



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

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



CONSTANCIA DE REVISIÓN

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud a la Tesis cuyo título es:

**"Efecto del suplemento de hierro orgánico en la dieta sobre el color de cáscara de huevo de gallinas de II ciclo de postura."**

presentado por:

**Sánchez Almora Jesús Alfredo**

**Estudiante** del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**. El resultado obtenido es 16% por el cual se otorga el calificativo de: **APROBADO**, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones: Ninguna

Ica, 27 de marzo del 2023

.....  
**MARÍA EMILIA DÁVALOS ALMEYDA**  
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**TESIS**

**“Efecto del suplemento de hierro orgánico en la dieta sobre el color de cáscara de huevo de gallinas de II ciclo de postura”**

**Línea de investigación de la Universidad:**

Salud pública y conservación del medio ambiente

**Línea de investigación de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia**

Producción Animal

**AUTOR**

Jesús Alfredo Sánchez Almora

**ASESOR**

ELIAS SALVADOR TASAYCO, PhD.

**ICA, Perú**

**2023**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar mi tesis a DIOS porque gracias a EL e logrado concluir la carrera universitaria a mis padres Julia Almora y Carlos Sánchez por su apoyo y consejos para hacer de mi una mejor persona.

a mi hermano Michael Sánchez por sus palabras de aliento.

a mi novia Yesenia Mesias por su amor, sus palabras y su confianza necesaria para realizarme profesionalmente.

A la señora Victoria Almeyda por su apoyo incondicional y consejos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a DIOS por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida por brindarme sabiduría y paciencia para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

a mis padres Julia Almora y Carlos Sánchez por su apoyo incondicional pese a las adversidades que se presentaron en el camino. que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

a mi novia Yesenia Mesias y a su madre Victoria Almeyda por sus oraciones su apoyo en todo tiempo.

Agradezco a mi asesor PhD. Elías Salvador Tasayco quien con su experiencia, conocimiento y motivación me orientó en la investigación

Por su puesto a mi querida facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia – única, por el conocimiento adquirido todos estos años.

## INDICE DE CONTENIDOS

		Pág.
	Títulos y subtítulos	
	Dedicatoria	I
	Agradecimiento	II
	Índice de contenidos	III
	Índice de tablas	IV
	Índice de figuras	V
	Índice de anexos	VI
	Resumen	VII
	Abstract	VIII
I	Introducción	12
II	Estrategia metodológica	17
2.1	Nivel y tipo de investigación	17
2.2	Fecha y lugar de ejecución del experimento	17
2.3	Localización geográfica y meteorológica	17
2.4	Materiales y equipo	17
2.5	Técnicas e instrumentos de la recolección de información	18
2.6	Alimentación y formulación de las dietas	18
2.7	Programa sanitario y de manejo	19

2.8	Variables de evaluación	19
2.9	Diseño de la investigación	23
2.10	Tratamientos experimentales	23
2.11	Análisis estadístico	24
III	Resultados	25
IV	Discusión	30
V	Conclusiones	33
VI	Recomendaciones	34
VII	Referencias bibliográficas	35
VIII	Anexos	38

## INDICE DE TABLAS

<b>N°</b>		<b>Pág.</b>
<b>01</b>	indicadores de consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y eficiencia energética de las gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de Hierro orgánico	<b>25</b>
<b>02</b>	indicadores de consumo de producción de huevos, peso y masa de huevo proveniente de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de Hierro orgánico	<b>26</b>
<b>03</b>	peso vivo inicial y final de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de Hierro orgánico	<b>26</b>
<b>04</b>	indicadores de score de color de cáscara, grosor de cáscara y resistencia a rotura de cáscara de huevo proveniente de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de hierro orgánico	<b>27</b>
<b>05</b>	indicadores de unidad Haugh, peso de yema y porcentaje de yema de huevo proveniente de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de hierro orgánico	<b>27</b>
<b>06</b>	indicadores de índice de yema y color de yema de huevo proveniente de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de hierro orgánico	<b>28</b>
<b>07</b>	costo de alimentación (S/Kg de masa de huevo), margen sobre el costo de alimentación por Kg de masa de huevo y retribución económica (%) de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de hierro orgánico	<b>29</b>

## INDICE DE ANEXOS

N°		Pág.
01	Fórmulas de las dietas utilizadas	38
02	Resultados de análisis estadístico	39
03	Fotos del desarrollo del experimento	162

## INDICE DE FIGURAS Y FOTOS

<b>N°</b>		<b>Pág.</b>
<b>01</b>	Consumo de alimento, conversion	<b>162</b>
<b>02</b>	Produccion de huevo	<b>162</b>
<b>03</b>	Peso huevo	<b>163</b>
<b>04</b>	Fortaleza de cascara	<b>163</b>
<b>05</b>	Grosor de cascara	<b>163</b>
<b>06</b>	Peso yema	<b>164</b>
<b>07</b>	Color de yema, unidad haugh y masa de huevo	<b>165</b>
<b>08</b>	Hierro Availa® Fe 100	<b>165</b>

## RESUMEN

### “Efecto del suplemento de hierro orgánico en la dieta sobre el color de cáscara de huevo de gallinas de II ciclo de postura”

**INTRODUCCIÓN:** La calidad de huevo disminuye conforme avanza la edad de la gallina de postura. La intensidad del color de cascara va disminuyendo conforme avanza la edad. Sin embargo, no existe información si el suplemento de Fe orgánico podría mejorar la intensidad de color de cascara en gallinas de segundo ciclo de producción. **OBJETIVO:** determinar el efecto del suplemento de hierro orgánico en la dieta sobre el color de cáscara de huevo y margen sobre costo de alimentación de gallinas de II ciclo de postura. **MÉTODOS:** Se utilizaron 40 gallinas de postura de la línea DEKALB Brown de 130 semanas de edad de II ciclo de postura. Se utilizaron 2 tratamientos: dieta testigo convencional (T-1), dieta con suplemento de Fe orgánico (T-2). Las aves fueron distribuidas aleatoriamente. Cada uno de los tratamientos tuvo 5 repeticiones, dando un total de 10 unidades experimentales. Se evaluaron las variables de consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, eficiencia energética, producción de huevo, peso y masa de huevo, peso vivo, score de color de cáscara, grosor de cáscara, resistencia a la rotura de cáscara, unidad Haugh, peso y porcentaje de yema, índice de yema, color de yema, costo de alimentación, margen bruto y retribución económica. **RESULTADOS:** La mayoría de las características de respuesta productiva y calidad de huevo no fueron afectadas significativamente ( $P>0.05$ ), sin embargo, el consumo de alimento fue mayor para el grupo de aves con la dieta con Fe orgánico. El índice de yema fue más alto en los huevos provenientes del grupo de aves que consumió la dieta testigo. El costo de alimentación, margen y retribución económica fue mejor para la dieta testigo. **CONCLUSIÓN:** la suplementación de Fe orgánico en la dieta aumentó leve pero significativamente el consumo de alimento y no alteró las otras características de respuesta productiva de las gallinas de postura. Las características de calidad de huevo se mantuvieron a excepción del índice de yema que se redujo significativamente con la dieta con Fe orgánico. El suplemento de Fe orgánico en la dieta disminuyó el margen y retribución económica

**Palabras claves:** dieta hierro orgánico huevo producción gallinas

## ABSTRACT

### **"Effect of the organic iron supplement in the diet on the eggshell color of hens of II laying cycle"**

INTRODUCTION: Egg quality decreases as the laying hen ages. The intensity of the shell color decreases as age advances. However, there is no information whether the organic Fe supplement could improve the intensity of shell color in hens of the second production cycle. OBJECTIVE: to determine the effect of the organic iron supplement in the diet on eggshell color and margin on feed cost of second laying cycle hens. METHODS: 40 laying hens from the DEKALB Brown line of 130 weeks of age from the II laying cycle were used. Two treatments were used: conventional control diet (T-1), diet with organic Fe supplement (T-2). The birds were randomly distributed. Each of the treatments had 5 repetitions, giving a total of 10 experimental units. The variables of feed consumption, feed conversion ratio, energy efficiency, egg production, egg weight and mass, live weight, shell color score, shell thickness, resistance to shell breakage, Haugh unit, yolk weight and percentage, yolk index, yolk color, feed cost, gross margin and economic compensation. RESULTS: Most of the characteristics of productive response and egg quality were not significantly affected ( $P>0.05$ ), however, feed consumption was higher for the group of birds with the diet with organic Fe. The yolk index was higher in the eggs from the group of birds that consumed the control diet. The feed cost, margin and economic reward were better for the control diet. CONCLUSION: organic Fe supplementation in the diet slightly but significantly increased feed intake and did not alter the other productive response characteristics of laying hens. Egg quality characteristics were maintained except for the yolk index, which was significantly reduced with the organic Fe diet. The organic Fe supplement in the diet decreased the margin and economic remuneration

Keywords: diet organic iron egg production hens

## I. INTRODUCCION

A nivel de granjas comerciales, las gallinas de postura frecuentemente son desafiadas por aspectos nutricionales, ambientales y sanitarios lo que afectan la calidad externa del huevo, disminuyendo el color de la cascara en huevos de gallinas de huevos de color marrón. Este hecho disminuye su característica de preferencia por parte del consumidor, lo que implica el pago de un menor precio de venta, trayendo una reducción de los ingresos por venta de huevos. Si bien, existen diversos factores que están relacionado al color de cascara, el factor nutricional juega un rol clave en la persistencia del color.

Si bien en los premix está incluido las fuentes de hierro, pero es de forma inorgánica lo que tiene baja biodisponibilidad, sin embargo, se requiere de fuentes de hierro como el orgánico que tiene una mayor biodisponibilidad a nivel intestinal. Con frecuencia también se observa en gallinas de mayor edad una reducción de la fortaleza de cascara y grosor de cascara de huevo, lo que contribuye a aumentar el numero de huevos rotos afectando los ingresos económicos de la producción.

Con el desarrollo de la industria comercial del huevo, la calidad se ha convertido en un gran negocio en muchos países, mientras que los fabricantes aspiran a una mayor producción, la calidad de los huevos ha disminuido, lo que amenazará el desarrollo futuro de la industria de ponedoras (1).

La intensidad de la cáscara de huevo marrón se ve afectada por varios factores, como la edad de la gallina, la tensión, la nutrición y la enfermedad (2). La extensión de la deposición de pigmento está influenciada por el sistema de alojamiento, la edad de la gallina, la raza de la gallina, la dieta, los factores estresantes y ciertas enfermedades como la bronquitis infecciosa (3).

En aras de mejorar la calidad del huevo, los investigadores se han esforzado y, a partir de sus observaciones, parece que agregar oligoelementos a las dietas para mejorar el rendimiento de producción y la deposición de microelementos es un enfoque necesario para mejorar la calidad y la nutrición del huevo (4)

El estudio de Samiullah et al. (2) encontró un efecto significativo general del tiempo de oviposición en las variables de calidad del huevo medidas. Los huevos puestos más cerca del inicio del fotoperíodo tenían un color de cáscara más oscuro. La intensidad del color de la cáscara de huevo disminuyó con la edad de la parvada. La posición del huevo en una puesta afectó más claramente las variables de calidad del huevo en puestas largas en comparación con puestas medianas y cortas. La edad de la gallina tuvo un mayor efecto sobre el color de la cáscara que el tiempo de oviposición o la posición de un huevo en una nidada. Sin embargo, cabe señalar que

estas diferencias relativamente pequeñas en el color del cascara pueden no ser visibles a simple vista. Se necesita más investigación para estudiar los mecanismos fisiológicos involucrados en la relación entre el tiempo de oviposición y la posición en la nidada y la síntesis y depósito de pigmentos en las cáscaras de huevo en la glándula de la cáscara de las gallinas ponedoras.

Xie et al (4) realizaron un estudio para evaluar los efectos del quelato de glicina de hierro (Fe-Gly) en la calidad del huevo de las gallinas ponedoras. Un total de 810 gallinas ponedoras (HyLine Variedad White, 26 semanas de edad) fueron asignadas aleatoriamente a 6 grupos, y cada grupo constaba de 135 gallinas (5 réplicas de 27 gallinas cada una). Las gallinas del grupo control recibieron una dieta suplementada con 60 mg Fe/kg como FeSO<sub>4</sub>, mientras que las gallinas de los otros 5 grupos recibieron dietas suplementadas con 0, 20, 40, 60 y 80 mg Fe/kg de Fe-Gly, respectivamente. El estudio mostró que los tratamientos dietéticos con Fe-Gly influyeron ( $P < 0,05$ ) en la calidad interna del huevo (peso del huevo, unidad Haugh, altura de la albúmina), en comparación con el grupo de control. Sin embargo, la suplementación con FeGly en la dieta mostró pocos efectos sobre la ultraestructura de la cáscara de huevo en este estudio. El grupo de 60 mg Fe/kg como Fe-Gly fue promovido ( $P < 0.05$ ) en los niveles de succinato deshidrogenasa de hígado y bazo en comparación con el grupo de 0 mg Fe-Gly/kg, mientras que el grupo control (Fe/kg como FeSO<sub>4</sub>) no tiene diferencias en comparación con el grupo de 0 mg Fe-Gly/kg. Las concentraciones de Fe en la cáscara de huevo, la yema y la albúmina aumentaron con el aumento de las concentraciones de Fe-Gly, donde Fe-Gly (60, 80 mg Fe/kg) tuvo una mayor concentración de Fe ( $P < 0,01$ ) que el control en la yema y el huevo. albumen. Los grupos Fe-Gly (60, 80 mg Fe/kg) fueron influenciados ( $P < 0.05$ ) en transferrina, transporte mental divalente 1 y ferroportina 1, en comparación con el control (FeSO<sub>4</sub>). En conclusión, Fe-Gly (60 mg Fe/kg) mejoró la calidad del huevo y el enriquecimiento de hierro del huevo. En general, no hubo diferencias significativas entre Fe-Gly (40) y el grupo control en altura de albumen, unidad Haugh, concentración de Fe en cáscara de huevo y yema. Reveló que FeSO<sub>4</sub> podría sustituirse por una concentración más baja de Fe-Gly y Fe-Gly puede ser superior a FeSO<sub>4</sub> para la calidad del huevo en gallinas ponedoras.

### **Longitud de puesta (nidada)**

En las gallinas domésticas, una puesta de huevos (egg clutch) se refiere al número de huevos puestos entre 2 períodos de pausa sucesivos. La determinación de la longitud de una nidada juega un papel importante en el cálculo de la vida de puesta de una gallina. En las gallinas ponedoras, las puestas largas son un rasgo de producción deseable, ya que los aumentos genéticos en la longitud media de la puesta dan como resultado un aumento significativo en la producción total de huevos (5).

El lapso entre la oviposición del huevo terminal de una puesta y la oviposición del primer huevo de la puesta sucesiva es de unas 40 h (6). Una explicación científica para la terminación de una

nidad es la falta de liberación de la hormona luteinizante de la adenohipófisis y, por lo tanto, el folículo más grande permanece en el ovario durante 15 a 18 horas adicionales (6).

### **Color de cascara de huevo**

Ahora está bien establecido que la protoporfirina IX se sintetiza de *novo* en las células epiteliales de la región de la glándula de la cáscara del huevo del oviducto (3, 7)

El principal pigmento marrón de la cáscara de huevo es la protoporfirina IX (PP IX), aunque también se encuentran trazas de biliverdina y sus quelatos de zinc (8, 9).

El pigmento marrón de la cáscara de huevo se correlaciona positivamente con la resistencia a la rotura de la cáscara, el grosor de la cáscara y la incubabilidad (10)

El pigmento marrón tiene funciones antibacterianas dependientes de la fotodinámica contra algunas bacterias grampositivas, como *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus* (11).

### **Hierro**

El hierro (Fe) es uno de los oligoelementos más esenciales para las aves de corral (12). Participa en muchas reacciones esenciales, incluido el transporte y almacenamiento de oxígeno, participando en el suministro de energía, el metabolismo de las proteínas, la actividad antioxidante y la inmunidad. (13, 14).

### **Hierro orgánico**

El mineral traza orgánico con un ligando orgánico tiene un mejor valor biológico que las formas de sulfato para pollos de engorde, porque la absorción de minerales a partir de minerales traza inorgánicos puede verse limitada por su tendencia a formar complejos con los constituyentes de la dieta o interferir entre sí (15, 16).

Los microelementos orgánicos, especialmente el quelato de minerales y aminoácidos y el complejo, se han centrado en sus funciones en el rendimiento productivo y la calidad del huevo de las gallinas ponedoras (17, 18).

### **Hierro y calidad de huevo**

Tu et al. (19) reportaron que FeSO<sub>4</sub> y Fe-Gly como suplementos de Fe mostraron un efecto positivo en la resistencia de la cáscara del huevo y una disminución del porcentaje de espesor de la cáscara.

### **Hierro y color de cascara de huevo**

El pigmento de cáscara de huevo marrón contiene principalmente protoporfirina IX, también están presentes otros pigmentos como uroporfirina, coproporfirina y biliverdina y sus quelatos de zinc

(3), lo que llevó a With (20) a concluir que la protoporfirina se sintetiza en el oviducto. La molécula precursora, el protoporfirinógeno, es incolora y el color marrón aparece cuando este compuesto se autooxida a protoporfirina (21).

Estudios indican una relación positiva entre el Fe y la protoporfirina-IX, y se encontraron cáscaras de huevo más oscuras en huevos puestos por gallinas alimentadas con Fe-AA suplementario (22)

La protoporfirina IX pertenece a un grupo de familias de compuestos de tetrapirrol biológicamente activos. Estructuralmente, la protoporfirina IX es un anillo de tetrapirrol que contiene un planificador altamente conjugado y un macrociclo rígido que consta de cuatro anillos de pirrol conectados por grupos metano (23).

En las moléculas de porfirina, el hierro sirve como cofactor que actúa como agente quelante con efectos beneficiosos sobre el contenido de hemoglobina (24).

Park et al. (22) y Paik et al. (25) sugirieron que el aumento de los niveles de Fe condujo a un aumento proporcional en la formación y descomposición de los eritrocitos. A medida que los eritrocitos sintetizan porfirina, esto se acompaña de una mayor intensidad en la pigmentación de las cáscaras de huevo (26).

Algunos elementos, como Fe, Cu, Mn y Zn, funcionan como transportadores quelantes en la posición central de las moléculas de porfirina (27). El alimento suplementado con proteinato de soja Fe mejoró significativamente el color de la cáscara del huevo en gallinas ponedoras de huevos marrones (28).

La suplementación dietética con 100 mg/kg de hierro (121 mg/kg de quelato de hierro-metionina y 150 mg/kg de proteinato de soya-hierro) puede mejorar la pigmentación marrón de los huevos durante el período pico de puesta (29, 28). Park et al. (22), examinaron los efectos del quelato de hierro-metionina y el sulfato de hierro en la calidad de la cáscara del huevo, encontraron que las gallinas alimentadas con dietas suplementadas con 100 a 300 mg/kg de hierro orgánico o inorgánico produjeron huevos con una pigmentación de la cáscara más pronunciada.

### **Justificación e importancia de la investigación**

Los resultados permitirán actualizar conocimientos sobre el efecto de hierro orgánico y calidad de huevo ya que actualmente hay escasa información sobre estrategias nutricionales utilizando hierro orgánico para mejorar el color de la cáscara del huevo de las gallinas ponedoras de huevos marrones.

En cuanto a su relación e impacto con la seguridad alimentaria de la población, la coloración marrón de la cáscara es un parámetro importante de calidad de la cáscara y tiene una influencia positiva en la preferencia del consumidor (3).

Ciertos minerales traza tienen efectos positivos con respecto al color marrón de la cáscara de huevo. Los efectos beneficiosos de los minerales traza en el color de la cáscara de huevo deben evaluarse más a fondo (30).

El color de la cáscara de los huevos producidos para el consumo humano ha atraído una gran atención debido a la importancia que tiene para influir en las preferencias de los consumidores (31), y los consumidores pueden considerar que los huevos coloridos son más favorables (32).

En este contexto se desarrolló el presente estudio con el objetivo de determinar el efecto del suplemento de hierro orgánico en la dieta sobre el color de cascara de huevo y margen sobre costo de alimentación de gallinas de II ciclo de postura

## II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

### 2.1 Nivel y tipo de investigación:

Investigación aplicada

Investigación experimental

### 2.2 Fecha y lugar de ejecución

Fecha de inicio: marzo del 2022

Fecha de culminación: junio del 2022

El presente experimento se llevó a cabo en la unidad de investigación, enseñanza 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” - ICA – Ex - Fundo Hijaya Chincha – Ica – Perú.

La ciudad de Chincha está ubicada a 188 kilómetros al sur de Lima, sobre los 94 m s. n. m. Con una latitud de 13°27'00'' S y longitud de 76°08'00'' O. Una temperatura mínima promedio de 19.25°C y temperatura máxima promedio de 26.95°C. Humedad relativa mínimo promedio de 58.75 % y humedad relativa máxima promedio de 93.25 % (Estación Meteorológica de Chincha, FONAGRO (33).

### 2.3 Materiales y equipo

#### a. Jaulas

El material utilizado para cada casillero es malla metálica. Cada una de las unidades experimentales consta de 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.

#### b. Aves experimentales

Se utilizaron gallinas de la línea genética DEKALB Brown de II ciclo de postura de 130 semanas de edad al inicio del estudio y 138 semanas de edad al final del estudio

### 2.4 Tamaño de muestra de las aves experimentales

Se utilizaron 40 gallinas de postura de la línea genética DEKALB Brown. El cálculo de la muestra se realizó utilizando el software GRAMNO (34):

Dónde:

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

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

S = desviación estándar (\*) =  $\pm 0.15$  (índice de conversión alimenticia)

(\*) = El valor referencial de desviación estándar de la variable índice de conversión alimenticia (g/g) se obtuvo de un estudio piloto previo en el galpón experimental (2021).

d = valor mínimo de la diferencia en la conversión alimenticia que se desea detectar = 0.2

Proporción prevista de pérdidas de seguimiento = 20%

Tipo de contraste bilateral

Según el cálculo ejecutado y aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisan 12 aves en cada grupo para detectar una diferencia mínima de 0.2 entre dos grupos, asumiendo que existen 2 grupos y una desviación estándar de 0.15. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 20%.

Se aumentó a 20 aves por tratamiento. Considerando 2 grupos experimentales como tratamiento y 5 repeticiones por cada uno, se tienen 10 unidades experimentales en total, y 4 gallinas por unidad, lo que corresponde a 40 aves en total.

## 2.5 Técnicas e instrumentos de la recolección de información

**a. Observación:** desde el inicio del experimento todas las unidades experimentales estarán bajo observación para verificar que se cumpla con el plan establecido. Se observará el consumo de alimento, ventilación del ambiente, estado sanitario de las aves, temperatura del galpón, características de las heces, mortalidad entre otros factores.

**b. Registros:** consiste en registrar todos los datos que corresponde a las variables dependientes en estudio como es el consumo de alimento, peso vivo, longitud del metatarso, tamaño, mortalidad.

**c. Hojas de cálculo de Excel:** se utilizará las hojas de cálculo de Excel para efectos de estimar y calcular los indicadores de los datos primarios como por ejemplo consumo de alimento semanal y diario, índice de conversión alimenticia, eficiencia energética, ganancia de peso y uniformidad.

