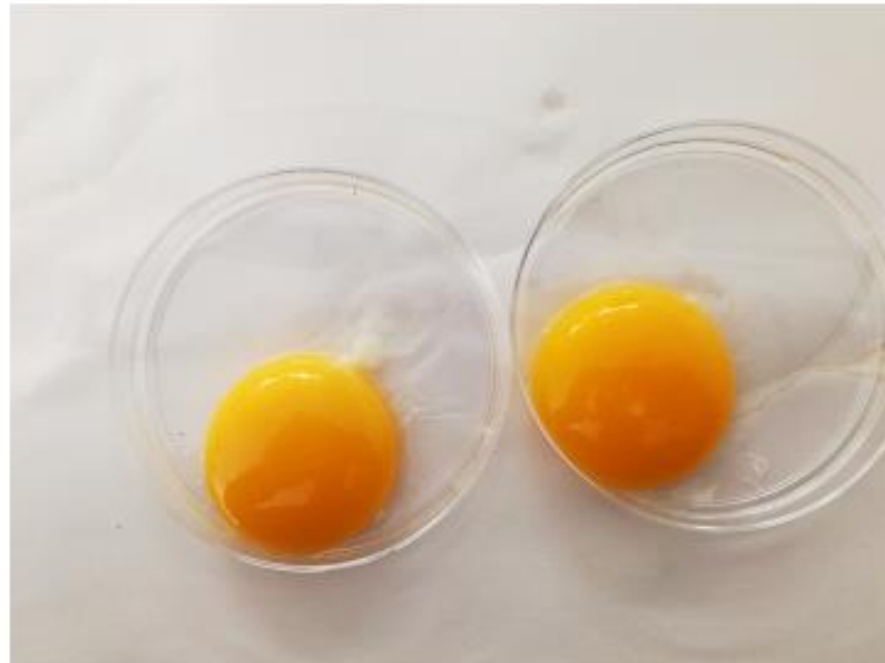


Imagen 9; T9: Maíz amarillo + pasta de soya +SDDGS; Con pigmento amarillo a dosis bajas y pigmento rojo

Resultados promedio	
Color de yema TSS	10,5
Enrojecimiento	1,3
Amarillamiento	43,3



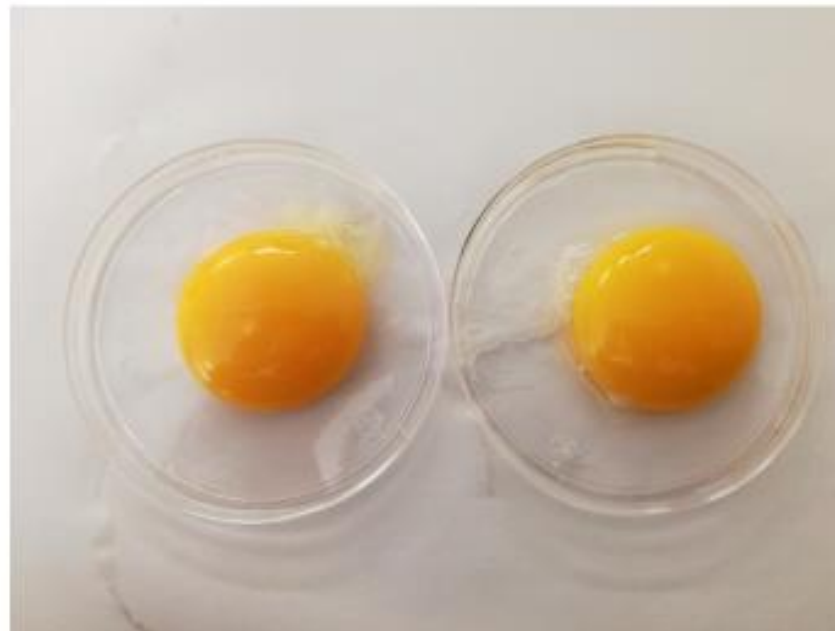
Imagen 10; T10: Maíz amarillo + pasta de soya + AGA; Con pigmento amarillo a dosis baja y pigmento rojo

Resultados promedio	
Color de yema TSS	11,3
Enrojecimiento	3,3
Amarillamiento	42,2



Imagen 11; T11: Sorgo + pasta de soya + AGA; Con pigmento amarillo similar al aporte de SDDGS

Resultados promedio	
Color de yema TSS	7,4
Enrojecimiento	-6,2
Amarillamiento	42,4



8.-Anexos

Resultados de xantófilas totales en los diferentes ingredientes determinadas por HPLC



**Laboratorio de Constatación
Agroindustrial, S.A. de C.V.**

FM-DT-SAG-015, Rev.0

INFORME DE RESULTADOS

No. de Orden: 17217
No. de Muestras: 49923 – 49925
Fecha de Informe: 2017/09/27
Pág.: 1 de 5

1. DATOS DEL CLIENTE

Razón social: Integración y Desarrollo Agropecuario, S.A. de C.V.
RFC: IDA930512T50 Tel: ----- Fax: -----
Responsable: M.V.Z. José Arce.
Domicilio: Av. Paseo Altozano 1015 T-2 1101, Torres panorámicas Altozano, Morelia,
Michoacán. C.P.: 78395

2. DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de muestra: Ingrediente.
No. de muestras: Dos muestras sólidas y una líquida.
Cantidad de muestra: Información en la descripción de la muestra.
Condiciones de recepción: Se recibieron muestras (granulado y líquido, colores varios) en bolsa de plástico y en envase de polipropileno, adherida etiqueta blanca con información a mano con tinta negra.
Muestreada por: Cliente.
Fecha de recepción de la muestra: 2017/09/20
Fecha de inicio de análisis: 2017/09/25
Fecha de término de análisis: 2017/09/26

Este resultado afecta solo a las muestras entregadas y analizadas en este Laboratorio
"Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de L.C.A."



Laboratorio de Constatación Agroindustrial, S.A. de C.V.

FM-DT-SAG-015, Rev.0

No. de Orden: 17217
No. de Muestras: 49923 – 49925
Fecha de Informe: 2017/09/27
Pág.: 2 de 5

3. RESULTADOS:

No. de Muestra	Identificación	Método de prueba	Resultado	Unidades	Observaciones
49923	Muestra identifica por el cliente como: DDG, se recibieron aproximadamente 484g de muestra (granulado color café).	Esteres	3,728	%	N.A.
		Criptoxantina	11,692	%	N.A.
		Cis-luteína	3,02	%	N.A.
		Trans-luteína	24,662	%	N.A.
		Trans-zeaxantina	35,134	%	N.A.
		Epóxidos	21,765	%	N.A.
49924	Muestra identifica por el cliente como: MAIZ AMARILLO, se recibieron aproximadamente 599g de muestra (granulado color amarillo claro).	Esteres	3,847	%	N.A.
		Criptoxantina	10,002	%	N.A.
		Cis-luteína	0,195	%	N.A.
		Trans-luteína	42,684	%	N.A.
		Trans-zeaxantina	35,234	%	N.A.
		Epóxidos	8,039	%	N.A.

N.A.: No Aplica.

4. REFERENCIA:

HPLC MÉTODO INTERNO

Analista
Q.F.I. Luis Alberto Barranco Ramírez

Responsable del Laboratorio
Biol. Juan Marcelo Zavala Martínez

Este resultado afecta solo a las muestras entregadas y analizadas en este Laboratorio
"Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de L.C.A."

Augusto Rodín #43-102 Col. Nápoles, 03810, México, D.F.
Tel. 5682-9752 Fax 5523-4938
01 800 654-4048
E-mail: servicioclientes@lcagro.com
www.lcagro.com



Laboratorio de Constatación Agroindustrial, S.A. de C.V.

FM-DT-SAG-015, Rev.0

No. de Orden: 17217
No. de Muestras: 49923 – 49925
Fecha de Informe: 2017/09/27
Pág.: 3 de 5

3. RESULTADOS:

No. de Muestra	Identificación	Método de prueba	Resultado	Unidades	Observaciones
49925	Muestra identifica por el cliente como: SOLUBLES, se recibieron aproximadamente 440g de muestra (líquido color amarillo).	Esteres	2,874	%	N.A.
		Criptoxantina	22,433	%	N.A.
		Cis-luteína	0,409	%	N.A.
		Trans-luteína	34,472	%	N.A.
		Trans-zeaxantina	32,509	%	N.A.
		Epóxidos	7,304	%	N.A.

N.A.: No Aplica.

4. REFERENCIA:

HPLC MÉTODO INTERNO

Analista
Q.F.I. Luis Alberto Barranco Ramírez

Responsable del Laboratorio
Biol. Juan Marcelo Zavala Martínez

Este resultado afecta solo a las muestras entregadas y analizadas en este Laboratorio
"Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de L.C.A."

Augusto Rodín #43-102 Col. Nápoles, 03810, México, D.F.

Tel. 5682-9752 Fax 5523-4938

01 800 654-4048

E-mail: servicioclientes@lcagro.com

www.lcagro.com



Laboratorio de Constatación Agroindustrial, S.A. de C.V.

FM-DT-SAG-015, Rev.0

No. de Orden: 17217
No. de Muestras: 49923 – 49925
Fecha de Informe: 2017/09/27
Pág.: 4 de 5

3. RESULTADOS:

No. de Muestra	Identificación	Método de prueba	Resultado	Unidades	Observaciones
49923	Muestra identifica por el cliente como: DDG, se recibieron aproximadamente 484g de muestra (granulado color café).	Xantófilas Totales	26,63	ppm	N.A.
49924	Muestra identifica por el cliente como: MAIZ AMARILLO, se recibieron aproximadamente 599g de muestra (granulado color amarillo claro).	Xantófilas Totales	10,00	ppm	N.A.

