



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

2. PADILLA BAUTISTA - EFECTO DE ASTAXANTINA SOBRE LA CALIDAD INTERNA DE HUEVOS DE GALLINAS DE POSTURA- 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unica.edu.pe Internet	500 palabras — 6%
2	tesis.ucsm.edu.pe Internet	89 palabras — 1%
3	bdigital.unal.edu.co Internet	63 palabras — 1%
4	es.scribd.com Internet	44 palabras — 1%
5	repositorio.beceneslp.edu.mx Internet	32 palabras — < 1%
6	www.repositorio.usac.edu.gt Internet	20 palabras — < 1%
7	repositorio.untumbes.edu.pe Internet	19 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

“EFECTO DE ASTAXANTINA SOBRE LA CALIDAD INTERNA DE HUEVOS DE
GALLINAS DE POSTURA”

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Joselin Rosario Padilla Bautista

TESISTA

Chincha

2021

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado a mi madre y abuelo que me acompañaron, me comprendieron y me brindaron su entusiasmo para seguir adelante en todo este proceso de mi formación académica. A mi Padre y Abuela (Q.E.P.D) por el tiempo que estuvieron conmigo compartiendo sus experiencias, conocimientos, consejos y por todo el amor.

AGRADECIMIENTOS

Al concluir esta etapa de mi vida tan importante quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posibles este gran sueño. Aquellos que caminaron junto a mí en todo momento y siempre fueron mi inspiración, apoyo y fortaleza de una u otra manera. En esta mención en especial a Dios, mis Padres y a mis Abuelos.

Mi gratitud también a la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, mi agradecimiento sincero a quien en vida fue al Dr. Juan de Dios Sandoval Rivas y a todas las personas que aportaron en mi vida universitaria. GRACIAS TOTALES

INDICE GENERAL

Pag.

	Títulos y subtítulos	
	DEDICATORIA	
	AGRADECIMIENTO	
	INDICE GENERAL	
	INDICE DE CUADROS	
	INDICE DE FIGURAS	
	INDICE DE ANEXOS	
	RESUMEN	
	ABSTRACT	
1	INTRODUCCION	1
2	REVISION DE BIBLIOGRAFIA	2
2.1	Antecedentes	2
2.2	Marco teórico	5
3	MATERIALES Y METODOS	8
3.1	Lugar y fecha de ejecución	8
3.2	Instalaciones utilizadas	8
3.3	Materiales y equipos utilizados	8
3.4	Tipo de investigación	9
3.5	Metodología de la investigación	10

3.6	Tratamientos	11
3.7	VARIABLES EN ESTUDIO	11
3.8	DISEÑO EXPERIMENTAL	14
3.9	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	14
4	RESULTADOS	16
5	DISCUSION	22
6	CONCLUSIONES	26
7	RECOMENDACIONES	27
8	BIBLIOGRAFIAS	28
9	ANEXOS	32

INDICE DE CUADROS

N°		Pág.
01	Efecto de la astaxantina en la dieta sobre la calidad de huevo fresco de gallinas de postura.	16
02	Efecto de la astaxantina en la dieta sobre la calidad de huevo fresco de gallinas de postura.	17
03	Efecto de la astaxantina en la dieta sobre el pH de albumen de huevo bajo almacenamiento de 0 a 14 días.	17
04	Efecto de la astaxantina en la dieta sobre el pH de yema de huevo bajo almacenamiento de 0 a 14 días.	18
05	Efecto de la astaxantina en la dieta sobre el índice de yema de huevo bajo almacenamiento de 0 a 14 días.	18
06	Efecto de la astaxantina en la dieta sobre la pigmentación de yema de huevo bajo almacenamiento de 0 a 14 días.	19
07	Efecto de la astaxantina en la dieta sobre la unidad Haugh de yema de huevo bajo almacenamiento de 0 a 14 días	19
08	Efecto de la astaxantina en la dieta sobre la respuesta productiva de gallinas de postura	20

09	Efecto de la astaxantina en la dieta sobre peso y masa de huevo de gallinas de postura.	20
10	Efecto de la astaxantina sobre el peso vivo de gallinas de postura.	21
11	Efecto de la astaxantina sobre el margen bruto (margen económico sobre costo de alimentación por Kg de masa de huevo) y retribución económica (RE) de gallinas de postura	21

INDICE DE ANEXOS

N°		Pag
01	Resultados de análisis estadísticos	32
02	Formula de la dieta balanceada utilizada	90
03	Fotos del desarrollo del experimento	94

RESUMEN

“Efecto de astaxantina sobre la calidad interna de huevos de gallinas de postura”

INTRODUCCIÓN: La calidad interna de huevo para consumo humano es un tema de mucha importancia para el público consumidor. La harina de la microalga *Haematococcus pluvialis* es una fuente rica de astaxantina que posee un gran potencial como antioxidante.

OBJETIVO: evaluar el efecto de astaxantina en la dieta sobre el índice de yema como indicador de calidad interna de huevos de gallinas de postura. **MÉTODOS:** Se utilizaron 80 gallinas de postura de la línea LOHMANN Brown de 50 semanas de edad. Se utilizaron 2 dietas como tratamientos, la primera como testigo sin inclusión de Astaxantina (T-1), la segunda con inclusión de Astaxantina. (T-2). Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA). Cada uno de los tratamientos tuvo cinco repeticiones, dando un total de 10 unidades experimentales. Se evaluaron las variables de calidad de huevo, como unidad Haugh, pigmentación de yema, pH de yema y albumen, índice de yema y manchas de sangre en yema y albumen. En el periodo de almacenamiento por 14 días, se evaluaron pH de yema y albumen, índice de yema, pigmentación de yema y unidad Haugh. También se evaluó la respuesta productiva como producción de huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso y masa de huevo y peso vivo. Así mismo, se evaluó margen bruto y retribución económica. **RESULTADOS:** el índice y pigmentación de yema fue más alto significativamente ($P < 0.05$). La respuesta productiva no fue afectada significativamente. La retribución económica fue mejor para la dieta con astaxantina. **CONCLUSIÓN:** la asxantina mejoró el índice de yema de huevos frescos, pigmentación de yema y mejoro la retribución económica.

Palabras claves; astaxantina huevos postura retribución.

ABSTRACT

"Effect of astaxanthin on the internal quality of eggs from laying hens"

INTRODUCTION: The internal quality of eggs for human consumption is an issue of great importance for the consuming public. The flour from the microalgae *Haematococcus pluvialis* is a rich source of astaxanthin that has great potential as an antioxidant.

OBJECTIVE: to evaluate the effect of astaxanthin in the diet on the yolk index as an indicator of internal quality of eggs from laying hens. METHODS: 80 50-week-old LOHMANN Brown laying hens were used. Two diets were used as treatments, the first as a control without inclusion of Astaxanthin (T-1), the second with inclusion of Astaxanthin.

(T-2). A Completely Random Design (DCA) was used. Each of the treatments had five repetitions, giving a total of 10 experimental units. Egg quality variables were evaluated, such as Haugh unit, yolk pigmentation, yolk and albumen pH, yolk index, and blood spots in yolk and albumen. In the 14-day storage period, yolk and albumen pH, yolk index, yolk pigmentation and Haugh unit were evaluated. The productive response such as egg production, feed consumption, feed conversion, egg weight and mass, and live weight were also evaluated. Likewise, gross margin and economic compensation were evaluated.

RESULTS: the yolk index and pigmentation were significantly higher ($P < 0.05$). The productive response was not significantly affected. The financial reward was better for the astaxanthin diet. CONCLUSION: Astaxanthin improved the fresh egg yolk index, yolk pigmentation, and improved economic reward.

Keywords; astaxanthin eggs posture retribution.

1. INTRODUCCIÓN

La calidad interna de huevo para consumo humano es un tema de mucha importancia para el público consumidor. El consumo *per cápita* de huevo en nuestro país va en aumento, según estadísticas del 2018, se tiene un consumo de 224 huevos/persona/año. El consumidor cada vez más se vuelve más exigente en la adquisición de huevos de calidad.

Hoy en día la industria avícola de producción de huevos está cada vez más interesada en aplicar estrategias que permitan mejorar la calidad interna del huevo. Esta industria es una actividad económica muy dinámica y es una de las principales industrias de fuente de proteína animal para la alimentación humana.

Existen diferentes características que representan la calidad interna del huevo, así tenemos la altura de albumen, unidad Haugh, índice de yema, manchas de sangre, pigmentación de yema entre otros. Dichas características están relacionadas con diferentes factores, pero una buena calidad, principalmente obedece al factor nutricional. Dentro de este enfoque, los antioxidantes juegan un rol clave en el mantenimiento de la calidad interna del huevo, especialmente bajo condiciones de almacenamiento del huevo.

La harina de la microalga *Haematococcus pluvialis* es una fuente rica en componentes nutricionales dentro del cual está la astaxantina que posee un gran potencial como antioxidante.

Es necesario evaluar estrategias nutricionales para mejorar el índice de yema como una característica de interés en la calidad interna del huevo.

En esa línea, se llevó a cabo el presente estudio con el objetivo de evaluar el efecto de astaxantina en la dieta sobre el índice de yema como indicador de calidad interna de huevos de gallinas de postura.

2. REVISION DE BIBLIOGRAFIA

2.1 ANTECEDENTES

La calidad interna del huevo de gallina para consumo humano abarca varios aspectos, pero el índice de yema, pigmentación de yema, pH de yema, altura de albumen y unidad Haugh son características muy importantes que sirve como indicador de calidad interna. Diversos factores influyen sobre estas características, que pueden ser nutricionales, manejo, sanitarios, estrés, entre otros. La intensidad de una mala gestión de cada uno de estos factores o en forma integral ejerce efecto perjudicial sobre la calidad interna del huevo, por lo que es frecuente este tipo de desafío que experimentan las gallinas de postura. Ante esta situación, existen dos preocupaciones, por el lado comercial el consumidor cada vez es más exigente en adquirir huevos de calidad y por el lado del productor requiere información sobre estrategias que le permita mejorar las características de calidad de huevo.

En la comercialización de los huevos un tema de interés es la conservación de la calidad interna en un periodo de almacenamiento, un huevo de baja calidad interna puede reducir grandemente dicha calidad en un periodo más breve de tiempo. Bajo esta situación, es de interés comercial evaluar estrategias nutricionales que permitan una mejor duración de calidad en el periodo de almacenamiento. Utilizar antioxidantes parece ser un medio eficaz para mejorar la estabilidad oxidativa de los huevos.

La yema de huevo generalmente es rica en ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) lo que promueve la susceptibilidad a la oxidación lipídica, fenómeno considerado como una de las principales causas de pérdida de calidad en los alimentos ricos en grasas; por este motivo los antioxidantes sintéticos o de origen natural han sido considerados en la industria de los alimentos como inhibidores de la oxidación lipídica.

El color de la yema de huevo es un parámetro importante para los consumidores y es producido por los pigmentos carotenoides en el alimento. El color de la yema depende no solo

de los niveles de sustancias pigmentantes (xantofilas), del alimento, sino también del tipo y la proporción de estos compuestos.

Realizaron dos experimentos por separado para estudiar el efecto de la astaxantina sobre el rendimiento de producción y la calidad del huevo en gallinas ponedoras y la calidad de la carne en cerdos de acabado. En el Experimento 1, cuatrocientas ponedoras Hy-Line de Brown, 26 semanas de edad, se dividieron aleatoriamente en cinco tratamientos de acuerdo con un solo arreglo factorial. Cada tratamiento tenía cuatro réplicas que comprendían 20 aves cada una. Los tratamientos dietéticos fueron: 0, 0.7, 0.9, 1.1 y 1.3 ppm de astaxantina alimentada durante 14 días. Luego, todas las aves fueron alimentadas con una dieta libre de astaxantina (0 ppm de astaxantina) durante 7 días adicionales. Los resultados mostraron que la astaxantina dietética no tuvo un efecto significativo en el rendimiento de producción de la ponedora. No hubo un efecto significativo ($p > 0.05$) sobre el peso del huevo, la altura de la yema y la unidad Haugh (UH) con el aumento del nivel de astaxantina en la dieta y el aumento del tiempo de almacenamiento. El color de la yema se incrementó linealmente ($p < 0.01$) con el aumento del nivel dietético de astaxantina y disminuyó significativamente con el aumento del tiempo de almacenamiento ($p < 0.05$). El valor de TBARS en la yema disminuyó linealmente ($p < 0.05$) al aumentar la cantidad de astaxantina en la dieta y el tiempo de almacenamiento. Cuando se reemplazaron las dietas con las alimentaciones sin astaxantina, todos los parámetros relacionados con la calidad del huevo disminuyeron con el aumento de los días de medición, especialmente el color de la yema, y la HU disminuyó significativamente ($p < 0.05$). En el experimento 2, treinta y seis cerdos (L x Y x D), 107 ± 3.1 kg de peso vivo, se dividieron aleatoriamente en tres tratamientos de acuerdo con una única disposición factorial. Cada tratamiento tenía tres réplicas que comprendían 4 cerdos cada uno. Los tratamientos dietéticos fueron: 0, 1.5 y 3.0 ppm de astaxantina alimentada durante 14 días. Los resultados mostraron que la astaxantina dietética no tuvo efectos significativos en el rendimiento de la producción. Hubo un efecto lineal ($p < 0.05$) sobre el porcentaje de rendimiento, espesor del dorso de la

espalda y el área muscular del lomo al aumentar el nivel de astaxantina en la dieta. No hubo efectos significativos ($p > 0.05$) sobre el valor de TBARS, la pérdida por goteo, el color de la carne, el marmoleado y los valores de L^* , a^* , b^* . La concentración de colesterol en la carne no se vio afectada por la adición dietética de astaxantina. Se concluye que la suplementación con astaxantina fue beneficiosa para mejorar el color de la yema de huevo; La calidad del huevo durante el almacenamiento y también podría mejorar la calidad de la carne de los cerdos de acabado.

Reportan que agregar suplementos al alimento de gallina puede aumentar el valor nutricional del huevo. La astaxantina, los tocotrienoles y los tocoferoles son potentes antioxidantes que brindan beneficios para la salud a los humanos. Ellos plantearon la hipótesis que la adición de estos nutrientes al alimento de la gallina daría lugar a un mayor contenido de nutrientes en la yema de huevo con cambios mínimos en las propiedades funcionales. Por lo que realizaron un estudio, utilizandoas gallinas ponedoras (raza Hy-Line W-36) que fueron alimentadas con cuatro dietas con diferentes niveles de suplementación de concentrado de toco de palma y biomasa de algas que contienen astaxantina durante 8 semanas. Las yemas de huevo fueron analizadas por sus propiedades físicas, químicas y funcionales. El alimento con la mayor concentración de nutrientes también se estudió para determinar la estabilidad de estos antioxidantes utilizando el enfoque de Arrhenius. No se observaron diferencias significativas en las propiedades funcionales, excepto la capacidad de emulsificación y las características sensoriales entre los huevos de diferentes tratamientos dietéticos. Los cambios en el color de la yema de huevo alcanzaron los valores máximos en el día 8. La incorporación de tocoferoles y tocotrienoles aumentó hasta el día 8, la incorporación de astaxantina aumentó hasta el día 10, y todo disminuyó a partir de entonces. Los nutrientes del alimento dieron como resultado una relación dosis-respuesta de estos compuestos en la yema de huevo. La eficiencia de transferencia varió de 0 a 9,9% para tocotrienoles y tocoferoles y de 7,6 a 14,9% para astaxantina en sus valores máximos. Los resultados del estudio de estabilidad acelerada de

Arrhenius mostraron diferencias significativas en la vida útil de varios nutrientes, y estos resultados se pueden usar para formular y almacenar adecuadamente los alimentos.

Realizaron un estudio, utilizando la levadura roja *Phaffia rhodozyma* como fuente de astaxantina, un pigmento dietético para las yemas de huevo de gallinas ponedoras y codornices japonesas. Se encontró que la astaxantina de levadura rota o aceite de levadura preparado, pero no de células de levadura intactas, se depositó en yemas de huevo. La eficiencia de la deposición de carotenoides fue de aproximadamente el 4%, y solo fue ligeramente dependiente de la concentración de astaxantina en la dieta. La astaxantina probablemente se depositó sin alteración metabólica en las yemas de huevo. Cuando se suministró *P. rhodozyma* a gallinas ponedoras en varias concentraciones y en combinación con pigmentos de flores de caléndula o maíz amarillo, se logró una amplia gama de colores; Dependiendo de la concentración de levadura en el alimento, la longitud de onda dominante de las yemas de huevo de gallina osciló entre 571 nm y 593 nm.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 ASTAXANTINA

Haematococcus pluvialis (Chlorophyceae, Volvocales) es una microalga de agua dulce unicelular distribuida en muchos hábitats en todo el mundo. Es considerada como la mejor fuente natural de astaxantina y el principal organismo productor de este producto comercial.

La astaxantina (3,3'-dihidroxi- β -caroteno-4,4'-diona) es un carotenoide secundario de color rojo brillante de la misma familia que el licopeno, la luteína y el b-caroteno, sintetizado de novo por algunas microalgas, plantas, levaduras, bacterias, y están presentes en muchos pescados como el salmón, la trucha, el dorado, el camarón, langosta y los huevos de pescado.

Diversos estudios reportan un número de propiedades de la astaxantina como su elevada actividad antioxidante, excelentes propiedades como agente fotoprotector (luz UV), propiedades para la salud ocular, de la piel, del corazón y a nivel celular y otros usos

potenciales como anti-inflamatorio, anti-cancerígeno, desintoxicante, en enfermedades neurodegenerativas y en la respuesta inmune. La astaxantina tiene una fuerte actividad antioxidante, 10 veces más alta que el β -caroteno y 300 veces más efectiva que el α -tocoferol.

2.2.2 ASTAXANTINA EN AVES

Realizaron un estudio (1998) en Australia, donde se evaluó la harina de alga *Haematococcus* como aditivo en la dieta comercial para pigmentar la yema. Las aves recibieron alimentos que contenían 0, 4, 8 o 12 ppm de astaxantina. El aumento en la pigmentación de la yema de huevo se hizo evidente después de solo 5 días y alcanzó un balance después de 15 días con puntuaciones de color de yema de huevo de 3.86, 7.68, 12.10 y 12.74 para los cuatro grupos, respectivamente. No hubo diferencias significativas en la calidad de la cáscara del huevo, el peso del huevo, el peso de la yema, el porcentaje de yema, la reflectividad de la cáscara o la resistencia a la rotura dentro de los cuatro grupos, aunque las observaciones revelaron que los huevos del nivel más alto de harina de algas *Haematococcus* tenían una membrana perivitelina más gruesa en comparación con el control grupo.