**d. Tablet:** este dispositivo será utilizada para registrar, almacenar y realizar los cálculos de los datos tabulados.

## 2.6 Alimentación y formulación de las dietas

En el anexo se presentan las dos dietas utilizadas que están formuladas de acuerdo con cada tratamiento. Se tomó como referencia las especificaciones nutricionales de acuerdo con las recomendaciones de la línea genética de gallinas de postura DEKALB Brown.

### Definición teórica de las dietas:

Dieta T1: es una dieta testigo, con un nivel de 2750 Kcal de EM/Kg. Es isocalórica y similar niveles de nutrientes que las otras dos dietas. Sin suplemento de hierro orgánico

Dieta T2: es una dieta con suplemento de hierro orgánico, con un nivel de 2750 Kcal de EM/Kg. Es isocalórica y similar niveles de nutrientes que las otras dos dietas.

Para la elaboración de las fórmulas de las dietas alimenticias se utilizó el Software de formulación Animal Feed Optimization Software AFOS (35) y el LP máxima rentabilidad (36).

La alimentación fue *ad libitum* de acuerdo con la evaluación previa (preexperimental) y la recomendación de la línea genética.

## 2.7 Programa sanitario y de manejo

Todas las aves en prueba recibieron un programa sanitario, alimentación, manejo y condiciones ambientales similares, siguiendo los protocolos que normalmente se emplean bajo las condiciones de granja.

## 2.8 Variables de evaluación:

### Variable independiente:

Suplemento de hierro orgánico. Se utilizó 100 ppm de hierro orgánico

### Variables dependientes

### Respuesta productiva:

a. **Consumo de alimento:** se determinó como la diferencia del alimento ofrecido menos residuo que fue calculado diariamente en g/ave/día y g/ave/semana



**b. Índice de conversión alimenticia:** se obtuvo del cálculo de la relación del consumo de alimento entre masa de huevo. Las unidades de medida son de g/g.

**c. Eficiencia energética:** se obtuvo del cálculo del consumo de energía metabolizable (consumo de alimento \* nivel de EM de la dieta) entre masa de huevo. Se representa en Kcal de EM consumida por Kg de masa de huevo.

**e. Producción de huevos:**

Es el cálculo del número de huevos producido por la cantidad de gallinas de una repetición por día, se da en porcentaje



**f. Peso de huevo:**

Los huevos fueron pesados individualmente cada día con una balanza de precisión y las unidades de medida está en gramos por huevo



**g. Masa de huevo:**

Es el cálculo del peso de huevo por el porcentaje de producción entre 100. Se da en g/día.



## Calidad externa del huevo

### a. Score de color de cáscara

Medido con un abanico de score de color de cascara que va desde 0 a 10, indicando que el color es más intenso conforme se incrementa el valor numérico de 0 a 10.

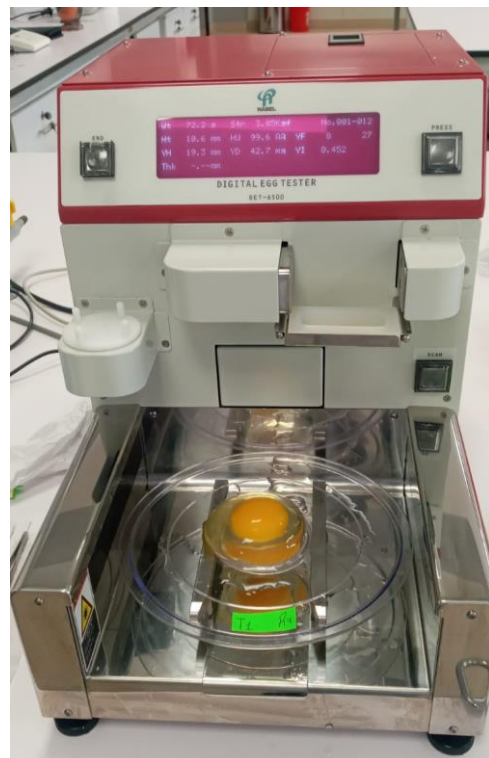
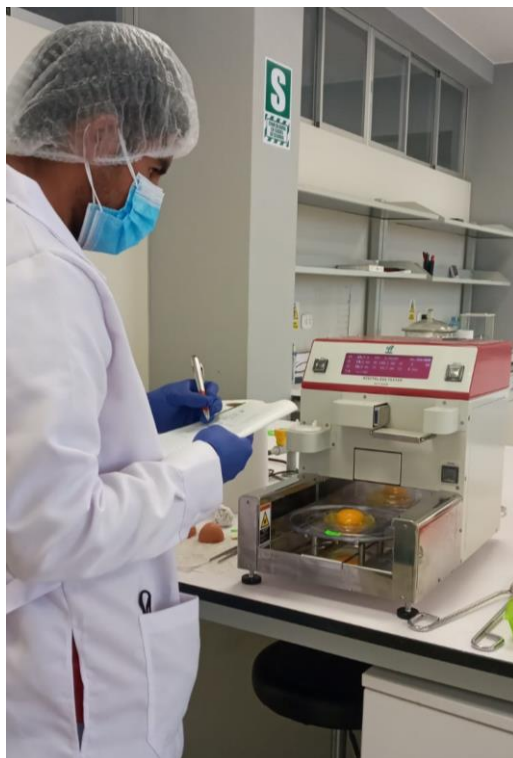


### b. Grosor de cáscara

Se determinó con un micrómetro analógico con una sensibilidad de 0.01 mm con una capacidad de 0 a 10 mm

### c. Fuerza de resistencia a la rotura de cascara (dureza de cáscara)

Se determinó con el equipo DET 6500 – NABEL JAPON



## **Calidad interna de huevo**

### **a. Test de Unidad Haugh**

Se determinó de acuerdo con la metodología de Eisen et al. (37), 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

Se determino con el equipo DET 6500 - NABEL

### **b. Peso y porcentaje de yema:**

Cada huevo codificado fue quebrado para colocar su contenido en una superficie de vidrio plano y luego separar la yema y clara para su pesado en g/yema de huevo.

### **c. Índice de yema:**

Es un cálculo que se obtiene de la relación entre la altura de la yema / diámetro de la yema

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 16

### **Evaluación económica:**

a. Costo de alimentación: calculado a partir del costo de la dieta y el consumo del alimento por cada tratamiento.

b. Margen económico sobre costo de alimentación: calculado a partir del ingreso bruto (S/) por kg de peso vivo menos el costo de alimentación por cada Kg de masa de huevo.

c. Retribución económica: calculado como la proporción del margen económico comparado a otros tratamientos.

## 2.9 Diseño de la investigación:

Las aves 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 (4 gallinas por unidad experimental). Se utilizó 20 aves por tratamiento, con un total de 40 aves.



## Modelo matemático

Se utilizará el siguiente modelo aditivo lineal:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varrho_{ij}$$

$$i = 1, \dots, t \quad j = 1, \dots, b$$

$\mu$  = media general

$\tau_i$  = efecto del  $i$ -ésimo tratamiento

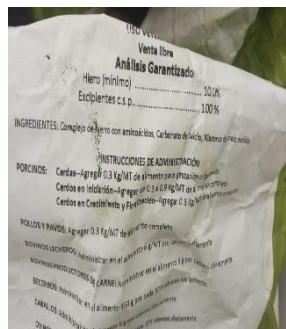
$\varrho_{ij}$  = error experimental en la unidad  $j$  del tratamiento  $i$

$\varrho_{ij} \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$ .

## 2.10 Tratamientos experimentales

T-1: Dieta testigo

T-2: Dieta con suplemento de hierro orgánico (100 ppm)



HIERRO ZINPRO

Availa® Fe 100

## **2.11 Análisis estadístico**

Los datos de las variables cuantitativas fueron analizados como un diseño completamente aleatorizado con un análisis de T-Student independiente y ANOVA unidireccional (one-way) utilizando el procedimiento GLM del software SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC, 2022, v. 9.4) (38). Las variables no paramétricas fueron analizadas con la prueba de Wilcoxon para muestras independientes.

Cada réplica se consideró como una unidad experimental para todos los análisis. Los análisis de Supuestos estadísticos, como la homocedasticidad y la normalidad (valores numéricos de la variable dependiente siguen una distribución o curva normal) y los valores atípicos se verificaron antes del análisis utilizando la prueba de Shapiro-Wilk y la prueba de Levene de los procedimientos UNIVARIATE y GLM de SAS, respectivamente (39).

Se utilizó el procedimiento LSMEANS para calcular las medias del tratamiento y la opción PDIF de SAS para separar las medias si la diferencia es significativa (39).

Se realizaron análisis de comparaciones múltiples utilizando la prueba de Tukey para evaluar la diferencia entre los grupos cuando se encuentre diferencias estadísticas significativas (39).

La significación estadística y las tendencias se consideraron en  $P \leq 0.05$  y  $0.05 < P \leq 0.10$ , respectivamente.

Estadística descriptiva (Estadígrafos de posición y dispersión, como media aritmética, media geométrica, y desviación estándar).

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Respuesta productiva:

De acuerdo con lo que se observa en la tabla 1, el consumo de alimento fue afectado significativamente ( $P < 0.05$ ) por la inclusión de Hierro orgánico en la dieta. El consumo de alimento fue más alto para el grupo de gallinas que consumieron la dieta con Hierro orgánico.

El índice de conversión alimenticia y la eficiencia energética (conversión calórica) no fueron afectados significativamente ( $P > 0.05$ ).

**Tabla 1: indicadores de consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y eficiencia energética de las gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de Hierro orgánico**

GRUPOS	Consumo alimento (g/ave/día)	Conversión alimenticia (Kg/Kg)	Eficiencia energética (Kcal/Kg)
TESTIGO	119.63 <sup>b</sup> ±0.07	2.210 ±0.08	6190.77 ±243.88
HIERRO	119.86 <sup>a</sup> ±0.14	2.215 ±0.13	6203.96 ±370.46
<b>PROBABILIDAD</b>			
P-value	0.0149	0.9486	0.9486

**P < 0.05 = diferencia significativa**

Los valores de producción de huevo, peso y masa de huevo no fueron afectados significativamente ( $P>0.05$ ) por la inclusión de Hierro orgánico en la dieta (Tabla 2).

**Tabla 2: indicadores de consumo de producción de huevos, peso y masa de huevo proveniente de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de Hierro orgánico**

GRUPOS	Producción de huevo (%)	Peso de huevo (g/huevo)	Masa de huevo (g/día)
TESTIGO	78.80 ±3.14	68.44 ±0.92	54.17 ±2.08
HIERRO	79.62 ±5.27	68.11 ±0.36	54.24 ±3.06
<b>PROBABILIDAD</b>			
P-value	0.5309	0.4757	0.9678

$P>0.05$ = diferencia no significativa

En la tabla 3 se presentan los pesos vivos corporales al inicio y al final de la prueba, se observa que no fueron afectados significativamente ( $P>0.05$ ) por la inclusión de Hierro orgánico en la dieta.

**Tabla 3: peso vivo inicial y final de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de Hierro orgánico**

GRUPOS	Peso vivo inicial (kg/ave)	Peso vivo final (Kg/ave)
TESTIGO	2.099 ±0.071	2.160 ±0.148
HIERRO	2.100 ±0.030	2.062 ±0.106
<b>PROBABILIDAD</b>		
P-value	0.1963	0.4848

$P>0.05$ = diferencia no significativa

### 3.2 Calidad de huevo

Los valores de color de cáscara, grosor y resistencia a la rotura de cascara no fueron afectados significativamente ( $P>0.05$ ) por la inclusión de Hierro orgánico en la dieta (Tabla 4).

**Tabla 4: indicadores de score de color de cáscara, grosor de cáscara y resistencia a rotura de cáscara de huevo proveniente de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de hierro orgánico**

GRUPOS	Color de cáscara (score)	Grosor de cáscara (mm)	Resistencia a rotura de cáscara (Kgf)
TESTIGO	8.75 ±0.263	0.389 ±0.024	3.68 ±0.47
HIERRO	8.89 ±0.165	0.394 ±0.019	3.58 ±0.50
PROBABILIDAD			
P-value	0.5309	0.7035	0.7572

$P>0.05$ = diferencia no significativa

En la tabla 5 se observan los resultados de los valores de unidad Haugh, peso y porcentaje de yema, los que no fueron afectados significativamente ( $P>0.05$ ) por la inclusión de Hierro orgánico en la dieta.

**Tabla 5: indicadores de unidad Haugh, peso de yema y porcentaje de yema de huevo proveniente de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de hierro orgánico**

GRUPOS	Unidad Haugh (score)	Peso de yema (g)	Porcentaje de yema (%)
TESTIGO	91.86 ±3.82	17.63 ±1.12	25.85 ±1.68
HIERRO	93.06 ±3.26	17.70 ±0.79	25.92 ±1.27
PROBABILIDAD			
P-value	0.4034	0.9126	0.6761

$P >0.05$ = diferencia no significativa

Los valores de índice de yema y color de yema no fueron afectados significativamente ( $P > 0.05$ ) por la inclusión de Hierro orgánico en la dieta (Tabla 6).

**Tabla 6: indicadores de índice de yema y color de yema de huevo proveniente de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de hierro orgánico**

GRUPOS	Índice de yema (relación)	Color de yema (score)
TESTIGO	0.437 <sup>a</sup> ± 0.017	7.60 ± 0.22
HIERRO	0.414 <sup>b</sup> ± 0.012	7.80 ± 0.13
<b>PROBABILIDAD</b>		
P-value	0.0367	0.1026

**P < 0.05= diferencia significativa**

### 3.3 Evaluación económica

El costo de alimentación por kg de masa de huevo producido fue menor para la dieta testigo. El margen bruto sobre costo de alimentación por kg de masa de huevo fue más alto para la dieta testigo. La retribución económica fue mayor para la dieta testigo.

**Tabla 7: costo de alimentación (S/Kg de masa de huevo), margen sobre el costo de alimentación por Kg de masa de huevo y retribución económica (%) de gallinas de postura alimentadas con una dieta convencional testigo y con inclusión de hierro orgánico**

GRUPOS	Costo de alimentación (S/Kg masa)	Margen bruto (S/Kg masa)	Retribución económica (%)
TESTIGO	4.214	8.501	100.00
HIERRO	4.270	8.343	98.14
DIFERENCIAL			

**Precio del alimento: Testigo (S/1.9061); Hierro (S/1.9272)**

**Precio venta huevo: S/ 6.7 /Kg huevo**

#### IV. DISCUSION

De acuerdo con las condiciones que fueron establecidas en el presente experimento, los resultados obtenidos indican que la suplementación de Fe orgánico en la dieta no mejora las características productivas, calidad de huevo y retribución económica. En esta línea se debe tener presente que las gallinas de postura utilizadas fueron del segundo ciclo de postura (después de muda) y que es muy probable que este evento haya mejorado las características fisiológicas y metabólicas de la gallina para mejorar naturalmente las características evaluadas, especialmente el color de cascara por lo que un suplemento bajo estas condiciones no era necesario. Sin embargo, se requiere de estudios adicionales para fundamentar y explicar con mayor precisión la utilidad del Fe orgánico en esta etapa fisiológica.

El consumo de alimento fue mas alto para el grupo de gallinas que consumieron la dieta con inclusión de Hierro orgánico. Si bien este consumo fue significativo, pero fue leve. Las otras características productivas evaluadas se mantuvieron constante, indicando que los aportes de Fe inorgánico de la dieta fueron suficientes. Los resultados de la respuesta productiva de las gallinas de postura del presente estudio están en la línea con el trabajo de Buckiuniene et al. (40) quienes evaluaron dietas con niveles de Hierro de forma orgánica e inorgánica desde 70 a 150 mg de Fe/Kg de alimento, encontrando que la suplementación de diferentes cantidades de hierro orgánico e inorgánico al alimento de gallinas ponedoras no afectó la productividad.

Respecto a la calidad de huevo, las principales características se mantuvieron constantes. Respecto a la intensidad del color de cáscara, no fue afectada. Las gallinas de postura de huevos de cáscara color marrón, conforme avanza la edad, producen huevos con color de cáscara de menor intensidad. Sin embargo, la línea genética DEKALB Brown utilizada en el presente estudio fueron de segundo ciclo de postura (130 semanas de edad) y de acuerdo con los valores del score de color de cáscara estuvieron con valores altos aceptables.

Una explicación de este resultado podría ser que las gallinas de postura como resultado de la muda podrían haber mejorado sus características fisiológicas y metabólicas que conllevo a mejorar su color de cascara marrón sin necesidad de la inclusión de Hierro orgánico.

La muda forzada es una práctica que ha sido utilizada por la industria comercial del huevo para rejuvenecer las parvadas para extender el ciclo de puesta y restaurar la calidad del huevo. Las gallinas se pueden mudar para inducir otro ciclo de huevo, lo que mejorará la calidad del huevo (41).

Aygun (41) realizó un estudio para explorar los efectos de la muda forzada sobre el color de la cáscara del huevo, la producción de huevo y las características de calidad en gallinas ponedoras

marrones Lohmann Brown Classic. No se evidenció ninguna diferencia entre los grupos durante el período previo a la muda, la fuerza de la cáscara del huevo, así como la cromaticidad roja y la cromaticidad amarilla aumentaron significativamente en los huevos de las gallinas mudadas durante el período posterior a la muda. Estos resultados sugieren que un período de muda puede mejorar algunas cualidades del huevo.

El color de la cáscara del huevo es una medida importante de la calidad del huevo para las gallinas ponedoras de huevos marrones porque los consumidores tienen pocas preferencias por los huevos de color marrón claro y pálido (42).

La alteración de la coloración de la cáscara en los huevos marrones a menudo se asocia con un aumento de la edad, el estrés y las enfermedades respiratorias (3)

Algunos estudios señalan que justamente se realiza la muda para mejorar las características de calidad de huevo, entre ellas la intensidad del color de cáscara de huevo.

Otro punto de interés es que bajo condiciones de campo las gallinas de postura se encuentran bajo diversos desafíos de tipo ambiental, sanitario y de manejo lo que conlleva a un aumento de los requerimientos de vitaminas y minerales. Bajo condiciones experimentales, estas características se mantienen controladas. Sería conveniente simular estudios con desafíos y ver los efectos bajo estas condiciones.

Por otro lado, también es preciso aclarar que ambas dietas tenían aportes de Fe inorgánico en cantidades de 60 ppm, por lo tanto, en la dieta con inclusión de Fe orgánico se tuvo una cantidad calculada de 160 ppm de Fe, lo que fueron suficientes para cumplir con la necesidad de este mineral.

Los factores estresantes en las parvadas de aves, como la alta densidad de jaulas, el manejo, los ruidos fuertes y otros, pueden provocar la liberación de hormonas del estrés, especialmente epinefrina. Esta hormona, cuando se libera en la sangre, es responsable de causar un retraso en la oviposición y el cese de la formación de la cutícula de la glándula de la cáscara. Los factores estresantes anteriores, que provocan nerviosismo y conmoción en las gallinas, podrían causar que las gallinas se pongan pálidas (43).

Uno de los factores estresantes más comunes que causan la pérdida del pigmento de la cáscara de huevo es el miedo. Si un ave está asustada, se produce una liberación de epinefrina que lo prepara para "luchar o huir" (43).

Park et al. (44), evaluaron los efectos del quelato de hierro-metionina y el sulfato de hierro sobre la calidad de la cáscara del huevo, encontraron que las gallinas alimentadas con dietas

suplementadas con 100 a 300 mg/kg de hierro orgánico o inorgánico producían huevos con una pigmentación de la cáscara más pronunciada.

Otro resultado interesante en la calidad de huevo es que con el suplemento de Fe orgánico se redujo el índice de yema. Según revisión de la literatura científica, no se ha encontrado reportes al respecto. Es importante señalar que, de acuerdo con los resultados del análisis de Hierro en el huevo, se encontró que los huevos que recibieron la dieta con inclusión de Hierro orgánico consiguieron un 16% más de contenido de Hierro que el testigo.

De acuerdo con el análisis económico, la inclusión de Fe orgánico reduce el margen económico, ya que aumenta el costo de alimentación por Kg de masa de huevo.

Sin embargo, en próximos estudios sería conveniente considerar los aportes por niveles de Fe inorgánico y niveles de Fe orgánico para un mejor entendimiento de los efectos encontrados

## **V. CONCLUSIÓN**

5.1 La suplementación de Fe orgánico en la dieta aumentó leve pero significativamente el consumo de alimento y no altero las otras características de respuesta productiva de las gallinas de postura.

5.2 La suplementación de Fe orgánico en la dieta no afecto las características de calidad de huevo a excepción del índice de yema que se redujo significativamente

5.3 La suplementación de Fe orgánico en la dieta disminuyó el margen y retribución económica

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 6.1 Continuar con los estudios de suplementación de hierro orgánico en otras líneas genéticas y en otras edades de producción
- 6.2 Futuras evaluaciones considerar un mayor número de gallinas, huevos y dosis superiores en la dieta
- 6.3 Considerar evaluaciones con diferentes dosis de suplemento de Hierro orgánico bajo condiciones de desafío comercial

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Jones DR, Musgrove MT. Effects of extended storage on egg quality factors. *Poult. Sci.* 2005; 84:1774–1777
- Samiullah S, Roberts J, Chousalkar K. Oviposition time, flock age, and egg position in clutch in relation to brown eggshell color in laying hens. *Poultry Science.* 2016; 95:2052–2057. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pew197>
- Samiullah S, Roberts JR, Chousalkar K. Eggshell color in brown-egg laying hens — a review. *Poultry Science.* 2015; 94:2566–2575. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pev202>
- Xie C, Elwan HAM, Elnesr SS, Dong XY, Zou XT. Effect of iron glycine chelate supplementation on egg quality and egg iron enrichment in laying hens. *Poultry Science.* 2019; 98:7101–7109 <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pez421>
- Nestor KE, Bacon WL, Renner PA. The influence of genetic changes in total egg production, clutch length, broodiness and body weight on ovarian follicular development in Turkeys. *Poult. Sci.* 1980; 59:1694–1699.
- Robinson FE, Hardin RT, Robinson NA, Williams BJ. The influence of egg sequence position on fertility, embryo viability, and embryo weight in broiler breeders. *Poult. Sci.* 1991; 70:760–765.
- Hargitai R, Boross N, Hámori S, Neuberger E, Nyiri Z. Eggshell Biliverdin and Protoporphyrin Pigments in a Songbird: Are They Derived from Erythrocytes, Blood Plasma, or the Shell Gland?. *Physiological and Biochemical Zoology.* 2017; 90(6)
- Kennedy GY, Vevers HG. Eggshell pigments of the Araucano fowl. *Comp. Biochem. Physiol., B: Comp. Biochem.* 1973; 44:11–25
- Miksik I, Holan V, Deyl Z. Avian eggshell pigments and their variability. *Comp. Biochem. Physiol., Part B: Biochem. Mol. Biol.* 1996; 113:607–612.
- Jones DR, Musgrove MT, Anderson KE, Thesmar HS. Physical quality and composition of retail shell eggs. *Poult. Sci.* 2010; 89:582–587.
- Ishikawa S, Suzuki K, Fukuda E, Arihara K, Yamamoto Y, Mukai T, Itoh M. Photodynamic antimicrobial activity of avian eggshell pigments. *FEBS Lett.* 2010; 584:770–774.
- Abbasi M, Zaghari M, Khalaji MGS. Is dietary iron requirement of broiler breeder hens at the late stage of production cycle influenced by phytase supplementation? *J. Appl. Anim. Res.* 2015; 43:166–176.
- Drygalski AV, Adamson JW. Iron metabolism in man. *J. Parent. Enteral Nutr.* 2013; 37:599–606. doi:10.1177/0148607112459648
- Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R. Review on iron and its importance for human health. *J. Res. Med. Sci.* 2014; 19:164–174

Yi GF, Atwell CA, Hume JA, Dibner JJ, Knight CD, Richards JD. Determining the methionine activity of mintrex organic trace minerals in broiler chicks by using radiolabel tracing or growth assay. *Poult. Sci.* 2007; 86:877–887

Ma WQ, Jing W, Zhao Z, Hong S, Min Y, Jie F. Comparison of absorption characteristics of iron glycine chelate and ferrous sulfate in Caco-2 cells. *Int. J. Agric. Biol.* 2013; 15:372–376.