N.A: No Aplica.

4. REFERENCIA:

NMX-Y-222-SCFI-2006 ALIMENTO PARA ANIMALES-DETERMINACIÓN ESPECTROFOTOMÉTRICA DE XANTÓFILAS TOTALES EN ALIMENTOS TERMINADOS E INGREDIENTES PARA ANIMALES-MÉTODO DE PRUEBA.

Analista
T.Q.I. Oscar Alejandro Martínez Aguilar

Responsable del Laboratorio
Biol. Juan Marcelo Zavala Martínez

Este resultado afecta solo a las muestras entregadas y analizadas en este Laboratorio
"Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de L.C.A."

Augusto Rodín #43-102 Col. Nápoles, 03810, México, D.F.

Tel. 5682-9752 Fax 5523-4938

01 800 654-4048

E-mail: servicioclientes@lcagro.com
www.lcagro.com



Laboratorio de Constatación Agroindustrial, S.A. de C.V.

FM-DT-SAG-015, Rev.0

No. de Orden: 17217
No. de Muestras: 49923 – 49925
Fecha de Informe: 2017/09/27
Pág.: 5 de 5

3. RESULTADOS:

No. de Muestra	Identificación	Método de prueba	Resultado	Unidades	Observaciones
49925	Muestra identifica por el cliente como: SOLUBLES, se recibieron aproximadamente 440g de muestra (líquido color amarillo).	Xantófilas Totales	100,31	ppm	N.A.

N.A: No Aplica.

4. REFERENCIA:

NMX-Y-222-SCFI-2006 ALIMENTO PARA ANIMALES-DETERMINACIÓN ESPECTROFOTOMÉTRICA DE XANTÓFILAS TOTALES EN ALIMENTOS TERMINADOS E INGREDIENTES PARA ANIMALES-MÉTODO DE PRUEBA.

Analista
T.Q.I. Oscar Alejandro Martínez Aguilar

Responsable del Laboratorio
Biol. Juan Marcelo Zavala Martínez

Este resultado afecta solo a las muestras entregadas y analizadas en este Laboratorio
"Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de L.C.A."

Augusto Rodín #43-102 Col. Nápoles, 03810, México, D.F.

Tel. 5682-9752 Fax 5523-4938

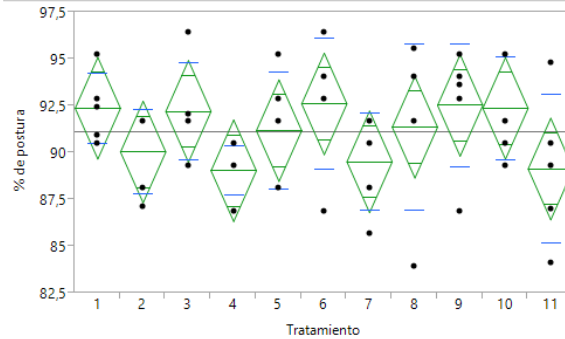
01 800 654-4048

E-mail: servicioclientes@lcagro.com

www.lcagro.com

Análisis porcentaje de postura (%)

Análisis univariante de % de postura con respecto a Tratamiento



ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,205742
R cuadrado ajustado	0,025229
Raíz del error cuadrático medio	3,008548
Media de respuesta	91,13365
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

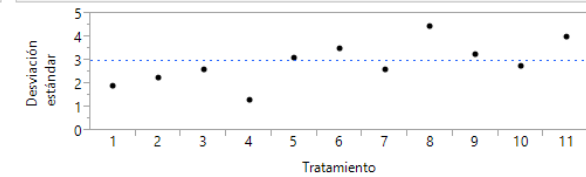
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamiento	10	103,16398	10,3164	1,1398	0,3560
Error	44	398,25990	9,0514		
C. Total	54	501,42388			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	92,3863	1,3455	89,675	95,098
2	5	90,0494	1,3455	87,338	92,761
3	5	92,2182	1,3455	89,507	94,930
4	5	89,0476	1,3455	86,336	91,759
5	5	91,1905	1,3455	88,479	93,902
6	5	92,6190	1,3455	89,907	95,331
7	5	89,5238	1,3455	86,812	92,235
8	5	91,3742	1,3455	88,663	94,086
9	5	92,5390	1,3455	89,827	95,251
10	5	92,3810	1,3455	89,669	95,093
11	5	89,1411	1,3455	86,429	91,853

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	1,878940	1,346004	1,423257
2	5	2,239500	1,940709	1,617257
3	5	2,592406	1,680335	1,503924
4	5	1,304101	0,857143	0,714286
5	5	3,104382	2,476190	2,619048
6	5	3,511400	2,285714	2,142857
7	5	2,580891	2,095238	2,142857
8	5	4,466287	2,969676	2,794190
9	5	3,264810	2,253714	1,984762
10	5	2,740682	2,285714	2,380952
11	5	3,981431	2,855482	3,064648

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien-[5]	0,5886	10	44	0,8144
Brown-Forsythe	0,5647	10	44	0,8333
Levene	0,6203	10	44	0,7883
Bartlett	0,7732	10	.	0,6550

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
1,5776	10	17,474	0,1942

Prueba de bondad de ajuste

Prueba W de Shapiro-Wilk

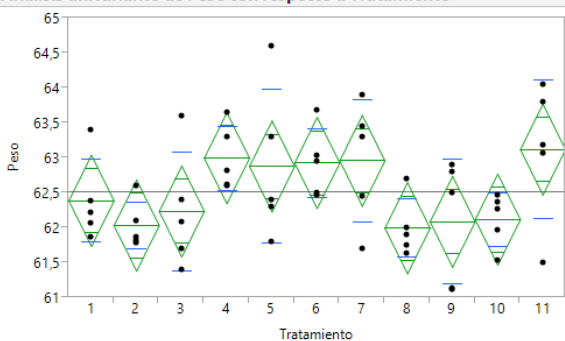
W Prob<W

0,973744 0,2696

Nota: Ho = los datos provienen de la distribución Normal. Los valores p pequeños rechazan Ho.

Análisis peso de huevo

Análisis univariante de Peso con respecto a Tratamiento



ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,307119
R cuadrado ajustado	0,149646
Raíz del error cuadrático medio	0,723185
Media de respuesta	62,52295
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

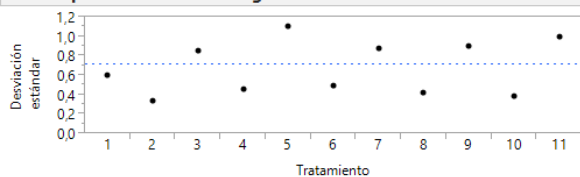
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamiento	10	10,199971	1,02000	1,9503	0,0633
Error	44	23,011853	0,52300		
C. Total	54	33,211824			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	62,3884	0,32342	61,737	63,040
2	5	62,0338	0,32342	61,382	62,686
3	5	62,2362	0,32342	61,584	62,888
4	5	62,9987	0,32342	62,347	63,650
5	5	62,8800	0,32342	62,228	63,532
6	5	62,9296	0,32342	62,278	63,581
7	5	62,9611	0,32342	62,309	63,613
8	5	61,9956	0,32342	61,344	62,647
9	5	62,0880	0,32342	61,436	62,740
10	5	62,1191	0,32342	61,467	62,771
11	5	63,1220	0,32342	62,470	63,774

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	0,596333	0,4046222	0,3962222
2	5	0,339954	0,2529778	0,2280000
3	5	0,851113	0,6110222	0,6437778
4	5	0,457483	0,3788444	0,3840000
5	5	1,103177	0,8560000	0,7800000
6	5	0,495086	0,3538667	0,3693333
7	5	0,878648	0,7066667	0,6711111
8	5	0,418227	0,2835556	0,2844444
9	5	0,895857	0,7744000	0,7520000
10	5	0,380591	0,2988444	0,2908889
11	5	0,995813	0,6692597	0,6794857

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	0,9814	10	44	0,4731
Brown-Forsythe	0,8713	10	44	0,5660
Levene	1,6406	10	44	0,1266
Bartlett	1,2175	10	.	0,2735

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
2,5103	10	17,506	0,0442*

Prueba de bondad de ajuste

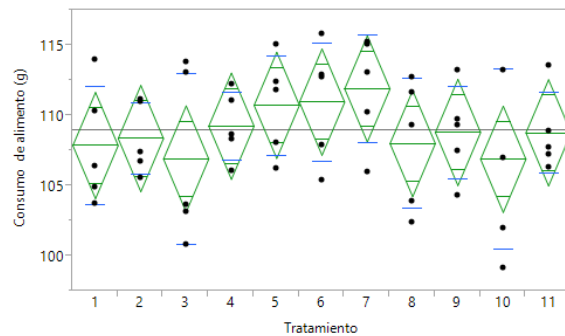
Prueba W de Shapiro-Wilk

W	Prob<W
0,991908	0,9720

Nota: Ho = los datos provienen de la distribución Normal. Los valores p pequeños rechazan Ho.