Encontraron que la astaxantina de las cáscaras de langosta alimentadas en combinación con luteína, era de 30 a 50 veces más efectiva que la luteína sola en la pigmentación de las yemas de huevo de codorniz.

2.2.3 ASTAXANTINA Y PIGMENTACION DE LA YEMA DE HUEVO

Walker *et al.* (2012) efectuado en gallinas de postura Hy Line W-36 por un periodo de 8 semanas, encontraron que los cambios en el color de yema de huevo alcanzó el máximo valor en el día 8 y la incorporación de astaxantina aumento hasta el día 10. La eficiencia de transferencia varió de 7.6 a 14.9% para astaxantina en sus valores máximos.

La utilización de carotenoides como la astaxantina proveniente de harina de microalgas es una estrategia que puede enriquecer con este antioxidante el huevo y además mejorar el color de la

yema de huevo, lo que permite diseñar huevos con mayor valor nutricional y con efectos beneficiosos en la salud para el consumidor. Un huevo de este tipo, se podría considerar como alimento funcional, lo que se llama “huevo de diseño.

La naturaleza de los ingredientes alimenticios y la eficiencia de incorporación del pigmento dietario en la yema de huevo (Nys, 1999) son factores que también se debe considerar.

2.2.4 ASTAXANTINA Y SALUD HUMANA

Diferentes trabajos también apoyan el efecto de la astaxantina en la protección de los tejidos contra el impacto de la obesidad y la diabetes, protegiendo a las células de los vasos sanguíneos de daños y retardando el deterioro cognitivo. Los estudios de investigación respaldan la suposición de que proteger los tejidos corporales del daño oxidativo con la ingesta diaria de astaxantina natural podría ser una estrategia práctica y beneficiosa en el manejo de la salud.

Evaluaron el efecto de la astaxantina sobre la circulación retinal en voluntarios sanos que fueron asignados al azar en dos grupos: grupo de astaxantina que recibieron astaxantina oral, 6 mg/día y un grupo placebo que recibieron un placebo oral de aspecto idéntico durante 4 semanas. El nivel de astaxantina en plasma en ayunas en el grupo de astaxantina fue significativamente mayor ($P < 0,001$) que antes de la suplementación. El nivel de astaxantina en plasma en ayunas en el grupo de placebo después del tratamiento con placebo se mantuvo sin cambios. Después de 4 semanas de suplementación, el flujo sanguíneo capilar de la retina en el grupo de astaxantina fue significativamente mayor ($P < 0,01$) que antes de la suplementación en ambos ojos, mientras que el flujo sanguíneo capilar de la retina en el grupo de placebo después del tratamiento con placebo no se modificó.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN

El presente experimento se llevó a cabo en el galpón de enseñanza, investigación y extensión en gallinas de postura y el Laboratorio de investigación en nutrición R & D de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” – Ex - Fundo Hijaya Chincha – Ica – Perú.

El estudio se desarrolló en los meses de julio a septiembre del 2019

LOCALIZACION GEOGRAFICA Y METEOROLOGICA.

Latitud	13°27'45”
Longitud	76°08'00”
Altitud	50 msnm
Temperatura min. promedio	19.25°C
Temperatura max. promedio	26.95°C

Fuente: Estación Meteorológica de Chincha (FONAGRO - 2018)

3.2 INSTALACION

Las jaulas utilizadas para cada corral son de malla metálica.

Cada uno de los casilleros tiene sus bebederos y comederos individuales.

3.3. MATERIALES Y EQUIPO

3.3.1 INSTALACIONES Y JAULAS

El material de las jaulas utilizadas para cada corral es de malla metálica.

Cada uno de los casilleros tiene sus bebederos y comederos individuales.

3.4 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION

Investigación experimental aplicada

3.4.1 MUESTRA

3.4.1.1 POBLACIÓN y TAMAÑO DE MUESTRA DE GALLINAS UTILIZADAS

Población y muestra

Se utilizaron 80 gallinas de postura. El cálculo de la muestra se realizó utilizando la fórmula de comparación de medias para contraste de hipótesis reportada por Gallego (2004):

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

Dónde:

Z_{α} = valor de Z correspondiente al riesgo α fijado = 0.05 (1.645);

Z_{β} = valor de Z correspondiente al riesgo β fijado = 0.20 (0.842);

S = desviación estándar (*) = ± 0.55 (score de pigmentación de yema)

d = valor mínimo de la diferencia en el score de pigmentación de yema de huevo que se desea detectar en los huevos de gallinas (1).

(*) = El valor referencial de desviación estándar del score de pigmentación de yema de huevo se obtuvo del estudio de Kotrbacek *et al.* (2013)

$$n = 2(1.645 + 0.842)^2 * 0.55^2 / 1^2 = 3.74 = 4 \text{ gallinas}$$

Se necesita 4 gallinas por unidad experimental

Sin embargo, dado la disponibilidad, se aumentará el tamaño de la muestra a 8 aves por unidad experimental. Considerando 2 grupos experimentales como tratamiento y 5 repeticiones por cada uno, se tienen 10 unidades en total, lo que corresponde a 80 gallinas de postura.

3.4.1.2 TÉCNICAS e INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

a. Observación

b. Registros

c. Hojas de cálculo de Excel

3.5 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

3.5.1 ETAPA PRE-EXPERIMENTAL

Esta etapa tuvo una duración de 2 semanas aproximadamente.

Durante la etapa pre-experimental se acondiciono las instalaciones, unidades experimentales, materiales y equipos respectivos que se utilizó en la prueba, así también se tomaron las medidas necesarias de bioseguridad.

Cada uno de los casilleros experimentales conto con un comedero y bebedero independiente para efectos de determinar el consumo del alimento y se confeccionaron registros para la toma de los datos en cada una de las variables evaluadas.

3.5.2 ETAPA EXPERIMENTAL

Esta etapa tuvo una duración de 6 semanas.

La etapa experimental se inició con la aplicación de los tratamientos y diseño experimental establecido.

3.5.3 ALIMENTACION Y FORMULACIÓN DE LAS DIETAS

Se formuló una dieta basal testigo y una dieta con inclusión de astaxantina en estudio de acuerdo con los tratamientos establecidos y las recomendaciones de la línea genética de gallinas de postura (ANEXOS).

Para la formulación de las dietas se utilizaron ingredientes alimenticios clásicos como el maíz molido, torta de soya, aceite de soya, carbonato de calcio, fosfato di cálcico y fuentes de minerales y vitaminas, así como aditivos no nutricionales.

Para la confección de las fórmulas de las dietas alimenticias se utilizó el Software de formulación feedsoft professional y el LP máxima rentabilidad (**Guevara, 2004**).

3.5.4 PROGRAMA SANITARIO Y DE MANEJO

El programa sanitario, alimentación, manejo y condiciones ambientales fueron similares, siguiendo los protocolos que normalmente se emplean bajo las condiciones de granja.

3.6 TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES

T-1: Dieta convencional sin inclusión de astaxantina (Testigo)

T-2: Dieta convencional con inclusión de astaxantina (0.005%)

3.7 VARIABLES e INDICADORES

3.7.1 VARIABLES INDEPENDIENTE:

A. Dieta con astaxantina

3.7.2 VARIABLES DEPENDIENTES:

3.7.2.1 Calidad interna del huevo fresco

Cada 14 días en el proceso del experimento (desde el inicio de la prueba hasta el final) se tomó al azar una muestra de huevos proveniente de cada una de las unidades experimentales establecidas y se sometió a los siguientes análisis:

a. Unidad Haugh

Se determinó de acuerdo con la metodología de **Eisen et al. (1962)**, utilizando la siguiente fórmula:

$$HU = 100 \log (H - 1.7W^{0.37} + 7.57)$$

Dónde:

HU : Unidad Haugh

H : altura del albumen en mm

W : peso del huevo en gramos

7,57 : factor de corrección para la altura de albumen

1,7 : factor de corrección para el peso del huevo

- El huevo primero es pesado, luego quebrado en una superficie plana y con el uso de un micrómetro se determina la altura del albumen de la parte más gruesa (clara) que rodea la yema. Las unidades Haugh se determinan por una relación logarítmica entre el peso del huevo y la altura del albumen. Esta evaluación mide la calidad del albumen o clara del huevo.

b. **Pigmentación de la yema de huevo:** Se utilizó el abanico colorimétrico de color de yema (DSM) que presenta una escala de color de 0 a 15.

- c. **Determinación del pH de la albumina y yema:** Medido con pH metro y potenciómetro
- d. **Índice de la yema:** altura de la yema / diámetro de la yema
- e. **Puntos de sangre:** se determinó el porcentaje (%) de manchas de sangre en el albumen y yema de huevo.

3.7.2.2 Calidad interna del huevo almacenado

Después de 21 días de iniciado el experimento se tomó una muestra de huevos al azar y se almacenó en el laboratorio a temperatura ambiente por 14 días. En el día 0, 7 y 14 se tomaron muestras de dichos huevos almacenados y se sometió a los siguientes análisis:

f. **Unidad Haugh**

Se determinó de acuerdo con la metodología de **Eisen et al. (1962)**, utilizando la siguiente fórmula:

$$HU = 100 \log (H - 1.7W^{0.37} + 7.57)$$

Dónde:

HU : Unidad Haugh

H : altura del albumen en mm

W : peso del huevo en gramos

7,57 : factor de corrección para la altura de albumen

1,7 : factor de corrección para el peso del huevo

- El huevo primero es pesado, luego quebrado en una superficie plana y con el uso de un micrómetro se determina la altura del albumen de la parte más gruesa (clara) que rodea la yema. Las unidades Haugh se determinan por una relación logarítmica entre el peso del huevo y la altura del albumen. Esta evaluación mide la calidad del albumen o clara del huevo.

g. **Score de pigmentación de la yema de huevo:** Se utilizó el abanico colorimétrico de color de yema (DSM) que presenta una escala de color de 0 a 15.

h. **Determinación del pH de la albumina y yema:** Medido con pH metro y potenciómetro

i. **Índice de la yema:** altura de la yema / diámetro de la yema

j. **Puntos de sangre:** se determinó el porcentaje (%) de manchas de sangre en el albumen y yema de huevo.

3.7.2.3 Respuesta productiva

a. Producción de huevo

Se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Numero de huevos} / \text{Numero de gallinas de postura} \times 100$$

b. Índice de Conversión alimenticia

Se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Consumo de alimento (g)} / \text{masa de huevo (g)}$$

c. Peso de huevo promedio

Se utilizó la siguiente formula:

Sumatoria del peso de todos huevos/ número de huevos

d. Masa de huevo

Se utilizó la siguiente formula.

$$\% \text{ producción de huevos} \times \text{masa e huevo} / 100$$

3.7.2.4 Análisis económico

a. Costo de alimentación por Kg de masa de huevo:

Consumo de alimento (Kg de masa de huevo) x precio del Kg de alimento

b. Margen bruto:

Precio de venta del Kg de masa de huevo – costo de alimentación

c. Retribución económica

Porcentaje del margen economico respecto al testigo

3.8 DISEÑO EXPERIMENTAL

Las aves experimentales fueron distribuidas siguiendo el protocolo de un Diseño Completamente al Azar (DCA). Cada uno de los tratamientos tuvo 5 repeticiones, dando un total de 10 unidades experimentales (8 gallinas por unidad experimental).

3.8.1 MODELO MATEMATICO:

Se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = U + T_i + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Respuesta de calidad de huevo obtenidas en la ijk –ésima unidad experimental.

U = Media general

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento

e_{ij} = Error experimental asociado a la ijk -ésima unidad experimental

3.8.2 HIPOTESIS ESTADISTICA DE PRUEBA

Planteamiento de las hipótesis a probar:

Hipótesis nula:

$H_0: T-1 = T-2$

Hipótesis alternante:

$H_1: T-1 \neq T-2$

3.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos de las variables evaluadas fueron procesados y analizados estadísticamente mediante los siguientes análisis:

- **Análisis de Supuestos estadísticos:** Para efectuar un análisis de Varianza confiable, se deben cumplir con algunos supuestos estadísticos como: la independencia de las observaciones, homogeneidad de variancia que mide la homocedasticidad y la Normalidad que nos indicará que los valores numéricos de la variable dependiente siguen una distribución o curva normal.

- Análisis de T-student, ANOVA y Kruskal-Wallis: Técnica de análisis estadístico que nos permitirá comparar los datos numéricos promedios de los 2 tratamientos, consistente en dividir la variabilidad observada en componentes independientes atribuidas al efecto de los factores de tratamientos y determinar si estos valores de datos numéricos desde el punto de vista estadístico son significativamente diferentes entre los tratamientos. a menos que se indique lo contrario. Para el caso de características paramétricas se utilizó T-Student. Para el análisis de características no paramétricas se sometió a un ANOVA no paramétrico de una vía (prueba de Kruskal-Wallis).
- Prueba de comparación de medias de Tukey: Los valores medios entre los 2 tratamientos dietéticos se compararon utilizando el procedimiento de diferencia honestamente significativa de Tukey, y el nivel de significancia se consideró en $P \leq 0.05$.
- Estadística descriptiva (Media aritmética y desviación estándar).

Los datos se analizaron usando ANOVA de una vía con el procedimiento del modelo general lineal (MGL) del software JMP (**SAS Institute, Inc., Cary, NC, 2021**), versión 16

Se fijó un nivel de significancia de $\alpha=0,05$ para los efectos de la significancia estadística.

4. RESULTADOS

1. Calidad de huevo fresco

Los resultados presentados en el cuadro 1, indican que la inclusión de astaxantina en la dieta no afectó significativamente ($P>0.05$) la calidad de huevo referido a unidad Haugh, pH de albumen y yema. Sin embargo, la pigmentación de la yema de huevo fue significativamente más alta ($P<0.05$) para los huevos de las gallinas que consumieron la dieta con astaxantina (T-2).

Cuadro 1. Efecto de la astaxantina en la dieta sobre la calidad de huevo fresco de gallinas de postura

TRATAMIENTOS	Unidad Haugh ($\bar{y}^1 \pm DE^2$)	Pigmentación Yema ³ ($\bar{y} \pm DE$)	pH albumen ($\bar{y} \pm DE$)	pH yema ($\bar{y} \pm DE$)
T-1: TESTIGO	92.38 \pm 2.96	6.52 ^b \pm 0.17	7.41 \pm 0.086	5.77 \pm 0.058
T-2: ASTAXANTINA	91.66 \pm 2.79	12.48 ^a \pm 0.48	7.50 \pm 0.075	5.82 \pm 0.034
Efectos				
	Probabilidad			
P-value (Kruskal-Wallis)	0.6015	0.0082	0.1172	0.1425

^{a,b} Las medias dentro de una columna con diferentes superíndices difieren en $P<0.05$.

¹Valor promedio; ²desviación estándar; ³score.

En el cuadro 2 se presentan los resultados de calidad de huevo y donde se observa que la inclusión de astaxantina en la dieta no afectó significativamente ($P>0.05$) el porcentaje de manchas de sangre a nivel de yema y albumen de huevo. La relación del índice de yema si fue afectado por la inclusión de astaxantina. Los huevos provenientes de gallinas que consumieron la dieta con inclusión de astaxantina obtuvieron el mayor ($P<0.05$) valor de índice de yema.

Cuadro 2. Efecto de la astaxantina en la dieta sobre la calidad de huevo fresco de gallinas de postura

TRATAMIENTOS	Índice de yema de yema ($\bar{y}^1 \pm DE^2$)	Manchas sangre Yema ³ (%) ($\bar{y} \pm DE$)	Manchas sangre Albumen (%) ($\bar{y} \pm DE$)
T-1: TESTIGO	42.44 ^b ± 0.95	3.33 ± 7.45	43.33 ± 19.00
T-2: ASTAXANTINA	44.27 ^a ± 1.09	6.66 ± 9.12	33.33 ± 11.78
Efectos			
Probabilidad			
P-value (Kruskal-Wallis)	0.0283	0.5127	0.3242

^{a,b} Las medias dentro de una columna con diferentes superíndices difieren en $P < 0.05$.
¹Valor promedio; ²desviación estándar; ³score.

2. CALIDAD DE HUEVO BAJO ALMACENAMIENTO

En el cuadro 3 se presentan los resultados del efecto de la astaxantina en la dieta sobre el pH de albumen durante el periodo de almacenamiento de 0, 7 y 14 días. Si bien el pH de albumen aumento conforme aumento los días de almacenamiento, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en los dos grupos.

Cuadro 3. Efecto de la astaxantina en la dieta sobre el pH de albumen de huevo bajo almacenamiento de 0 a 14 días

TRATAMIENTOS	pH de albumen (0 d) ($\bar{y}^1 \pm DE^2$)	pH de albumen (7 d) ($\bar{y} \pm DE$)	pH de albumen (14 d) ($\bar{y} \pm DE$)
T-1: TESTIGO	7.71 ± 0.12	8.78 ± 0.28	8.61 ± 0.48
T-2: ASTAXANTINA	7.54 ± 0.34	8.50 ± 0.16	8.71 ± 0.42
Efectos			
Probabilidad			
P-value (Kruskal-Wallis)	0.3367	0.1495	0.6884

Las medias dentro de una columna sin diferentes superíndices no difieren estadísticamente, $P > 0.05$.

¹Valor promedio; ²desviación estándar; ³score.

En el cuadro 4 se observa que la inclusión de astaxantina en la dieta de gallinas de postura afectó el pH de la yema de huevo a los 7 días de almacenamiento, donde el grupo con

astaxantina logro un mayor ($P < 0.05$) pH de yema. No se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) a los 14 días de almacenamiento.