Favero A, Vieira SL, Angel CR, Bosmikich A, Lothhammer N, Taschetto D, Cruz RFA, Ward TL. Development of bone in chick embryos from cobb 500 breeder hens fed diets supplemented with zinc, manganese, and copper from inorganic and amino acid-complexed sources. *Poult. Sci.* 2013; 92:402–411.

Li LL, Zhang NN, Gong YJ, Zhou MY, Zhan HQ, Zou XT. Effects of dietary Mn-methionine supplementation on the egg quality of laying hens. *Poult. Sci.* 2017; 97:247–254.

Tu YJ, Zou XT, Tang SQ. Effect of different iron from sources on laying performance and egg quality in Roman hens. *Agric. Life Sci.* 2004; 5:018.

With TK. Porphyrins in eggshells. *Biochem. J.* 1974; 137:597–598

Sparks NHC. Eggshell pigments - from formation to deposition. *Avian Biol. Res.* 2011; 4:162–167.

Park S, Namkung H, Ahn H, Paik I. Production of Iron Enriched Eggs of Laying Hens *Anim Biosci.* 2004;17(12):1725-1728. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.2004.1725>

Bhosale SV, Shitre GV, Bobe SR, Gupta A. Supramolecular chemistry of protoporphyrin IX and its derivatives. *Eur. J. Org. Chem.* 2013; 3939–3954.

Theil EC. Ferritin iron minerals are chelator targets, antioxidants, and coated, dietary iron. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2010; Volume1202, Issue1: 197-204

Paik I, Lee H, Park S. Effects of organic iron supplementation on the performance and iron content in the egg yolk of laying hens. *J. Poult. Sci.* 2009; 46:198–202.

Wilson PB. Recent advances in avian egg science: A review. *Poultry Science.* 2017; 96:3747–3754. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pex187>

Solomon, SE. Eggshell pigmentation. Pages 147–157 in *Egg quality: current problems and recent advances*, R. G. Wells, and C. G. Belyavin ed. Butterworths, London, U.K. 1987.

Seo YM, Shin KS, Rhee AR, Chi YS, Han J, Paik IK. Effects of dietary Fe-soy proteinate and MgO on egg production and quality of eggshell in laying hens. *Asian Australas J. Anim. Sci.* 2010; 23:1043–1048.

InKee Paik, HanKyu Lee, SeWon Park. *Japan Poultry Science Association.* 2009; 46: 198-202.

Lu MY, Xu L, Qi GH, Zhang, HJ, Qiu K, Wang J, and Shu-Geng Wu. Mechanisms associated with the depigmentation of brown eggshells: a review. *Poultry Science.* 2021; 100: 101273. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101273>

- Johnston NP, Jefferies LK, Rodriguez B, Johnston DE. Acceptance of brown-shelled eggs in a white-shelled egg market, *Poultry Science*. 2011; 90(5):1074-1079, ISSN 0032-5791, <https://doi.org/10.3382/ps.2010-00914>.
- Ayim-Akonor M, Akonor PT. Egg consumption: patterns, preferences and perceptions among consumers in Accra metropolitan area. *Int. Food Res. J.* 2014; 21:1457–1463
- FONAGRO. Información meteorológica diaria de la estación. Chíncha. SENAMHI. Dirección Regional de Ica. 24 p. 2019.
- GRAMNO. Software of calculations statics. 2022
- AFOS. Software formulation of diets. 2022
- Guevara VR. Use of nonlinear programming to optimize performance response to energy density in broiler feed formulation. *Poultry Science*. 2004; 83 (1): 147-151.
- Eisen EJ, Bohren BB, y McKean HE. *Poultry Science*. 1962; 41: 1461 – 1468.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, INSTITUTE. User's Guide: Statistics. Version 9.4. Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA. 2022
- Salvador TE. Curso de Bioestadística. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional "San Luis Gonzaga". 2021.
- Buckiuniene V, Grashorn MA, Gruzauskas R, Kliseviciute V, Stupeliene AR, Svirmickas G, Bliznikas S, Miezeliene A, Alencikiene G. Effect of organic and inorganic iron in the diet on yolk iron content, fatty acids profile, malondialdehyde concentration, and sensory quality of chicken eggs. *Europ.Poult.Sci.* 2016; 80. 2016, ISSN 1612-9199, © Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DOI: 10.1399/eps.2016.139
- Aygun A. Effects of force molting on eggshell colour, egg production and quality traits in laying hens. *Revue Méd. Vét.* 2013; 164 (2): 46-51
- Pitargue FM, Yang TS, Kil DY. Effect of inclusion of blood meal in diets on eggshell color of brown-egg laying hens. *Int. J. Poult. Sci.* 2017; 16: 238-241.
- Liu HC, Cheng WTK. Eggshell pigmentation: a review. *J. Chin. Soc. Anim. Sci.* 2010; 39(2):75-89.
- Park S, Namkung H, Ahn H, Paik I. Production of Iron Enriched Eggs of Laying Hens *Anim Biosci* 2004;17(12):1725-1728. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.2004.1725>

## VIII. ANEXO

### 1.FORMULAS DE LAS DIETAS UTILIZADAS

Ingredientes	T-1	T-2
MAIZ	58.9356	58.8356
TORTA DE SOYA, 46.50	22.0742	22.0742
CARBONATO DE CALCIO GRUESO	6.5	6.5
SOYA INTEGRAL, 37.3	5	5
HIERRO ORGANICO	0	0.1
ACEITE DE SOYA	1.1902	1.1902
CARBONATO DE CALCIO FINO	2.8972	2.8972
MONTAFOS (P monodicalcico) 21	1.5594	1.5594
SAL COMUN	0.2876	0.2876
BICARBONATO DE SODIO	0.2	0.2
DL METIONINA	0.206	0.206
PREMEZCLA MIN+VIT POSTURA	0.12	0.12
CLORURO DE COLINA 60%	0.1105	0.1105
SECUESTRANTE MICOTOXINAS	0.1	0.1
ZINC BACITRACIN	0.05	0.05
TOTAL (%)	100	100
COMPOSICION NUTRICIONAL		
Energía metabolizable (Kcal/Kg)	2750	2750
Proteína cruda (%)	17.6	17.6
Extracto etéreo (%)	5.0	5.0
Lisina dig.	0.84	0.84
Metionina dig.	0.44	0.44
Met + cis dig	0.7	0.7
Treonina dig	0.619	0.619
Calcio (%)	3.9	3.9
Fosforo disponible (%)	0.4	0.4
Sodio (%)	0.18	0.18

## 2.RESULTADO DE ANALISIS ESTADISTICO

### COLOR CASCARA P HIERRO

Obs	TRATAMIENTO	COLOR CASCARA
1	TESTIGO	8.39418
2	TESTIGO	8.61243
3	TESTIGO	8.94048
4	TESTIGO	8.75926
5	TESTIGO	9.05820
6	HIERRO	8.87798
7	HIERRO	8.62054
8	HIERRO	8.90774
9	HIERRO	9.01339
10	HIERRO	9.03423

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

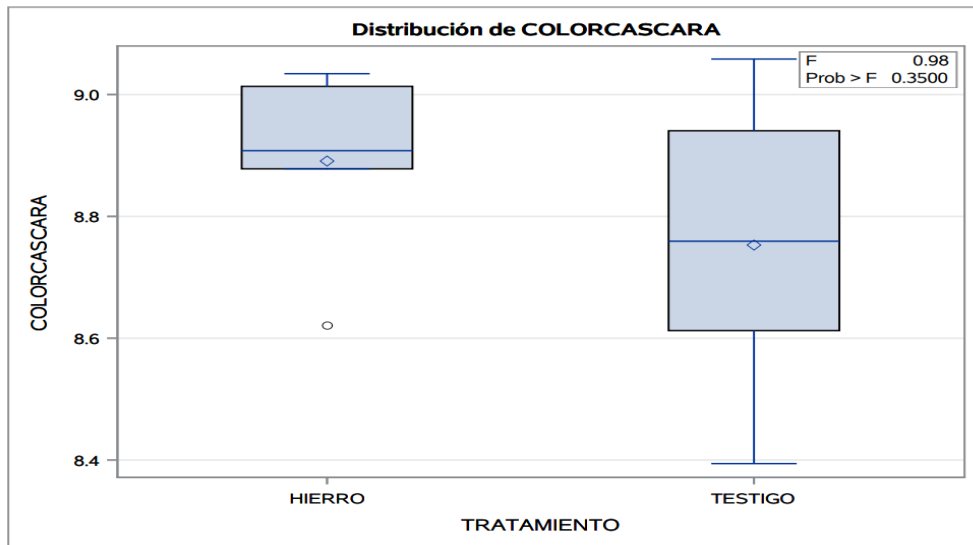
### Variable dependiente: COLORCASCARA

Origen	DF	Suma decuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.04751604	0.04751604	0.98	0.3500
Error	8	0.38593906	0.04824238		
Total corregido	9	0.43345510			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de COLORCASCARA
0.109622	2.489746	0.219641	8.821842

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.04751604	0.04751604	0.98	0.3500

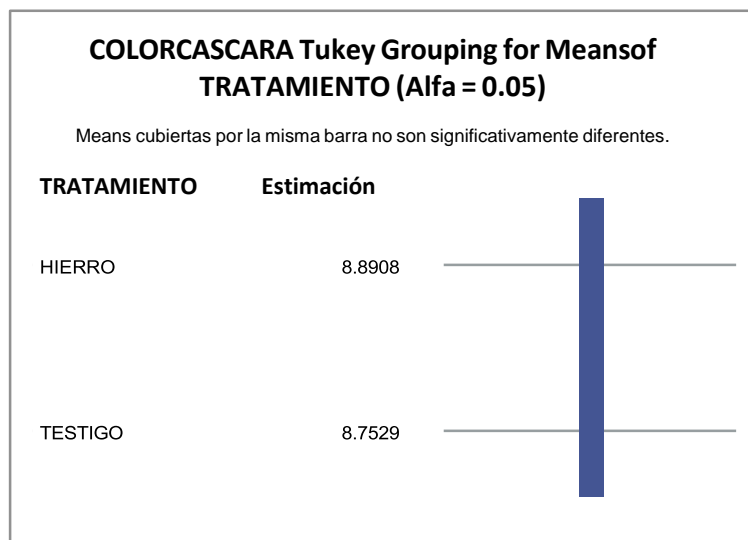
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.04751604	0.04751604	0.98	0.3500



**prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para COLORCASCARA**

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.048242
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	0.3203



Test de Levene para homogeneidad de la varianza COLORCASCARAANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo					
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00281	0.00281	1.49	0.2575
Error	8	0.0151	0.00189		

Nivel de TRATAMIENTO	N	COLORCASCARA	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	8.89077381	0.16514706
TESTIGO	5	8.75291005	0.26308024

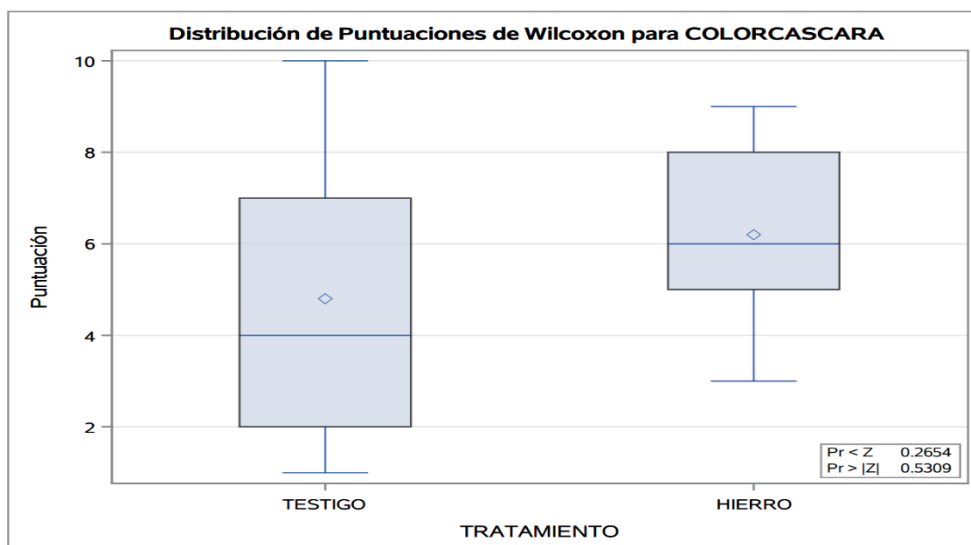
### Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para variable COLORCASCARA Clasificado por variable TRATAMIENTO					
TRATAMIENTO	N	Suma de puntuaciones	Esperado de bajo de H0	Desv. est. de bajo de H0	Puntuación media
TESTIGO	5	24.0	27.50	4.787136	4.80
HIERRO	5	31.0	27.50	4.787136	6.20

Test de dos muestras de Wilcoxon							
Statistic (S)	Z	Pr < Z	Pr >  Z	Aproximación t		Exacto	
				Pr < Z	Pr >  Z	Pr <= S	Pr >=  S-media
24.0000	-0.6267	0.2654	0.5309	0.2732	0.5464	0.2738	0.5476

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis		
Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
0.5345	1	0.4647



**Procedimiento UNIVARIATE Variable: COLORCASCARA**

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	8.82184193	Observ suma	88.2184193
Desviación std	0.21945769	Varianza	0.04816168
Asimetría	-0.8345584	Curtosis	-0.218431
SC no corregida	778.682406	SC corregida	0.4334551
Coef. variación	2.48766292	Media error std	0.06939862

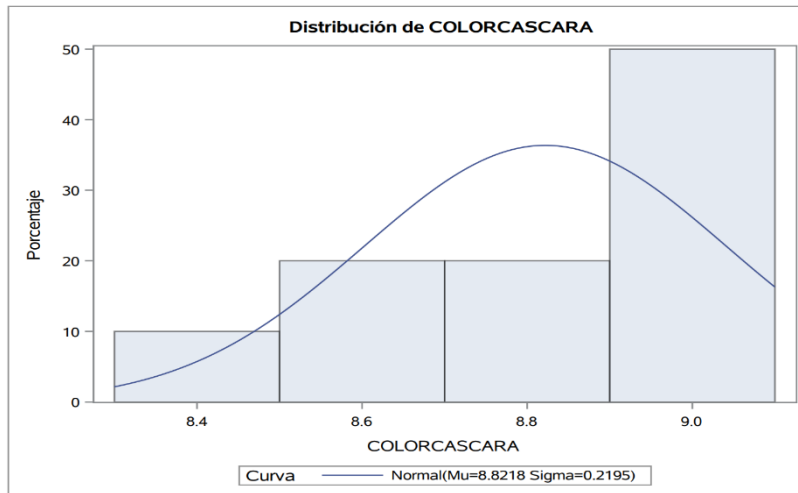
Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	8.821842	Desviación std	0.21946
Mediana	8.892857	Varianza	0.04816
Moda	.	Rango	0.66402
		Rango intercuartil	0.39286

Tests para posición: Mu0=0				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	127.1184	Pr >  t	<.0001
Signo	M	5	Pr >=  M	0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S	0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	9.05820
99%	9.05820
95%	9.05820
90%	9.04621
75% Q3	9.01339
50% Mediana	8.89286
25% Q1	8.62054
10%	8.50331
5%	8.39418
1%	8.39418
0% Mín	8.39418

**Variable: COLORCASCARA**

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
8.39418	1	8.90774	8
8.61243	2	8.94048	3
8.62054	7	9.01339	9
8.75926	4	9.03423	10
8.87798	6	9.05820	5



### Distribución normal ajustada para COLORCASCARA

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	8.821842
Desv std	Sigma	0.219458

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.20094205	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.06399653	Pr > W-Sq	>0.250
Anderson-Darling	A-Sq	0.39650362	Pr > A-Sq	>0.250

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	8.39418	8.31131
5.0	8.39418	8.46087
10.0	8.50331	8.54060
25.0	8.62054	8.67382
50.0	8.89286	8.82184
75.0	9.01339	8.96986
90.0	9.04621	9.10309
95.0	9.05820	9.18282
99.0	9.05820	9.33238

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0.20707998	Varianza	0.04288212
Asimetría	-0.4507592	Curtosis	-0.4395156
SC no corregida	0.38593906	SC corregida	0.38593906
Coef. variación	.	Media error std	0.06548444

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.000000	Desviación std	0.20708
Mediana	0.011657	Varianza	0.04288
Moda	.	Rango	0.66402
		Rango intercuartil	0.28393

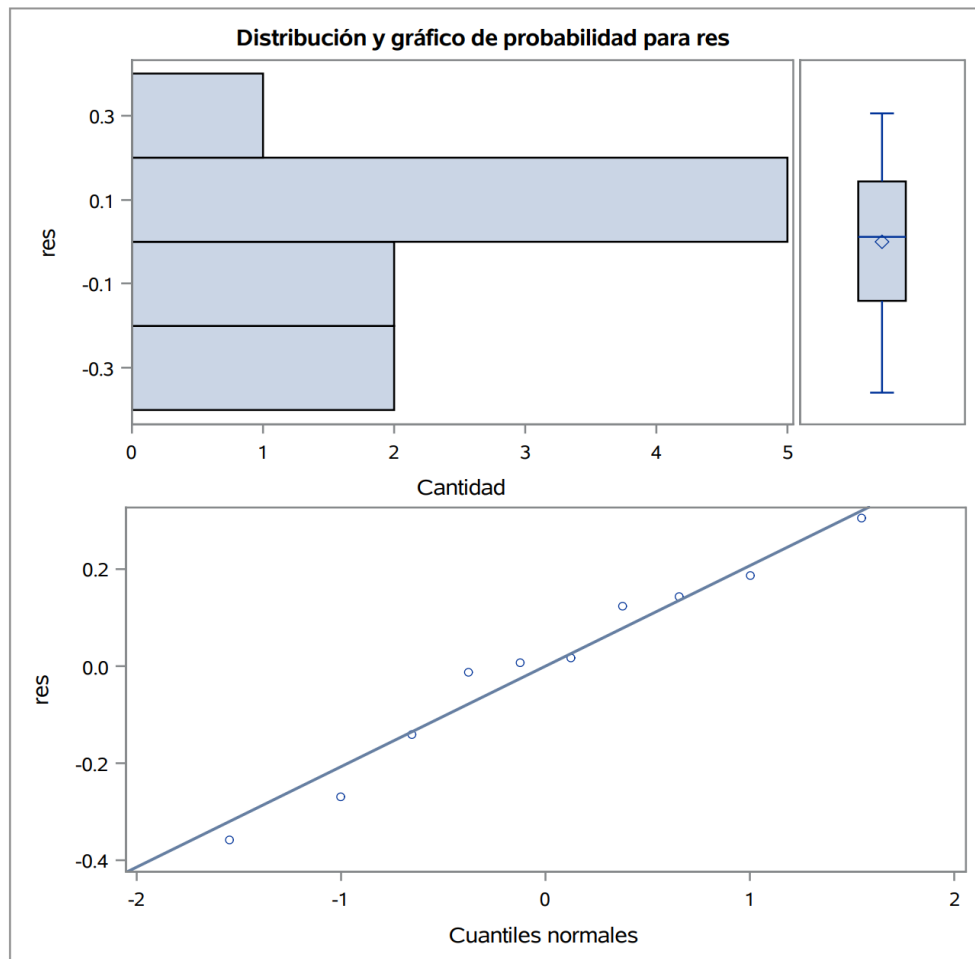
Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t	1.0000
Signo	M	1	Pr >=  M	0.7539
Rango con signo	S	2.5	Pr >=  S	0.8457

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.962486	Pr < W	0.8138
Kolmogorov-Smirnov	D	0.175361	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.038062	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.228455	Pr > A-Sq	>0.2500

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	0.3052910
99%	0.3052910
95%	0.3052910
90%	0.2464286
75% Q3	0.1434524
50% Mediana	0.0116567
25% Q1	-0.1404762
10%	-0.3144841
5%	-0.3587302

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-0.3587302
0% Mín	-0.3587302

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-0.35873016	1	0.0169643	8
-0.27023810	7	0.1226190	9
-0.14047619	2	0.1434524	10
-0.01279762	6	0.1875661	3
0.00634921	4	0.3052910	5



## COLOR DE YEMA

Obs	TRATAMIENTO	COLORY
1	TESTIGO	7.50000
2	TESTIGO	7.50000
3	TESTIGO	8.00000
4	TESTIGO	7.50000
5	TESTIGO	7.50000
6	HIERRO	8.00000
7	HIERRO	7.83333
8	HIERRO	7.66667
9	HIERRO	7.83333
10	HIERRO	7.66667

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

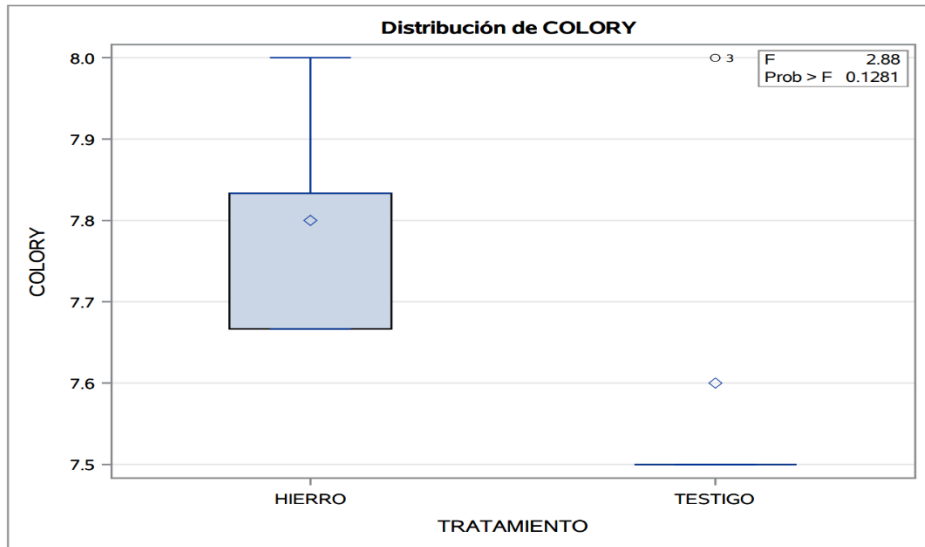
### Variable dependiente: COLORY

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.10000000	0.10000000	2.88	0.1281
Error	8	0.27777778	0.03472222		
Total corregido	9	0.37777778			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de COLORY
0.264706	2.419987	0.186339	7.700000