Análisis consumo de alimento

Análisis univariante de Consumo de alimento (g) con respecto a Tratamiento



ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,147741
R cuadrado ajustado	-0,04595
Raíz del error cuadrático medio	4,197146
Media de respuesta	108,9658
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

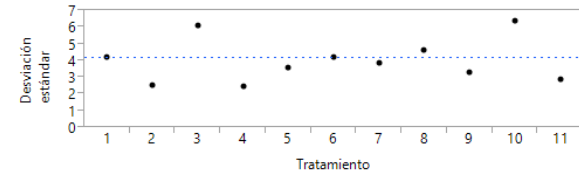
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamiento	10	134,36643	13,4366	0,7628	0,6628
Error	44	775,10538	17,6160		
C. Total	54	909,47181			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	107,882	1,8770	104,10	111,67
2	5	108,380	1,8770	104,60	112,16
3	5	106,925	1,8770	103,14	110,71
4	5	109,261	1,8770	105,48	113,04
5	5	110,748	1,8770	106,97	114,53
6	5	110,973	1,8770	107,19	114,76
7	5	111,918	1,8770	108,14	115,70
8	5	108,023	1,8770	104,24	111,81
9	5	108,817	1,8770	105,03	112,60
10	5	106,906	1,8770	103,12	110,69
11	5	108,790	1,8770	105,01	112,57

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	4,223995	3,427352	3,439810
2	5	2,546997	2,157829	2,086571
3	5	6,088325	5,245448	4,688952
4	5	2,421669	1,900686	1,848476
5	5	3,541108	2,854552	2,737524
6	5	4,186394	3,427695	3,117524
7	5	3,870977	3,041029	3,219905
8	5	4,645708	3,896267	4,084190
9	5	3,280163	2,343010	2,323619
10	5	6,400371	5,069600	6,055619
11	5	2,856259	1,995162	1,875333

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	2,0495	10	44	0,0505
Brown-Forsythe	1,3845	10	44	0,2190
Levene	2,1016	10	44	0,0448*
Bartlett	0,7571	10		0,6706

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
0,5327	10	17,543	0,8446

Prueba de bondad de ajuste

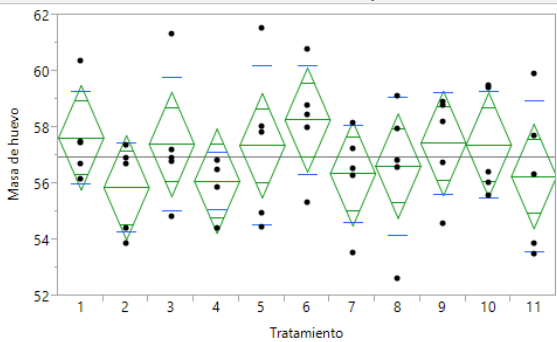
Prueba W de Shapiro-Wilk

W	Prob<W
0,973606	0,2659

Nota: Ho = los datos provienen de la distribución Normal. Los valores p pequeños rechazan Ho.

Análisis masa de huevo

Análisis univariante de Masa de huevo con respecto a Tratamiento



ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,135223
R cuadrado ajustado	-0,06132
Raíz del error cuadrático medio	2,06361
Media de respuesta	56,97805
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

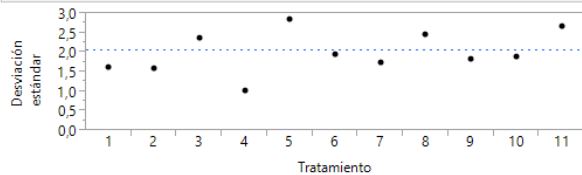
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	29,29922	2,92992	0,6880	0,7297
Error	44	187,37333	4,25848		
C. Total	54	216,67255			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	57,6448	0,92287	55,785	59,505
2	5	55,8648	0,92287	54,005	57,725
3	5	57,4097	0,92287	55,550	59,270
4	5	56,1002	0,92287	54,240	57,960
5	5	57,3626	0,92287	55,503	59,223
6	5	58,2755	0,92287	56,416	60,135
7	5	56,3637	0,92287	54,504	58,224
8	5	56,6346	0,92287	54,775	58,495
9	5	57,4449	0,92287	55,585	59,305
10	5	57,3902	0,92287	55,530	59,250
11	5	56,2678	0,92287	54,408	58,128

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	1,626512	1,094450	1,009290
2	5	1,593672	1,370055	1,243564
3	5	2,381232	1,565142	1,403086
4	5	1,012827	0,753551	0,731524
5	5	2,838776	2,124381	2,061905
6	5	1,951308	1,276114	1,307384
7	5	1,739523	1,158497	1,171680
8	5	2,452896	1,613390	1,620496
9	5	1,818477	1,427003	1,384733
10	5	1,899094	1,645107	1,514844
11	5	2,672004	2,053197	2,326192

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	0,5546	10	44	0,8411
Brown-Forsythe	0,5415	10	44	0,8510
Levene	0,5809	10	44	0,8206
Bartlett	0,5509	10	.	0,8547

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
0,7809	10	17,514	0,6466

Prueba de bondad de ajuste

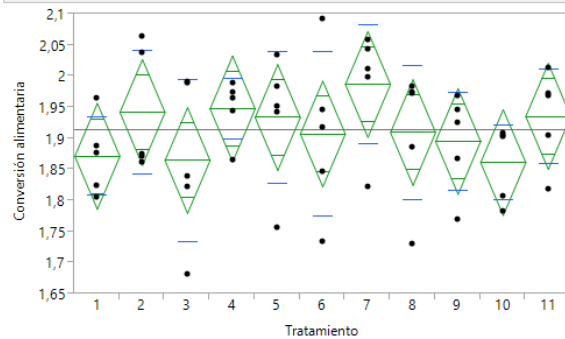
Prueba W de Shapiro-Wilk

W	Prob<W
0,983632	0,6552

Nota: Ho = los datos provienen de la distribución Normal. Los valores p pequeños rechazan Ho.

Análisis conversión alimentaria

Análisis univariante de Conversión alimentaria con respecto a Tratamiento



ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,165268
R cuadrado ajustado	-0,02444
Raíz del error cuadrático medio	0,09437
Media de respuesta	1,914496
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

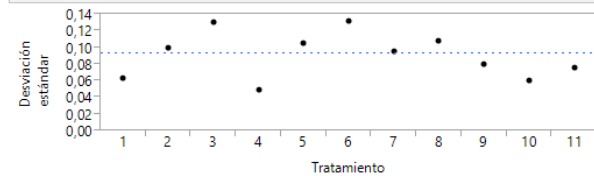
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamiento	10	0,07758258	0,007758	0,8712	0,5661
Error	44	0,39185236	0,008906		
C. Total	54	0,46943494			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	1,87178	0,04220	1,7867	1,9568
2	5	1,94229	0,04220	1,8572	2,0273
3	5	1,86503	0,04220	1,7800	1,9501
4	5	1,94798	0,04220	1,8629	2,0330
5	5	1,93413	0,04220	1,8491	2,0192
6	5	1,90768	0,04220	1,8226	1,9927
7	5	1,98734	0,04220	1,9023	2,0724
8	5	1,90992	0,04220	1,8249	1,9950
9	5	1,89573	0,04220	1,8107	1,9808
10	5	1,86173	0,04220	1,7767	1,9468
11	5	1,93585	0,04220	1,8508	2,0209

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	0,0623574	0,0453453	0,0467765
2	5	0,0999921	0,0871864	0,0746228
3	5	0,1299233	0,1007551	0,0989331
4	5	0,0487802	0,0343774	0,0330293
5	5	0,1053509	0,0708341	0,0654884
6	5	0,1316682	0,0936531	0,0974099
7	5	0,0950487	0,0658087	0,0589437
8	5	0,1074450	0,0807652	0,0685479
9	5	0,0795497	0,0616229	0,0592733
10	5	0,0607672	0,0526917	0,0449560
11	5	0,0760383	0,0590760	0,0535976

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	0,6511	10	44	0,7620
Brown-Forsythe	0,4252	10	44	0,9265
Levene	0,8290	10	44	0,6034
Bartlett	0,6920	10		0,7330

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
0,9969	10	17,523	0,4816

Prueba de bondad de ajuste

Prueba W de Shapiro-Wilk

W **Prob < W**

0,960746 0,0699

Nota: Ho = los datos provienen de la distribución Normal. Los valores p pequeños rechazan Ho.

Análisis porcentaje de huevo roto

ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,286469
R cuadrado ajustado	0,124302
Raíz del error cuadrático medio	2,24026
Media de respuesta	3,894119
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

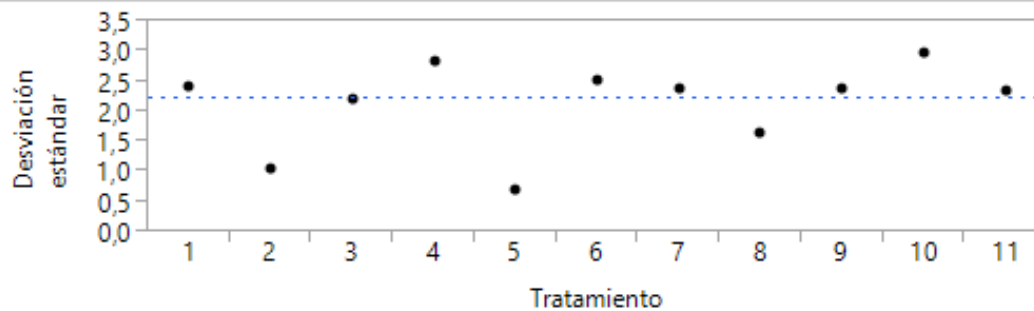
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	88,65711	8,86571	1,7665	0,0958
Error	44	220,82562	5,01876		
C. Total	54	309,48273			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	4,68623	1,0019	2,6671	6,7054
2	5	4,53708	1,0019	2,5179	6,5562
3	5	4,35694	1,0019	2,3378	6,3761
4	5	3,34194	1,0019	1,3228	5,3611
5	5	6,50258	1,0019	4,4834	8,5217
6	5	4,97671	1,0019	2,9576	6,9959
7	5	4,17931	1,0019	2,1602	6,1985
8	5	2,01994	1,0019	0,0008	4,0391
9	5	2,89838	1,0019	0,8792	4,9175
10	5	3,21758	1,0019	1,1984	5,2367
11	5	2,11863	1,0019	0,0995	4,1378