Cuadro 4. Efecto de la astaxantina en la dieta sobre el pH de yema de huevo bajo almacenamiento de 0 a 14 días

TRATAMIENTOS	pH de yema (0 d) ($\bar{y}^1 \pm DE^2$)	pH de yema (7 d) ($\bar{y} \pm DE$)	pH de yema (14 d) ($\bar{y} \pm DE$)
T-1: TESTIGO	5.836 \pm 0.098	6.17 ^b \pm 0.09	6.08 \pm 0.11
T-2: ASTAXANTINA	5.835 \pm 0.065	7.84 ^a \pm 1.14	6.25 \pm 0.19
Efectos			
	Probabilidad		
P-value (Kruskal-Wallis)	0.9356	0.0039	0.0538

^{a,b} Las medias dentro de una columna con diferentes superíndices difieren en $P < 0.05$.
¹Valor promedio; ²desviación estándar; ³score.

En el cuadro 5 se observan los resultados del índice de yema donde no fue afectado significativo ($P > 0.05$) por la inclusión de astaxantina en la dieta.

Cuadro 5. Efecto de la astaxantina en la dieta sobre el índice de yema de huevo bajo almacenamiento de 0 a 14 días

TRATAMIENTOS	Índice de yema (0 d) ($\bar{y}^1 \pm DE^2$)	Índice de yema (7 d) ($\bar{y} \pm DE$)	Índice de yema (14 d) ($\bar{y} \pm DE$)
T-1: TESTIGO	42.12 \pm 2.84	42.12 \pm 0.09	34.52 \pm 3.88
T-2: ASTAXANTINA	42.41 \pm 2.17	40.31 \pm 1.14	35.06 \pm 3.86
Efectos			
	Probabilidad		
P-value (Kruskal-Wallis)	0.6310	0.4233	0.7488

Las medias dentro de una columna sin diferentes superíndices no difieren estadísticamente, $P > 0.05$.
¹Valor promedio; ²desviación estándar; ³score.

En el cuadro 6 se observa que la pigmentación de la yema fue significativamente más alta ($P < 0.05$) para los huevos provenientes de gallinas que consumieron la dieta con astaxantina y este grado de pigmentación se mantuvo durante los periodos de almacenamiento (0 a 14 días).

Cuadro 6. Efecto de la astaxantina en la dieta sobre la pigmentación de yema de huevo bajo almacenamiento de 0 a 14 días

TRATAMIENTOS	Pigmentación de yema (0 d) ($\bar{y}^1 \pm DE^2$)	Pigmentación de yema (7 d) ($\bar{y} \pm DE$)	Pigmentación de yema (14 d) ($\bar{y} \pm DE$)
T-1: TESTIGO	7.16 ^b ±0.75	5.50 ^b ±0.54	5.50 ^b ±0.83
T-2: ASTAXANTINA	12.16 ^a ±0.75	12.00 ^a ±0.63	12.00 ^a ±0.63
Efectos			
	Probabilidad		
P-value (Kruskal-Wallis)	0.0033	0.0029	0.0028

^{a,b} Las medias dentro de una columna con diferentes superíndices difieren en $P < 0.05$.
¹Valor promedio; ²desviación estándar; ³score.

En el cuadro 7 se observa los resultados de unidad Haugh del huevo bajo condiciones de almacenamiento, donde los valores no fueron afectados estadísticamente ($P > 0.05$) y se mantuvieron constante durante dicho periodo.

Cuadro 7. Efecto de la astaxantina en la dieta sobre la unidad Haugh de yema de huevo bajo almacenamiento de 0 a 14 días

TRATAMIENTOS	Unidad Haugh (0 d) ($\bar{y}^1 \pm DE^2$)	Unidad Haugh yema (7 d) ($\bar{y} \pm DE$)	Unidad Haugh yema (14 d) ($\bar{y} \pm DE$)
T-1: TESTIGO	92.14 ±4.87	63.46 ±9.07	47.33 ±6.46
T-2: ASTAXANTINA	89.45 ±2.82	62.12 ±7.04	50.00 ±12.99
Efectos			
	Probabilidad		
P-value (Kruskal-Wallis)	0.3367	0.8728	0.7488

Las medias dentro de una columna sin diferentes superíndices no difieren estadísticamente, $P > 0.05$.
¹Valor promedio; ²desviación estándar; ³score.

En el cuadro 8 se observan los resultados de la inclusión de astaxantina en la dieta sobre la respuesta productiva de las gallinas de postura. No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en la producción de huevo, consumo de alimento y conversión alimenticia.

Cuadro 8. Efecto de la astaxantina en la dieta sobre la respuesta productiva de gallinas de postura

TRATAMIENTOS	Producción de huevos (%) ($\bar{y}^1 \pm DE^2$)	Consumo alimento (g/ave/día) ($\bar{y} \pm DE$)	Conversión alimenticia (g/g) ($\bar{y} \pm DE$)
T-1: TESTIGO	95.82 \pm 1.36	116.39 \pm 0.68	1.96 \pm 0.07
T-2: ASTAXANTINA	96.98 \pm 1.09	116.12 \pm 0.64	1.88 \pm 0.06
Efectos			
	Probabilidad		
P-value (Kruskal-Wallis)	0.2448	0.5345	0.1229

Las medias dentro de una columna sin diferentes superíndices no difieren estadísticamente $P > 0.05$.

¹Valor promedio; ²desviación estándar; ³score.

En el cuadro 9 se observa que la inclusión de astaxantina en la dieta no afectó significativamente ($P > 0.05$) el peso y masa de huevo.

Cuadro 9. Efecto de la astaxantina en la dieta sobre peso y masa de huevo de gallinas de postura

TRATAMIENTOS	Peso de huevo (g) ($\bar{y}^1 \pm DE^2$)	Masa de huevo (g) ($\bar{y} \pm DE$)
T-1: TESTIGO	62.50 \pm 0.57	59.89 \pm 1.22
T-2: ASTAXANTINA	62.74 \pm 0.65	60.84 \pm 1.00
Efectos		
	Probabilidad	
P-value (Kruskal-Wallis)	0.5551	0.2168

Las medias dentro de una columna sin diferentes superíndices no difieren estadísticamente, $P > 0.05$.

¹Valor promedio; ²desviación estándar; ³score.

En el cuadro 10 se observan los resultados de la inclusión de astaxantina en la dieta y el peso vivo final de las gallinas de postura y no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$).

Cuadro 10. Efecto de la astaxantina sobre el peso vivo de gallinas de postura

TRATAMIENTOS	Peso vivo inicial (Kg) ($\bar{y}^1 \pm DE^2$)	Peso vivo final (Kg) ($\bar{y} \pm DE$)
T-1: TESTIGO	2.17 \pm 0.34	2.05 \pm 0.039
T-2: ASTAXANTINA	2.01 \pm 0.00	2.03 \pm 0.043
Efectos		
		Probabilidad
P-value (Kruskal-Wallis)	0.3673	0.4231

Las medias dentro de una columna sin diferentes superíndices no difieren estadísticamente, $P > 0.05$.

¹Valor promedio; ²desviación estándar; ³score.

En el cuadro 11, se observan los resultados del margen y retribución económicos, donde se indica una mejora de 2.49% para el grupo con astaxantina.

Cuadro 11. Efecto de la astaxantina sobre el margen bruto (margen económico sobre costo de alimentación por Kg de masa de huevo) y retribución económica (RE) de gallinas de postura

TRATAMIENTOS	MB ¹ (S/Kg masa huevo)	Diferencia (S/.)	RE ² (%)	Diferencia (%)
T-1: TESTIGO ³	4.28		100.00	
T-2: ASTAXANTINA ⁴	4.38	+ 0.10	102.49	+ 2.49

¹MB=margen económico sobre costo de alimentación

²RE= retribución económica

³Costo de alimento: S/ 1.4397/Kg

⁴Costo de alimento: S/ 1.4580/Kg

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del estudio indican que la inclusión de astaxantina en la dieta no afecta la mayoría de los indicadores de calidad de huevo tanto de huevo fresco como huevo bajo almacenamiento evaluados, manteniendo sus características, a excepción del score de

pigmentación de yema que fue significativamente más alto ($P < 0.05$) para el grupo de huevos proveniente de gallinas que consumieron la dieta con astaxantina tanto en huevos frescos como almacenados, mientras que el índice de yema fue más alta ($P < 0.05$) para el grupo con astaxantina solo en huevos frescos y en huevos almacenados se mantuvieron sin alteración. Sin embargo, es conveniente precisar que conforme continua el periodo de días de almacenamiento bajo condiciones ambientales las características de calidad de huevo fueron disminuyendo y el pH tanto de yema y albumen aumentó. Con respecto al pH de yema fue afectado significativamente ($P < 0.05$) a los 7 días de almacenamiento.

Estos resultados coinciden y están en la línea con algunos estudios que han sido publicados recientemente. Así tenemos el estudio de Heng *et al.* (2020), realizado con el objetivo de evaluar los efectos de diferentes niveles de astaxantina natural dietética (0, 20, 40, 80 o 160 mg / kg) de la microalga *Haematococcus pluvialis* sobre la calidad de los huevos de gallinas ponedoras (huevos bajo almacenamiento a 4 °C y 25 °C por 8 semanas). No se observaron efectos significativos ($P > 0.05$) sobre el índice de la yema, el pH de la yema, las unidades Haugh, la pérdida de peso o la fortaleza de la cáscara del huevo con concentraciones crecientes de astaxantina en la dieta. El color de la yema fue más intenso linealmente al aumentar la dosis de astaxantina ($P < 0.05$). Durante el almacenamiento de huevos, el índice de yema y las unidades Haugh disminuyeron significativamente ($P < 0.05$), mientras que el pH de la yema y la pérdida de peso aumentaron ($P < 0.05$). Se observó una interacción entre el nivel de astaxantina en la dieta y el tiempo de almacenamiento en el índice de la yema, el color de la yema y las unidades Haugh ($P < 0.05$). Estos resultados demostraron que la astaxantina en la dieta proveniente de *H. pluvialis* retrasó la disminución del índice y el color de la yema durante el almacenamiento a 4 °C y 25 °C. Por lo tanto, estos investigadores especulan que puede haber un efecto combinado del nivel de astaxantina en la dieta y el tiempo de almacenamiento sobre la calidad interna del huevo; esta información puede proporcionar opciones adicionales para extender el tiempo de almacenamiento de los huevos, indican.

Si bien conforme el huevo es almacenado conforme avanza el periodo de días algunas características tienden a cambiar. Sin embargo, se ha demostrado que el deterioro progresivo de la calidad de los huevos durante su almacenamiento está relacionado con el manejo y la alimentación de las gallinas ponedoras (Vits *et al.*, 2005; Adabi *et al.*, 2010). Por lo que, se debe prestar atención a esta relación y considerar la gestión del manejo adecuado para mantener las características de calidad dentro de los estándares normales cuando son almacenados.

Una característica de mucha importancia de la calidad interna del huevo es la referida al índice de yema que comprende la relación entre la altura y diámetro de la yema. El índice de yema es un indicador de la forma esférica de la yema de huevo, que indica la frescura de un huevo (Damir *et al.*, 2014). En el periodo del almacenamiento de los huevos, el índice de yema disminuye debido a un debilitamiento gradual de la membrana vitelina a medida que la yema de huevo absorbe agua de la albúmina (Alyssa *et al.*, 1996; Wang *et al.*, 2015).

Una membrana vitelina es una parte integral de la yema de huevo, separándola de la clara de huevo (albúmina). Al rodear la yema, le da una forma esférica. La estructura de la integridad de la membrana vitelina es de gran importancia biológica. Protege la parte interna de la yema de los patógenos y permite el correcto curso de la embriogénesis. Durante la incubación, las células embrionarias son responsables de alteraciones estructurales en la membrana vitelina que debilitan la membrana y posteriormente provocan su ruptura sobre el embrión. Después de 48 h de incubación, la resistencia mecánica de la membrana disminuye en un 73% (Marzec *et al.*, 2016).

Durante el almacenamiento de huevos, el pH de la yema aumenta debido a la absorción de agua de la albúmina o la peroxidación lipídica de los ácidos grasos poliinsaturados (Wang *et al.*, 2015).

Otro estudio de Gao *et al.* (2020), evaluaron los efectos de la astaxantina natural (ASTA) de *Haematococcus pluvialis* sobre la capacidad antioxidante, el metabolismo de los lípidos y la

acumulación de ASTA en la yema de huevo de gallinas ponedoras. Se utilizaron niveles de 0, 25, 50, o 100 mg/kg de ASTA. El ASTA dietético mejoró la capacidad antioxidante y el perfil lipídico en gallinas ponedoras. La acumulación de ASTA en las yemas de huevo puede estar relacionada en parte con el receptor clave para la deposición de la yema de huevo: VLDLR. Se logró enriquecer los huevos con 12.87, 21.06 y 44.20 mg/Kg de yema de huevo con los niveles de 25, 50 y 100 mg/Kg de astaxantina en la dieta respectivamente al final de las 6 semanas de prueba.

La respuesta productiva de los principales indicadores evaluados se mantuvo constante y no fueron afectados estadísticamente. Esto indicaría que la inclusión de astaxantina en la dieta no influyen en las características productivas bajo las condiciones del presente estudio. Si bien las características productivas no fueron estadísticamente diferentes, sin embargo, desde el punto de vista de respuesta biológica se observó una diferencia numérica a favor del grupo con astaxantina en los dos criterios principales del margen como son la masa de huevo (+1g) y la eficiencia alimenticia (-80 g de alimento), por consiguiente, una mejor respuesta económica.

Los resultados de la evaluación económica indica que el margen económico sobre costo de alimentación (masa de huevo/costo alimento) fue mejor para el grupo con astaxantina en S/0.10/Kg de masa de huevo con una mejor retribución económica de +2.49%.

Por otro lado, dado que la pigmentación de yema de huevo se incrementa hasta un score de 12, lo que le da un buen aspecto de presentación al momento de procesar el huevo, por lo que si se toma en cuenta que hay un segmento del consumidor que demanda huevos de esta característica, entonces la utilización de astaxantina para mejorar color de yema podría ser una estrategia para abastecer con este segmento y dado que es un valor agregado el precio de venta es un poco más alto, lo que aumenta el margen o ingreso económico por la venta de este tipo de huevo.

La calidad de la yema está determinada por el color, la textura, la firmeza y el olor de la yema (Jacob *et al.*, 2000). El color de la yema es un factor clave en cualquier encuesta de consumidores relacionada con la calidad del huevo (Jacob *et al.*, 2000).

Las preferencias por la intensidad del color de yema son muy variables en diversos países. En cierta medida esta preferencia es subjetiva. Sin embargo, en la actualidad hay un segmento de consumidor que tiene preferencia por un score de color más intenso lo que se asocia a sus características de calidad.

Considerando la definición de calidad: “la suma de características de un alimento dado que influyen en la aceptabilidad o preferencia por ese alimento por parte del consumidor” (Kramer,1951), en este sentido el color de yema es un atributo de calidad para la aceptación del consumidor.

Por otro lado, en forma general, la oferta de huevo actual maneja un promedio de score de pigmentación de yema entre 5 y 7. Aunque hay algunos huevos de marca con empaque con valores mayores, sin embargo, falta aumentar la oferta de estos tipos de huevo. Sería conveniente que aumente el porcentaje de producción de huevos con mayor pigmentación de yema y que fuera promocionado hacia la población y que las fuentes de pigmentación que se utilice en el proceso sea natural y que brinde beneficios, como es el caso de la astaxantina que es considerado un antioxidante potencial y que a la vez mejora grandemente la pigmentación de la yema de huevo hasta 12 de acuerdo con la dosis utilizada en este estudio.

6. CONCLUSIONES

1. La inclusión de astaxantina en la dieta no afectó significativamente las características de unidad Haugh, pH de albumen y yema, manchas de sangre a nivel de yema y albumen de huevos frescos.
2. La inclusión de astaxantina en la dieta mejoró significativamente el score de pigmentación de yema e índice de yema de huevos frescos.
3. La inclusión de astaxantina en la dieta no afectó significativamente el pH de albumen, índice de yema y unidad Haugh de huevos bajo periodo de almacenamiento.
4. La inclusión de astaxantina en la dieta afectó el pH de yema a los 7 días de almacenamiento y mejoró significativamente el score de pigmentación de yema de huevo bajo periodo de almacenamiento.
5. La inclusión de astaxantina en la dieta no afectó la respuesta productiva, manteniéndose constante la producción de huevos, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso y masa de huevo.
6. La inclusión de astaxantina en la dieta mejoró el margen bruto económico sobre el costo de alimentación en S/ 0.10 /Kg de masa de huevo y retribución económica en 2.49% .

7. RECOMENDACIONES

1. Continuar con las evaluaciones de estrategias para mejorar las características de calidad de huevo.
2. Realizar evaluaciones comparativas con la inclusión de astaxantina y otras fuentes de pigmento natural para estudiar su viabilidad económica de utilización a nivel comercial
3. Realizar evaluaciones con el uso de diferentes niveles de astaxantina en la dieta y analizar el contenido depositado a nivel de yema de huevo.
4. Realizar evaluaciones a nivel de granjas comerciales para obtener huevos con mayor pigmentación de yema y aumentar la oferta de este tipo de huevos para consumo humano.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Adabi, S. H. G., M. A. Kamali, J. Davoudi, R. G. Cooper, and A. Hajbabaei. 2010. Quantification of lutein in egg following feeding hens with a lutein supplement and quantification of lutein in human plasma after consumption of lutein enriched eggs. *Archiv Fur Geflugelkunde* 74:158–163.
2. Alyssa, H., L. Mara, M. Elena, C. Comelli, and Pompei. 1996. Evolution of Chemical and Physical yolk characteristics during the storage of shell eggs. *J. Agric Food Chem* 44:1447–1452.
3. Altuntas and Aydin. 2014. Fatty Acid Composition of Egg Yolk from Chickens Fed a Diet including Marigold (*Tagetes erecta* L.). *Journal of Lipids* Volume 2014, Article ID 564851, 4 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2014/564851>.
4. Amaya, E.; Becquet, P.; Carné, S.; Peris, S.; Miralles, P. 2014. Carotenoids in Animal Nutrition. Fefana Publication, 96 p. www.fefana.org
5. Bedecarrats, G.Y. and Leeson, S. 2006. Dietary lutein influences immune response in laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 15, 183–189.
6. Bejarano; Mormontoy; Tipacti. 2011. Técnicas de muestreo. Curso de Bioestadística aplicada a la investigación. UPCH. Peru. 14 p.
7. Damir, D., W. Torrico, W. Wardy, K. M. Carabante, and K. D. Pujols. 2014. Quality of eggs coated with oil–chitosan emulsion: combined effects of emulsifier types, initial albumen quality, and storage. *Lwt Food Sci. Technology* 57:35–41.
8. FONAGRO, 2018. Información meteorológica diaria de la estación. Chincha. SENAMHI. Dirección Regional de Ica. 24 p.
9. Florou-Paneri, P.; Nikolakakis, I.; Giannenas, I.; Koidis, A.; Botsoglou, E.; Dots, V.; Mitsopoulos, I. 2005. Hen Performance and Egg Quality as Affected by Dietary Oregano Essential Oil and α -tocopheryl Acetate Supplementation. *International Journal of Poultry Science* 4 (7): 449-454.