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.10000000	0.10000000	2.88	0.1281

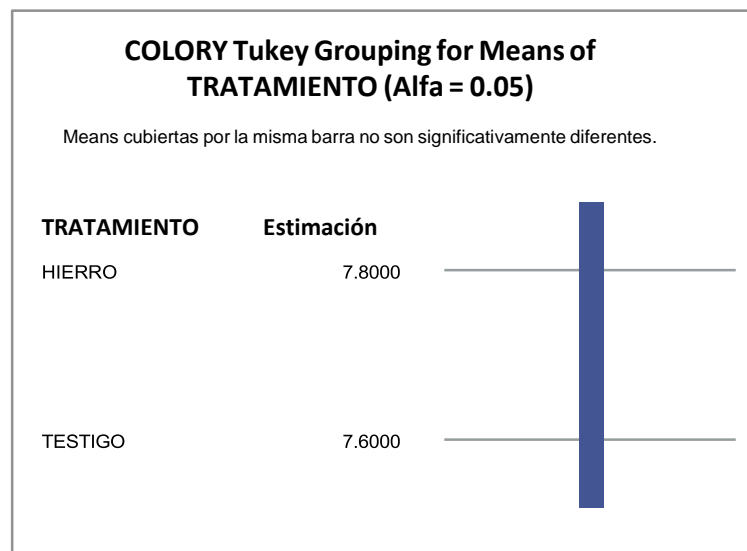
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.10000000	0.10000000	2.88	0.1281



### Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para COLORY

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.034722
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	0.2718



Test de Levene para homogeneidad de la varianza COLORY ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo					
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00149	0.00149	0.63	0.4509
Error	8	0.0190	0.00238		

Nivel de TRATAMIENTO	N	COLORY	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	7.80000000	0.13944334
TESTIGO	5	7.60000000	0.22360680

### Procedimiento NPAR1WAY

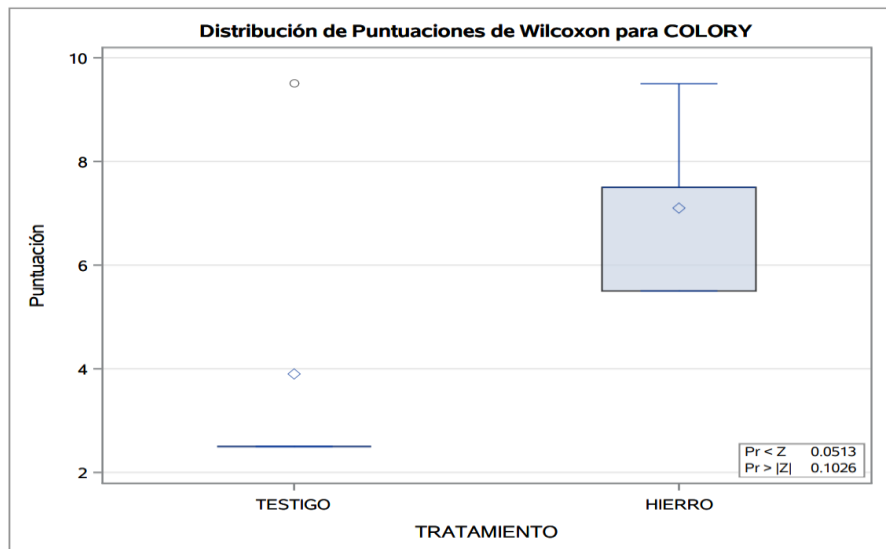
Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para variable COLORY Clasificado por variable TRATAMIENTO					
TRATAMIENTO	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Desv. est. debajo de H0	Puntuación media
TESTIGO	5	19.50	27.50	4.594683	3.90
HIERRO	5	35.50	27.50	4.594683	7.10

Se utilizaron puntuaciones media para valores repetidos.

Test de dos muestras de Wilcoxon							
Statistic (S)	Z	Pr < Z	Pr >  Z	Aproximación t		Exacto	
				Pr < Z	Pr >  Z	Pr <= S	Pr >=  S-media
19.5000	-1.6323	0.0513	0.1026	0.0685	0.1370	0.0397	0.0794

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis		
Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
3.0316	1	0.0817



### Procedimiento UNIVARIATE Variable: COLORY

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	7.7	Observ suma	77
Desviación std	0.20487877	Varianza	0.04197531
Asimetría	0.43067076	Curtosis	-1.4611653
SC no corregida	593.277778	SC corregida	0.37777778
Coef. variación	2.66076319	Media error std	0.06478835

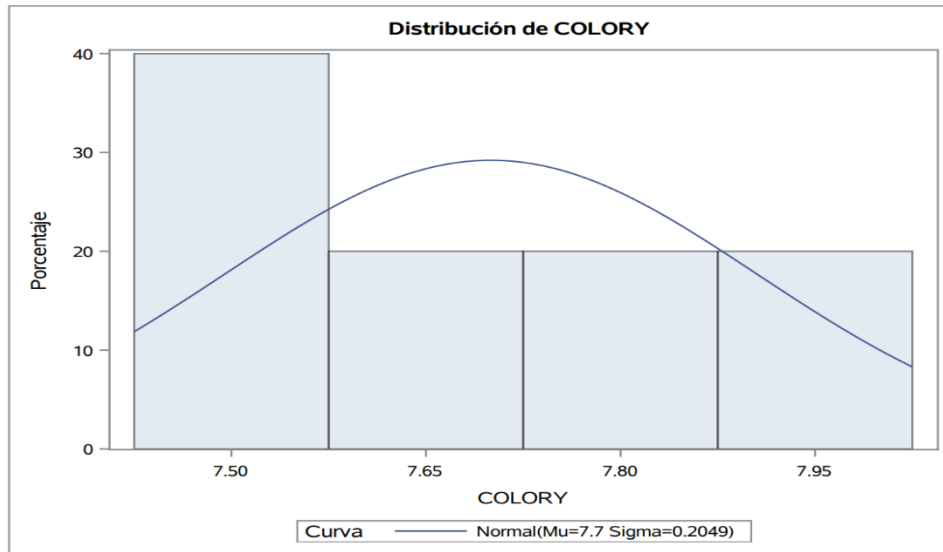
Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	7.700000	Desviación std	0.20488
Mediana	7.666667	Varianza	0.04198
Moda	7.500000	Rango	0.50000
		Rango intercuartil	0.33333

Tests para posición: Mu0=0				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	118.8485	Pr >  t	<.0001
Signo	M	5	Pr >=  M	0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S	0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	8.00000
99%	8.00000
95%	8.00000
90%	8.00000
75% Q3	7.83333
50% Mediana	7.66667
25% Q1	7.50000
10%	7.50000
5%	7.50000
1%	7.50000
0% Mín	7.50000

### Variable: COLORY

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
7.50000	5	7.66667	10
7.50000	4	7.83333	7
7.50000	2	7.83333	9
7.50000	1	8.00000	3
7.66667	10	8.00000	6



### Distribución normal ajustada para COLORY

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	7.7
Desv std	Sigma	0.204879

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.23551411	Pr > D	0.115
Cramer-von Mises	W-Sq	0.09194524	Pr > W-Sq	0.129
Anderson-Darling	A-Sq	0.62814016	Pr > A-Sq	0.076

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	7.50000	7.22338
5.0	7.50000	7.36300
10.0	7.50000	7.43744
25.0	7.50000	7.56181
50.0	7.66667	7.70000
75.0	7.83333	7.83819
90.0	8.00000	7.96256
95.0	8.00000	8.03700
99.0	8.00000	8.17662

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0.17568209	Varianza	0.0308642
Asimetría	1.62224844	Curtosis	2.12965715
SC no corregida	0.27777778	SC corregida	0.27777778
Coef. variación	.	Media error std	0.05555556

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.00000	Desviación std	0.17568
Mediana	-0.10000	Varianza	0.03086
Moda	-0.10000	Rango	0.53333
		Rango intercuartil	0.13333

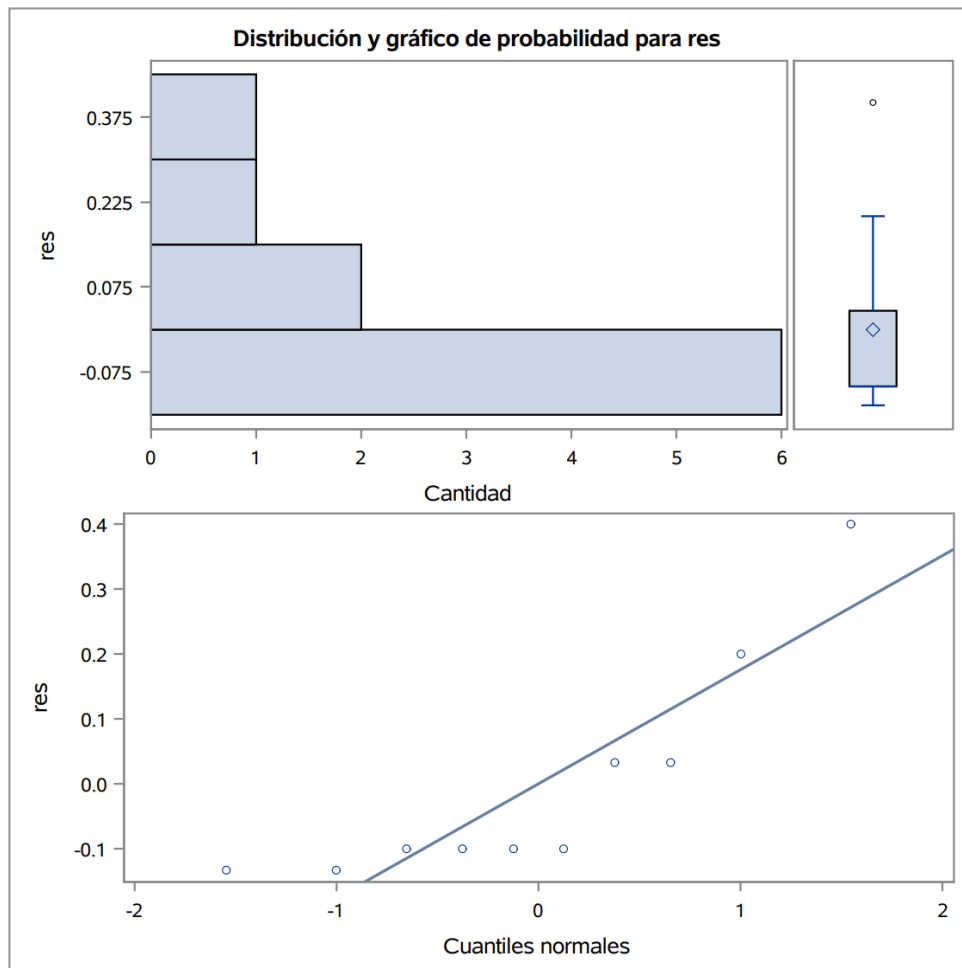
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico	P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t  1.0000
Signo	M	-1	Pr >=  M  0.7539
Rango con signo	S	-5.5	Pr >=  S  0.5859

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.763715	Pr < W	0.0052
Kolmogorov-Smirnov	D	0.315393	Pr > D	<0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq	0.185446	Pr > W-Sq	0.0064
Anderson-Darling	A-Sq	1.034914	Pr > A-Sq	0.0059

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	0.4000000
99%	0.4000000
95%	0.4000000
90%	0.3000000
75% Q3	0.0333333
50% Mediana	-0.1000000
25% Q1	-0.1000000
10%	-0.1333333
5%	-0.1333333

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-0.1333333
0% Mín	-0.1333333

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-0.1333333	10	-0.1000000	5
-0.1333333	8	0.03333333	7
-0.1000000	5	0.03333333	9
-0.1000000	4	0.2000000	6
-0.1000000	2	0.4000000	3



## CONSUMO DE HIERRO

1

Obs	TRATAMIENTO	CONSUMO
1	TESTIGO	119.717
2	TESTIGO	119.523
3	TESTIGO	119.615
4	TESTIGO	119.638
5	TESTIGO	119.700
6	HIERRO	119.715
7	HIERRO	119.962
8	HIERRO	119.728
9	HIERRO	120.053
10	HIERRO	119.881

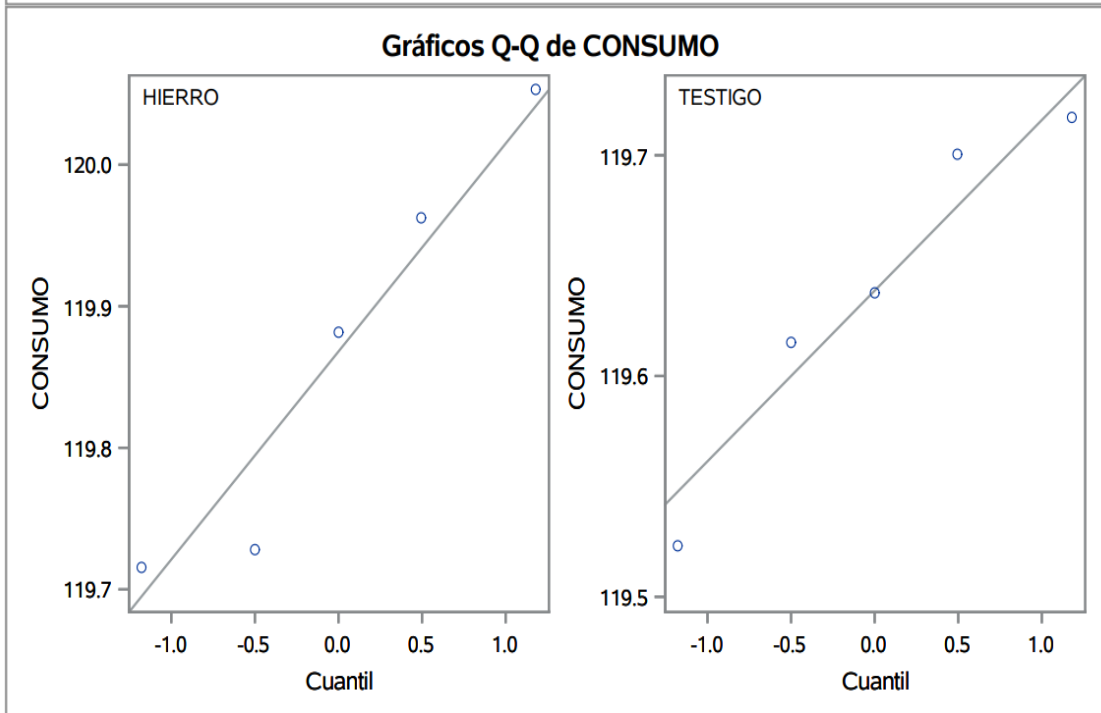
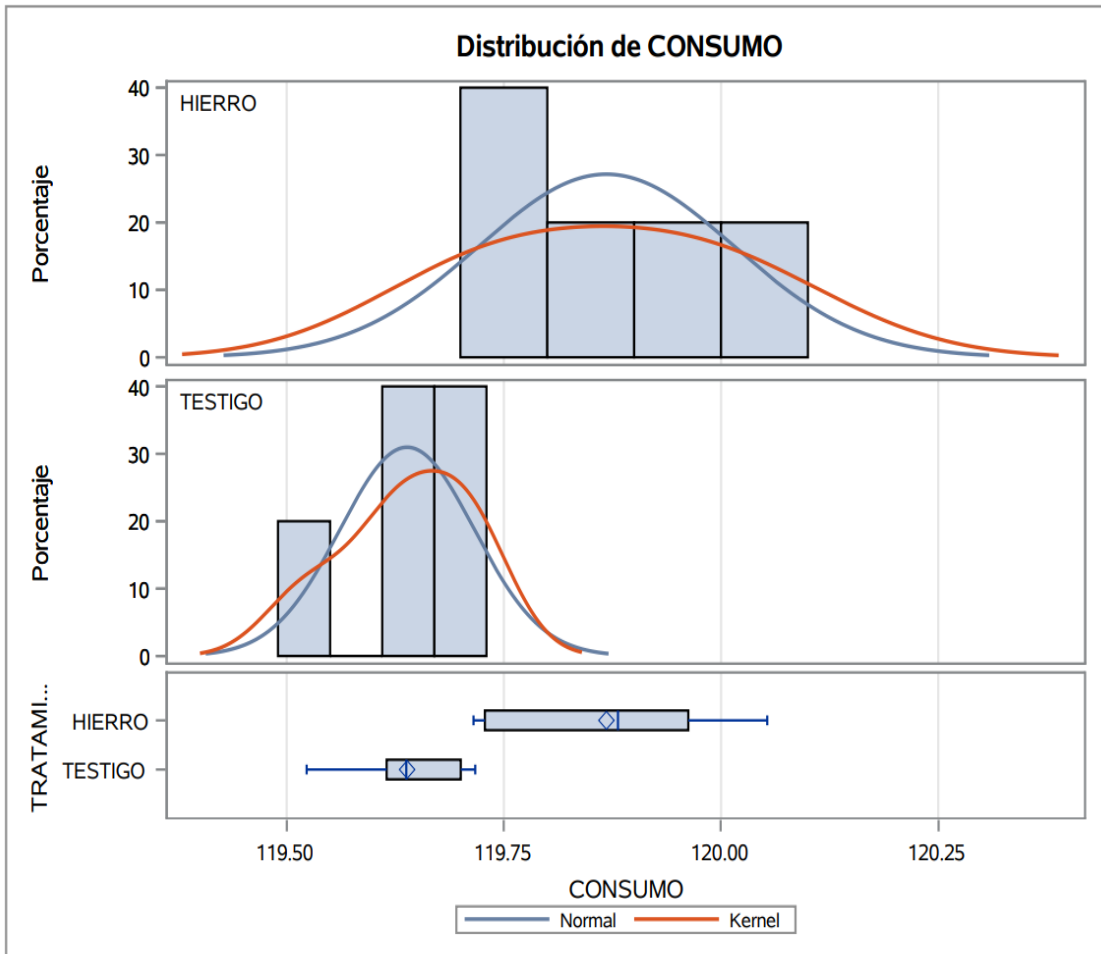
VARIABLE : consumo

TRATAMIENTO	Método	N	Media	Desv. est.	Err std	Mínimo	Máximo
HIERRO		5	119.9	0.1469	0.0657	119.7	120.1
TESTIGO		5	119.6	0.0773	0.0346	119.5	119.7
Diff (1-2)	Agrupado		0.2294	0.1174	0.0742		
Diff (1-2)	Satterthwaite		0.2294		0.0742		

TRATAMIENTO	Método	Media	Media CL al 95%		Desv. est.	Desv. est. CL al 95%		Desv. est. CL UMPU al 95%	
HIERRO		119.9	119.7	120.1	0.1469	0.0880	0.4221	0.0821	0.3770
TESTIGO		119.6	119.5	119.7	0.0773	0.0463	0.2221	0.0432	0.1984
Diff (1-2)	Agrupado	0.2294	0.0582	0.4005	0.1174	0.0793	0.2248	0.0764	0.2136
Diff (1-2)	Satterthwaite	0.2294	0.0482	0.4106					
	Método		Varianzas		DF	t valor	Pr >  t		
	Agrupado		Igual		8	3.09	0.0149		
	Satterthwaite		Desigual		6.057	3.09	0.0211		
	Cochran		Desigual		4	3.09	0.0366		

Igualdad de varianzas				
Método	DF Num	DF Den	Valor F	Pr > F
Folded F	4	4	3.61	0.2413

**Procedimiento TTESTVariable: CONSUMO**



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

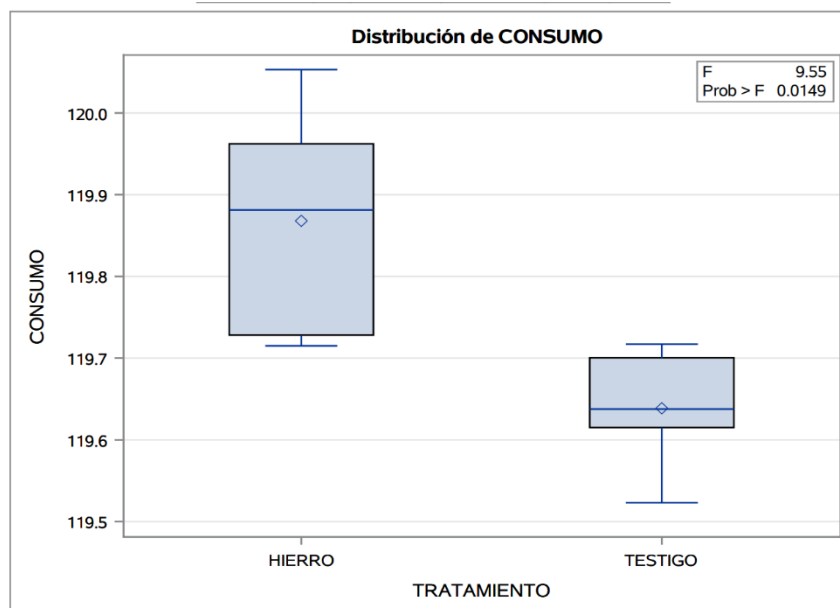
### Variable dependiente: CONSUMO

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.13152085	0.13152085	9.55	0.0149
Error	8	0.11018554	0.01377319		
Total corregido	9	0.24170639			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de CONSUMO
0.544135	0.098001	0.117359	119.7533

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.13152085	0.13152085	9.55	0.0149

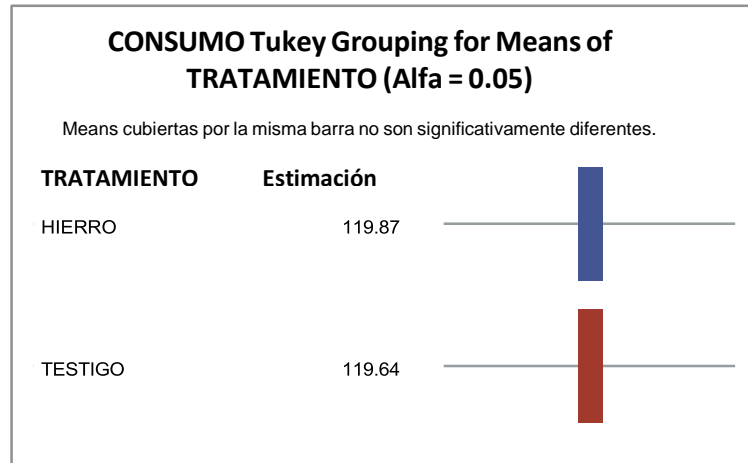
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.13152085	0.13152085	9.55	0.0149



## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CONSUMO

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.013773
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	0.1712



**Test de Levene para homogeneidad de la varianza CONSUMO ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.000389	0.000389	3.84	0.0858
Error	8	0.000812	0.000101		

Nivel de TRATAMIENTO	N	CONSUMO	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	119.868016	0.14688131
TESTIGO	5	119.638651	0.07728044