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	2,405074	1,716695	1,765052
2	5	1,046475	0,838538	0,743877
3	5	2,214553	1,703290	1,667344
4	5	2,845887	2,291221	2,472373
5	5	0,688069	0,525987	0,555006
6	5	2,527864	1,908051	2,113649
7	5	2,385596	1,887318	2,204005
8	5	1,647058	1,417553	1,261541
9	5	2,394019	1,788344	1,974714
10	5	2,973274	1,960830	1,696947
11	5	2,341902	1,919139	1,953033

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	0,6551	10	44	0,7586
Brown-Forsythe	1,0918	10	44	0,3892
Levene	0,9786	10	44	0,4754
Bartlett	1,0069	10	.	0,4345

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
4,2465	10	17,286	0,0042*

Análisis porcentaje de huevo sucio

ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,31018
R cuadrado ajustado	0,153402
Raíz del error cuadrático medio	1,590998
Media de respuesta	3,725733
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

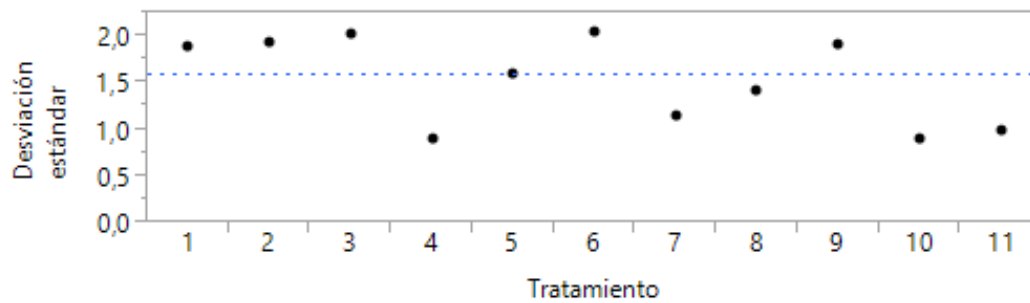
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	50,08057	5,00806	1,9785	0,0594
Error	44	111,37607	2,53127		
C. Total	54	161,45664			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	5,13637	0,71152	3,7024	6,5703
2	5	3,62794	0,71152	2,1940	5,0619
3	5	4,20962	0,71152	2,7757	5,6436
4	5	2,65493	0,71152	1,2210	4,0889
5	5	2,52379	0,71152	1,0898	3,9578
6	5	3,01711	0,71152	1,5831	4,4511
7	5	3,15060	0,71152	1,7166	4,5846
8	5	2,89356	0,71152	1,4596	4,3275
9	5	3,61756	0,71152	2,1836	5,0515
10	5	5,00961	0,71152	3,5756	6,4436
11	5	5,14198	0,71152	3,7080	6,5759

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	1,898757	1,349098	1,476372
2	5	1,940921	1,478901	1,376691
3	5	2,025799	1,351564	1,433753
4	5	0,904845	0,630118	0,589121
5	5	1,607519	1,078400	1,086462
6	5	2,041257	1,426311	1,482889
7	5	1,152420	0,939282	0,849402
8	5	1,414067	1,165156	1,241221
9	5	1,916403	1,574102	1,481701
10	5	0,898375	0,727689	0,692858
11	5	0,995382	0,753580	0,803951

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	0,5927	10	44	0,8110
Brown-Forsythe	0,5786	10	44	0,8224
Levene	0,6867	10	44	0,7309
Bartlett	0,7204	10	.	0,7060

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
2,7132	10	17,524	0,0325*

Análisis porcentaje de huevo fáfara

ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,275877
R cuadrado ajustado	0,111304
Raíz del error cuadrático medio	3,745598
Media de respuesta	8,458444
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

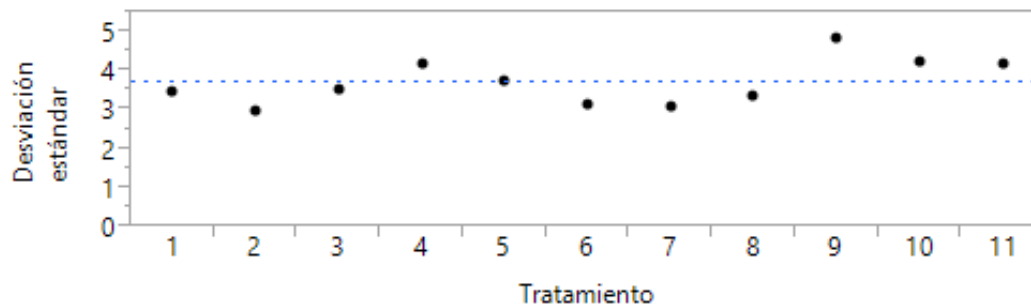
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	235,17909	23,5179	1,6763	0,1171
Error	44	617,29830	14,0295		
C. Total	54	852,47739			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	8,9054	1,6751	5,5295	12,281
2	5	11,3991	1,6751	8,0232	14,775
3	5	5,5728	1,6751	2,1969	8,949
4	5	6,6717	1,6751	3,2958	10,048
5	5	10,7742	1,6751	7,3982	14,150
6	5	9,7318	1,6751	6,3559	13,108
7	5	9,0647	1,6751	5,6888	12,441
8	5	7,6987	1,6751	4,3228	11,075
9	5	4,3726	1,6751	0,9967	7,749
10	5	9,7213	1,6751	6,3454	13,097
11	5	9,1306	1,6751	5,7547	12,507

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	3,459732	2,832481	2,437229
2	5	2,958773	2,572066	2,370359
3	5	3,511590	2,518984	2,627056
4	5	4,189681	2,736787	2,546702
5	5	3,721612	2,987978	2,557919
6	5	3,150592	2,050444	1,987492
7	5	3,087266	2,615410	2,582004
8	5	3,375821	2,522735	2,610652
9	5	4,849129	3,498092	3,481272
10	5	4,249426	3,206815	3,540901
11	5	4,176138	2,805166	2,825695

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	0,2460	10	44	0,9892
Brown-Forsythe	0,1511	10	44	0,9985
Levene	0,1700	10	44	0,9976
Bartlett	0,1841	10	.	0,9974

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
1,2093	10	17,586	0,3492

Análisis uniformidad inicial

ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,196928
R cuadrado ajustado	0,014412
Raíz del error cuadrático medio	1,675655
Media de respuesta	4,676364
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

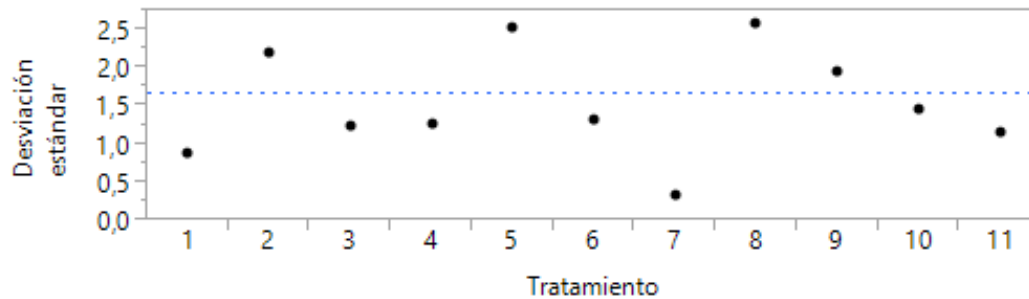
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	30,29527	3,02953	1,0790	0,3984
Error	44	123,54400	2,80782		
C. Total	54	153,83927			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	3,02000	0,74938	1,5097	4,5303
2	5	4,78000	0,74938	3,2697	6,2903
3	5	5,18000	0,74938	3,6697	6,6903
4	5	6,18000	0,74938	4,6697	7,6903
5	5	4,80000	0,74938	3,2897	6,3103
6	5	3,94000	0,74938	2,4297	5,4503
7	5	4,84000	0,74938	3,3297	6,3503
8	5	4,46000	0,74938	2,9497	5,9703
9	5	4,44000	0,74938	2,9297	5,9503
10	5	4,94000	0,74938	3,4297	6,4503
11	5	4,86000	0,74938	3,3497	6,3703

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	0,870057	0,664000	0,600000
2	5	2,212917	1,488000	1,440000
3	5	1,247798	0,856000	0,780000
4	5	1,255787	0,872000	0,800000
5	5	2,517936	2,000000	1,860000
6	5	1,316435	1,032000	1,120000
7	5	0,320936	0,272000	0,240000
8	5	2,574490	2,112000	2,080000
9	5	1,955249	1,528000	1,280000
10	5	1,458767	1,152000	1,220000
11	5	1,158879	0,912000	1,000000

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	1,1410	10	44	0,3551
Brown-Forsythe	1,0173	10	44	0,4447
Levene	2,1371	10	44	0,0413*
Bartlett	1,7387	10	.	0,0662

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
2,1651	10	16,943	0,0776

Análisis uniformidad final

ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,262881
R cuadrado ajustado	0,095354
Raíz del error cuadrático medio	1,874712
Media de respuesta	5,001818
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