10. Galobart, R.; Sala, X.; Rincon-Carruyo, E. G.; Manzanilla, B. 2004. `Vila, and J. Gasà, "Egg yolk color as affected by saponification of `different natural pigmenting sources," Journal of Applied Poultry Research, vol. 13, no. 2, pp. 328–334.
11. Gallego, F. 2004. Cálculo del tamaño de la muestra. Matronas Profesión 2004; vol. 5(18): 5-13).
12. Gao, S., Li, R., Heng, N., Chen, Y., Wang, L., Li, Z., Guo, Y., Sheng, X., Wang, X., Xing, K., Ni, H., Qi, X. 2020. Effects of dietary supplementation of natural astaxanthin from *Haematococcus pluvialis* on antioxidant capacity, lipid metabolism, and accumulation in the egg yolk of laying hens. Poultry Sci. 99:5874–5882.
13. Guerin, M.; Huntley, M. E.; Olaizola, M. 2003. Haematococcus astaxanthin: applications for human health and nutrition. Trends in Biotechnology, 21(5): 210-216.
14. Guevara, V. R. 2004. Use of nonlinear programming to optimize performance response to energy density in broiler feed formulation. Poultry Science. 83 (1): 147 151.
15. Heng, N., Gao, S., Guo, Y., Chen, Y., Wang, L., Sheng, X., Wang, X., Xing, K., Xiao, L., Ni, H., Qi, X. 2020. Effects of supplementing natural astaxanthin from *Haematococcus pluvialis* to laying hens on egg quality during storage at 4°C and 25°C. Poultry Sci. 99:6877– 6883.
16. Higuera-Ciapara, I.; Felix-Valenzuela, L.; Goycoolea, F.M. 2006. Astaxanthin: a review of its chemistry and applications. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 46,185–196. doi:10.1080/10408690590957188.
17. Jacob, J. P., Miles, R. D. and Mather, F. B., 2000. Egg Quality. University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PS/PS02000.PDF>
18. Johnson, E.A.; Lewis, M.J.; Grau, C.R. 1980. Pigmentation of Egg Yolks with Astaxanthin from the Yeast *Phaffia rhodozyma*. Poultry Science 59:1777-1782.

19. Kotrbáček, V.; Skřivan, M.; Kopecký, J.; Pěnkava, O.; Hudečková, P.; Uhríková, I.; Doubek, J. 2013. Retention of carotenoids in egg yolks of laying hens supplemented with heterotrophic *Chlorella*. *Czech J. Anim. Sci.*, 58, 2013 (5): 193–200.
20. Kramer, A., 1951. What is quality and how can it be measured: From a food technology point of view. In: *Market Demand and Product Quality. Mktg. Res. Workshop Rept.*, Michigan State College.
21. Lorenz, R. T. 1999. A Technical Review of *Haematococcus* Algae. *NatuRose TM Technical Bulletin # 060* (Kailua-Kona, HI: Cyanotech Corporation).
22. Marzec, A., Michalczuk, M., Damaziak, K., Mieszkowska, A., Lenart, A., Niemiec, J. 2016. **Correlations between vitelline membrane strength and selected physical parameters of poultry eggs.** *Ann. Anim. Sci.*, Vol. 16, No. 3 (2016) 897–907.
23. Nelson, T.S. and Baptist, J.N. 1968. Feed pigments. 2. The influence of feeding single and combined sources of red and yellow pigments on egg yolk color. *Poultry Sci.* 47:924-931.
24. Nys, Y. 1999. Proceeding of the VII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products, September 19-23, Bologna, Italy, Vol II, pp. 3-23.
25. Rao, R. A.; Harshvardhan Reddy, A.; Aradhya, S.M. 2010. Antibacterial Properties of *Spirulina platensis*, *Haematococcus pluvialis*, *Botryococcus braunii* microalgal extracts. *Curr. Trends Biotechnol. Pharm.* 4, 809–819.
26. Rao, R. A.; Siew Moi, P.; Ravi, S.; Aswathanarayana, R.G. 2014. Astaxanthin: sources, extraction, stability, biological activities and its commercial applications—*are view.* *Mar. Drugs* 12, 128–152. doi: 10.3390/md12010128.
27. Rao, R.; Sarada, A.R.; Baskaran, C.; Ravishankar, G.A. 2009. Identification of carotenoids from green alga *Haematococcus pluvialis* by HPLC and LC-MS (APCI) and their antioxidant properties. *J. Microbiol. Biotechnol.* 19, 1333–1341.
28. Roberts and Ball. 2000. The use of the natural algal pigment astaxanthin as a yolk pigment for laying hens. *Proc. Aust. Poult. Sci. Sym.* 2000. 12.

29. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, INSTITUTE. 2008. User's Guide: Statistics. Version 9.2. Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA. 230 p.
30. Vits, A., D. Weitzenböcker, H. Hamann, and O. Distl. 2005. Influence of different small-group-systems on performance traits, egg quality and bone breaking strength of laying hens. 2nd communication: bone breaking strength. *Züchtungskunde* 77:355–366.
31. Walker, L.A.; Wang, T.; Xin, H.; Dolde, D. 2012. Supplementation of Laying-Hen Feed with Palm Tocopherols and Algae Astaxanthin for Egg Yolk Nutrient Enrichment. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2012 60 (8), 1989-1999. DOI: 10.1021/jf204763f
32. Wang, X., H. Zhang, S. Wu, H. Yue, and G. Qi. 2015a. Dietary protein sources affect internal quality of raw and Cooked shell eggs under refrigerated conditions. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 28:1641–1648.
33. Yang, Y.; Kim, Y.; Jin, Z.; Lohakare, J.; Kim, C.; Ohh, S.; Lee, S.; Choi, J.; Chae, B. 2006. Effects of Dietary Supplementation of Astaxanthin on Production Performance, Egg Quality in Layers and Meat Quality in Finishing Pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 19, No. 7: 1019 – 1025.
34. Yannakopoulos, A.; Tserveni-Gousi, A.; Christaki, E. 2005. Enhanced egg production in practice: the case of bio-omega-3 egg. *Int J Poult Sci.* 4(8): 531-535. Doi: 10.3923/ijps.2005.531.535.
35. Yasunori, N; Miharu, M.; Jiro, T.; Akitoshi, K.; Yoshiharu, H.; YURI, S.; Hiroki, T. 2005. The Effect of Astaxanthin on Retinal Capillary Blood Flow in Normal Volunteers. *Journal of Clinical Therapeutics & Medicines.* Vol.21; N.5; p.537-542

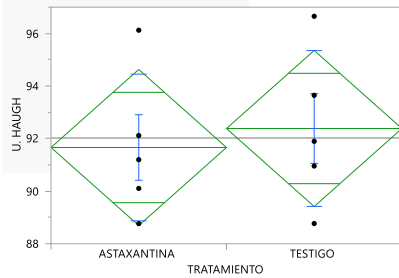
ANEXO I:

RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICOS

**1. CALIDAD DE HUEVO FRESCO
A. UNIDAD HAUGH**

TRATAMIENTO	U. HAUGH
TESTIGO	96.653333
TESTIGO	88.768333
TESTIGO	90.956667
TESTIGO	91.896667
TESTIGO	93.646667
ASTAXANTINA	92.116667
ASTAXANTINA	88.765
ASTAXANTINA	96.123333
ASTAXANTINA	90.105
ASTAXANTINA	91.198333

Análisis univariante de U. HAUGH con respecto a TRATAMIENTO

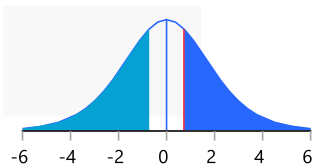


**ANOVA de un factor
Resumen del ajuste**

R cuadrado	0.019309
R cuadrado ajustado	-0.10328
Raíz del error cuadrático medio	2.87905
Media de respuesta	92.023
Observaciones (o suma de pesos)	10

**Prueba t combinada
TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales**

Diferencia	0.7227	Razón t	0.39688
Error estándar de la diferencia	1.8209	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	4.9216	Prob > t	0.7018
Diferencia del límite de control inferior	-3.4763	Prob > t	0.3509
Confianza	0.95	Prob < t	0.6491



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	1.305618	1.30562	0.1575	0.7018
Error	8	66.311414	8.28893		
C. Total	9	67.617032			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	91.6617	1.2876	88.693	94.631
TESTIGO	5	92.3843	1.2876	89.415	95.353

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

Medias y desviaciones estándar

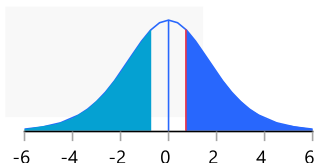
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	91.661667	2.7902536	1.2478394	88.197109	95.126224
TESTIGO	5	92.384333	2.9651877	1.3260723	88.702566	96.0661

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	0.7227	Razón t	0.39688
Error estándar de la diferencia	1.8209	Grados de libertad	7.9706
Diferencia del límite de control superior	4.9243	Prob > t	0.7019
Diferencia del límite de control inferior	-3.4790	Prob > t	0.3509
Confianza	0.95	Prob < t	0.6491



Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	25.000	27.500	5.00000	-0.418
TESTIGO	5	30.000	27.500	6.00000	0.418

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
30	0.41779	0.6761

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.2727	1	0.6015

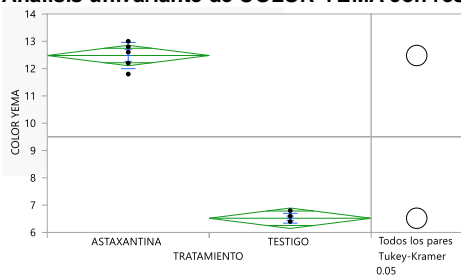
Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

B. PIGMENTACION DE YEMA DE HUEVO

TRATAMIENTO	COLOR YEMA

TESTIGO	6.4
TESTIGO	6.4
TESTIGO	6.8
TESTIGO	6.6
TESTIGO	6.4
ASTAXANTINA	12.8
ASTAXANTINA	12.2
ASTAXANTINA	11.8
ASTAXANTINA	13
ASTAXANTINA	12.6

Análisis univariante de COLOR YEMA con respecto a TRATAMIENTO

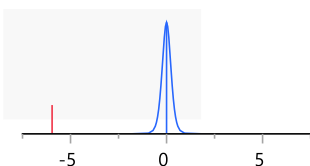


**ANOVA de un factor
Resumen del ajuste**

R cuadrado	0.988248
R cuadrado ajustado	0.986779
Raíz del error cuadrático medio	0.363318
Media de respuesta	9.5
Observaciones (o suma de pesos)	10

**Prueba t combinada
TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales**

Diferencia	-5.9600	Razón t	-25.9376
Error estándar de la diferencia	0.2298	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	-5.4301	Prob > t	<.0001*
Diferencia del límite de control inferior	-6.4899	Prob > t	1.0000
Confianza	0.95	Prob < t	<.0001*



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	88.804000	88.8040	672.7576	<.0001*
Error	8	1.056000	0.1320		
C. Total	9	89.860000			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	12.4800	0.16248	12.105	12.855
TESTIGO	5	6.5200	0.16248	6.145	6.895

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error
Medias y desviaciones estándar

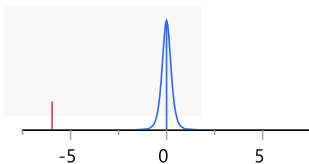
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	12.48	0.4816638	0.2154066	11.881935	13.078065
TESTIGO	5	6.52	0.1788854	0.08	6.2978844	6.7421156

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-5.9600	Razón t	-25.9376
Error estándar de la diferencia	0.2298	Grados de libertad	5.082847
Diferencia del límite de control superior	-5.3722	Prob > t	<.0001*
Diferencia del límite de control inferior	-6.5478	Prob > t	1.0000
Confianza	0.95	Prob < t	<.0001*



Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	40.000	27.500	8.00000	2.538
TESTIGO	5	15.000	27.500	3.00000	-2.538

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
15	-2.53767	0.0112*

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
6.9876	1	0.0082*

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

Comparaciones de medias

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

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-0.5299	5.4301
TESTIGO	5.4301	-0.5299

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

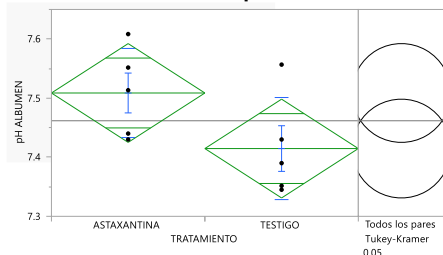
Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	12.480000
TESTIGO	B	6.520000

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

C. pH DE ALBUMEN

Análisis univariante de pH ALBUMEN con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

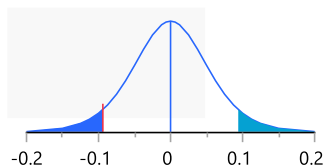
R cuadrado	0.296002
R cuadrado ajustado	0.208003
Raíz del error cuadrático medio	0.081038
Media de respuesta	7.461667
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-0.09400	Razón t	-1.83403
Error estándar de la diferencia	0.05125	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	0.02419	Prob > t	0.1040
Diferencia del límite de control inferior	-0.21219	Prob > t	0.9480
Confianza	0.95	Prob < t	0.0520



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.02209000	0.022090	3.3637	0.1040
Error	8	0.05253778	0.006567		
C. Total	9	0.07462778			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	7.50867	0.03624	7.4251	7.5922
TESTIGO	5	7.41467	0.03624	7.3311	7.4982

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

Medias y desviaciones estándar

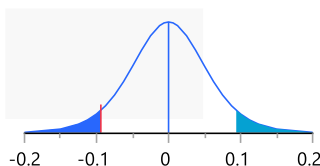
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	7.5086667	0.0753455	0.0336955	7.4151129	7.6022205
TESTIGO	5	7.4146667	0.0863568	0.0386199	7.3074405	7.5218928

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-0.09400	Razón t	-1.83403
Error estándar de la diferencia	0.05125	Grados de libertad	7.855633
Diferencia del límite de control superior	0.02457	Prob > t	0.1047
Diferencia del límite de control inferior	-0.21257	Prob > t	0.9477
Confianza	0.95	Prob < t	0.0523



Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	35.000	27.500	7.00000	1.462
TESTIGO	5	20.000	27.500	4.00000	-1.462

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
20	-1.46225	0.1437

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
2.4545	1	0.1172

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

Comparaciones de medias

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

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-0.11819	-0.02419
TESTIGO	-0.02419	-0.11819

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

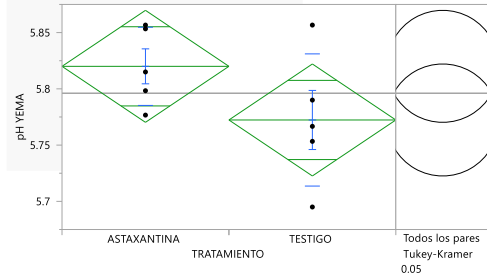
Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	7.5086667
TESTIGO	A	7.4146667

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

D. pH DE YEMA

Análisis univariante de pH YEMA con respecto a TRATAMIENTO



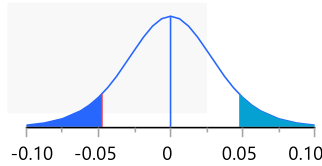
ANOVA de un factor
Resumen del ajuste

R cuadrado	0.2337
R cuadrado ajustado	0.137913
Raíz del error cuadrático medio	0.048251
Media de respuesta	5.796167
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-0.04767	Razón t	-1.56198
Error estándar de la diferencia	0.03052	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	0.02271	Prob > t	0.1569
Diferencia del límite de control inferior	-0.11804	Prob > t	0.9215
Confianza	0.95	Prob < t	0.0785



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.00568028	0.005680	2.4398	0.1569
Error	8	0.01862556	0.002328		
C. Total	9	0.02430583			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	5.82000	0.02158	5.7702	5.8698
TESTIGO	5	5.77233	0.02158	5.7226	5.8221

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

Medias y desviaciones estándar

Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	5.82	0.0347411	0.0155367	5.7768632	5.8631368

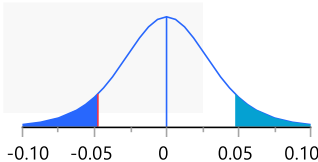
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
TESTIGO	5	5.7723333	0.058732	0.0262657	5.699408	5.8452587

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-0.04767	Razón t	-1.56198
Error estándar de la diferencia	0.03052	Grados de libertad	6.493849
Diferencia del límite de control superior	0.02565	Prob > t	0.1656
Diferencia del límite de control inferior	-0.12098	Prob > t	0.9172
Confianza	0.95	Prob < t	0.0828



Comparaciones de medias

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

Cuantil de confianza

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-0.07037	-0.02270
TESTIGO	-0.02270	-0.07037

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	5.8200000
TESTIGO	A	5.7723333

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	34.500	27.500	6.90000	1.362
TESTIGO	5	20.500	27.500	4.10000	-1.362

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
20.5	-1.36194	0.1732

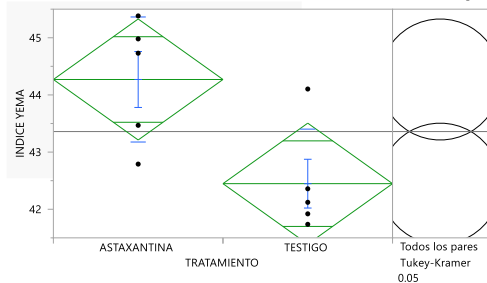
Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
2.1512	1	0.1425

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

E. INDICE DE YEMA

Análisis univariante de INDICE YEMA con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