## PROCEDIMIENTO UNIVARIATE VARIABLE: COSUMO

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	119.753333	Observ suma	1197.53333
Desviación std	0.16387882	Varianza	0.02685627
Asimetría	0.6786715	Curtosis	-0.2152915
SC no corregida	143408.85	SC corregida	0.24170639
Coef. variación	0.13684698	Media error std	0.05182303

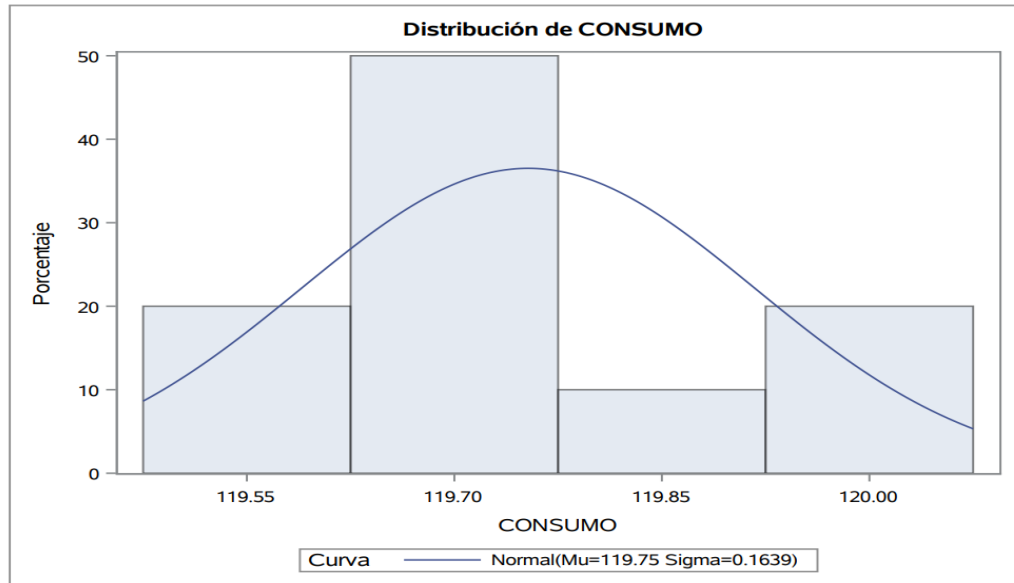
Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	119.7533	Desviación std	0.16388
Mediana	119.7161	Varianza	0.02686
Moda	.	Rango	0.53016
		Rango intercuartil	0.24365

Tests para posición: Mu0=0				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	2310.813	Pr >  t	<.0001
Signo	M	5	Pr >=  M	0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S	0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	120.053
99%	120.053
95%	120.053
90%	120.008
75% Q3	119.881
50% Mediana	119.716
25% Q1	119.638
10%	119.569
5%	119.523
1%	119.523
0% Mín	119.523

variable: CONSUMO

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
119.523	2	119.717	1
119.615	3	119.728	8
119.638	4	119.881	10
119.700	5	119.962	7
119.715	6	120.053	9



### Distribución normal ajustada para CONSUMO

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	119.7533
Desv std	Sigma	0.163879

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.26100604	Pr > D	0.051
Cramer-von Mises	W-Sq	0.08127563	Pr > W-Sq	0.183
Anderson-Darling	A-Sq	0.41013319	Pr > A-Sq	>0.250

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	119.523	119.372
5.0	119.523	119.484
10.0	119.569	119.543
25.0	119.638	119.643
50.0	119.716	119.753
75.0	119.881	119.864
90.0	120.008	119.963
95.0	120.053	120.023
99.0	120.053	120.135

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0.11064736	Varianza	0.01224284
Asimetría	0.0035808	Curtosis	-0.8222072
SC no corregida	0.11018554	SC corregida	0.11018554
Coef. variación	.	Media error std	0.03498977

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.000000	Desviación std	0.11065
Mediana	0.006190	Varianza	0.01224
Moda	.	Rango	0.33810
		Rango intercuartil	0.19405

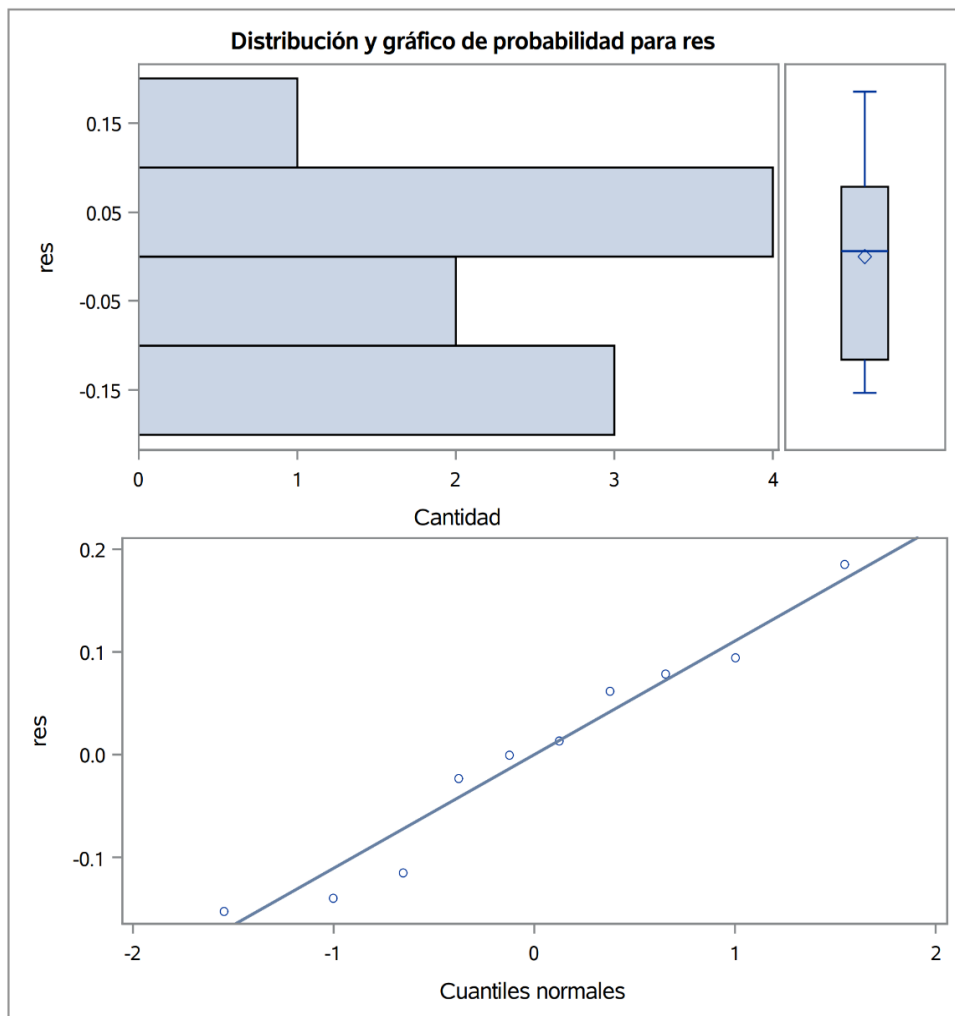
Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t	1.0000
Signo	M	0	Pr >=  M	1.0000
Rango con signo	S	-0.5	Pr >=  S	1.0000

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.950568	Pr < W	0.6752
Kolmogorov-Smirnov	D	0.152006	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.034669	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.245828	Pr > A-Sq	>0.2500

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	0.18515872
99%	0.18515872
95%	0.18515872
90%	0.13972222
75% Q3	0.07841270
50% Mediana	0.00619046
25% Q1	-0.11563490
10%	-0.14638888
5%	-0.15293648

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-0.15293648
0% Mín	-0.15293648

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-0.1529365	6	0.0133333	10
-0.1398413	8	0.0617460	5
-0.1156349	2	0.0784127	1
-0.0235714	3	0.0942857	7
-0.0009524	4	0.1851587	9



## CONVERSION DE HIERRO

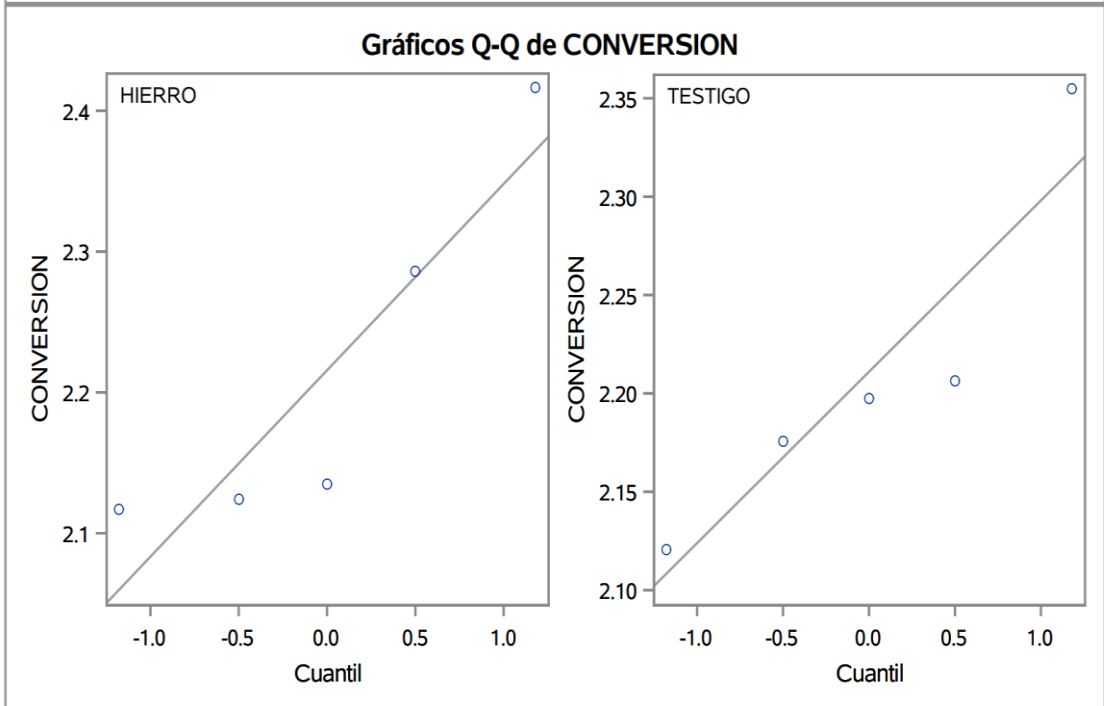
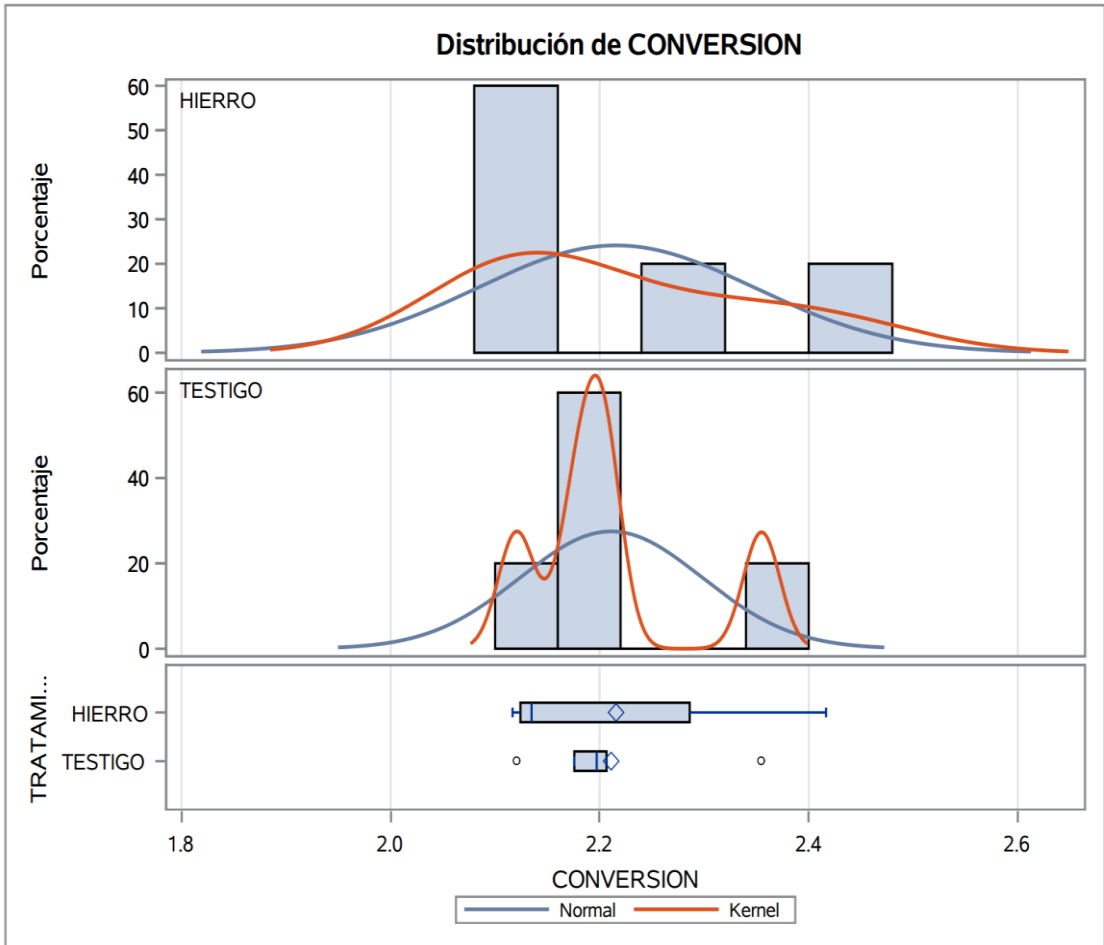
Obs	TRATAMIENTO	CONVERSION
1	TESTIGO	2.19718
2	TESTIGO	2.35491
3	TESTIGO	2.12052
4	TESTIGO	2.17577
5	TESTIGO	2.20658
6	HIERRO	2.13489
7	HIERRO	2.28614
8	HIERRO	2.12420
9	HIERRO	2.41659
10	HIERRO	2.11669

TRATAMIENTO	Método	N	Media	Desv. est.	Err std	Mínimo	Máximo
HIERRO		5	2.2157	0.1323	0.0592	2.1167	2.4166
TESTIGO		5	2.2110	0.0871	0.0390	2.1205	2.3549
Diff (1-2)	Agrupado		0.00471	0.1120	0.0708		
Diff (1-2)	Satterthwaite		0.00471		0.0708		

TRATAMIENTO	Método	Media	Media CL al95%	Desv. est.	Desv. est.CL al95%	Desv. est.CL UMPU al95%
HIERRO		2.2157	2.0514 2.3800	0.1323	0.0793 0.3802	0.0740 0.3396
TESTIGO		2.2110	2.1028 2.3191	0.0871	0.0522 0.2503	0.0487 0.2236
Diff (1-2)	Agrupado	0.00471	-0.1587 0.1681	0.1120	0.0757 0.2146	0.0730 0.2039
Diff (1-2)	Satterthwaite	0.00471	-0.1632 0.1726			

Método	Varianzas	DF	t valor	Pr >  t
Agrupado	Igual	8	0.07	0.9486
Satterthwaite	Desigual	6.9188	0.07	0.9489
Cochran	Desigual	4	0.07	0.9502

Igualdad de varianzas				
Método	DF Num	DF Den	Valor F	Pr > F
Folded F	4	4	2.31	0.4379



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO
N.º observaciones leídas		10
Número de observaciones usadas		10

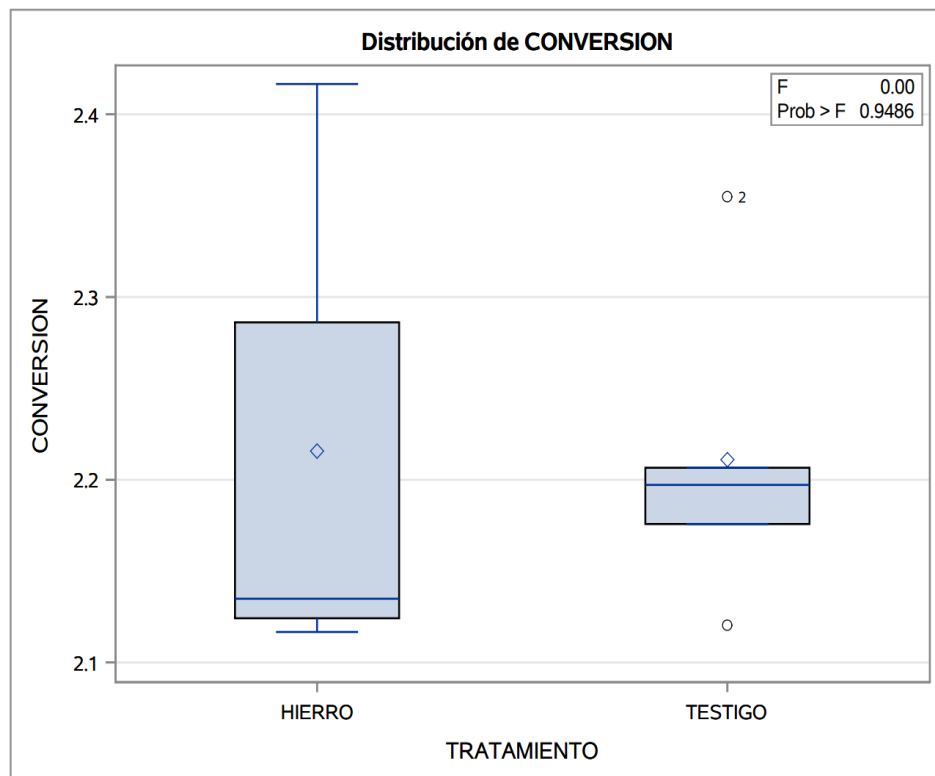
**Variable dependiente: CONVERSION**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.00005546	0.00005546	0.00	0.9486
Error	8	0.10037041	0.01254630		
Total corregido	9	0.10042587			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de CONVERSION
0.000552	5.060676	0.112010	2.213346

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00005546	0.00005546	0.00	0.9486

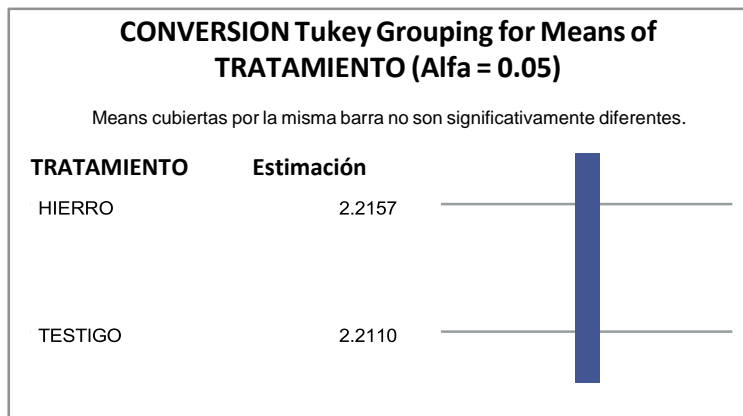
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00005546	0.00005546	0.00	0.9486



## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para CONVERSION

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.012546
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	0.1634



**Test de Levene para homogeneidad de la varianza CONVERSIONANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.000157	0.000157	1.05	0.3346
Error	8	0.00119	0.000149		

Nivel de TRATAMIENTO	N	CONVERSION	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	2.21570121	0.13230977
TESTIGO	5	2.21099137	0.08710183

### Procedimiento UNIVARIATE Variable : CONVERSION

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	2.21334629	Observ suma	22.1334629
Desviación std	0.10563347	Varianza	0.01115843
Asimetría	1.02111132	Curtosis	-0.131441
SC no corregida	49.0894438	SC corregida	0.10042587
Coef. variación	4.77256855	Media error std	0.03340424

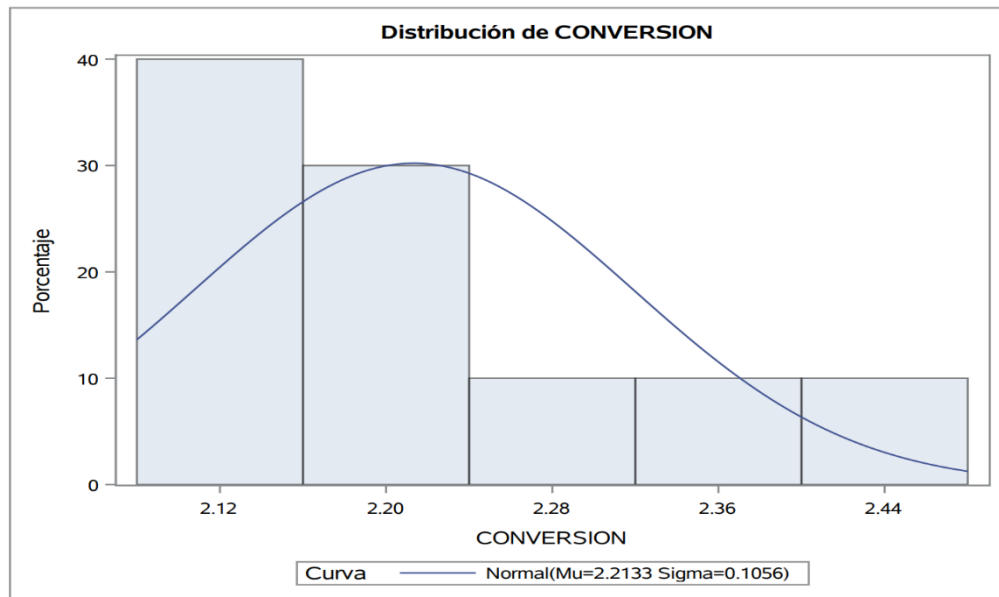
Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	2.213346	Desviación std	0.10563
Mediana	2.186476	Varianza	0.01116
Moda	.	Rango	0.29990
		Rango intercuartil	0.16194

Tests para posición: Mu0=0				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	66.25945	Pr >  t	<.0001
Signo	M	5	Pr >=  M	0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S	0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	2.41659
99%	2.41659
95%	2.41659
90%	2.38575
75% Q3	2.28614
50% Mediana	2.18648
25% Q1	2.12420
10%	2.11861
5%	2.11669
1%	2.11669
0% Mín	2.11669

**Variable: CONVERSION**

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
2.11669	10	2.19718	1
2.12052	3	2.20658	5
2.12420	8	2.28614	7
2.13489	6	2.35491	2
2.17577	4	2.41659	9



**Distribución normal ajustada para CONVERSION**

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	2.213346
Desv std	Sigma	0.105633

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	<b>D</b>	0.22555121	<b>Pr &gt; D</b>	>0.150
<b>Cramer-von Mises</b>	<b>W-Sq</b>	0.09923365	<b>Pr &gt; W-Sq</b>	0.100
<b>Anderson-Darling</b>	<b>A-Sq</b>	0.59010818	<b>Pr &gt; A-Sq</b>	0.093