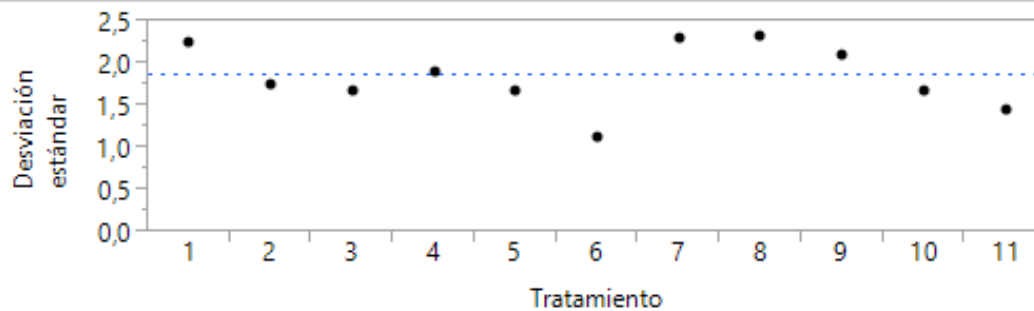
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	55,14982	5,51498	1,5692	0,1480
Error	44	154,64000	3,51455		
C. Total	54	209,78982			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	5,88000	0,83840	4,1903	7,5697
2	5	6,28000	0,83840	4,5903	7,9697
3	5	3,94000	0,83840	2,2503	5,6297
4	5	5,80000	0,83840	4,1103	7,4897
5	5	4,54000	0,83840	2,8503	6,2297
6	5	3,02000	0,83840	1,3303	4,7097
7	5	4,90000	0,83840	3,2103	6,5897
8	5	5,18000	0,83840	3,4903	6,8697
9	5	3,94000	0,83840	2,2503	5,6297
10	5	5,34000	0,83840	3,6503	7,0297
11	5	6,20000	0,83840	4,5103	7,8897

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	2,253220	1,864000	1,760000
2	5	1,759830	1,344000	1,520000
3	5	1,674216	1,448000	1,360000
4	5	1,892089	1,600000	1,420000
5	5	1,686120	1,288000	1,240000
6	5	1,134460	0,944000	0,920000
7	5	2,302173	1,960000	1,740000
8	5	2,313439	1,856000	2,140000
9	5	2,094755	1,408000	1,460000
10	5	1,677200	1,248000	1,220000
11	5	1,456022	1,000000	0,980000

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	0,5439	10	44	0,8492
Brown-Forsythe	0,4250	10	44	0,9267
Levene	0,7700	10	44	0,6563
Bartlett	0,3146	10	.	0,9778

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
1,9342	10	17,559	0,1089

Análisis peso corporal inicial

ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,253205
R cuadrado ajustado	0,083479
Raíz del error cuadrático medio	40,99191
Media de respuesta	1674,855
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

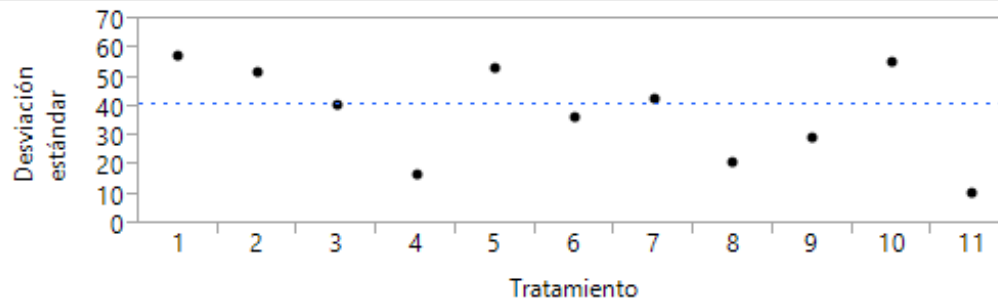
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	25068,036	2506,80	1,4918	0,1748
Error	44	73934,800	1680,34		
C. Total	54	99002,836			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	1692,80	18,332	1655,9	1729,7
2	5	1692,20	18,332	1655,3	1729,1
3	5	1685,40	18,332	1648,5	1722,3
4	5	1677,80	18,332	1640,9	1714,7
5	5	1635,60	18,332	1598,7	1672,5
6	5	1693,20	18,332	1656,3	1730,1
7	5	1630,20	18,332	1593,3	1667,1
8	5	1684,20	18,332	1647,3	1721,1
9	5	1672,00	18,332	1635,1	1708,9
10	5	1668,80	18,332	1631,9	1705,7
11	5	1691,20	18,332	1654,3	1728,1

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	57,64287	42,96000	46,00000
2	5	52,03556	41,36000	42,40000
3	5	40,59310	31,28000	27,80000
4	5	16,90266	12,24000	12,80000
5	5	53,10179	37,12000	37,80000
6	5	36,72465	31,36000	28,00000
7	5	42,68138	34,56000	35,20000
8	5	21,22970	14,64000	14,80000
9	5	29,63950	21,60000	23,20000
10	5	55,57607	41,76000	43,80000
11	5	10,56882	7,76000	8,20000

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	1,0221	10	44	0,4410
Brown-Forsythe	1,4335	10	44	0,1977
Levene	1,7447	10	44	0,1006
Bartlett	1,5842	10	.	0,1042

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
1,2483	10	17,248	0,3296

Análisis peso corporal final

ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,289769
R cuadrado ajustado	0,128352
Raíz del error cuadrático medio	47,30039
Media de respuesta	1629,673
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

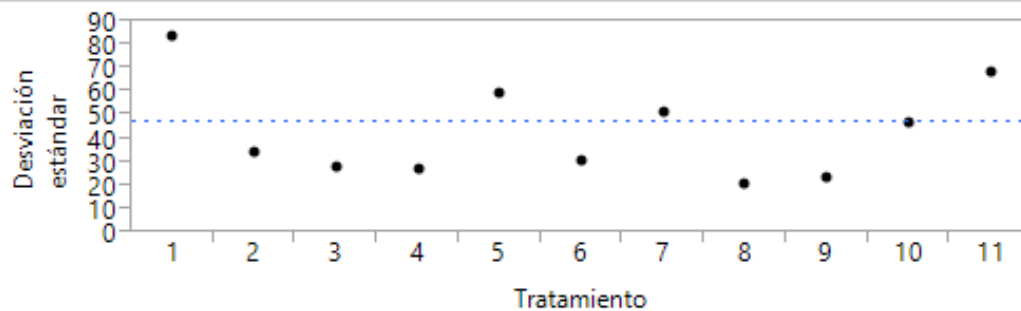
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	40163,71	4016,37	1,7952	0,0899
Error	44	98442,40	2237,33		
C. Total	54	138606,11			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	1650,40	21,153	1607,8	1693,0
2	5	1681,20	21,153	1638,6	1723,8
3	5	1635,80	21,153	1593,2	1678,4
4	5	1636,80	21,153	1594,2	1679,4
5	5	1575,00	21,153	1532,4	1617,6
6	5	1634,80	21,153	1592,2	1677,4
7	5	1599,80	21,153	1557,2	1642,4
8	5	1628,80	21,153	1586,2	1671,4
9	5	1611,00	21,153	1568,4	1653,6
10	5	1620,40	21,153	1577,8	1663,0
11	5	1652,40	21,153	1609,8	1695,0

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	83,29046	70,32000	69,00000
2	5	34,35404	26,56000	27,00000
3	5	28,25243	22,96000	22,60000
4	5	26,64958	17,76000	18,60000
5	5	59,61124	46,40000	48,60000
6	5	30,67898	23,36000	24,80000
7	5	51,40233	41,84000	44,20000
8	5	21,11161	16,24000	16,80000
9	5	23,33452	17,60000	20,00000
10	5	46,71509	33,12000	35,00000
11	5	68,37617	54,72000	54,80000

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	2,2180	10	44	0,0343*
Brown-Forsythe	2,0273	10	44	0,0531
Levene	3,3441	10	44	0,0026*
Bartlett	1,5537	10	.	0,1137

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
1,6472	10	17,506	0,1734

Análisis color de la yema con TSS

Prueba de bondad de ajuste

Prueba W de Shapiro-Wilk

W **Prob<W**

0,978945 0,4441

Nota: Ho = los datos provienen de la distribución Normal. Los valores p pequeños rechazan Ho.

ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,963159
R cuadrado ajustado	0,954786
Raíz del error cuadrático medio	0,406537
Media de respuesta	8,263636
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

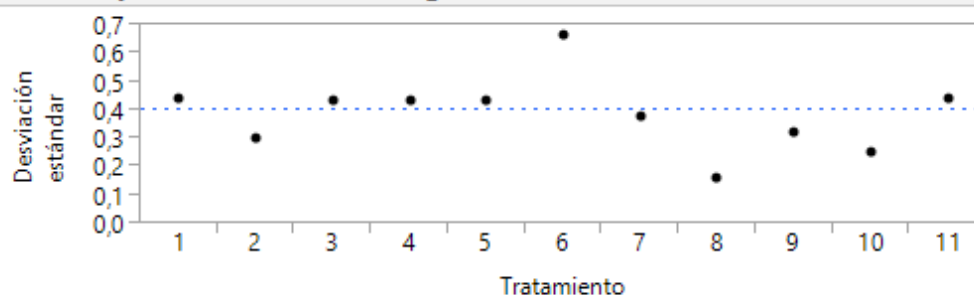
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	190,11527	19,0115	115,0312	<,0001*
Error	44	7,27200	0,1653		
C. Total	54	197,38727			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	4,4000	0,18181	4,034	4,766
2	5	6,0000	0,18181	5,634	6,366
3	5	7,2600	0,18181	6,894	7,626
4	5	8,2600	0,18181	7,894	8,626
5	5	8,7400	0,18181	8,374	9,106
6	5	9,0000	0,18181	8,634	9,366
7	5	8,8600	0,18181	8,494	9,226
8	5	9,1800	0,18181	8,814	9,546
9	5	10,4800	0,18181	10,114	10,846
10	5	11,3200	0,18181	10,954	11,686
11	5	7,4000	0,18181	7,034	7,766