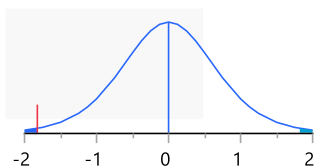
R cuadrado	0.496269
R cuadrado ajustado	0.433302
Raíz del error cuadrático medio	1.026159
Media de respuesta	43.359
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-1.8220	Razón t	-2.8074
Error estándar de la diferencia	0.6490	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	-0.3254	Prob > t	0.0229*
Diferencia del límite de control inferior	-3.3186	Prob > t	0.9885
Confianza	0.95	Prob < t	0.0115*



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	8.299210	8.29921	7.8815	0.0229*
Error	8	8.424013	1.05300		
C. Total	9	16.723223			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	44.2700	0.45891	43.212	45.328
TESTIGO	5	42.4480	0.45891	41.390	43.506

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

Medias y desviaciones estándar

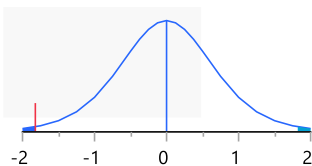
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	44.27	1.0936833	0.48911	42.912013	45.627987
TESTIGO	5	42.448	0.953866	0.4265818	41.263619	43.632381

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-1.8220	Razón t	-2.8074
Error estándar de la diferencia	0.6490	Grados de libertad	7.854852
Diferencia del límite de control superior	-0.3206	Prob > t	0.0234*
Diferencia del límite de control inferior	-3.3234	Prob > t	0.9883
Confianza	0.95	Prob < t	0.0117*



Comparaciones de medias

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

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-1.4966	0.3254
TESTIGO	0.3254	-1.4966

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	44.270000
TESTIGO	B	42.448000

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	38.000	27.500	7.60000	2.089
TESTIGO	5	17.000	27.500	3.40000	-2.089

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
17	-2.08893	0.0367*

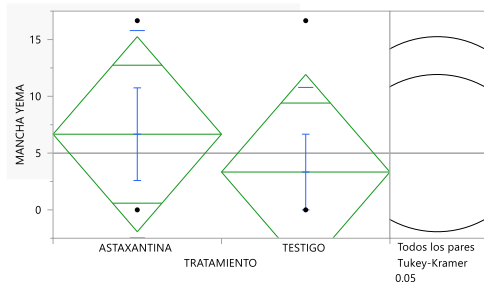
Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
4.8109	1	0.0283*

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

F. PUNTOS DE SANGRE DE YEMA

Análisis univariante de MANCHA YEMA con respecto a TRATAMIENTO



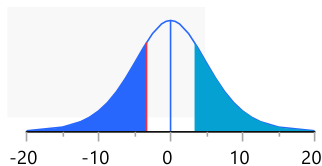
ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.047619
R cuadrado ajustado	-0.07143
Raíz del error cuadrático medio	8.33
Media de respuesta	4.998
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-3.332	Razón t	-0.63246
Error estándar de la diferencia	5.268	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	8.817	Prob > t	0.5447
Diferencia del límite de control inferior	-15.481	Prob > t	0.7276
Confianza	0.95	Prob < t	0.2724



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	27.75556	27.7556	0.4000	0.5447
Error	8	555.11120	69.3889		
C. Total	9	582.86676			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	6.66400	3.7253	-1.927	15.255
TESTIGO	5	3.33200	3.7253	-5.259	11.923

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

Medias y desviaciones estándar

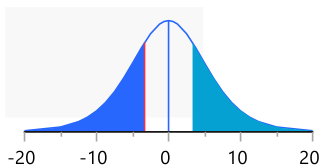
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	6.664	9.1250578	4.0808499	-4.666256	17.994256
TESTIGO	5	3.332	7.4505785	3.332	-5.919115	12.583115

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-3.332	Razón t	-0.63246
Error estándar de la diferencia	5.268	Grados de libertad	7.692308
Diferencia del límite de control superior	8.902	Prob > t	0.5454
Diferencia del límite de control inferior	-15.566	Prob > t	0.7273
Confianza	0.95	Prob < t	0.2727



Comparaciones de medias

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

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-12.149	-8.817
TESTIGO	-8.817	-12.149

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	6.6640000
TESTIGO	A	3.3320000

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	30.000	27.500	6.00000	0.524
TESTIGO	5	25.000	27.500	5.00000	-0.524

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
25	-0.52372	0.6005

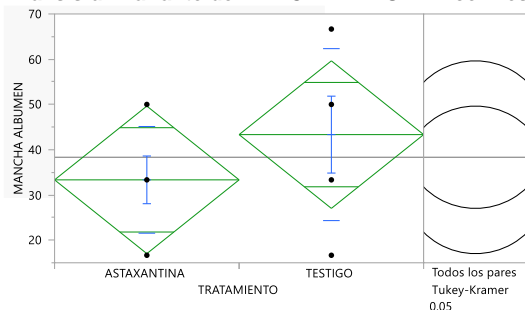
Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.4286	1	0.5127

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

G. PUNTOS DE SANGRE DE ALBUMEN

Análisis univariante de MANCHA ALBUMEN con respecto a TRATAMIENTO

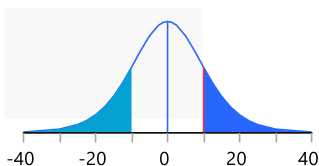


**ANOVA de un factor
Resumen del ajuste**

R cuadrado	0.111095
R cuadrado ajustado	-1.85e-5
Raíz del error cuadrático medio	15.81271
Media de respuesta	38.33
Observaciones (o suma de pesos)	10

**Prueba t combinada
TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales**

Diferencia	10.000	Razón t	0.999917
Error estándar de la diferencia	10.001	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	33.062	Prob > t	0.3466
Diferencia del límite de control inferior	-13.062	Prob > t	0.1733
Confianza	0.95	Prob < t	0.8267



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	250.0000	250.000	0.9998	0.3466
Error	8	2000.3334	250.042		
C. Total	9	2250.3334			

Medias para ANOVA de un factor

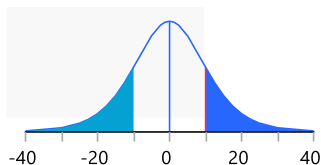
Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	33.3300	7.0717	17.023	49.637
TESTIGO	5	43.3300	7.0717	27.023	59.637

El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error
Medias y desviaciones estándar

Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	33.33	11.78747	5.2715169	18.693923	47.966077
TESTIGO	5	43.33	19.003655	8.4986928	19.733846	66.926154

Prueba t
TESTIGO-ASTAXANTINA
 Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	10.000	Razón t	0.999917
Error estándar de la diferencia	10.001	Grados de libertad	6.681055
Diferencia del límite de control superior	33.879	Prob > t	0.3522
Diferencia del límite de control inferior	-13.879	Prob > t	0.1761
Confianza	0.95	Prob < t	0.8239



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

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD
 Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-23.062	-13.062
ASTAXANTINA	-13.062	-23.062

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
TESTIGO	A	43.330000
ASTAXANTINA	A	33.330000

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	23.000	27.500	4.60000	-0.876
TESTIGO	5	32.000	27.500	6.40000	0.876

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
32	0.87636	0.3808

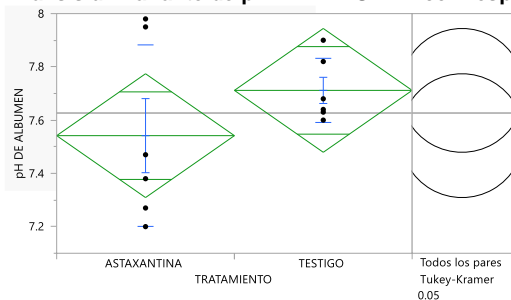
Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.9720	1	0.3242

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

2. CALIDAD DE HUEVO EN ALMACENAMIENTO
 - A. DIA 0: pH ALBUMEN

Análisis univariante de pH DE ALBUMEN con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

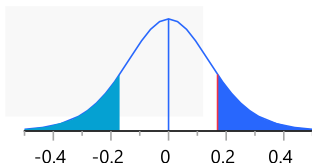
R cuadrado	0.117183
R cuadrado ajustado	0.028902
Raíz del error cuadrático medio	0.255571
Media de respuesta	7.626667
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	0.17000	Razón t	1.15212
Error estándar de la diferencia	0.14755	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	0.49877	Prob > t	0.2761
Diferencia del límite de control inferior	-0.15877	Prob > t	0.1380
Confianza	0.95	Prob < t	0.8620



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.08670000	0.086700	1.3274	0.2761
Error	10	0.65316667	0.065317		
C. Total	11	0.73986667			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	7.54167	0.10434	7.3092	7.7741
TESTIGO	6	7.71167	0.10434	7.4792	7.9441

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

Medias y desviaciones estándar

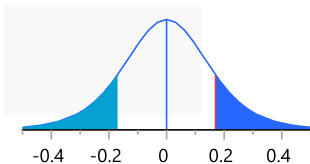
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	7.5416667	0.3407883	0.1391262	7.1840313	7.8993021
TESTIGO	6	7.7116667	0.1204021	0.049154	7.5853124	7.8380209

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	0.17000	Razón t	1.15212
Error estándar de la diferencia	0.14755	Grados de libertad	6.229091
Diferencia del límite de control superior	0.52786	Prob > t	0.2916
Diferencia del límite de control inferior	-0.18786	Prob > t	0.1458
Confianza	0.95	Prob < t	0.8542



Comparaciones de medias

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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-0.32877	-0.15877
ASTAXANTINA	-0.15877	-0.32877

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
TESTIGO	A	7.7116667
ASTAXANTINA	A	7.5416667

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	33.000	39.000	5.50000	-0.881
TESTIGO	6	45.000	39.000	7.50000	0.881

Prueba de dos factores, aproximación normal

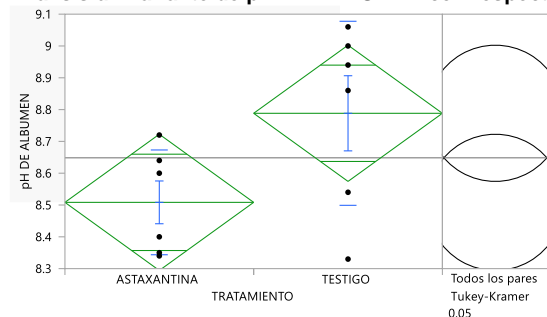
S	Z	Prob > Z
45	0.88070	0.3785

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.9231	1	0.3367

B. pH ALBUMEN DIA 7

Análisis univariante de pH DE ALBUMEN con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

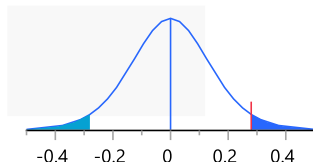
R cuadrado	0.29796
R cuadrado ajustado	0.227756
Raíz del error cuadrático medio	0.235407
Media de respuesta	8.648333
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	0.28000	Razón t	2.060148
Error estándar de la diferencia	0.13591	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	0.58283	Prob > t	0.0664
Diferencia del límite de control inferior	-0.02283	Prob > t	0.0332*
Confianza	0.95	Prob < t	0.9668



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.23520000	0.235200	4.2442	0.0664
Error	10	0.55416667	0.055417		
C. Total	11	0.78936667			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	8.50833	0.09610	8.2942	8.7225
TESTIGO	6	8.78833	0.09610	8.5742	9.0025

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

Medias y desviaciones estándar

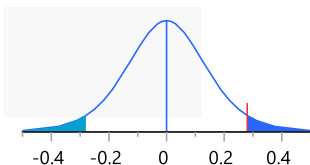
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	8.5083333	0.1647321	0.0672516	8.3354576	8.6812091
TESTIGO	6	8.7883333	0.2893038	0.1181078	8.4847277	9.091939

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	0.28000	Razón t	2.060148
Error estándar de la diferencia	0.13591	Grados de libertad	7.933849
Diferencia del límite de control superior	0.59387	Prob > t	0.0736
Diferencia del límite de control inferior	-0.03387	Prob > t	0.0368*
Confianza	0.95	Prob < t	0.9632

**Comparaciones de medias**

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

Cuantil de confianza

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-0.30283	-0.02283
ASTAXANTINA	-0.02283	-0.30283

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
TESTIGO	A	8.7883333
ASTAXANTINA	A	8.5083333

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	30.000	39.000	5.00000	-1.361
TESTIGO	6	48.000	39.000	8.00000	1.361

Prueba de dos factores, aproximación normal

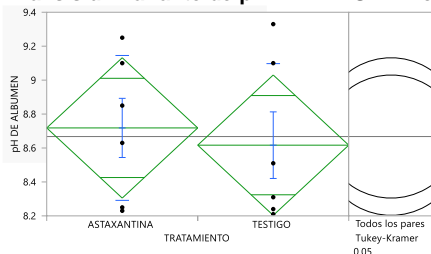
S	Z	Prob > Z
48	1.36109	0.1735

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
2.0769	1	0.1495

C. pH ALBUMEN DIA 14

Análisis univariante de pH DE ALBUMEN con respecto a TRATAMIENTO



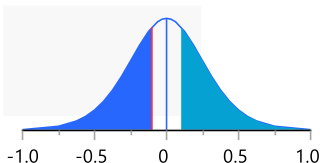
ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.014784
R cuadrado ajustado	-0.08374
Raíz del error cuadrático medio	0.454579
Media de respuesta	8.6675
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-0.10167	Razón t	-0.38737
Error estándar de la diferencia	0.26245	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	0.48311	Prob > t	0.7066
Diferencia del límite de control inferior	-0.68644	Prob > t	0.6467
Confianza	0.95	Prob < t	0.3533



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.0310083	0.031008	0.1501	0.7066
Error	10	2.0664167	0.206642		
C. Total	11	2.0974250			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	8.71833	0.18558	8.3048	9.1318
TESTIGO	6	8.61667	0.18558	8.2032	9.0302

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

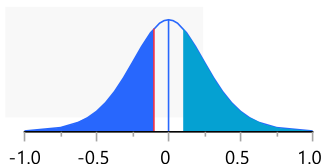
Medias y desviaciones estándar

Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	8.7183333	0.4269153	0.1742874	8.2703132	9.1663535
TESTIGO	6	8.6166667	0.4806523	0.1962255	8.112253	9.1210804

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-0.10167	Razón t	-0.38737
Error estándar de la diferencia	0.26245	Grados de libertad	9.862658
Diferencia del límite de control superior	0.48422	Prob > t	0.7067
Diferencia del límite de control inferior	-0.68755	Prob > t	0.6466
Confianza	0.95	Prob < t	0.3534



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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-0.58478	-0.48311
TESTIGO	-0.48311	-0.58478

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	8.7183333
TESTIGO	A	8.6166667

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	41.500	39.000	6.91667	0.321
TESTIGO	6	36.500	39.000	6.08333	-0.321

Prueba de dos factores, aproximación normal

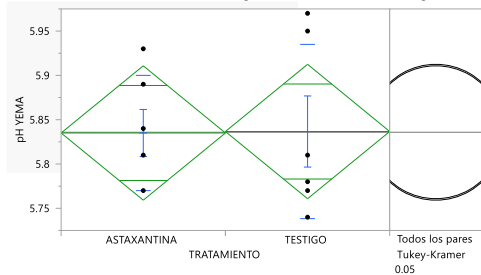
S	Z	Prob > Z
36.5	-0.32082	0.7483

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.1608	1	0.6884

D. pH DE YEMA – DIA 0

Análisis univariante de pH YEMA con respecto a TRATAMIENTO



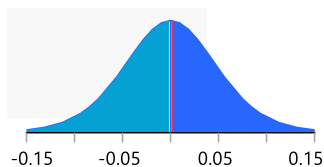
ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.00012
R cuadrado ajustado	-0.09987
Raíz del error cuadrático medio	0.083357
Media de respuesta	5.835833
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	0.00167	Razón t	0.034631
Error estándar de la diferencia	0.04813	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	0.10890	Prob > t	0.9731
Diferencia del límite de control inferior	-0.10556	Prob > t	0.4865
Confianza	0.95	Prob < t	0.5135



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.00000833	8.333e-6	0.0012	0.9731
Error	10	0.06948333	0.006948		
C. Total	11	0.06949167			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	5.83500	0.03403	5.7592	5.9108
TESTIGO	6	5.83667	0.03403	5.7608	5.9125

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

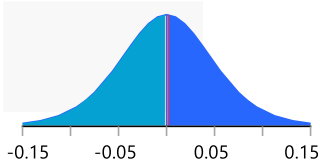
Medias y desviaciones estándar

Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	5.835	0.0650385	0.0265518	5.7667463	5.9032537
TESTIGO	6	5.8366667	0.0983192	0.0401386	5.733487	5.9398463

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	0.00167	Razón t	0.034631
Error estándar de la diferencia	0.04813	Grados de libertad	8.672622
Diferencia del límite de control superior	0.11116	Prob > t	0.9732
Diferencia del límite de control inferior	-0.10783	Prob > t	0.4866
Confianza	0.95	Prob < t	0.5134



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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD
 Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-0.10723	-0.10556
ASTAXANTINA	-0.10556	-0.10723

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

Nivel		Media
TESTIGO	A	5.8366667
ASTAXANTINA	A	5.8350000

Los niveles no conectados por la misma letra son significativamente distintos.
Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	39.500	39.000	6.58333	-0.000
TESTIGO	6	38.500	39.000	6.41667	0.000

Prueba de dos factores, aproximación normal

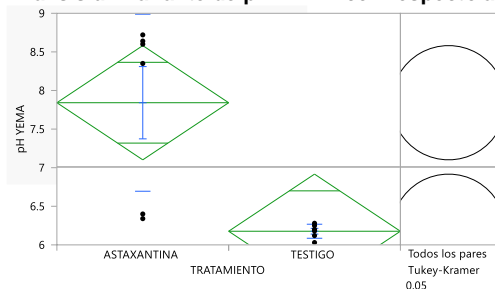
S	Z	Prob > Z
38.5	0.00000	1.0000

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.0065	1	0.9356

E. pH DE YEMA -DIA 7

Análisis univariante de pH YEMA con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

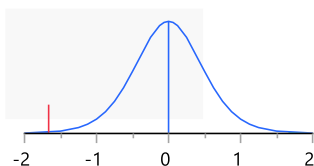
R cuadrado	0.556907
R cuadrado ajustado	0.512598
Raíz del error cuadrático medio	0.81345
Media de respuesta	7.009167
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Assumiendo varianzas iguales

Diferencia	-1.6650	Razón t	-3.54522
Error estándar de la diferencia	0.4696	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	-0.6186	Prob > t	0.0053*
Diferencia del límite de control inferior	-2.7114	Prob > t	0.9973
Confianza	0.95	Prob < t	0.0027*