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
<b>1.0</b>	2.11669	1.96761
<b>5.0</b>	2.11669	2.03959
<b>10.0</b>	2.11861	2.07797
<b>25.0</b>	2.12420	2.14210
<b>50.0</b>	2.18648	2.21335
<b>75.0</b>	2.28614	2.28459
<b>90.0</b>	2.38575	2.34872
<b>95.0</b>	2.41659	2.38710
<b>99.0</b>	2.41659	2.45909

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0.1056043	Varianza	0.01115227
Asimetría	0.98890144	Curtosis	-0.1987343
SC no corregida	0.10037041	SC corregida	0.10037041
Coef. variación	.	Media error std	0.03339501

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.00000	Desviación std	0.10560
Mediana	-0.02452	Varianza	0.01115
Moda	.	Rango	0.29990
		Rango intercuartil	0.16091

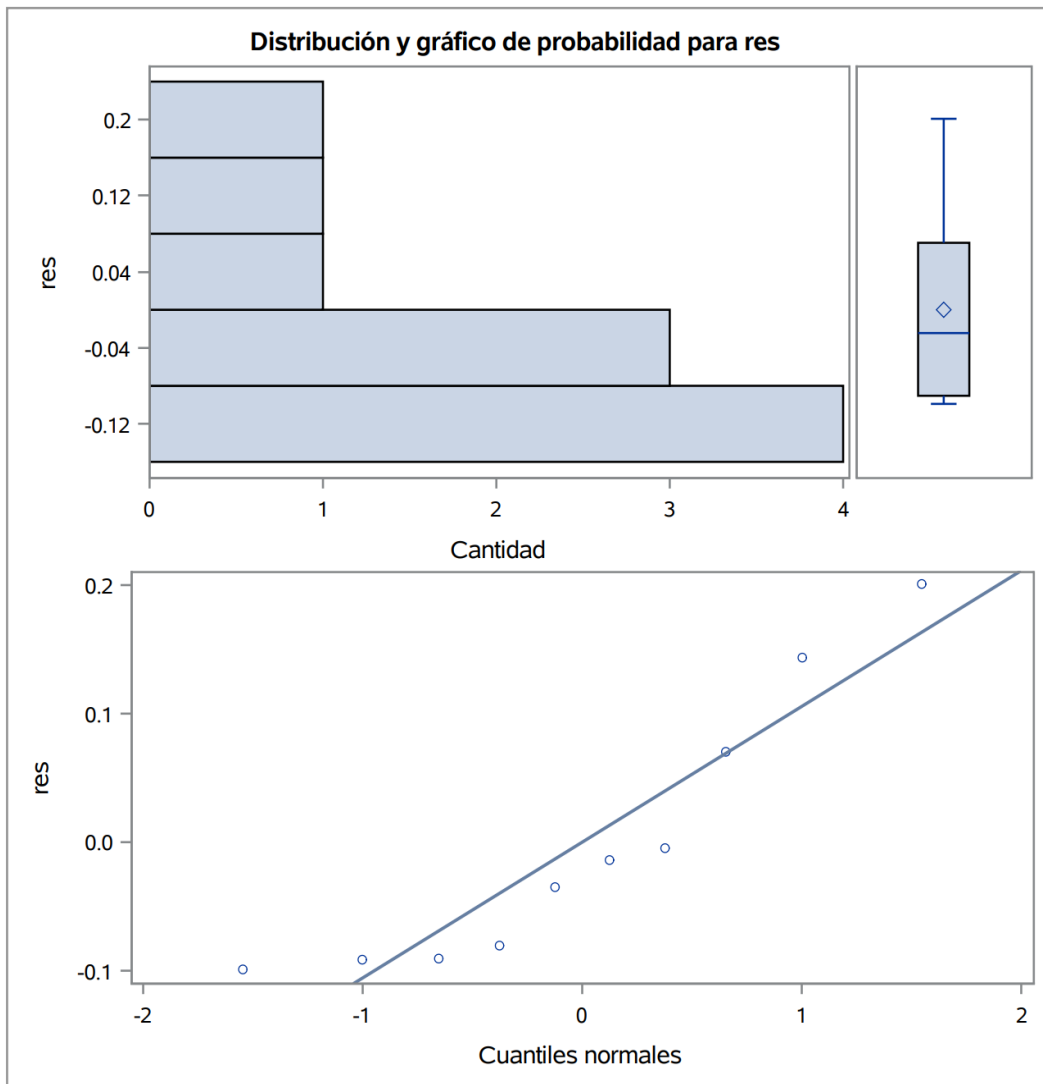
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico	P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t  1.0000
Signo	M	-2	Pr >=  M  0.3438
Rango con signo	S	-4.5	Pr >=  S  0.6953

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.862519	Pr < W	0.0817
Kolmogorov-Smirnov	D	0.216675	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.094123	Pr > W-Sq	0.1199
Anderson-Darling	A-Sq	0.571015	Pr > A-Sq	0.1031

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	0.2008847
99%	0.2008847
95%	0.2008847
90%	0.1724001
75% Q3	0.0704424
50% Mediana	-0.0245156
25% Q1	-0.0904690
10%	-0.0952559
5%	-0.0990121

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-0.0990121
0% Mín	-0.0990121

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-0.0990121	10	-0.01381287	1
-0.0914997	8	-0.00441526	5
-0.0904690	3	0.07044241	7
-0.0808154	6	0.14391546	2
-0.0352184	4	0.20088470	9



## EBB P HIERRO

Obs	TRATAMIENTO	EEB
1	TESTIGO	6152.10
2	TESTIGO	6593.74
3	TESTIGO	5937.46
4	TESTIGO	6092.16
5	TESTIGO	6178.41
6	HIERRO	5977.68
7	HIERRO	6401.20
8	HIERRO	5947.76
9	HIERRO	6766.44
10	HIERRO	5926.73

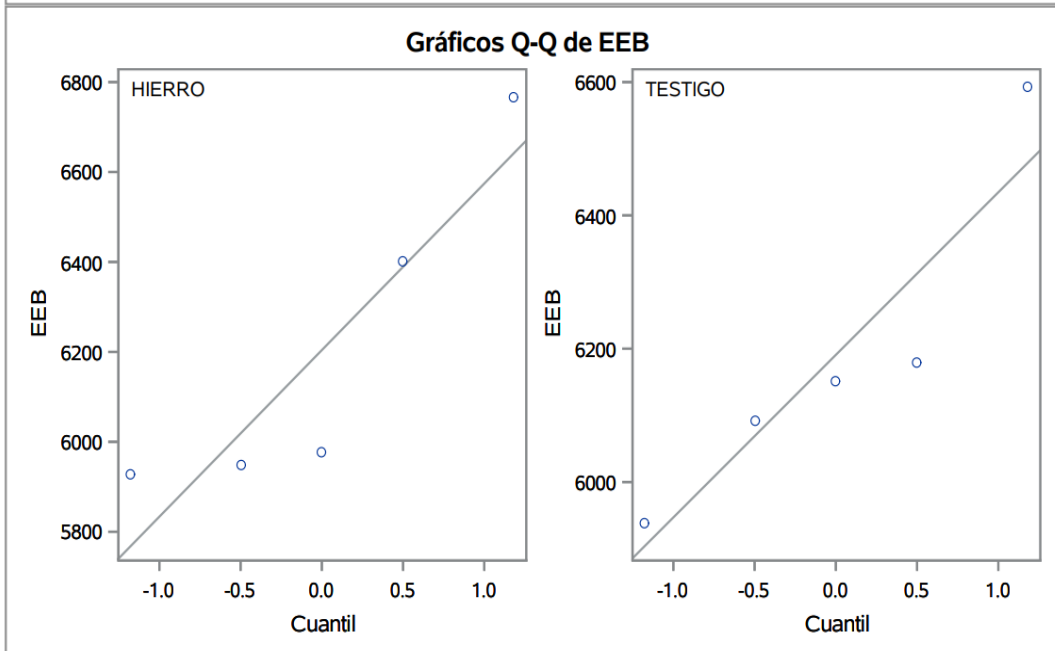
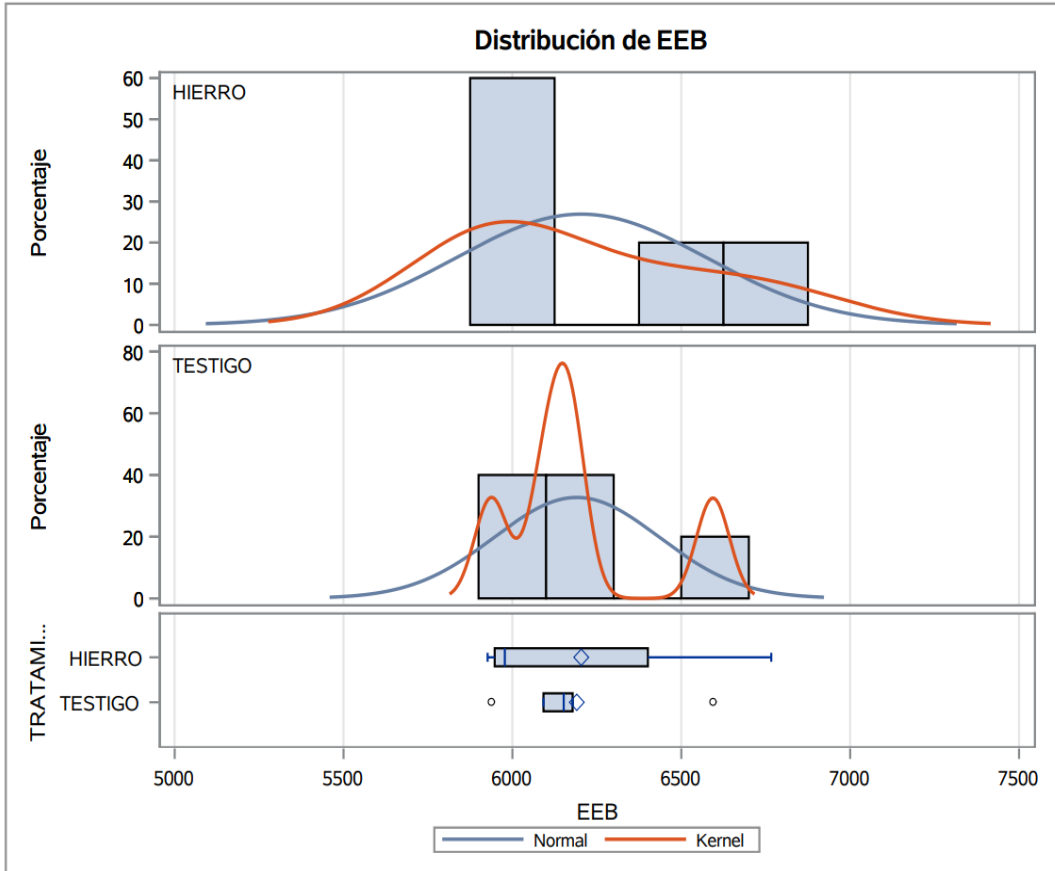
TRATAMIENTO	Método	N	Media	Desv. est.	Err std	Mínimo	Máximo
HIERRO		5	6204.0	370.5	165.7	5926.7	6766.4
TESTIGO		5	6190.8	243.9	109.1	5937.5	6593.7
Diff (1-2)	Agrupado		13.1875	313.6	198.4		
Diff (1-2)	Satterthwaite		13.1875		198.4		

TRATAMIENTO	Método	Media	Media CL		Desv. est.	Desv. est. CL		Desv. est. CL	
			al95%			al95%		al95%	UMPU
HIERRO		6204.0	5744.0	6664.0	370.5	222.0	1064.6	207.1	951.0
TESTIGO		6190.8	5888.0	6493.6	243.9	146.1	700.8	136.3	626.1
Diff (1-2)	Agrupado	13.1875	-444.2	470.6	313.6	211.8	600.8	204.3	571.0
Diff (1-2)	Satterthwaite	13.1875	-457.0	483.3					

Método	Varianzas	DF	t valor	Pr >  t
Agrupado	Igual	8	0.07	0.9486
Satterthwaite	Desigual	6.9188	0.07	0.9489
Cochran	Desigual	4	0.07	0.9502

Igualdad de varianzas				
Método	DF Num	DF Den	Valor F	Pr > F
Folded F	4	4	2.31	0.4379

Variable: EEB



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

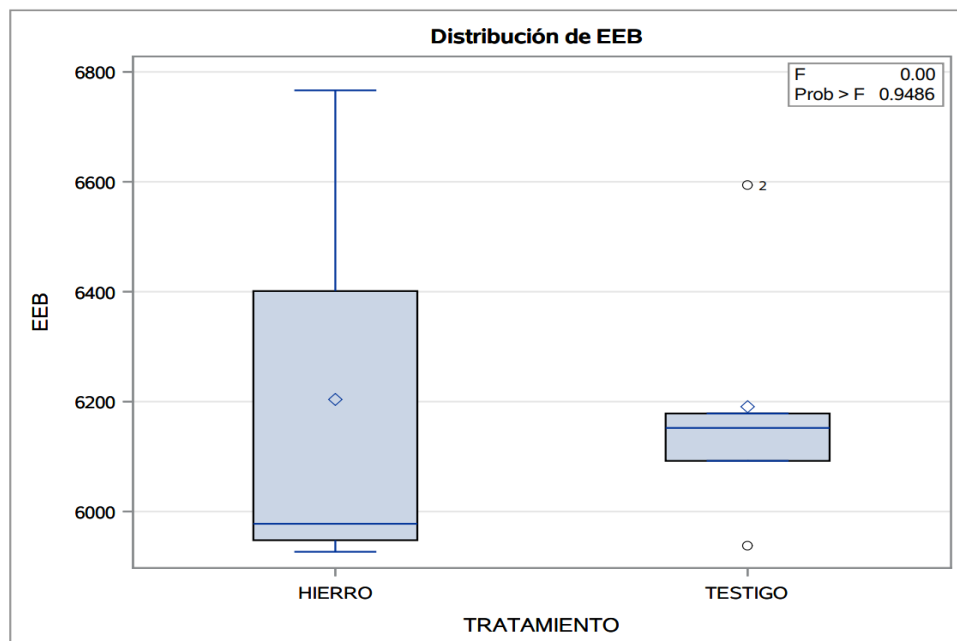
### Variable dependiente: EEB

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	434.7778	434.7778	0.00	0.9486
Error	8	786904.0237	98363.0030		
Total corregido	9	787338.8015			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de EEB
0.000552	5.060676	313.6288	6197.370

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	434.7778171	434.7778171	0.00	0.9486

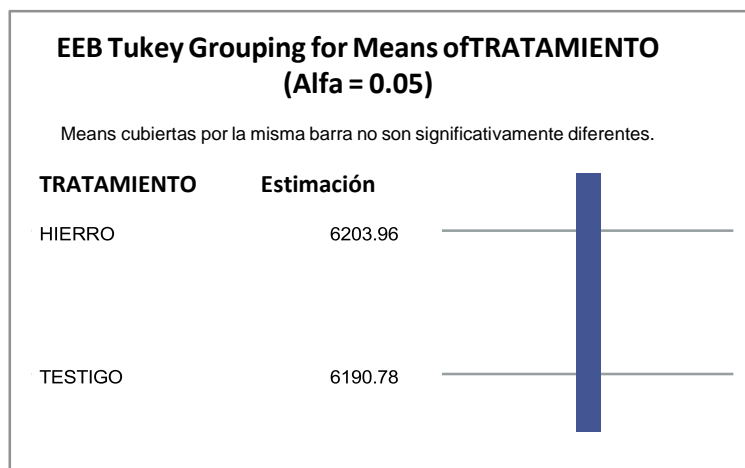
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	434.7778171	434.7778171	0.00	0.9486



## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para EEB

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	98363
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	457.41



**Test de Levene para homogeneidad de la varianza EEB ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	9.6761E9	9.6761E9	1.05	0.3346
Error	8	7.343E10	9.1789E9		

Nivel de TRATAMIENTO	N	EEB	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	6203.96338	370.467344
TESTIGO	5	6190.77584	243.885123

### Procedimiento UNIVARIATE Variable: EEB

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	6197.36961	Observ suma	61973.6961
Desviación std	295.773713	Varianza	87482.0891
Asimetría	1.02111132	Curtosis	-0.131441
SC no corregida	384861239	SC corregida	787338.802
Coef. variación	4.77256855	Media error std	93.5318604

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	6197.370	Desviación std	295.77371
Mediana	6122.132	Varianza	87482
Moda	.	Rango	839.71094
		Rango intercuartil	453.43784

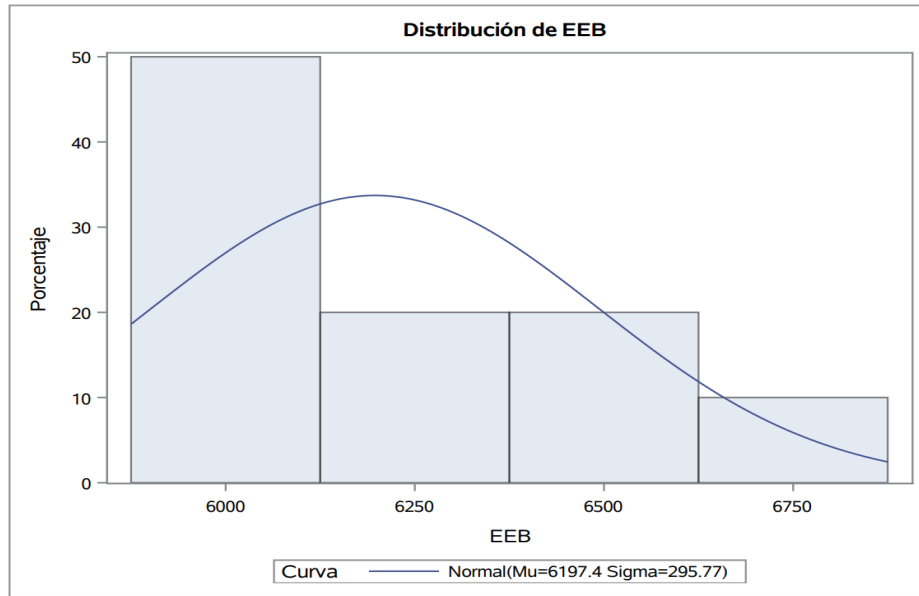
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico		P valor
T de Student	t	66.25945	Pr >  t  <.0001
Signo	M	5	Pr >=  M  0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S  0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	6766.44
99%	6766.44
95%	6766.44
90%	6680.09
75% Q3	6401.20
50% Mediana	6122.13
25% Q1	5947.76
10%	5932.10
5%	5926.73
1%	5926.73
0% Mín	5926.73

**Variable: EEB**

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
5926.73	10	6152.10	1
5937.46	3	6178.41	5
5947.76	8	6401.20	7
5977.68	6	6593.74	2
6092.16	4	6766.44	9

Procedimiento UNIVARIATE



**Distribución normal ajustada para EEB**

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	6197.37
Desv std	Sigma	295.7737

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.22555121	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.09923365	Pr > W-Sq	0.100
Anderson-Darling	A-Sq	0.59010818	Pr > A-Sq	0.093

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	5926.73	5509.30
5.0	5926.73	5710.87
10.0	5932.10	5818.32
25.0	5947.76	5997.87
50.0	6122.13	6197.37
75.0	6401.20	6396.87
90.0	6680.09	6576.42
95.0	6766.44	6683.87
99.0	6766.44	6885.44

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	295.692036	Varianza	87433.7804
Asimetría	0.98890144	Curtosis	-0.1987343
SC no corregida	786904.024	SC corregida	786904.024
Coef. variación	.	Media error std	93.5060321

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.0000	Desviación std	295.69204
Mediana	-68.6437	Varianza	87434
Moda	.	Rango	839.71094
		Rango intercuartil	450.55180

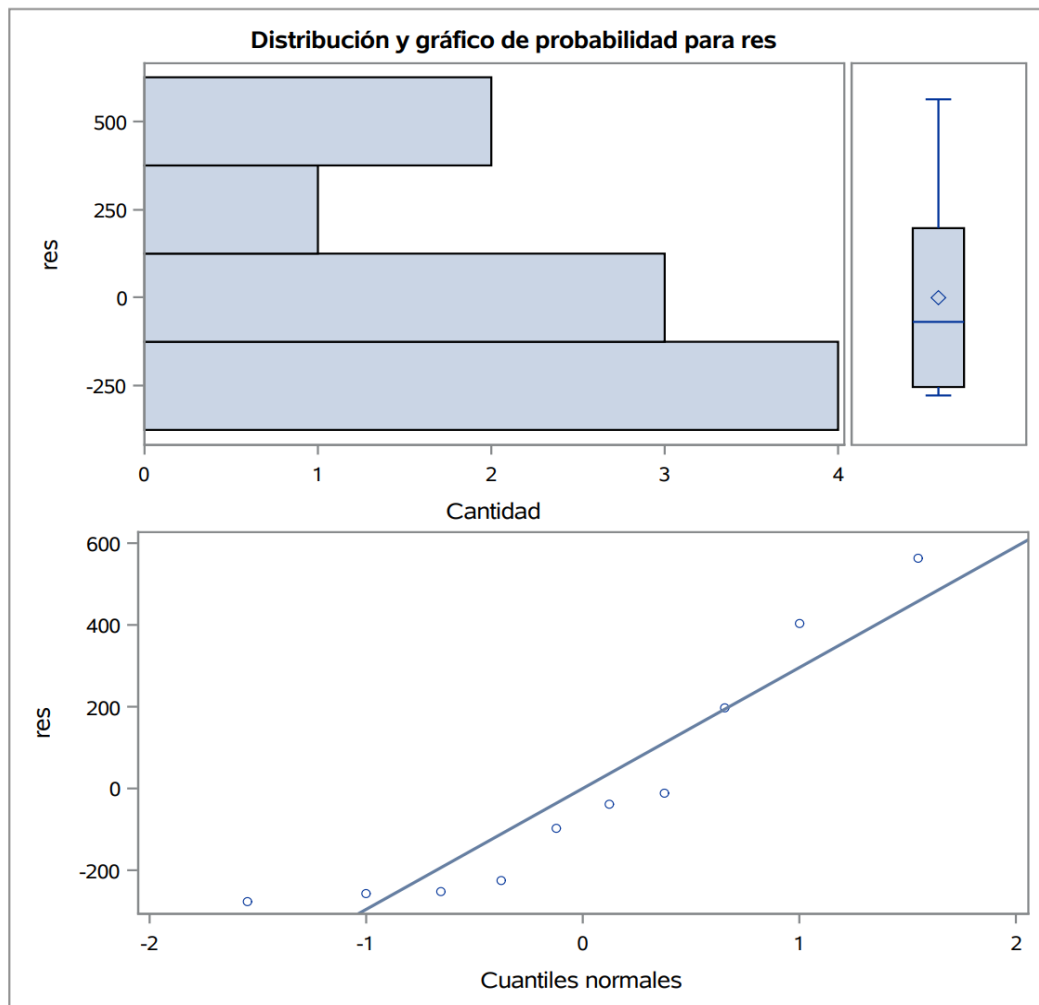
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico	P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t  1.0000
Signo	M	-2	Pr >=  M  0.3438
Rango con signo	S	-4.5	Pr >=  S  0.6953