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	0,4415880	0,3600000	0,4000000
2	5	0,3000000	0,2400000	0,3000000
3	5	0,4335897	0,3120000	0,2600000
4	5	0,4335897	0,3120000	0,2600000
5	5	0,4335897	0,3120000	0,2600000
6	5	0,6633250	0,5200000	0,4600000
7	5	0,3781534	0,2880000	0,2600000
8	5	0,1643168	0,1440000	0,1200000
9	5	0,3193744	0,2640000	0,2200000
10	5	0,2489980	0,1520000	0,1400000
11	5	0,4415880	0,3600000	0,4000000

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	0,8153	10	44	0,6155
Brown-Forsythe	0,5301	10	44	0,8594
Levene	1,2455	10	44	0,2903
Bartlett	0,8547	10	.	0,5756

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
128,8021	10	17,448	<,0001*

Comparaciones de medias

Comparaciones para todos los pares mediante la prueba HSD de Tukey-Kramer

Cuantil de confianza

q*	Alpha
3,39300	0,05

Matriz de umbral LSD

Abs. (Dif.) - HSD

	10	9	8	6	7	5	4	11	3	2	1
10	-0,8724	-0,0324	1,2676	1,4476	1,5876	1,7076	2,1876	3,0476	3,1876	4,4476	6,0476
9	-0,0324	-0,8724	0,4276	0,6076	0,7476	0,8676	1,3476	2,2076	2,3476	3,6076	5,2076
8	1,2676	0,4276	-0,8724	-0,6924	-0,5524	-0,4324	0,0476	0,9076	1,0476	2,3076	3,9076
6	1,4476	0,6076	-0,6924	-0,8724	-0,7324	-0,6124	-0,1324	0,7276	0,8676	2,1276	3,7276
7	1,5876	0,7476	-0,5524	-0,7324	-0,8724	-0,7524	-0,2724	0,5876	0,7276	1,9876	3,5876
5	1,7076	0,8676	-0,4324	-0,6124	-0,7524	-0,8724	-0,3924	0,4676	0,6076	1,8676	3,4676
4	2,1876	1,3476	0,0476	-0,1324	-0,2724	-0,3924	-0,8724	-0,0124	0,1276	1,3876	2,9876
11	3,0476	2,2076	0,9076	0,7276	0,5876	0,4676	-0,0124	-0,8724	-0,7324	0,5276	2,1276
3	3,1876	2,3476	1,0476	0,8676	0,7276	0,6076	0,1276	-0,7324	-0,8724	0,3876	1,9876
2	4,4476	3,6076	2,3076	2,1276	1,9876	1,8676	1,3876	0,5276	0,3876	-0,8724	0,7276
1	6,0476	5,2076	3,9076	3,7276	3,5876	3,4676	2,9876	2,1276	1,9876	0,7276	-0,8724

Los valores positivos muestran pares de medias que son significativamente distintas.

Informe de letras de unión

Nivel	Media
10 A	11,320000
9 A	10,480000
8 B	9,180000
6 B C	9,000000
7 B C	8,860000
5 B C	8,740000
4 C D	8,260000
11 D E	7,400000
3 E	7,260000
2 F	6,000000
1 G	4,400000

Los niveles no unidos por la misma letra son significativamente distintos.

Informe de las diferencias ordenadas

Nivel	- Nivel	Diferencia	Error estándar de la diferencia	Límite de control inferior	Límite de control superior	Valor p
10	1	6,920000	0,2571169	6,04760	7,792398	<,0001*
9	1	6,080000	0,2571169	5,20760	6,952398	<,0001*
10	2	5,320000	0,2571169	4,44760	6,192398	<,0001*
8	1	4,780000	0,2571169	3,90760	5,652398	<,0001*
6	1	4,600000	0,2571169	3,72760	5,472398	<,0001*
9	2	4,480000	0,2571169	3,60760	5,352398	<,0001*
7	1	4,460000	0,2571169	3,58760	5,332398	<,0001*
5	1	4,340000	0,2571169	3,46760	5,212398	<,0001*
10	3	4,060000	0,2571169	3,18760	4,932398	<,0001*
10	11	3,920000	0,2571169	3,04760	4,792398	<,0001*
4	1	3,860000	0,2571169	2,98760	4,732398	<,0001*
9	3	3,220000	0,2571169	2,34760	4,092398	<,0001*
8	2	3,180000	0,2571169	2,30760	4,052398	<,0001*
9	11	3,080000	0,2571169	2,20760	3,952398	<,0001*
10	4	3,060000	0,2571169	2,18760	3,932398	<,0001*
6	2	3,000000	0,2571169	2,12760	3,872398	<,0001*
11	1	3,000000	0,2571169	2,12760	3,872398	<,0001*
7	2	2,860000	0,2571169	1,98760	3,732398	<,0001*
3	1	2,860000	0,2571169	1,98760	3,732398	<,0001*
5	2	2,740000	0,2571169	1,86760	3,612398	<,0001*
10	5	2,580000	0,2571169	1,70760	3,452398	<,0001*
10	7	2,460000	0,2571169	1,58760	3,332398	<,0001*
10	6	2,320000	0,2571169	1,44760	3,192398	<,0001*
4	2	2,260000	0,2571169	1,38760	3,132398	<,0001*
9	4	2,220000	0,2571169	1,34760	3,092398	<,0001*
10	8	2,140000	0,2571169	1,26760	3,012398	<,0001*
8	3	1,920000	0,2571169	1,04760	2,792398	<,0001*
8	11	1,780000	0,2571169	0,90760	2,652398	<,0001*
9	5	1,740000	0,2571169	0,86760	2,612398	<,0001*
6	3	1,740000	0,2571169	0,86760	2,612398	<,0001*
9	7	1,620000	0,2571169	0,74760	2,492398	<,0001*
6	11	1,600000	0,2571169	0,72760	2,472398	<,0001*
7	3	1,600000	0,2571169	0,72760	2,472398	<,0001*
2	1	1,600000	0,2571169	0,72760	2,472398	<,0001*
9	6	1,480000	0,2571169	0,60760	2,352398	<,0001*
5	3	1,480000	0,2571169	0,60760	2,352398	<,0001*
7	11	1,460000	0,2571169	0,58760	2,332398	<,0001*
11	2	1,400000	0,2571169	0,52760	2,272398	0,0001*
5	11	1,340000	0,2571169	0,46760	2,212398	0,0002*
9	8	1,300000	0,2571169	0,42760	2,172398	0,0004*
3	2	1,260000	0,2571169	0,38760	2,132398	0,0006*
4	3	1,000000	0,2571169	0,12760	1,872398	0,0133*
8	4	0,920000	0,2571169	0,04760	1,792398	0,0310*
4	11	0,860000	0,2571169	-0,01240	1,732398	0,0564
10	9	0,840000	0,2571169	-0,03240	1,712398	0,0682
6	4	0,740000	0,2571169	-0,13240	1,612398	0,1636
7	4	0,600000	0,2571169	-0,27240	1,472398	0,4306
5	4	0,480000	0,2571169	-0,39240	1,352398	0,7343
8	5	0,440000	0,2571169	-0,43240	1,312398	0,8217
8	7	0,320000	0,2571169	-0,55240	1,192398	0,9732
6	5	0,260000	0,2571169	-0,61240	1,132398	0,9942
8	6	0,180000	0,2571169	-0,69240	1,052398	0,9997
6	7	0,140000	0,2571169	-0,73240	1,012398	1,0000
11	3	0,140000	0,2571169	-0,73240	1,012398	1,0000
7	5	0,120000	0,2571169	-0,75240	0,992398	1,0000

Análisis de enrojecimiento a*

Prueba de bondad de ajuste

Prueba W de Shapiro-Wilk

W	Prob<W
0,973182	0,2548

Nota: Ho = los datos provienen de la distribución Normal. Los valores p pequeños rechazan Ho.

ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,984342
R cuadrado ajustado	0,980783
Raíz del error cuadrático medio	0,427291
Media de respuesta	-3,47594
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

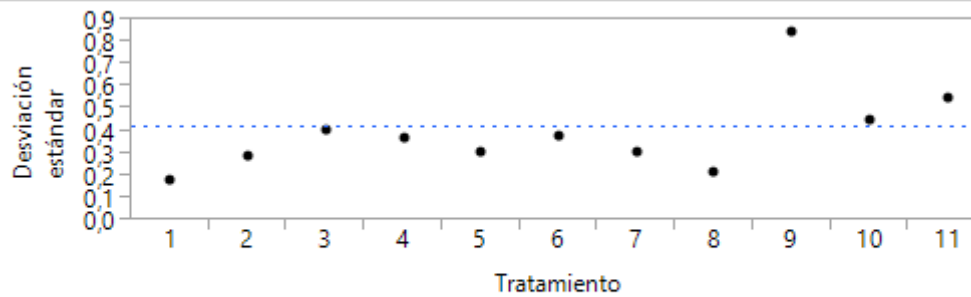
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	505,02162	50,5022	276,6066	<,0001*
Error	44	8,03341	0,1826		
C. Total	54	513,05504			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	-6,6371	0,19109	-7,022	-6,252
2	5	-6,5227	0,19109	-6,908	-6,138
3	5	-5,0911	0,19109	-5,476	-4,706
4	5	-4,2685	0,19109	-4,654	-3,883
5	5	-4,2622	0,19109	-4,647	-3,877
6	5	-3,1567	0,19109	-3,542	-2,772
7	5	-3,9849	0,19109	-4,370	-3,600
8	5	-2,7296	0,19109	-3,115	-2,345
9	5	1,3073	0,19109	0,922	1,692
10	5	3,3418	0,19109	2,957	3,727
11	5	-6,2317	0,19109	-6,617	-5,847