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	8.316675	8.31668	12.5686	0.0053*
Error	10	6.617017	0.66170		
C. Total	11	14.933692			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	7.84167	0.33209	7.1017	8.5816
TESTIGO	6	6.17667	0.33209	5.4367	6.9166

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

Medias y desviaciones estándar

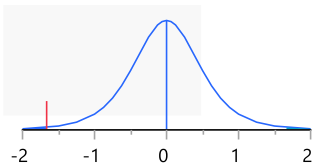
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	7.8416667	1.1467941	0.4681767	6.6381801	9.0451532
TESTIGO	6	6.1766667	0.0909212	0.0371184	6.0812507	6.2720826

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-1.6650	Razón t	-3.54522
Error estándar de la diferencia	0.4696	Grados de libertad	5.062855
Diferencia del límite de control superior	-0.4622	Prob > t	0.0161*
Diferencia del límite de control inferior	-2.8678	Prob > t	0.9919
Confianza	0.95	Prob < t	0.0081*



Comparaciones de medias

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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-1.0464	0.6186
TESTIGO	0.6186	-1.0464

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

Informe de letras de unión

Nivel	Media
ASTAXANTINA A	7.8416667
TESTIGO B	6.1766667

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	57.000	39.000	9.50000	2.802
TESTIGO	6	21.000	39.000	3.50000	-2.802

Prueba de dos factores, aproximación normal

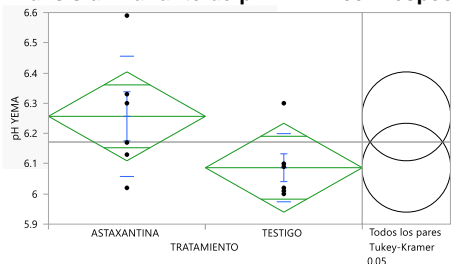
S	Z	Prob > Z
21	-2.80224	0.0051*

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
8.3077	1	0.0039*

F. pH DE YEMA-DIA 14

Análisis univariante de pH YEMA con respecto a TRATAMIENTO



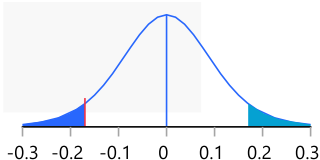
ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.249019
R cuadrado ajustado	0.173921
Raíz del error cuadrático medio	0.161699
Media de respuesta	6.171667
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-0.17000	Razón t	-1.82096
Error estándar de la diferencia	0.09336	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	0.03801	Prob > t	0.0986
Diferencia del límite de control inferior	-0.37801	Prob > t	0.9507
Confianza	0.95	Prob < t	0.0493*



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.08670000	0.086700	3.3159	0.0986
Error	10	0.26146667	0.026147		
C. Total	11	0.34816667			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	6.25667	0.06601	6.1096	6.4038
TESTIGO	6	6.08667	0.06601	5.9396	6.2338

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

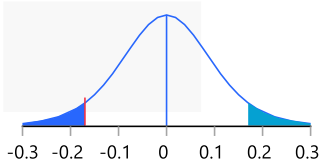
Medias y desviaciones estándar

Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	6.2566667	0.198964	0.0812267	6.0478668	6.4654666
TESTIGO	6	6.0866667	0.1127239	0.0460193	5.9683702	6.2049631

Prueba t TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-0.17000	Razón t	-1.82096
Error estándar de la diferencia	0.09336	Grados de libertad	7.910015
Diferencia del límite de control superior	0.04571	Prob > t	0.1065
Diferencia del límite de control inferior	-0.38571	Prob > t	0.9467
Confianza	0.95	Prob < t	0.0533



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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD
 Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-0.20801	-0.03801
TESTIGO	-0.03801	-0.20801

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

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	6.2566667
TESTIGO	A	6.0866667

Los niveles no conectados por la misma letra son significativamente distintos.
Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	51.000	39.000	8.50000	1.848
TESTIGO	6	27.000	39.000	4.50000	-1.848

Prueba de dos factores, aproximación normal

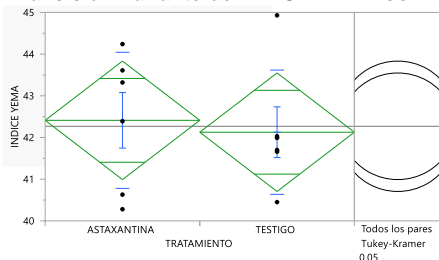
S	Z	Prob > Z
27	-1.84795	0.0646

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
3.7183	1	0.0538

G. INDICE DE YEMA – DIA 0

Análisis univariante de INDICE YEMA con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

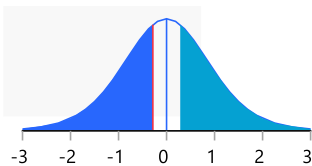
R cuadrado	0.00988
R cuadrado ajustado	-0.08913
Raíz del error cuadrático medio	1.562703
Media de respuesta	42.26917
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-0.2850	Razón t	-0.31588
Error estándar de la diferencia	0.9022	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	1.7253	Prob > t	0.7586
Diferencia del límite de control inferior	-2.2953	Prob > t	0.6207
Confianza	0.95	Prob < t	0.3793



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.243675	0.24368	0.0998	0.7586
Error	10	24.420417	2.44204		
C. Total	11	24.664092			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	42.4117	0.63797	40.990	43.833
TESTIGO	6	42.1267	0.63797	40.705	43.548

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

Medias y desviaciones estándar

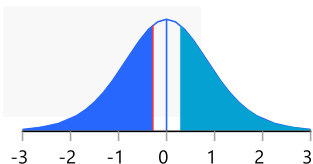
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	42.411667	1.6323409	0.6664004	40.69863	44.124703
TESTIGO	6	42.126667	1.4898143	0.6082141	40.563202	43.690131

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-0.2850	Razón t	-0.31588
Error estándar de la diferencia	0.9022	Grados de libertad	9.917673
Diferencia del límite de control superior	1.7276	Prob > t	0.7586
Diferencia del límite de control inferior	-2.2976	Prob > t	0.6207
Confianza	0.95	Prob < t	0.3793



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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD
 Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-2.0103	-1.7253
TESTIGO	-1.7253	-2.0103

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

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	42.411667
TESTIGO	A	42.126667

Los niveles no conectados por la misma letra son significativamente distintos.
Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	42.000	39.000	7.00000	0.400
TESTIGO	6	36.000	39.000	6.00000	-0.400

Prueba de dos factores, aproximación normal

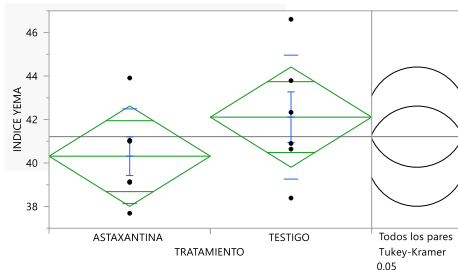
S	Z	Prob > Z
36	-0.40032	0.6889

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.2308	1	0.6310

H. INDICE DE YEMA – DIA 7

Análisis univariante de INDICE YEMA con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

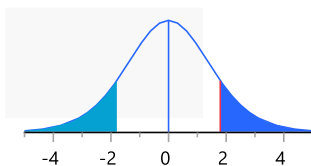
R cuadrado	0.130813
R cuadrado ajustado	0.043894
Raíz del error cuadrático medio	2.534292
Media de respuesta	41.2125
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	1.7950	Razón t	1.226785
Error estándar de la diferencia	1.4632	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	5.0552	Prob > t	0.2480
Diferencia del límite de control inferior	-1.4652	Prob > t	0.1240
Confianza	0.95	Prob < t	0.8760



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	9.666075	9.66607	1.5050	0.2480
Error	10	64.226350	6.42264		
C. Total	11	73.892425			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	40.3150	1.0346	38.010	42.620
TESTIGO	6	42.1100	1.0346	39.805	44.415

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

Medias y desviaciones estándar

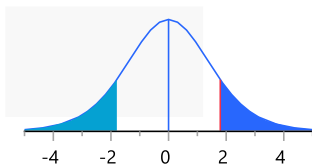
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	40.315	2.1744953	0.887734	38.033007	42.596993
TESTIGO	6	42.11	2.8490068	1.1631022	39.120151	45.099849

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	1.7950	Razón t	1.226785
Error estándar de la diferencia	1.4632	Grados de libertad	9.349435
Diferencia del límite de control superior	5.0862	Prob > t	0.2499
Diferencia del límite de control inferior	-1.4962	Prob > t	0.1249
Confianza	0.95	Prob < t	0.8751



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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD
 Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-3.2601	-1.4651
ASTAXANTINA	-1.4651	-3.2601

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

Nivel		Media
TESTIGO	A	42.110000
ASTAXANTINA	A	40.315000

Los niveles no conectados por la misma letra son significativamente distintos.
Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	34.000	39.000	5.66667	-0.721
TESTIGO	6	44.000	39.000	7.33333	0.721

Prueba de dos factores, aproximación normal

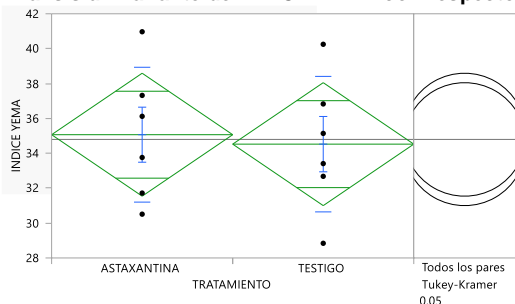
S	Z	Prob > Z
44	0.72058	0.4712

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.6410	1	0.4233

I. INDICE DE YEMA – DIA 14

Análisis univariante de INDICE YEMA con respecto a TRATAMIENTO



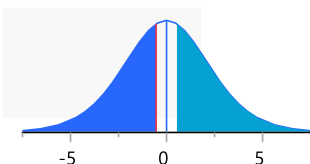
ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.005828
R cuadrado ajustado	-0.09359
Raíz del error cuadrático medio	3.874797
Media de respuesta	34.79583
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-0.5417	Razón t	-0.24213
Error estándar de la diferencia	2.2371	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	4.4429	Prob > t	0.8136
Diferencia del límite de control inferior	-5.5263	Prob > t	0.5932
Confianza	0.95	Prob < t	0.4068



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.88021	0.8802	0.0586	0.8136
Error	10	150.14048	15.0140		
C. Total	11	151.02069			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	35.0667	1.5819	31.542	38.591
TESTIGO	6	34.5250	1.5819	31.000	38.050

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

Medias y desviaciones estándar

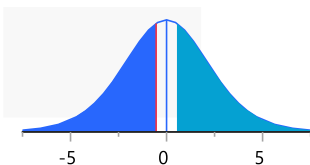
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	35.066667	3.8654142	1.5780487	31.010163	39.12317
TESTIGO	6	34.525	3.8841563	1.5857002	30.448828	38.601172

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-0.5417	Razón t	-0.24213
Error estándar de la diferencia	2.2371	Grados de libertad	9.999766
Diferencia del límite de control superior	4.4430	Prob > t	0.8136
Diferencia del límite de control inferior	-5.5263	Prob > t	0.5932
Confianza	0.95	Prob < t	0.4068

**Comparaciones de medias**

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

Cuantil de confianza

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-4.9846	-4.4429
TESTIGO	-4.4429	-4.9846

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	35.066667
TESTIGO	A	34.525000

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	41.000	39.000	6.83333	0.240
TESTIGO	6	37.000	39.000	6.16667	-0.240

Prueba de dos factores, aproximación normal

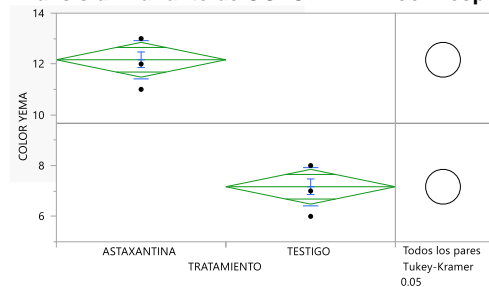
S	Z	Prob > Z
37	-0.24019	0.8102

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.1026	1	0.7488

J. COLOR DE YEMA – DIA 0

Análisis univariante de COLOR YEMA con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

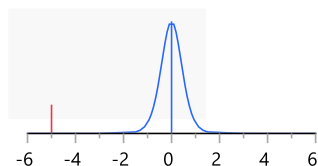
R cuadrado	0.929752
R cuadrado ajustado	0.922727
Raíz del error cuadrático medio	0.752773
Media de respuesta	9.666667
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-5.0000	Razón t	-11.5045
Error estándar de la diferencia	0.4346	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	-4.0316	Prob > t	<.0001*
Diferencia del límite de control inferior	-5.9684	Prob > t	1.0000
Confianza	0.95	Prob < t	<.0001*



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	75.000000	75.0000	132.3529	<.0001*
Error	10	5.666667	0.5667		
C. Total	11	80.666667			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	12.1667	0.30732	11.482	12.851
TESTIGO	6	7.1667	0.30732	6.482	7.851

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

Medias y desviaciones estándar

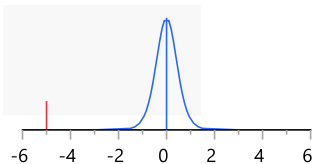
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	12.166667	0.7527727	0.3073181	11.37668	12.956653
TESTIGO	6	7.166667	0.7527727	0.3073181	6.3766802	7.9566531

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-5.0000	Razón t	-11.5045
Error estándar de la diferencia	0.4346	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	-4.0316	Prob > t	<.0001*
Diferencia del límite de control inferior	-5.9684	Prob > t	1.0000
Confianza	0.95	Prob < t	<.0001*



Comparaciones de medias

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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-0.9684	4.0316
TESTIGO	4.0316	-0.9684

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	12.166667
TESTIGO	B	7.166667

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	57.000	39.000	9.50000	2.853
TESTIGO	6	21.000	39.000	3.50000	-2.853

Prueba de dos factores, aproximación normal

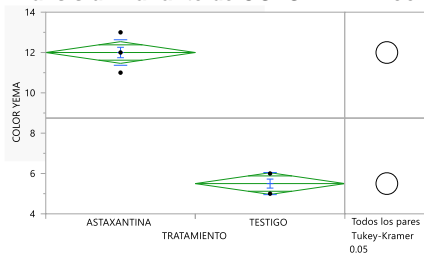
S	Z	Prob > Z
21	-2.85256	0.0043*

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
8.6087	1	0.0033*

K. COLOR DE YEMA – DIA 7

Análisis univariante de COLOR YEMA con respecto a TRATAMIENTO



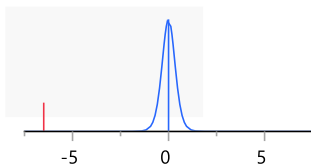
ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.973129
R cuadrado ajustado	0.970441
Raíz del error cuadrático medio	0.591608
Media de respuesta	8.75
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-6.5000	Razón t	-19.0301
Error estándar de la diferencia	0.3416	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	-5.7389	Prob > t	<.0001*
Diferencia del límite de control inferior	-7.2611	Prob > t	1.0000
Confianza	0.95	Prob < t	<.0001*



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	126.75000	126.750	362.1429	<.0001*
Error	10	3.50000	0.350		
C. Total	11	130.25000			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	12.0000	0.24152	11.462	12.538
TESTIGO	6	5.5000	0.24152	4.962	6.038

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

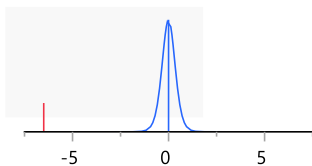
Medias y desviaciones estándar

Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	12	0.6324555	0.2581989	11.336279	12.663721
TESTIGO	6	5.5	0.5477226	0.2236068	4.9252004	6.0747996

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-6.5000	Razón t	-19.0301
Error estándar de la diferencia	0.3416	Grados de libertad	9.8
Diferencia del límite de control superior	-5.7368	Prob > t	<.0001*
Diferencia del límite de control inferior	-7.2632	Prob > t	1.0000
Confianza	0.95	Prob < t	<.0001*



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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-0.7611	5.7389
TESTIGO	5.7389	-0.7611

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	12.000000
TESTIGO	B	5.500000

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	57.000	39.000	9.50000	2.895
TESTIGO	6	21.000	39.000	3.50000	-2.895

Prueba de dos factores, aproximación normal

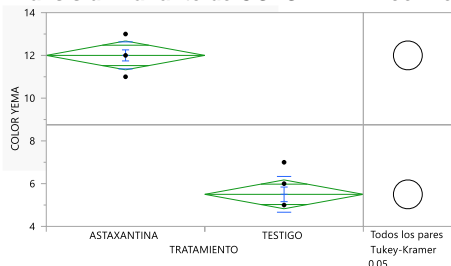
S	Z	Prob > Z
21	-2.89482	0.0038*

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
8.8657	1	0.0029*

L. COLOR DE YEMA -DIA 14

Análisis univariante de COLOR YEMA con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

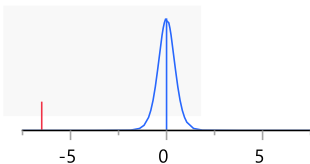
R cuadrado	0.958412
R cuadrado ajustado	0.954253
Raíz del error cuadrático medio	0.74162
Media de respuesta	8.75
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-6.5000	Razón t	-15.1807
Error estándar de la diferencia	0.4282	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	-5.5460	Prob > t	<.0001*
Diferencia del límite de control inferior	-7.4540	Prob > t	1.0000
Confianza	0.95	Prob < t	<.0001*



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	126.75000	126.750	230.4545	<.0001*
Error	10	5.50000	0.550		
C. Total	11	132.25000			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	12.0000	0.30277	11.325	12.675
TESTIGO	6	5.5000	0.30277	4.825	6.175

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

Medias y desviaciones estándar

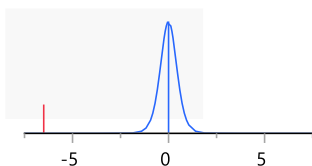
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	12	0.6324555	0.2581989	11.336279	12.663721
TESTIGO	6	5.5	0.83666	0.341565	4.6219791	6.3780209

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-6.5000	Razón t	-15.1807
Error estándar de la diferencia	0.4282	Grados de libertad	9.307692
Diferencia del límite de control superior	-5.5363	Prob > t	<.0001*
Diferencia del límite de control inferior	-7.4637	Prob > t	1.0000
Confianza	0.95	Prob < t	<.0001*