Test para normalidad			
Test	Estadístico	P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.862519	Pr < W 0.0817
Kolmogorov-Smirnov	D	0.216675	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.094123	Pr > W-Sq 0.1199
Anderson-Darling	A-Sq	0.571015	Pr > A-Sq 0.1031

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	562.4771
99%	562.4771
95%	562.4771
90%	482.7202
75% Q3	197.2387
50% Mediana	-68.6437
25% Q1	-253.3131
10%	-266.7164
5%	-277.2338

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-277.2338
0% Mín	-277.2338

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-277.2338	10	-38.6760	1
-256.1991	8	-12.3627	5
-253.3131	3	197.2387	7
-226.2830	6	402.9633	2
-98.6115	4	562.4771	9



## GROSOR DE CASCARA P HIERRO

1

Obs	TRATAMIENTO	GROSORC
1	TESTIGO	0.3525
2	TESTIGO	0.3825
3	TESTIGO	0.4200
4	TESTIGO	0.3975
5	TESTIGO	0.3925
6	HIERRO	0.3750
7	HIERRO	0.4225
8	HIERRO	0.4050
9	HIERRO	0.3875
10	HIERRO	0.3825

### VARIABLE: GROSORC

TRATAMIENTO	Método	N	Media	Desv. est.	Err std	Mínimo	Máximo
HIERRO		5	0.3945	0.0192	0.00857	0.3750	0.4225
TESTIGO		5	0.3890	0.0246	0.0110	0.3525	0.4200
Diff (1-2)	Agrupado		0.00550	0.0220	0.0139		
Diff (1-2)	Satterthwaite		0.00550		0.0139		

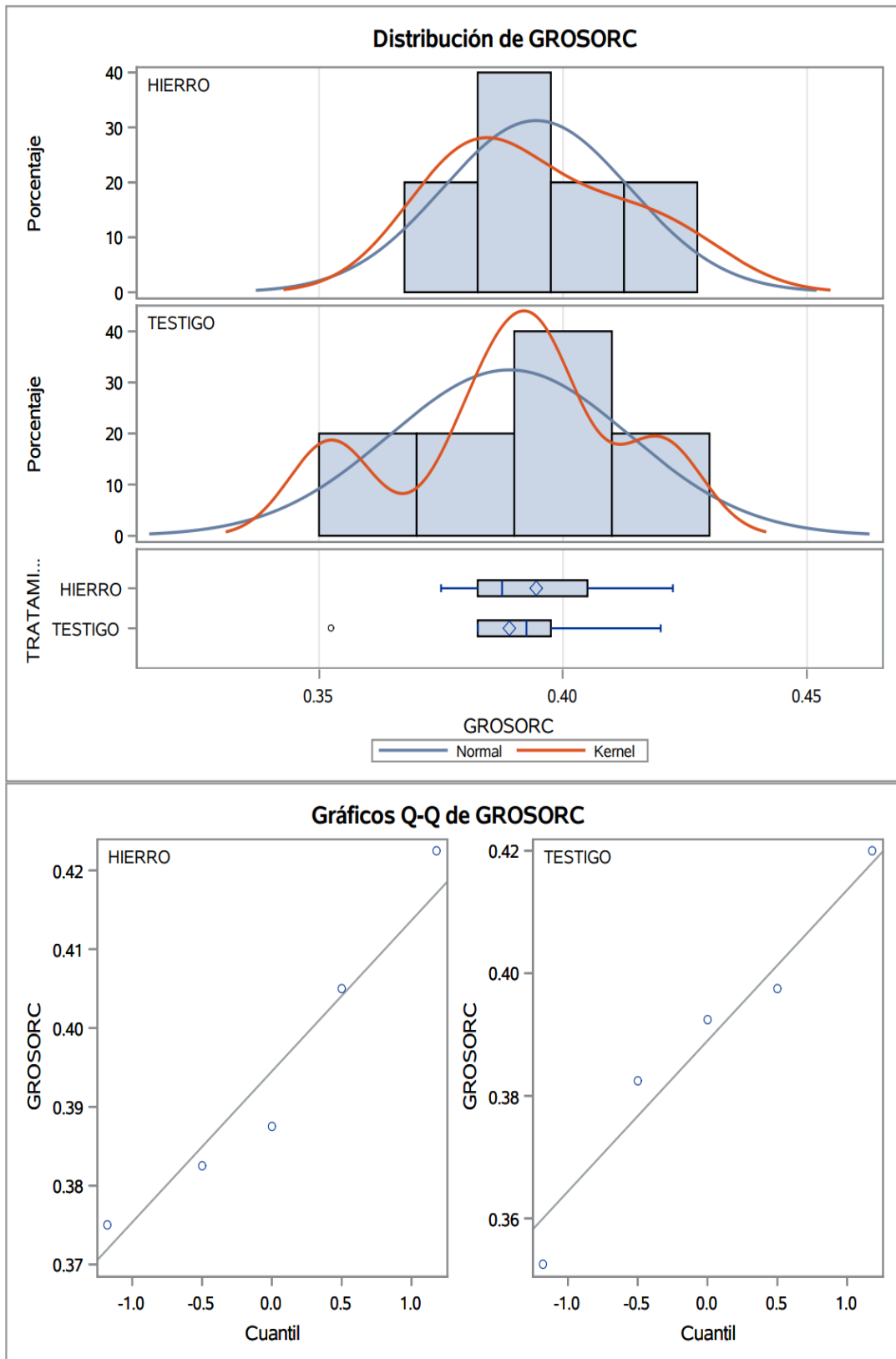
TRATAMIENTO	Método	Media	Media CL al95%		Desv. est.	Desv. est.CL al95%		Desv. est.CL UMPU al95%	
HIERRO		0.3945	0.3707	0.4183	0.0192	0.0115	0.0550	0.0107	0.0492
TESTIGO		0.3890	0.3585	0.4195	0.0246	0.0147	0.0707	0.0137	0.0631
Diff (1-2)	Agrupado	0.00550	-0.0266	0.0376	0.0220	0.0149	0.0422	0.0144	0.0401
Diff (1-2)	Satterthwaite	0.00550	-0.0270	0.0380					

Método	Varianzas	DF	t valor	Pr >  t
Agrupado	Igual	8	0.39	0.7035
Satterthwaite	Desigual	7.5469	0.39	0.7041
Cochran	Desigual	4	0.39	0.7133

Igualdad de varianzas				
Método	DF Num	DF Den	Valor F	Pr > F
Folded F	4	4	1.65	0.6398

### Procedimiento TTEST

Variable: GROSORC



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

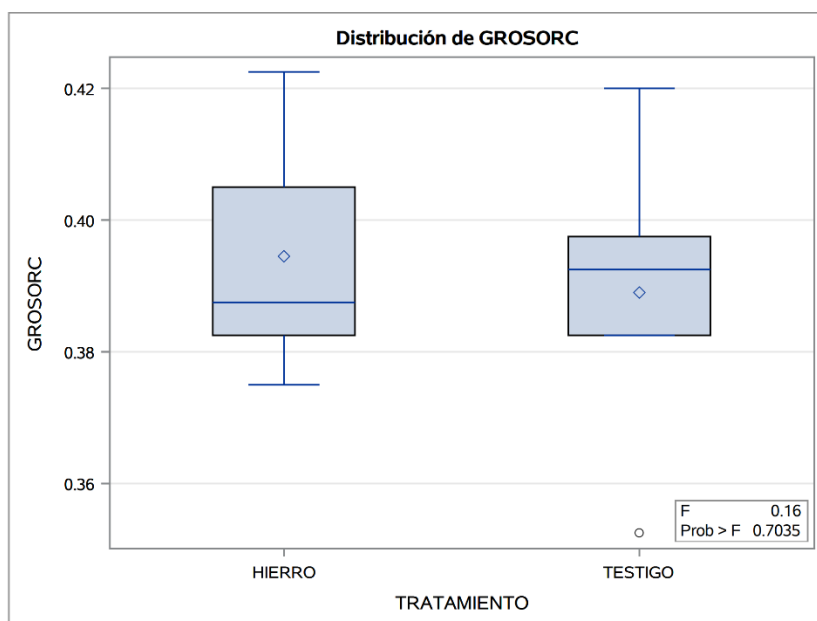
### Variable dependiente: GROSORC

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.00007563	0.00007563	0.16	0.7035
Error	8	0.00388750	0.00048594		
Total corregido	9	0.00396313			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de GROSORC
0.019082	5.627056	0.022044	0.391750

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00007562	0.00007562	0.16	0.7035

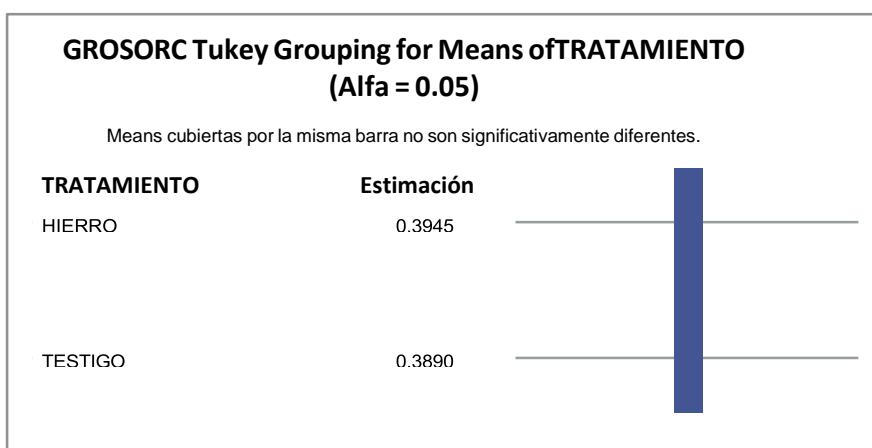
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00007562	0.00007562	0.16	0.7035



## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GROSORC

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.000486
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	0.0321



**Test de Levene para homogeneidad de la varianza GROSORC ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	9.073E-8	9.073E-8	0.38	0.5535
Error	8	1.898E-6	2.373E-7		

Nivel de TRATAMIENTO	N	GROSORC	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	0.39450000	0.01915398
TESTIGO	5	0.38900000	0.02459675

## Procedimiento UNIVARIATE Variable: GROSORC

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0.39175	Observ suma	3.9175
Desviación std	0.02098445	Varianza	0.00044035
Asimetría	-0.1907094	Curtosis	0.19666674
SC no corregida	1.53864375	SC corregida	0.00396312
Coef. variación	5.3565927	Media error std	0.00663587

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.391750	Desviación std	0.02098
Mediana	0.390000	Varianza	0.0004403
Moda	0.382500	Rango	0.07000
		Rango intercuartil	0.02250

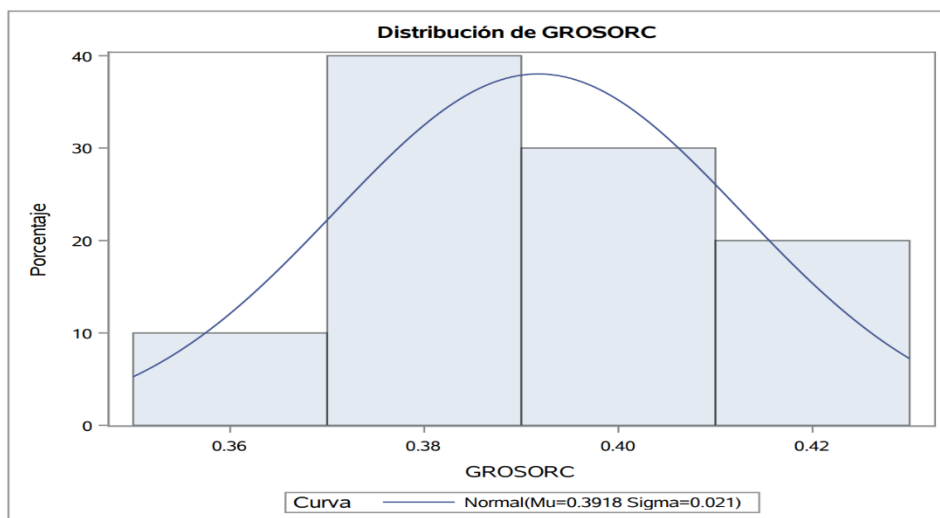
Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	59.03525	Pr >  t	<.0001
Signo	M	5	Pr >=  M	0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S	0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	0.42250
99%	0.42250
95%	0.42250
90%	0.42125
75% Q3	0.40500
50% Mediana	0.39000
25% Q1	0.38250
10%	0.36375
5%	0.35250
1%	0.35250
0% Mín	0.35250

**Variable: GROSORC**

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
0.3525	1	0.3925	5
0.3750	6	0.3975	4
0.3825	10	0.4050	8
0.3825	2	0.4200	3
0.3875	9	0.4225	7

Procedimiento UNIVARIATE



Distribución normal ajustada para GROSORC

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	0.39175
Desv std	Sigma	0.020984

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.12967797	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.02767562	Pr > W-Sq	>0.250
Anderson-Darling	A-Sq	0.20803107	Pr > A-Sq	>0.250

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	0.35250	0.34293
5.0	0.35250	0.35723
10.0	0.36375	0.36486
25.0	0.38250	0.37760
50.0	0.39000	0.39175
75.0	0.40500	0.40590
90.0	0.42125	0.41864
95.0	0.42250	0.42627
99.0	0.42250	0.44057

Momentos			
<b>N</b>	10	<b>Sumar pesos</b>	10
<b>Media</b>	0	<b>Observ suma</b>	0
<b>Desviación std</b>	0.02078327	<b>Varianza</b>	0.00043194
<b>Asimetría</b>	-0.0747262	<b>Curtosis</b>	-0.2449131
<b>SC no corregida</b>	0.0038875	<b>SC corregida</b>	0.0038875
<b>Coef. variación</b>	.	<b>Media error std</b>	0.00657225

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
<b>Media</b>	0.00000	<b>Desviación std</b>	0.02078
<b>Mediana</b>	-0.00150	<b>Varianza</b>	0.0004319
<b>Moda</b>	.	<b>Rango</b>	0.06750
		<b>Rango intercuartil</b>	0.02250

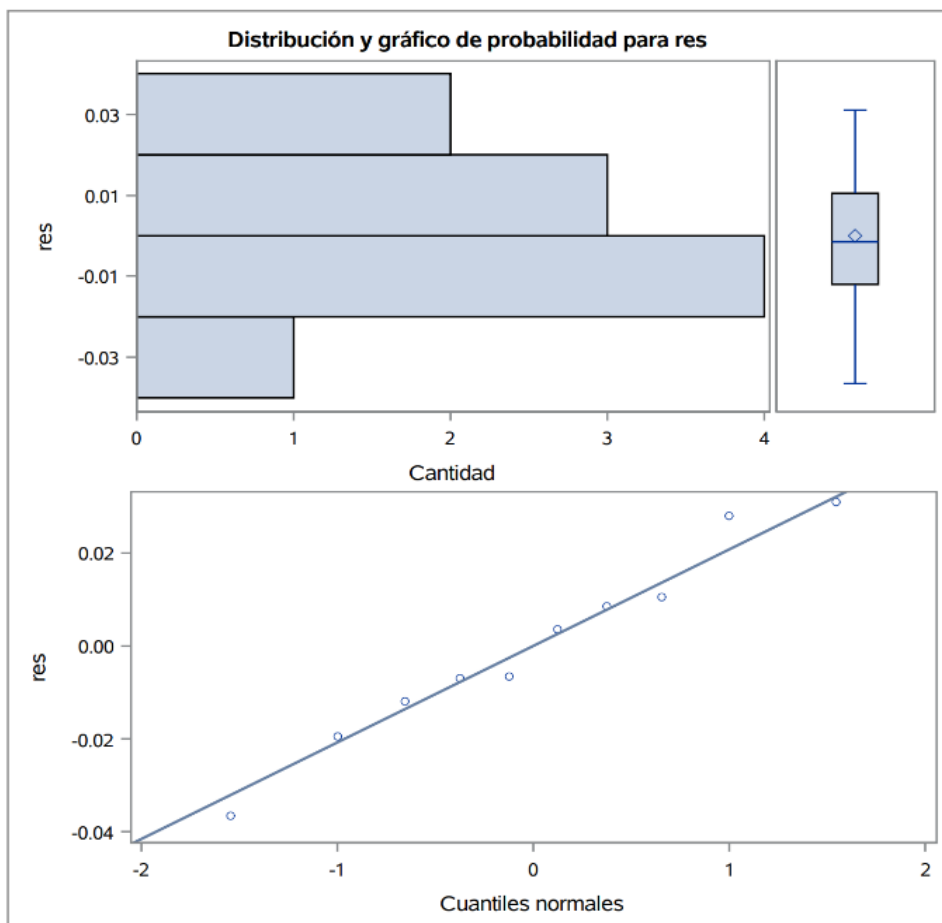
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico		P valor
<b>T de Student</b>	t	0	Pr >  t  1.0000
<b>Signo</b>	M	0	Pr >=  M  1.0000
<b>Rango con signo</b>	S	-0.5	Pr >=  S  1.0000

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
<b>Shapiro-Wilk</b>	W	0.972256	Pr < W	0.9109
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	D	0.122765	Pr > D	>0.1500
<b>Cramer-von Mises</b>	W-Sq	0.023282	Pr > W-Sq	>0.2500
<b>Anderson-Darling</b>	A-Sq	0.173657	Pr > A-Sq	>0.2500

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
<b>100% Máx</b>	0.0310
<b>99%</b>	0.0310
<b>95%</b>	0.0310
<b>90%</b>	0.0295
<b>75% Q3</b>	0.0105
<b>50% Mediana</b>	-0.0015
<b>25% Q1</b>	-0.0120
<b>10%</b>	-0.0280
<b>5%</b>	-0.0365

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-0.0365	1	0.0035	5
-0.0195	6	0.0085	4
-0.0120	10	0.0105	8
-0.0070	9	0.0280	7
-0.0065	2	0.0310	3

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-0.0365
0% Mín	-0.0365



## INDICE YEMA P HIERRO

Obs	TRATAMIENTO	IY
1	TESTIGO	0.41533
2	TESTIGO	0.43633
3	TESTIGO	0.43867
4	TESTIGO	0.46383
5	TESTIGO	0.43167
6	HIERRO	0.39450
7	HIERRO	0.41417
8	HIERRO	0.42317
9	HIERRO	0.42500
10	HIERRO	0.41433

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

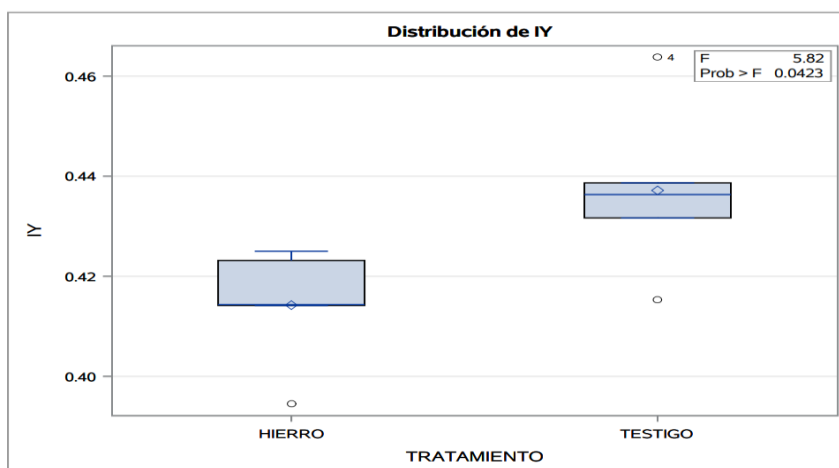
### Variable dependiente: IY

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.00131484	0.00131484	5.82	0.0423
Error	8	0.00180614	0.00022577		
Total corregido	9	0.00312099			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de IY
0.421291	3.529617	0.015026	0.425700

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00131484	0.00131484	5.82	0.0423

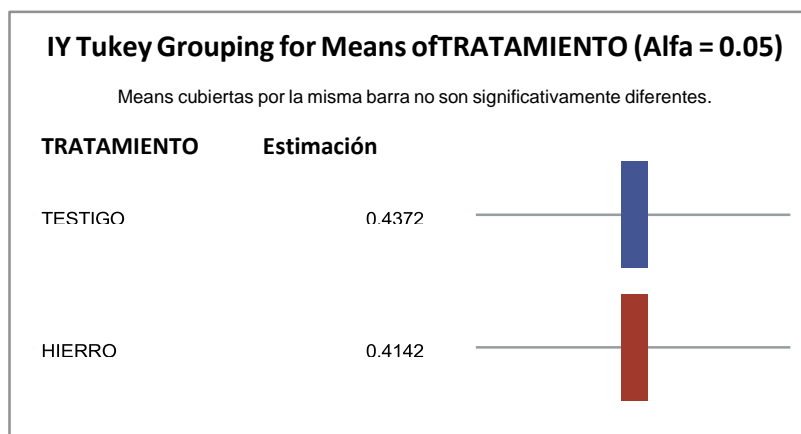
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00131484	0.00131484	5.82	0.0423



## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para IY

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.000226
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	0.0219



### Test de Levene para homogeneidad de la varianza IY ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	4.043E-8	4.043E-8	0.60	0.4607
Error	8	5.386E-7	6.733E-8		

Nivel de TRATAMIENTO	N	IY	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	0.41423333	0.01209488
TESTIGO	5	0.43716667	0.01747141

### Procedimiento NPAR1WAY

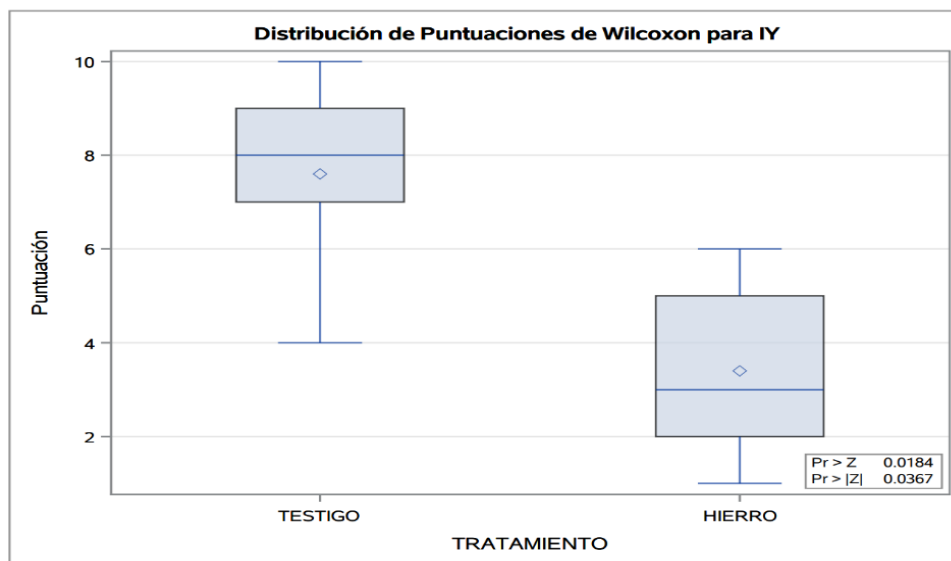
**Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para variable IY Clasificado por variable TRATAMIENTO**

TRATAMIENTO	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Desv. est. debajo de H0	Puntuación media
TESTIGO	5	38.0	27.50	4.787136	7.60
HIERRO	5	17.0	27.50	4.787136	3.40