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	0,1770558	0,1220646	0,0953813
2	5	0,2921938	0,2179743	0,2398263
3	5	0,4064590	0,3221899	0,3277906
4	5	0,3645218	0,2502921	0,2142596
5	5	0,3034392	0,1918363	0,1852886
6	5	0,3742661	0,2573044	0,2446310
7	5	0,3022176	0,2062934	0,1739339
8	5	0,2198749	0,1628461	0,1840182
9	5	0,8445754	0,7089158	0,6584018
10	5	0,4528851	0,3714601	0,3531421
11	5	0,5507257	0,4212014	0,4642014

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	2,3170	10	44	0,0273*
Brown-Forsythe	1,5064	10	44	0,1694
Levene	3,0529	10	44	0,0051*
Bartlett	1,4389	10	.	0,1560

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
236,1527	10	17,491	<,0001*

Comparaciones de medias

Comparaciones para todos los pares mediante la prueba HSD de Tukey-Kramer

Cuantil de confianza

q*	Alpha
3,39300	0,05

Matriz de umbral LSD

Abs. (Dif.) - HSD

	10	9	8	6	7	5	4	3	11	2	1
10	-0,9169	1,1176	5,1545	5,5817	6,4098	6,6871	6,6935	7,5160	8,6566	8,9476	9,0620
9	1,1176	-0,9169	3,1200	3,5471	4,3753	4,6526	4,6589	5,4815	6,6220	6,9131	7,0275
8	5,1545	3,1200	-0,9169	-0,4898	0,3384	0,6157	0,6220	1,4445	2,5851	2,8761	2,9905
6	5,5817	3,5471	-0,4898	-0,9169	-0,0888	0,1885	0,1949	1,0174	2,1580	2,4490	2,5634
7	6,4098	4,3753	0,3384	-0,0888	-0,9169	-0,6396	-0,6333	0,1893	1,3298	1,6208	1,7352
5	6,6871	4,6526	0,6157	0,1885	-0,6396	-0,9169	-0,9106	-0,0881	1,0525	1,3435	1,4579
4	6,6935	4,6589	0,6220	0,1949	-0,6333	-0,9106	-0,9169	-0,0944	1,0462	1,3372	1,4516
3	7,5160	5,4815	1,4445	1,0174	0,1893	-0,0881	-0,0944	-0,9169	0,2236	0,5146	0,6290
11	8,6566	6,6220	2,5851	2,1580	1,3298	1,0525	1,0462	0,2236	-0,9169	-0,6259	-0,5115
2	8,9476	6,9131	2,8761	2,4490	1,6208	1,3435	1,3372	0,5146	-0,6259	-0,9169	-0,8025
1	9,0620	7,0275	2,9905	2,5634	1,7352	1,4579	1,4516	0,6290	-0,5115	-0,8025	-0,9169

Los valores positivos muestran pares de medias que son significativamente distintas.

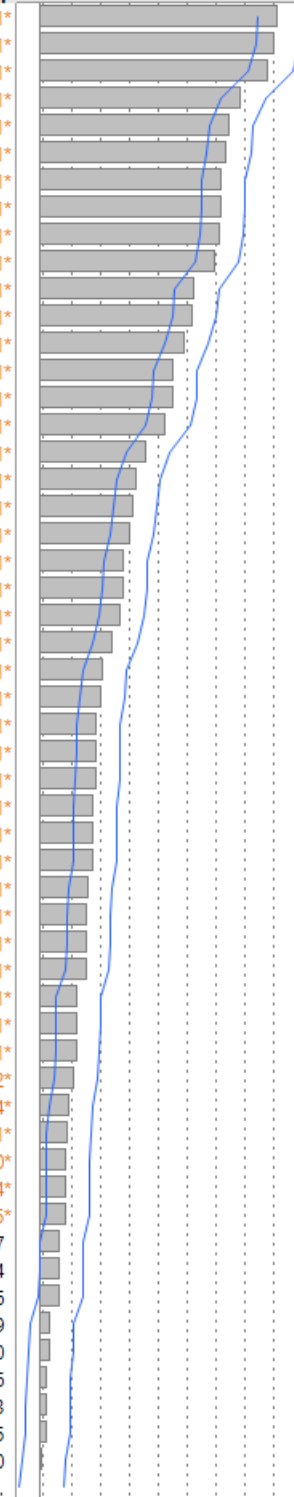
Informe de letras de unión

Nivel	Media
10 A	3,341845
9 B	1,307331
8 C	-2,729620
6 C D	-3,156743
7 D E	-3,984909
5 E F	-4,262220
4 E F	-4,268545
3 F	-5,091100
11 G	-6,231650
2 G	-6,522677
1 G	-6,637075

Los niveles no unidos por la misma letra son significativamente distintos.

Informe de las diferencias ordenadas

Nivel	- Nivel	Diferencia	Error estándar de la diferencia	Límite de control inferior	Límite de control superior	Valor p
10	1	9,978920	0,2702425	9,06199	10,89585	<,0001*
10	2	9,864521	0,2702425	8,94759	10,78145	<,0001*
10	11	9,573495	0,2702425	8,65656	10,49043	<,0001*
10	3	8,432945	0,2702425	7,51601	9,34988	<,0001*
9	1	7,944406	0,2702425	7,02747	8,86134	<,0001*
9	2	7,830007	0,2702425	6,91307	8,74694	<,0001*
10	4	7,610390	0,2702425	6,69346	8,52732	<,0001*
10	5	7,604065	0,2702425	6,68713	8,52100	<,0001*
9	11	7,538981	0,2702425	6,62205	8,45591	<,0001*
10	7	7,326754	0,2702425	6,40982	8,24369	<,0001*
10	6	6,498587	0,2702425	5,58165	7,41552	<,0001*
9	3	6,398431	0,2702425	5,48150	7,31536	<,0001*
10	8	6,071465	0,2702425	5,15453	6,98840	<,0001*
9	4	5,575876	0,2702425	4,65894	6,49281	<,0001*
9	5	5,569551	0,2702425	4,65262	6,48648	<,0001*
9	7	5,292240	0,2702425	4,37531	6,20917	<,0001*
9	6	4,464074	0,2702425	3,54714	5,38101	<,0001*
9	8	4,036951	0,2702425	3,12002	4,95388	<,0001*
8	1	3,907455	0,2702425	2,99052	4,82439	<,0001*
8	2	3,793057	0,2702425	2,87612	4,70999	<,0001*
8	11	3,502030	0,2702425	2,58510	4,41896	<,0001*
6	1	3,480333	0,2702425	2,56340	4,39727	<,0001*
6	2	3,365934	0,2702425	2,44900	4,28287	<,0001*
6	11	3,074908	0,2702425	2,15797	3,99184	<,0001*
7	1	2,652167	0,2702425	1,73523	3,56910	<,0001*
7	2	2,537768	0,2702425	1,62083	3,45470	<,0001*
5	1	2,374855	0,2702425	1,45792	3,29179	<,0001*
4	1	2,368531	0,2702425	1,45160	3,28546	<,0001*
8	3	2,361480	0,2702425	1,44455	3,27841	<,0001*
5	2	2,260456	0,2702425	1,34352	3,17739	<,0001*
4	2	2,254132	0,2702425	1,33720	3,17107	<,0001*
7	11	2,246742	0,2702425	1,32981	3,16367	<,0001*
10	9	2,034514	0,2702425	1,11758	2,95145	<,0001*
5	11	1,969430	0,2702425	1,05250	2,88636	<,0001*
4	11	1,963106	0,2702425	1,04617	2,88004	<,0001*
6	3	1,934358	0,2702425	1,01742	2,85129	<,0001*
3	1	1,545975	0,2702425	0,62904	2,46291	<,0001*
8	4	1,538925	0,2702425	0,62199	2,45586	<,0001*
8	5	1,532600	0,2702425	0,61567	2,44953	<,0001*
3	2	1,431576	0,2702425	0,51464	2,34851	0,0002*
8	7	1,255289	0,2702425	0,33836	2,17222	0,0014*
3	11	1,140550	0,2702425	0,22362	2,05748	0,0051*
6	4	1,111802	0,2702425	0,19487	2,02874	0,0070*
7	3	1,106192	0,2702425	0,18926	2,02312	0,0074*
6	5	1,105478	0,2702425	0,18854	2,02241	0,0075*
5	3	0,828880	0,2702425	-0,08805	1,74581	0,1087
6	7	0,828166	0,2702425	-0,08877	1,74510	0,1094
4	3	0,822556	0,2702425	-0,09438	1,73949	0,1146
8	6	0,427123	0,2702425	-0,48981	1,34406	0,8819
11	1	0,405425	0,2702425	-0,51151	1,32236	0,9120
11	2	0,291026	0,2702425	-0,62591	1,20796	0,9906
7	4	0,283636	0,2702425	-0,63330	1,20057	0,9923
7	5	0,277311	0,2702425	-0,63962	1,19424	0,9935
2	1	0,114399	0,2702425	-0,80253	1,03133	1,0000
5	4	0,006325	0,2702425	-0,91061	0,92326	.



Análisis amarillamiento b*

Prueba de bondad de ajuste

Prueba W de Shapiro-Wilk

W	Prob<W
0,977374	0,3840

Nota: Ho = los datos provienen de la distribución Normal. Los valores p pequeños rechazan Ho.

ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

R cuadrado	0,90762
R cuadrado ajustado	0,886625
Raíz del error cuadrático medio	2,460047
Media de respuesta	42,48069
Observaciones (o suma de pesos)	55

Análisis de varianza

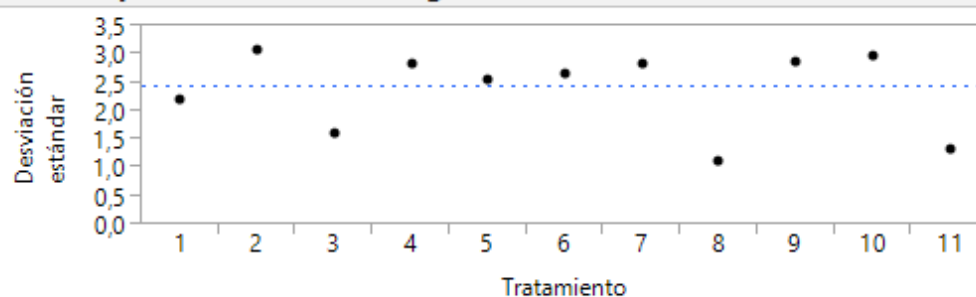
Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
Tratamient	10	2616,1796	261,618	43,2296	<,0001*
Error	44	266,2805	6,052		
C. Total	54	2882,4602			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
1	5	24,3930	1,1002	22,176	26,610
2	5	35,5497	1,1002	33,332	37,767
3	5	42,0166	1,1002	39,799	44,234
4	5	43,8363	1,1002	41,619	46,054
5	5	49,6425	1,1002	47,425	51,860
6	5	48,9542	1,1002	46,737	51,171
7	5	46,6838	1,1002	44,467	48,901
8	5	48,3496	1,1002	46,132	50,567
9	5	43,2544	1,1002	41,037	45,472
10	5	42,2298	1,1002	40,013	44,447
11	5	42,3778	1,1002	40,161	44,595

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Prueba que las varianzas sean iguales



Nivel	Conteo	Desviación estándar	Diferencia absoluta media con respecto a la media	Diferencia absoluta media con respecto a la mediana
1	5	2,205747	1,807557	2,008436
2	5	3,081578	2,225459	2,185456
3	5	1,606284	1,088293	1,084996
4	5	2,831167	2,340741	2,255598
5	5	2,549308	2,152779	2,194992
6	5	2,674918	2,244670	2,424836
7	5	2,822857	1,956349	1,747931
8	5	1,116601	0,772883	0,724991
9	5	2,855538	2,259541	1,963880
10	5	2,972025	2,307009	2,534478
11	5	1,325337	1,126848	1,088408

Prueba	Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
O'Brien[.5]	0,6329	10	44	0,7776
Brown-Forsythe	0,7826	10	44	0,6449
Levene	1,1481	10	44	0,3504
Bartlett	0,7208	10	.	0,7057

Advertencia: tamaños muestrales pequeños. Proceda con precaución.

Prueba de Welch

ANOVA de Welch prueba la igualdad de las medias y permite que las desviaciones estándar no sean iguales

Razón F	Grados de libertad del numerador	Grados de libertad del denominador	Prob > F
42,2666	10	17,473	<,0001*

Comparaciones de medias

Comparaciones para todos los pares mediante la prueba HSD de Tukey-Kramer

Cuantil de confianza

q*	Alpha
3,39300	0,05

Matriz de umbral LSD

Abs. (Dif.) - HSD

	5	6	8	7	4	9	11	10	3	2	1
5	-5,279	-4,591	-3,986	-2,320	0,527	1,109	1,986	2,134	2,347	8,814	19,970
6	-4,591	-5,279	-4,674	-3,009	-0,161	0,421	1,297	1,445	1,658	8,125	19,282
8	-3,986	-4,674	-5,279	-3,613	-0,766	-0,184	0,693	0,841	1,054	7,521	18,678
7	-2,320	-3,009	-3,613	-5,279	-2,432	-1,850	-0,973	-0,825	-0,612	5,855	17,012
4	0,527	-0,161	-0,766	-2,432	-5,279	-4,697	-3,821	-3,673	-3,459	3,008	14,164
9	1,109	0,421	-0,184	-1,850	-4,697	-5,279	-4,403	-4,254	-4,041	2,426	13,582
11	1,986	1,297	0,693	-0,973	-3,821	-4,403	-5,279	-5,131	-4,918	1,549	12,706
10	2,134	1,445	0,841	-0,825	-3,673	-4,254	-5,131	-5,279	-5,066	1,401	12,558
3	2,347	1,658	1,054	-0,612	-3,459	-4,041	-4,918	-5,066	-5,279	1,188	12,345
2	8,814	8,125	7,521	5,855	3,008	2,426	1,549	1,401	1,188	-5,279	5,878
1	19,970	19,282	18,678	17,012	14,164	13,582	12,706	12,558	12,345	5,878	-5,279

Los valores positivos muestran pares de medias que son significativamente distintas.

Informe de letras de unión

Nivel	Media
5 A	49,642525
6 A B	48,954177
8 A B C	48,349551
7 A B C D	46,683757
4 B C D	43,836313
9 C D	43,254369
11 D	42,377818
10 D	42,229795
3 D	42,016618
2 E	35,549739
1 F	24,392975

Los niveles no unidos por la misma letra son significativamente distintos.

Informe de las diferencias ordenadas

Nivel	- Nivel	Diferencia	Error estándar de la diferencia	Límite de control inferior	Límite de control superior	Valor p
5	1	25,24955	1,555870	19,9705	30,52862	<,0001*
6	1	24,56120	1,555870	19,2821	29,84027	<,0001*
8	1	23,95658	1,555870	18,6775	29,23565	<,0001*
7	1	22,29078	1,555870	17,0117	27,56985	<,0001*
4	1	19,44334	1,555870	14,1643	24,72241	<,0001*
9	1	18,86139	1,555870	13,5823	24,14046	<,0001*
11	1	17,98484	1,555870	12,7058	23,26391	<,0001*
10	1	17,83682	1,555870	12,5577	23,11589	<,0001*
3	1	17,62364	1,555870	12,3446	22,90271	<,0001*
5	2	14,09279	1,555870	8,8137	19,37186	<,0001*
6	2	13,40444	1,555870	8,1254	18,68351	<,0001*
8	2	12,79981	1,555870	7,5207	18,07888	<,0001*
2	1	11,15676	1,555870	5,8777	16,43583	<,0001*
7	2	11,13402	1,555870	5,8549	16,41309	<,0001*
4	2	8,28657	1,555870	3,0075	13,56564	0,0002*
9	2	7,70463	1,555870	2,4256	12,98370	0,0005*
5	3	7,62591	1,555870	2,3468	12,90498	0,0006*
5	10	7,41273	1,555870	2,1337	12,69180	0,0010*
5	11	7,26471	1,555870	1,9856	12,54378	0,0013*
6	3	6,93756	1,555870	1,6585	12,21663	0,0025*
11	2	6,82808	1,555870	1,5490	12,10715	0,0031*
6	10	6,72438	1,555870	1,4453	12,00345	0,0038*
10	2	6,68006	1,555870	1,4010	11,95913	0,0041*
6	11	6,57636	1,555870	1,2973	11,85543	0,0050*
3	2	6,46688	1,555870	1,1878	11,74595	0,0062*
5	9	6,38816	1,555870	1,1091	11,66723	0,0071*
8	3	6,33293	1,555870	1,0539	11,61200	0,0079*
8	10	6,11976	1,555870	0,8407	11,39883	0,0117*
8	11	5,97173	1,555870	0,6927	11,25080	0,0153*
5	4	5,80621	1,555870	0,5271	11,08528	0,0206*
6	9	5,69981	1,555870	0,4207	10,97888	0,0247*
6	4	5,11786	1,555870	-0,1612	10,39693	0,0646
8	9	5,09518	1,555870	-0,1839	10,37425	0,0669
7	3	4,66714	1,555870	-0,6119	9,94621	0,1263
8	4	4,51324	1,555870	-0,7658	9,79231	0,1561
7	10	4,45396	1,555870	-0,8251	9,73303	0,1689
7	11	4,30594	1,555870	-0,9731	9,58501	0,2045
7	9	3,42939	1,555870	-1,8497	8,70846	0,5141
5	7	2,95877	1,555870	-2,3203	8,23784	0,7128
7	4	2,84744	1,555870	-2,4316	8,12651	0,7562
6	7	2,27042	1,555870	-3,0087	7,54949	0,9252
4	3	1,81969	1,555870	-3,4594	7,09877	0,9827
8	7	1,66579	1,555870	-3,6133	6,94486	0,9910
4	10	1,60652	1,555870	-3,6726	6,88559	0,9932
4	11	1,45850	1,555870	-3,8206	6,73757	0,9968
5	8	1,29297	1,555870	-3,9861	6,57204	0,9988
9	3	1,23775	1,555870	-4,0413	6,51682	0,9992
9	10	1,02457	1,555870	-4,2545	6,30364	0,9998
9	11	0,87655	1,555870	-4,4025	6,15562	1,0000
5	6	0,68835	1,555870	-4,5907	5,96742	1,0000
6	8	0,60463	1,555870	-4,6744	5,88370	1,0000
4	9	0,58194	1,555870	-4,6971	5,86101	1,0000
11	3	0,36120	1,555870	-4,9179	5,64027	1,0000
10	3	0,21318	1,555870	-5,0659	5,49225	.
11	10	0,14802	1,555870	-5,1310	5,42709	.