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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD
 Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-0.9540	5.5460
TESTIGO	5.5460	-0.9540

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

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	12.000000
TESTIGO	B	5.500000

Los niveles no conectados por la misma letra son significativamente distintos.
Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	57.000	39.000	9.50000	2.906
TESTIGO	6	21.000	39.000	3.50000	-2.906

Prueba de dos factores, aproximación normal

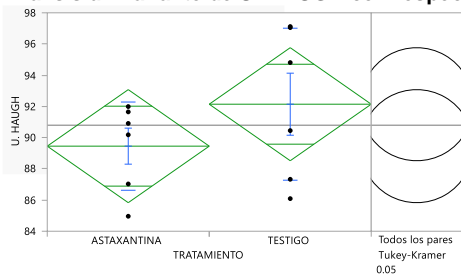
S	Z	Prob > Z
21	-2.90568	0.0037*

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
8.9323	1	0.0028*

M. UNIDAD HAUGH – DIA 0

Análisis univariante de U. HAUGH con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

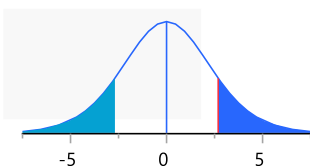
R cuadrado	0.120261
R cuadrado ajustado	0.032287
Raíz del error cuadrático medio	3.98252
Media de respuesta	90.7975
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	2.6883	Razón t	1.169192
Error estándar de la diferencia	2.2993	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	7.8115	Prob > t	0.2694
Diferencia del límite de control inferior	-2.4348	Prob > t	0.1347
Confianza	0.95	Prob < t	0.8653



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	21.68141	21.6814	1.3670	0.2694
Error	10	158.60462	15.8605		
C. Total	11	180.28603			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	89.4533	1.6259	85.831	93.076
TESTIGO	6	92.1417	1.6259	88.519	95.764

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

Medias y desviaciones estándar

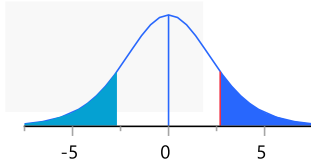
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	89.453333	2.8274559	1.154304	86.4861	92.420566
TESTIGO	6	92.141667	4.870977	1.988568	87.02989	97.253444

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	2.6883	Razón t	1.169192
Error estándar de la diferencia	2.2993	Grados de libertad	8.025915
Diferencia del límite de control superior	7.9876	Prob > t	0.2759
Diferencia del límite de control inferior	-2.6109	Prob > t	0.1379
Confianza	0.95	Prob < t	0.8621



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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD
 Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-5.1232	-2.4348
ASTAXANTINA	-2.4348	-5.1232

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

Nivel		Media
TESTIGO	A	92.141667
ASTAXANTINA	A	89.453333

Los niveles no conectados por la misma letra son significativamente distintos.
Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	33.000	39.000	5.50000	-0.881
TESTIGO	6	45.000	39.000	7.50000	0.881

Prueba de dos factores, aproximación normal

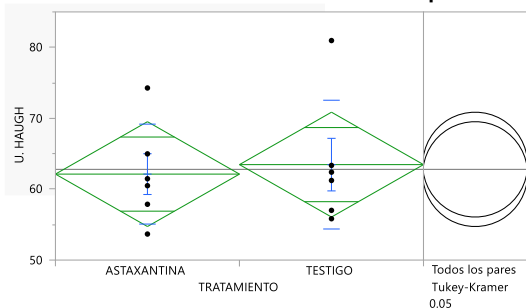
S	Z	Prob > Z
45	0.88070	0.3785

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.9231	1	0.3367

N. UNIDAD HAUGH – DIA 7

Análisis univariante de U. HAUGH con respecto a TRATAMIENTO



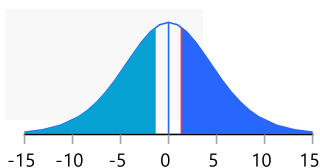
ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.008069
R cuadrado ajustado	-0.09112
Raíz del error cuadrático medio	8.127265
Media de respuesta	62.79417
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	1.338	Razón t	0.28522
Error estándar de la diferencia	4.692	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	11.793	Prob > t	0.7813
Diferencia del límite de control inferior	-9.117	Prob > t	0.3906
Confianza	0.95	Prob < t	0.6094



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	5.37341	5.3734	0.0814	0.7813
Error	10	660.52428	66.0524		
C. Total	11	665.89769			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	62.1250	3.3179	54.732	69.518
TESTIGO	6	63.4633	3.3179	56.070	70.856

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

Medias y desviaciones estándar

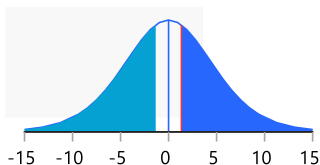
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	62.125	7.0476429	2.8771882	54.728952	69.521048
TESTIGO	6	63.463333	9.0794045	3.7066514	53.935083	72.991584

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	1.338	Razón t	0.28522
Error estándar de la diferencia	4.692	Grados de libertad	9.420452
Diferencia del límite de control superior	11.881	Prob > t	0.7816
Diferencia del límite de control inferior	-9.205	Prob > t	0.3908
Confianza	0.95	Prob < t	0.6092

**Comparaciones de medias**

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

Cuantil de confianza

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-10.455	-9.117
ASTAXANTINA	-9.117	-10.455

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
TESTIGO	A	63.463333
ASTAXANTINA	A	62.125000

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	38.000	39.000	6.33333	-0.080
TESTIGO	6	40.000	39.000	6.66667	0.080

Prueba de dos factores, aproximación normal

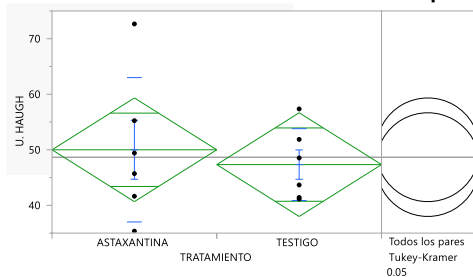
S	Z	Prob > Z
40	0.08006	0.9362

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.0256	1	0.8728

O. UNIDAD HAUGH – DIA 14

Análisis univariante de U. HAUGH con respecto a TRATAMIENTO

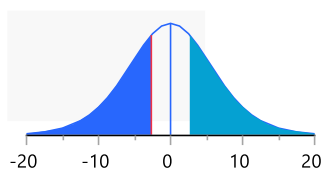


ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.019875
R cuadrado ajustado	-0.07814
Raíz del error cuadrático medio	10.26336
Media de respuesta	48.6675
Observaciones (o suma de pesos)	12

Prueba t combinada TESTIGO-ASTAXANTINA Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-2.668	Razón t	-0.45031
Error estándar de la diferencia	5.926	Grados de libertad	10
Diferencia del límite de control superior	10.535	Prob > t	0.6621
Diferencia del límite de control inferior	-15.871	Prob > t	0.6690
Confianza	0.95	Prob < t	0.3310



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	21.3600	21.360	0.2028	0.6621
Error	10	1053.3660	105.337		
C. Total	11	1074.7260			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	50.0017	4.1900	40.666	59.338
TESTIGO	6	47.3333	4.1900	37.997	56.669

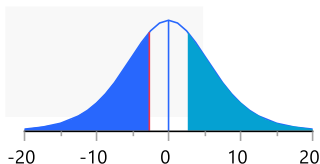
El error estándar utiliza una estimación combinada de la varianza del error

Medias y desviaciones estándar

Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	6	50.001667	12.993825	5.304707	36.365483	63.63785
TESTIGO	6	47.333333	6.4678982	2.6405084	40.54569	54.120976

Prueba t TESTIGO-ASTAXANTINA Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-2.668	Razón t	-0.45031
Error estándar de la diferencia	5.926	Grados de libertad	7.334409
Diferencia del límite de control superior	11.215	Prob > t	0.6655
Diferencia del límite de control inferior	-16.552	Prob > t	0.6673
Confianza	0.95	Prob < t	0.3327



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

q*	Alpha
2.22813	0.05

Matriz del umbral de HSD
 Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-13.203	-10.535
TESTIGO	-10.535	-13.203

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

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	50.001667
TESTIGO	A	47.333333

Los niveles no conectados por la misma letra son significativamente distintos.
Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	6	41.000	39.000	6.83333	0.240
TESTIGO	6	37.000	39.000	6.16667	-0.240

Prueba de dos factores, aproximación normal

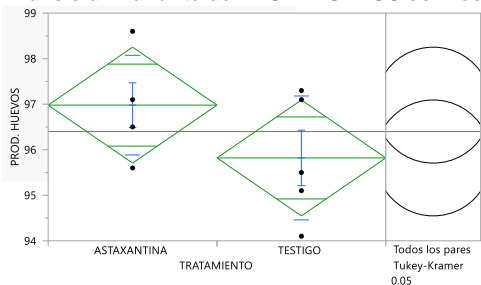
S	Z	Prob > Z
37	-0.24019	0.8102

Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.1026	1	0.7488

3. RESPUESTA PRODUCTIVA
 - A. PRODUCCION DE HUEVOS

Análisis univariante de PROD. HUEVOS con respecto a TRATAMIENTO



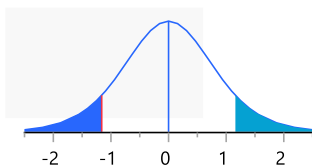
ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.216195
R cuadrado ajustado	0.11822
Raíz del error cuadrático medio	1.234706
Media de respuesta	96.4
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-1.1600	Razón t	-1.48547
Error estándar de la diferencia	0.7809	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	0.6408	Prob > t	0.1757
Diferencia del límite de control inferior	-2.9608	Prob > t	0.9121
Confianza	0.95	Prob < t	0.0879



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	3.364000	3.36400	2.2066	0.1757
Error	8	12.196000	1.52450		
C. Total	9	15.560000			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	96.9800	0.55218	95.707	98.253
TESTIGO	5	95.8200	0.55218	94.547	97.093

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

Medias y desviaciones estándar

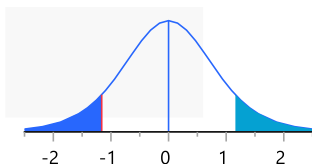
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	96.98	1.094075	0.4892852	95.621527	98.338473
TESTIGO	5	95.82	1.3608821	0.608605	94.130242	97.509758

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-1.1600	Razón t	-1.48547
Error estándar de la diferencia	0.7809	Grados de libertad	7.64709
Diferencia del límite de control superior	0.6553	Prob > t	0.1774
Diferencia del límite de control inferior	-2.9753	Prob > t	0.9113
Confianza	0.95	Prob < t	0.0887



Comparaciones de medias

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

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-1.8007	-0.6407
TESTIGO	-0.6407	-1.8007

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	96.980000
TESTIGO	A	95.820000

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	33.000	27.500	6.60000	1.057
TESTIGO	5	22.000	27.500	4.40000	-1.057

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
22	-1.05736	0.2903

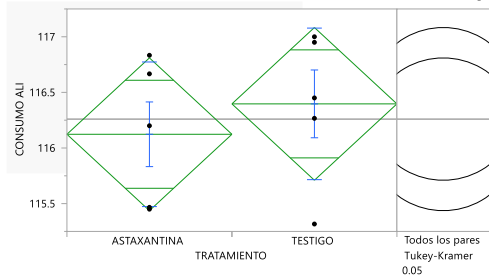
Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
1.3528	1	0.2448

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

B. CONSUMO DE ALIMENTO

Análisis univariante de CONSUMO ALI con respecto a TRATAMIENTO



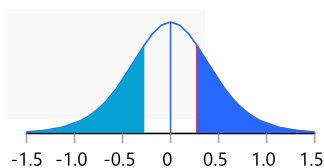
ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.050036
R cuadrado ajustado	-0.06871
Raíz del error cuadrático medio	0.665781
Media de respuesta	116.26
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	0.2733	Razón t	0.64913
Error estándar de la diferencia	0.4211	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	1.2443	Prob > t	0.5344
Diferencia del límite de control inferior	-0.6977	Prob > t	0.2672
Confianza	0.95	Prob < t	0.7328



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.1867778	0.186778	0.4214	0.5344
Error	8	3.5461111	0.443264		
C. Total	9	3.7328889			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	116.123	0.29775	115.44	116.81
TESTIGO	5	116.397	0.29775	115.71	117.08

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

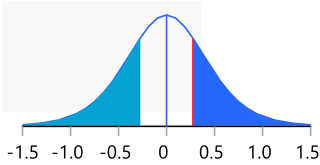
Medias y desviaciones estándar

Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	116.12333	0.6499573	0.2906697	115.3163	116.93036
TESTIGO	5	116.39667	0.6812366	0.3046583	115.5508	117.24253

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	0.2733	Razón t	0.64913
Error estándar de la diferencia	0.4211	Grados de libertad	7.982391
Diferencia del límite de control superior	1.2447	Prob > t	0.5345
Diferencia del límite de control inferior	-0.6980	Prob > t	0.2672
Confianza	0.95	Prob < t	0.7328



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

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD
 Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-0.97100	-0.69766
ASTAXANTINA	-0.69766	-0.97100

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

Nivel		Media
TESTIGO	A	116.39667
ASTAXANTINA	A	116.12333

Los niveles no conectados por la misma letra son significativamente distintos.
Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	24.000	27.500	4.80000	-0.627
TESTIGO	5	31.000	27.500	6.20000	0.627

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
31	0.62668	0.5309

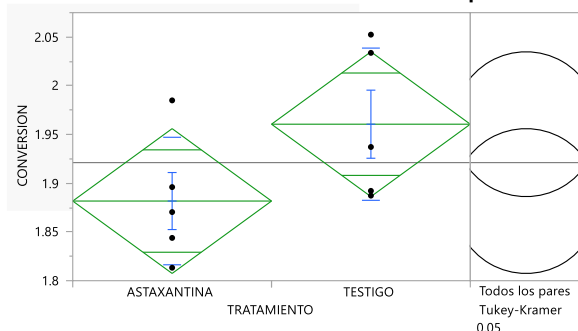
Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.5345	1	0.4647

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

C. INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA

Análisis univariante de CONVERSION con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

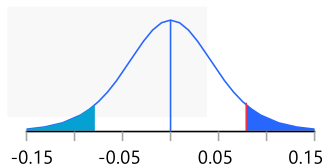
R cuadrado	0.272383
R cuadrado ajustado	0.181431
Raíz del error cuadrático medio	0.072031
Media de respuesta	1.921145
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	0.07884	Razón t	1.730548
Error estándar de la diferencia	0.04556	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	0.18389	Prob > t	0.1218
Diferencia del límite de control inferior	-0.02622	Prob > t	0.0609
Confianza	0.95	Prob < t	0.9391



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.01553839	0.015538	2.9948	0.1218
Error	8	0.04150771	0.005188		
C. Total	9	0.05704610			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	1.88173	0.03221	1.8074	1.9560
TESTIGO	5	1.96056	0.03221	1.8863	2.0348

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

Medias y desviaciones estándar

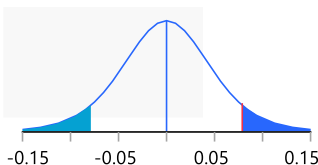
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	1.8817266	0.0654076	0.0292512	1.8005123	1.9629409
TESTIGO	5	1.9605642	0.0780946	0.034925	1.8635969	2.0575315

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	0.07884	Razón t	1.730548
Error estándar de la diferencia	0.04556	Grados de libertad	7.761097
Diferencia del límite de control superior	0.18446	Prob > t	0.1229
Diferencia del límite de control inferior	-0.02678	Prob > t	0.0615
Confianza	0.95	Prob < t	0.9385

**Comparaciones de medias**

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

Cuantil de confianza

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-0.10505	-0.02621
ASTAXANTINA	-0.02621	-0.10505

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
TESTIGO	A	1.9605642
ASTAXANTINA	A	1.8817266

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	20.000	27.500	4.00000	-1.462
TESTIGO	5	35.000	27.500	7.00000	1.462

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
35	1.46225	0.1437

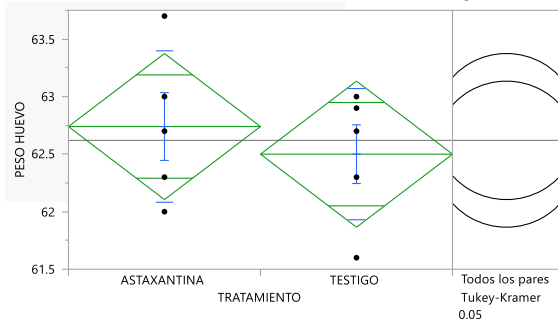
Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
2.4545	1	0.1172

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

D. PESO DE HUEVO

Análisis univariante de PESO HUEVO con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

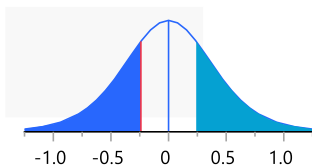
R cuadrado	0.04534
R cuadrado ajustado	-0.07399
Raíz del error cuadrático medio	0.61563
Media de respuesta	62.62
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-0.2400	Razón t	-0.6164
Error estándar de la diferencia	0.3894	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	0.6579	Prob > t	0.5548
Diferencia del límite de control inferior	-1.1379	Prob > t	0.7226
Confianza	0.95	Prob < t	0.2774



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.1440000	0.144000	0.3799	0.5548
Error	8	3.0320000	0.379000		
C. Total	9	3.1760000			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	62.7400	0.27532	62.105	63.375
TESTIGO	5	62.5000	0.27532	61.865	63.135

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

Medias y desviaciones estándar

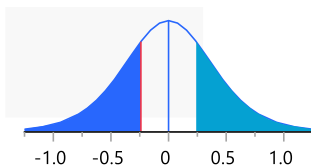
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	62.74	0.6580274	0.2942788	61.922951	63.557049
TESTIGO	5	62.5	0.5700877	0.254951	61.792143	63.207857

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-0.2400	Razón t	-0.6164
Error estándar de la diferencia	0.3894	Grados de libertad	7.840826
Diferencia del límite de control superior	0.6610	Prob > t	0.5551
Diferencia del límite de control inferior	-1.1410	Prob > t	0.7224
Confianza	0.95	Prob < t	0.2776

**Comparaciones de medias**

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

Cuantil de confianza

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-0.89785	-0.65785
TESTIGO	-0.65785	-0.89785

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	62.740000
TESTIGO	A	62.500000

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	29.500	27.500	5.90000	0.316
TESTIGO	5	25.500	27.500	5.10000	-0.316

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
25.5	-0.31623	0.7518

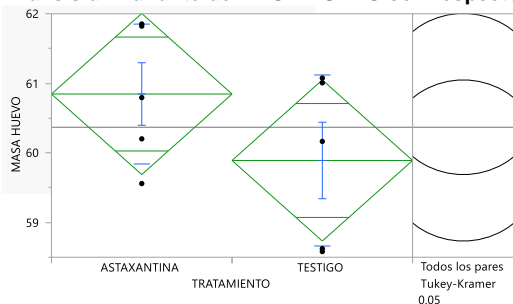
Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
0.1778	1	0.6733

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

E. MASA DE HUEVO

Análisis univariante de MASA HUEVO con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor Resumen del ajuste

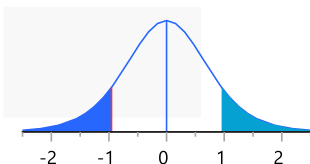
R cuadrado	0.184517
R cuadrado ajustado	0.082582
Raíz del error cuadrático medio	1.122744
Media de respuesta	60.36846
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	-0.9554	Razón t	-1.34542
Error estándar de la diferencia	0.7101	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	0.6821	Prob > t	0.2154
Diferencia del límite de control inferior	-2.5928	Prob > t	0.8923
Confianza	0.95	Prob < t	0.1077



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	2.281782	2.28178	1.8101	0.2154
Error	8	10.084432	1.26055		
C. Total	9	12.366214			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	60.8461	0.50211	59.688	62.004
TESTIGO	5	59.8908	0.50211	58.733	61.049

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

Medias y desviaciones estándar

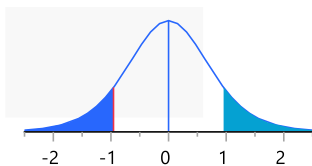
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	60.84614	1.0050662	0.4494793	59.598186	62.094094
TESTIGO	5	59.89078	1.2292071	0.5497181	58.364518	61.417042

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	-0.9554	Razón t	-1.34542
Error estándar de la diferencia	0.7101	Grados de libertad	7.696321
Diferencia del límite de control superior	0.6934	Prob > t	0.2168
Diferencia del límite de control inferior	-2.6041	Prob > t	0.8916
Confianza	0.95	Prob < t	0.1084



Comparaciones de medias

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

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	ASTAXANTINA	TESTIGO
ASTAXANTINA	-1.6374	-0.6821
TESTIGO	-0.6821	-1.6374

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
ASTAXANTINA	A	60.846140
TESTIGO	A	59.890780

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

Pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis (suma de rangos)

Nivel	Conteo	Suma de las puntuaciones	Puntuación esperada	Media de las puntuaciones	(Media - Media0)/Std0
ASTAXANTINA	5	33.000	27.500	6.60000	1.044
TESTIGO	5	22.000	27.500	4.40000	-1.044

Prueba de dos factores, aproximación normal

S	Z	Prob > Z
22	-1.04447	0.2963

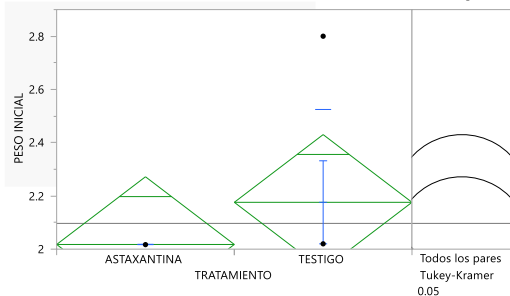
Prueba de un factor, aproximación de ji cuadrado

Ji cuadrado	Grados de libertad	Prob > Ji cuadrado
1.3200	1	0.2506

Tamaños muestrales pequeños. Refiérase a las tablas estadísticas para las pruebas, en lugar de aproximaciones de muestras grandes.

F. PESO INICIAL DE LAS GALLINAS

Análisis univariante de PESO INICIAL con respecto a TRATAMIENTO



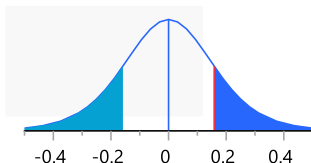
ANOVA de un factor Resumen del ajuste

R cuadrado	0.114163
R cuadrado ajustado	0.003433
Raíz del error cuadrático medio	0.246658
Media de respuesta	2.0968
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA
Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	0.15840	Razón t	1.015383
Error estándar de la diferencia	0.15600	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	0.51814	Prob > t	0.3396
Diferencia del límite de control inferior	-0.20134	Prob > t	0.1698
Confianza	0.95	Prob < t	0.8302



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.06272640	0.062726	1.0310	0.3396
Error	8	0.48672120	0.060840		
C. Total	9	0.54944760			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	2.01760	0.11031	1.7632	2.2720
TESTIGO	5	2.17600	0.11031	1.9216	2.4304

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

Medias y desviaciones estándar

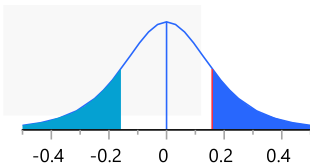
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	2.0176	0.0005477	0.0002449	2.0169199	2.0182801
TESTIGO	5	2.176	0.3488266	0.156	1.7428746	2.6091254

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	0.15840	Razón t	1.015383
Error estándar de la diferencia	0.15600	Grados de libertad	4.00002
Diferencia del límite de control superior	0.59153	Prob > t	0.3673
Diferencia del límite de control inferior	-0.27473	Prob > t	0.1837
Confianza	0.95	Prob < t	0.8163



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

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-0.35973	-0.20133
ASTAXANTINA	-0.20133	-0.35973

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

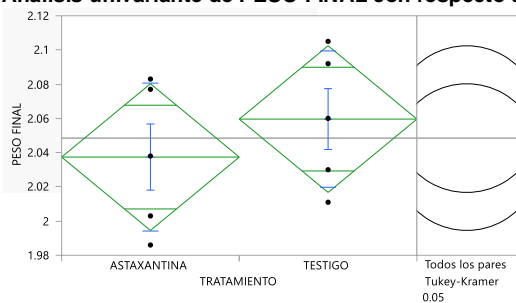
Informe de letras de unión

Nivel		Media
TESTIGO	A	2.1760000
ASTAXANTINA	A	2.0176000

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

G. PESO FINAL DE LAS GALLINAS

Análisis univariante de PESO FINAL con respecto a TRATAMIENTO



ANOVA de un factor

Resumen del ajuste

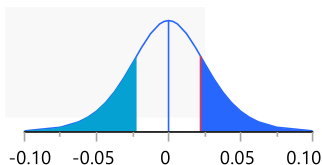
R cuadrado	0.081843
R cuadrado ajustado	-0.03293
Raíz del error cuadrático medio	0.041567
Media de respuesta	2.0485
Observaciones (o suma de pesos)	10

Prueba t combinada

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas iguales

Diferencia	0.02220	Razón t	0.844454
Error estándar de la diferencia	0.02629	Grados de libertad	8
Diferencia del límite de control superior	0.08282	Prob > t	0.4229
Diferencia del límite de control inferior	-0.03842	Prob > t	0.2115
Confianza	0.95	Prob < t	0.7885



Análisis de varianza

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	Razón F	Prob > F
TRATAMIENTO	1	0.00123210	0.001232	0.7131	0.4229
Error	8	0.01382240	0.001728		
C. Total	9	0.01505450			

Medias para ANOVA de un factor

Nivel	Número	Media	Error estándar	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	2.03740	0.01859	1.9945	2.0803
TESTIGO	5	2.05960	0.01859	2.0167	2.1025

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

Medias y desviaciones estándar

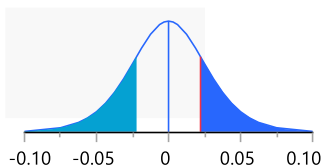
Nivel	Número	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Extremo inferior del IC al 95%	Extremo superior del IC al 95%
ASTAXANTINA	5	2.0374	0.0432238	0.0193303	1.9837305	2.0910695
TESTIGO	5	2.0596	0.0398409	0.0178174	2.0101309	2.1090691

Prueba t

TESTIGO-ASTAXANTINA

Asumiendo varianzas desiguales

Diferencia	0.02220	Razón t	0.844454
Error estándar de la diferencia	0.02629	Grados de libertad	7.947448
Diferencia del límite de control superior	0.08289	Prob > t	0.4231
Diferencia del límite de control inferior	-0.03849	Prob > t	0.2116
Confianza	0.95	Prob < t	0.7884



Comparaciones de medias

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

Cuantil de confianza

q*	Alpha
2.30598	0.05

Matriz del umbral de HSD

Abs. (Dif.) - HSD

	TESTIGO	ASTAXANTINA
TESTIGO	-0.06062	-0.03842
ASTAXANTINA	-0.03842	-0.06062

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

Informe de letras de unión

Nivel		Media
TESTIGO	A	2.0596000
ASTAXANTINA	A	2.0374000

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

ANEXO II:

FORMULAS DE LAS DIETAS UTILIZADAS

T-1: DIETA TESTIGO

T1 TESTIGO POSTURA FASE 47-65 W EXP ASTAXANTINA

Plant: POSTURA

Batch Size(S/kg): 1000.0000

Cost in S/kg: 1.4397

Batch Cost(in S/): 1439.7374

Composition Chart

Ingredient Restrictions

Ingredient	Price (S/)	Min(%)	Max(%)	Usage(%)	Batch(kg)	Cost(S/)	Shadow
MAIZ	1.3			60.3012	603.012	783.9155	
TORTA DE SOYA	1.86			19.0952	190.9523	355.1712	
CARBONATO DE CALCIO GRUESO (1.5-3.5 mm)	0.23			6.75	67.5	15.525	
SOYA INTEGRAL	2			3.8772	38.7719	77.5437	
SUBP. TRIGO	0.92			3	30	27.6	
CARBONATO DE CALCIO POLVO	0.22			2.3844	23.8437	5.2456	
ACEITE DE SOYA	2.35			2	20	47	
FOSFATO DICALCICO, 18/19	2.9			1.5029	15.0288	43.5835	
SAL COMUN	0.56			0.3305	3.3053	1.851	
BICARBONATO DE SODIO	3.2			0.2	2	6.4	
CLORURO DE COLINA (60%)	5.2			0.1465	1.465	7.6182	
DL-METIONINA	13.5			0.1421	1.421	19.1836	
PREMIX VIT+MIN POSTURA	23	0.12	0.12	0.12	1.2	27.6	
Secuestrante micotoxina	17	0.1	0.1	0.1	1	17	
PROMOTOR CREC (Zinc bacitracina)	9	0.05	0.05	0.05	0.5	4.5	

1000 1439.737

Nutrient Restrictions

Nutrient	Code	Units	Min Limit	Max Limit	Actual	Shadow
ABC	1	mEq/Kg			1159.5107	
Almidón	2	%			40.597	
Arginine D	5	%	0.63		0.9242	
Arginine T	6	%			1.0099	
BED	7	mEq/Kg			185.6862	
Calcio	8	%	3.85		3.85	0.0046
Ceniza	9	%			2.3064	

Cloro	10	%	0.2	0.2874	
Colina	11	mg/kg	1800	1800	
Cystina T	12	%		0.2622	
Cystine D	13	%		0.2146	
ELN	14	%		53.5595	
EM POSTURA	16	kcal/kg	2800	2800	0.0003
Extracto etereo	20	%		5.6726	
FDA	21	%		3.8704	
FDN	22	%		10.3188	
Fenilalanina D	23	%		0.6945	
Fenilalanina T	24	%		0.765	
Fibra cruda	25	%		2.6259	
Fosforo Disp.	26	%	0.35	0.35	0.1538
Fosforo fitico	27	%		0.2086	
Fosforo no fitico	28	%		0.35	
Fosforo Total	29	%		0.5767	
Gly + Ser D	30	%		1.2833	
Gly + Ser T	31	%		1.4604	
Glycina T	32	%		0.6343	
Glycine D	33	%		0.5397	
Histidina D	34	%		0.3623	
Histidina T	35	%		0.4072	
Isoleucina T	36	%		0.6601	
Isoleucine D	37	%	0.48	0.5964	
Leucina D	39	%		1.2746	
Leucina T	40	%		1.3838	
LINOLEICO W-6	41	%	1.5	2.7543	
Lysina D	42	%	0.6	0.6723	
Lysina T	43	%		0.7876	
Materia seca	44	%		89.2213	
Met + Cys D	45	%	0.58	0.58	0.1095
Met + Cys T	46	%		0.6388	
Metionina D	47	%	0.3	0.3542	
Metionina T	48	%		0.3845	
pH	49	unidades		6.1621	
Phe + Tyr D	50	%		1.2047	
Phe + Tyr T	51	%		1.3091	
PNA	52	%		11.0996	
Potasio	53	%		0.6476	
Proteina Cruda	54	%	16	16	0.0201
Serina D	55	%		0.6683	
Serina T	56	%		0.7727	
Sodio	57	%	0.2	0.2	0.0132
Treonina D	58	%	0.44	0.4887	
Treonina T	59	%		0.5768	
Triptofano D	60	%	0.13	0.1673	
Triptofano T	61	%		0.1939	
Tyrosina D	62	%		0.5114	

Tyrosina T	63	%			0.5724
Valina D	64	%	0.53		0.6516
Valina T	65	%			0.7547

T-2: DIETA CON ASTAXANTINA

T-2 ASTAXANTINA POSTURA FASE 47-65 W EXP ASTAXANTINA

Plant: POSTURA

Batch Size(S/kg): 1000.0000

Cost in S/kg: 1.4580

Batch Cost(in S/): 1458.0201

Composition Chart

Ingredient Restrictions

Ingredient	Price (S/)	Min(%)	Max(%)	Usage(%)	Batch(kg)	Cost(S/)	Shadow
MAIZ	1.3			60.2902	602.9018	783.7723	
TORTA DE SOYA	1.86			19.0811	190.8107	354.908	
CARBONATO DE CALCIO GRUESO (1.5-3.5 mm)	0.23			6.75	67.5	15.525	
SOYA INTEGRAL	2			3.8974	38.9735	77.947	
SUBP. TRIGO	0.92			3	30	27.6	
CARBONATO DE CALCIO POLVO	0.22			2.3844	23.8439	5.2457	
ACEITE DE SOYA	2.35			2	20	47	
FOSFATO DICALCICO, 18/19	2.9			1.5029	15.0287	43.5833	
SAL COMUN	0.56			0.3305	3.3053	1.8509	
BICARBONATO DE SODIO	3.2			0.2	2	6.4	
CLORURO DE COLINA (60%)	5.2			0.1465	1.465	7.618	
DL-METIONINA	13.5			0.1421	1.4211	19.1849	
PREMIX VIT+MIN POSTURA	23	0.12	0.12	0.12	1.2	27.6	
Secuestrante micotoxina	17	0.1	0.1	0.1	1	17	
PROMOTOR CREC (Zinc bacitracina)	9	0.05	0.05	0.05	0.5	4.5	
ASTAXANTINA	365.7	0.005	0.005	0.005	0.05	18.285	

1000 1458.02

Nutrient Restrictions

Nutrient	Code	Units	Min Limit	Max Limit	Actual	Shadow
ABC	1	mEq/Kg			1159.5443	
Almidón	2	%			40.5905	
Arginine D	5	%	0.63		0.9242	
Arginine T	6	%			1.0099	
BED	7	mEq/Kg			185.6967	
Calcio	8	%	3.85		3.85	0.0046
Ceniza	9	%			2.3064	
Cloro	10	%	0.2		0.2874	

Colina	11	mg/kg	1800	1800	
Cystina T	12	%		0.2622	
Cystine D	13	%		0.2146	
ELN	14	%		53.5522	
EM POLLOS	16	kcal/kg	2800	2800	0.0003
Extracto etereo	20	%		5.6756	
FDA	21	%		3.8711	
FDN	22	%		10.3189	
Fenilalanina D	23	%		0.6945	
Fenilalanina T	24	%		0.7651	
Fibra cruda	25	%		2.6261	
Fosforo Disp.	26	%	0.35	0.35	0.1538
Fosforo fitico	27	%		0.2086	
Fosforo no fitico	28	%		0.35	
Fosforo Total	29	%		0.5766	
Gly + Ser D	30	%		1.2833	
Gly + Ser T	31	%		1.4604	
Glycina T	32	%		0.6343	
Glycine D	33	%		0.5398	
Histidina D	34	%		0.3624	
Histidina T	35	%		0.4072	
Isoleucina T	36	%		0.6601	
Isoleucine D	37	%	0.48	0.5964	
Leucina D	39	%		1.2746	
Leucina T	40	%		1.3838	
LINOLEICO W-6	41	%	1.5	2.7559	
Lysina D	42	%	0.6	0.6724	
Lysina T	43	%		0.7877	
Materia seca	44	%		89.2176	
Met + Cys D	45	%	0.58	0.58	0.1095
Met + Cys T	46	%		0.6388	
Metionina D	47	%	0.3	0.3542	
Metionina T	48	%		0.3845	
pH	49	unidades		6.1618	
Phe + Tyr D	50	%		1.2047	
Phe + Tyr T	51	%		1.309	
PNA	52	%		11.0993	
Potasio	53	%		0.6476	
Proteina Cruda	54	%	16	16	0.0201
Serina D	55	%		0.6683	
Serina T	56	%		0.7727	
Sodio	57	%	0.2	0.2	0.0132
Treonina D	58	%	0.44	0.4887	
Treonina T	59	%		0.5768	
Triptofano D	60	%	0.13	0.1673	
Triptofano T	61	%		0.1939	
Tyrosina D	62	%		0.5114	
Tyrosina T	63	%		0.5724	

Valina D	64	%	0.53	0.6516
Valina T	65	%		0.7547

ANEXO III: FOTOS DEL EXPERIMENTO

Aves de prueba experimental en el galpón de la facultad de medicina veterinaria - chincha



Pruebas en el laboratorio

se está observando la pigmentación de la yema de huevo con el abanico colorimétrico.



Se esta midiendo el ph de la albumina con el ph-metro y potenciómetro



Se esta midiendo la altura de la yema



Se está midiendo el diámetro de la yema de huevo