Test de dos muestras de Wilcoxon							
Statistic (S)	Z	Pr > Z	Pr >  Z	Aproximación t		Exacto	
				Pr > Z	Pr >  Z	Pr >= S	Pr >=  S-media
38.0000	2.0889	0.0184	0.0367	0.0331	0.0663	0.0159	0.0317

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis		
Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
4.8109	1	0.0283



### Procedimiento UNIVARIATE Variable: IY

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0.4257	Observ suma	4.257
Desviación std	0.01862194	Varianza	0.00034678
Asimetría	0.52783517	Curtosis	1.37857835
SC no corregida	1.81532589	SC corregida	0.00312099
Coef. variación	4.37442732	Media error std	0.00588877

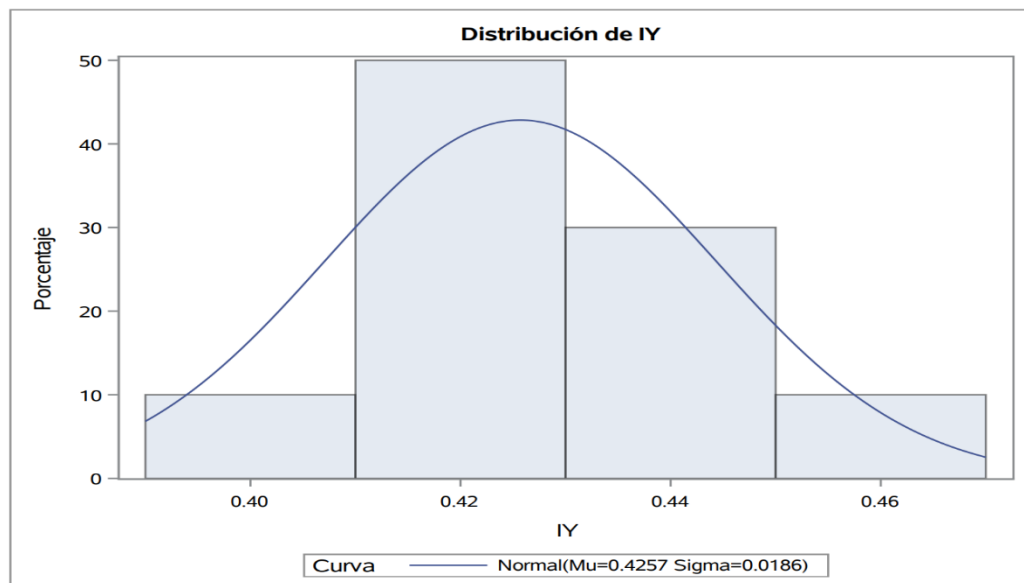
Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.425700	Desviación std	0.01862
Mediana	0.424083	Varianza	0.0003468
Moda	.	Rango	0.06933
		Rango intercuartil	0.02200

Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico		P valor
T de Student	t	72.29009	Pr >  t  < .0001
Signo	M	5	Pr >=  M  0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S  0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	0.463833
99%	0.463833
95%	0.463833
90%	0.451250
75% Q3	0.436333
50% Mediana	0.424083
25% Q1	0.414333
10%	0.404333
5%	0.394500
1%	0.394500
0% Mín	0.394500

### Variable: IY

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
0.394500	6	0.425000	9
0.414167	7	0.431667	5
0.414333	10	0.436333	2
0.415333	1	0.438667	3
0.423167	8	0.463833	4



## Distribución normal ajustada para IY

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	0.4257
Desv std	Sigma	0.018622

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.16784580	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.04194197	Pr > W-Sq	>0.250
Anderson-Darling	A-Sq	0.28573664	Pr > A-Sq	>0.250

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	0.39450	0.38238
5.0	0.39450	0.39507
10.0	0.40433	0.40184
25.0	0.41433	0.41314
50.0	0.42408	0.42570
75.0	0.43633	0.43826
90.0	0.45125	0.44956
95.0	0.46383	0.45633
99.0	0.46383	0.46902

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0.01416625	Varianza	0.00020068
Asimetría	0.13035841	Curtosis	0.56668425
SC no corregida	0.00180614	SC corregida	0.00180614
Coef. variación	.	Media error std	0.00447976

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0	Desviación std	0.01417
Mediana	0.000017	Varianza	0.0002007
Moda	.	Rango	0.04850
		Rango intercuartil	0.01443

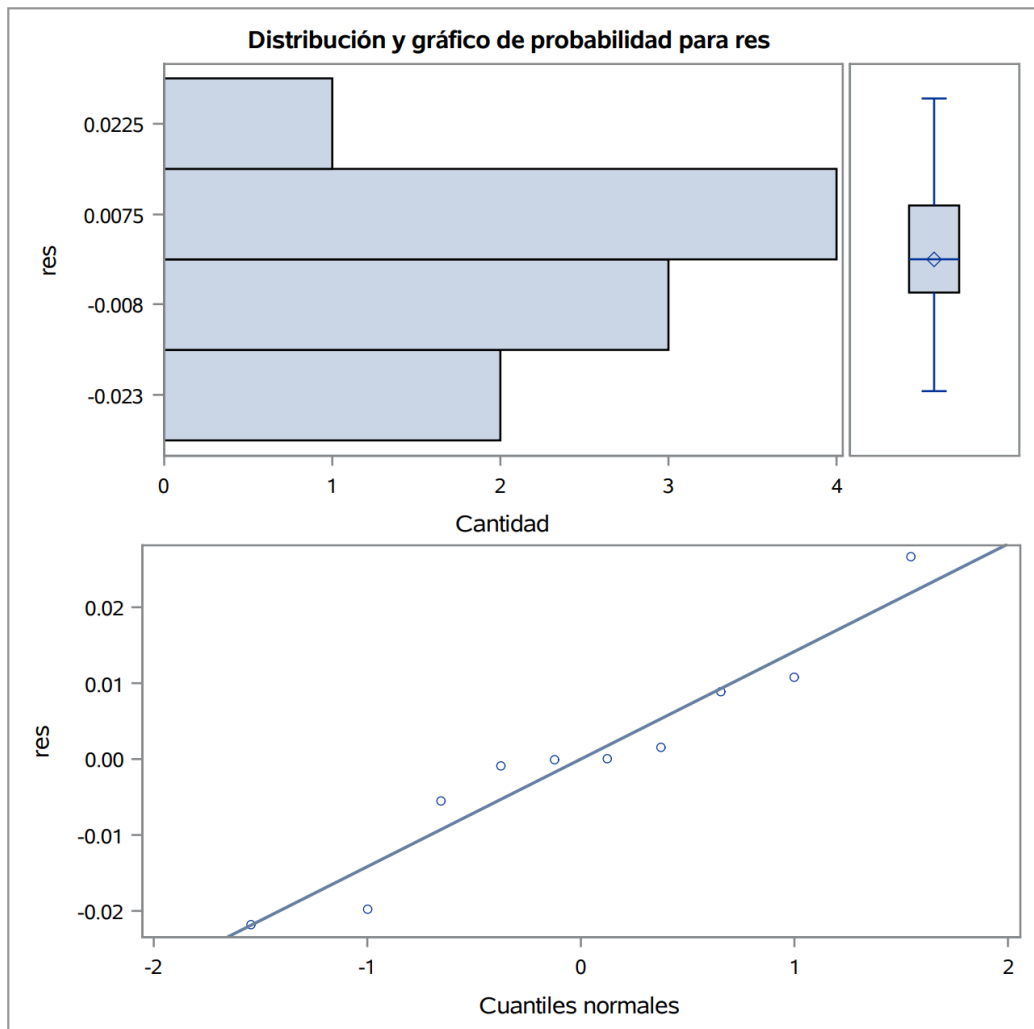
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico	P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t  1.0000
Signo	M	0	Pr >=  M  1.0000
Rango con signo	S	1.5	Pr >=  S  0.9219

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.941901	Pr < W	0.5744
Kolmogorov-Smirnov	D	0.176546	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.061112	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.353588	Pr > A-Sq	>0.2500

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	2.66667E-02
99%	2.66667E-02
95%	2.66667E-02
90%	1.87167E-02
75% Q3	8.93333E-03
50% Mediana	1.66666E-05
25% Q1	-5.50000E-03
10%	-2.07833E-02
5%	-2.18333E-02

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-2.18333E-02
0% Mín	-2.18333E-02

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-2.18333E-02	1	9.99996E-05	10
-1.97333E-02	6	1.50000E-03	3
-5.50000E-03	5	8.93333E-03	8
-8.33334E-04	2	1.07667E-02	9
-6.66664E-05	7	2.66667E-02	4



# MASA HUEVO P HIERRO

1

Obs	TRATAMIENTO	MASAH
1	TESTIGO	54.4867
2	TESTIGO	50.7549
3	TESTIGO	56.4083
4	TESTIGO	54.9863
5	TESTIGO	54.2471
6	HIERRO	56.0756
7	HIERRO	52.4737
8	HIERRO	56.3638
9	HIERRO	49.6788
10	HIERRO	56.6363

TRATAMIENTO	Método	N	Media	Desv. est.	Err std	Mínimo	Máximo
HIERRO		5	54.2456	3.0638	1.3702	49.6788	56.6363
TESTIGO		5	54.1767	2.0884	0.9340	50.7549	56.4083
Diff (1-2)	Agrupado		0.0690	2.6218	1.6582		
Diff (1-2)	Satterthwaite		0.0690		1.6582		

TRATAMIENTO	Método	Media	Media CL al95%		Desv. est.	Desv. est.CL al95%		Desv. est.CL UMPU al95%	
HIERRO		54.2456	50.4415	58.0498	3.0638	1.8356	8.8039	1.7125	7.8647
TESTIGO		54.1767	51.5836	56.7697	2.0884	1.2512	6.0011	1.1673	5.3609
Diff (1-2)	Agrupado	0.0690	-3.7548	3.8928	2.6218	1.7709	5.0228	1.7075	4.7730
Diff (1-2)	Satterthwaite	0.0690	-3.8456	3.9836					

Método	Varianzas	DF	t valor	Pr >  t
Agrupado	Igual	8	0.04	0.9678
Satterthwaite	Desigual	7.0571	0.04	0.9680
Cochran	Desigual	4	0.04	0.9688

Igualdad de varianzas				
Método	DF Num	DF Den	Valor F	Pr > F
Folded F	4	4	2.15	0.4761

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

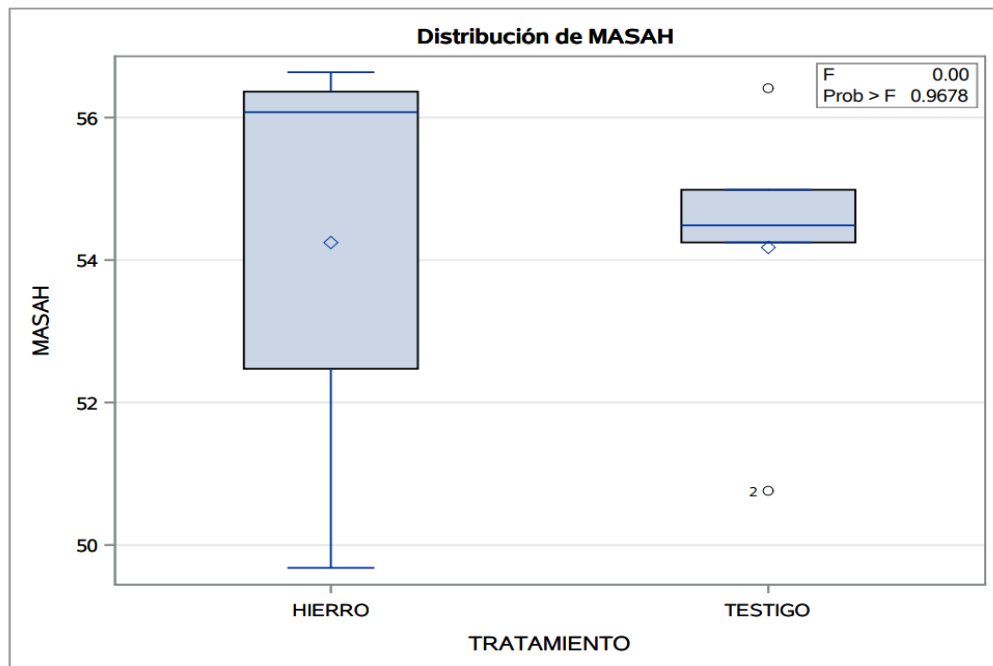
**Variable dependiente: MASAH**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
<b>Modelo</b>	1	0.01189547	0.01189547	0.00	0.9678
<b>Error</b>	8	54.99182028	6.87397753		
<b>Total corregido</b>	9	55.00371575			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de MASAH
0.000216	4.836324	2.621827	54.21116

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
<b>TRATAMIENTO</b>	1	0.01189547	0.01189547	0.00	0.9678

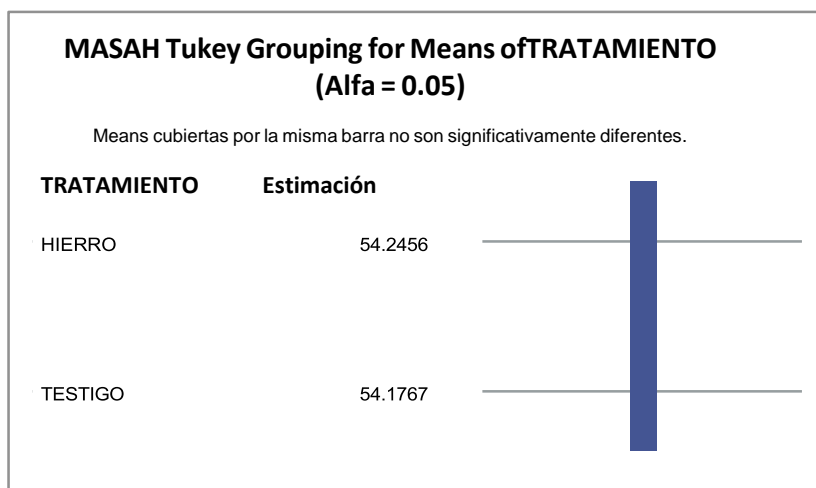
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
<b>TRATAMIENTO</b>	1	0.01189547	0.01189547	0.00	0.9678



**Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para MASAH**

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Grados de error de libertad</b>	8
<b>Error de cuadrado medio</b>	6.873978
<b>Valor crítico del rango estudentizado</b>	3.26117
<b>Diferencia significativa mínima</b>	3.8238



**Test de Levene para homogeneidad de la varianza MASAH ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	40.4048	40.4048	0.98	0.3502
Error	8	328.3	41.0434		

Nivel de TRATAMIENTO	N	MASAH	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	54.2456455	3.06375522
TESTIGO	5	54.1766659	2.08838671

**Procedimiento UNIVARIATE Variable: MASAH**

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	54.2111557	Observ suma	542.111557
Desviación std	2.47214967	Varianza	6.11152397
Asimetría	-0.8992588	Curtosis	-0.4499087
SC no corregida	29443.4977	SC corregida	55.0037158
Coef. variación	4.56022314	Media error std	0.78176237

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	54.21116	Desviación std	2.47215
Mediana	54.73651	Varianza	6.11152
Moda	.	Rango	6.95742
		Rango intercuartil	3.89020

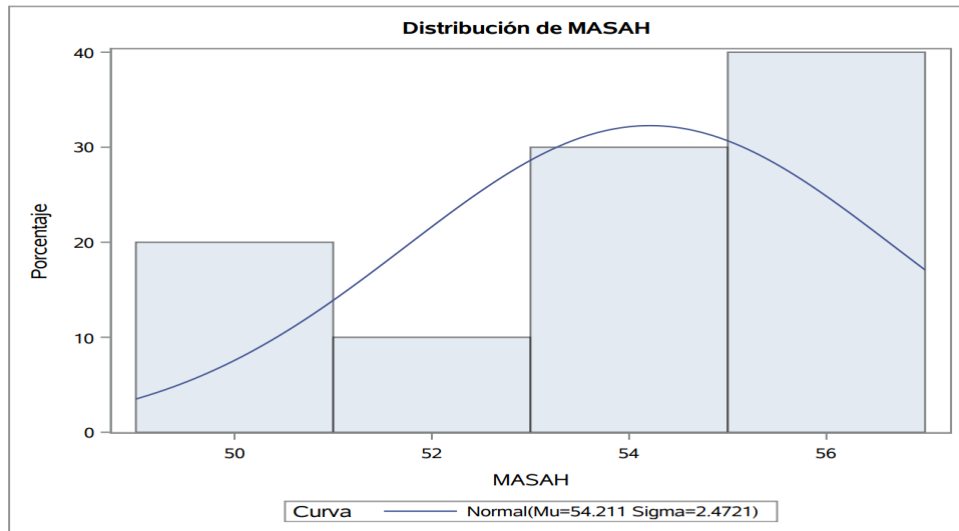
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico	P valor	
T de Student	t	69.3448	Pr >  t  < .0001
Signo	M	5	Pr >=  M  0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S  0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	56.6363
99%	56.6363
95%	56.6363
90%	56.5223
75% Q3	56.3638
50% Mediana	54.7365
25% Q1	52.4737
10%	50.2169
5%	49.6788
1%	49.6788
0% Mín	49.6788

### Variable: MASA

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
49.6788	9	54.9863	4
50.7549	2	56.0756	6
52.4737	7	56.3638	8
54.2471	5	56.4083	3
54.4867	1	56.6363	10

Procedimiento UNIVARIATE



**Distribución normal ajustada para MASA H**

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	54.21116
Desv std	Sigma	2.47215

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.20580337	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.08508157	Pr > W-Sq	0.160
Anderson-Darling	A-Sq	0.52592661	Pr > A-Sq	0.138

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	49.6788	48.4601
5.0	49.6788	50.1448
10.0	50.2169	51.0430
25.0	52.4737	52.5437
50.0	54.7365	54.2112
75.0	56.3638	55.8786
90.0	56.5223	57.3793
95.0	56.6363	58.2775
99.0	56.6363	59.9622

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	2.47188233	Varianza	6.11020225
Asimetría	-0.9186761	Curtosis	-0.4157411
SC no corregida	54.9918203	SC corregida	54.9918203
Coef. variación	.	Media error std	0.78167783

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.000000	Desviación std	2.47188
Mediana	0.559845	Varianza	6.11020
Moda	.	Rango	6.95742
		Rango intercuartil	3.89020

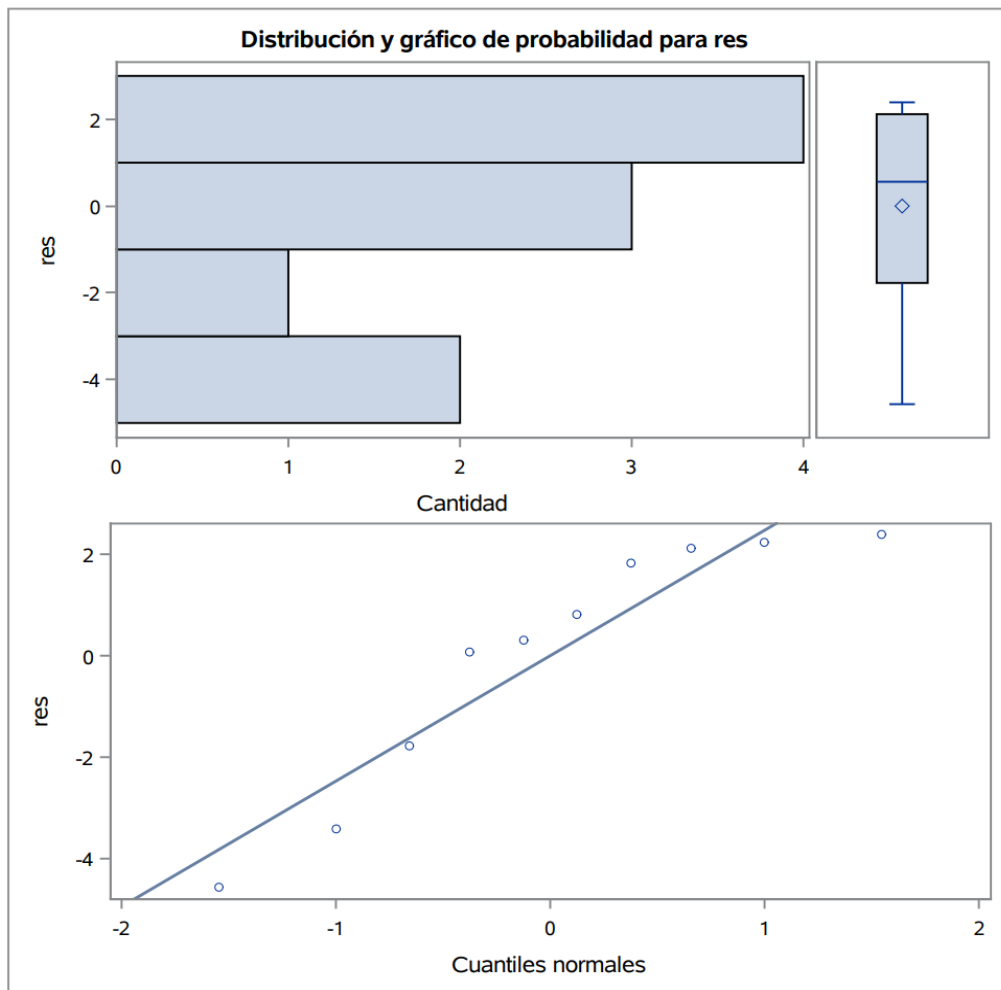
Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t	1.0000
Signo	M	2	Pr >=  M	0.3438
Rango con signo	S	4.5	Pr >=  S	0.6953

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.871125	Pr < W	0.1030
Kolmogorov-Smirnov	D	0.211369	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.087646	Pr > W-Sq	0.1460
Anderson-Darling	A-Sq	0.53405	Pr > A-Sq	0.1321

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	2.390611
99%	2.390611
95%	2.390611
90%	2.311126
75% Q3	2.118204
50% Mediana	0.559845
25% Q1	-1.771995
10%	-3.994297
5%	-4.566810

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-4.566810
0% Mín	-4.566810

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-4.5668095	9	0.80963	4
-3.4217849	2	1.82999	6
-1.7719947	7	2.11820	8
0.0704532	5	2.23164	3
0.3100603	1	2.39061	10



## PESO HUEVO

Obs	TRATAMIENTO	PESOH
1	TESTIGO	69.7663
2	TESTIGO	67.7768
3	TESTIGO	68.2083
4	TESTIGO	68.9766
5	TESTIGO	67.4930
6	HIERRO	68.1645
7	HIERRO	68.5340
8	HIERRO	68.3381
9	HIERRO	67.9020
10	HIERRO	67.6183

VARIABLE: PESOH

TRATAMIENTO	Método	N	Media	Desv. est.	Err std	Mínimo	Máximo
HIERRO		5	68.1114	0.3605	0.1612	67.6183	68.5340
TESTIGO		5	68.4442	0.9270	0.4146	67.4930	69.7663
Diff (1-2)	Agrupado		-0.3328	0.7033	0.4448		
Diff (1-2)	Satterthwaite		-0.3328		0.4448		

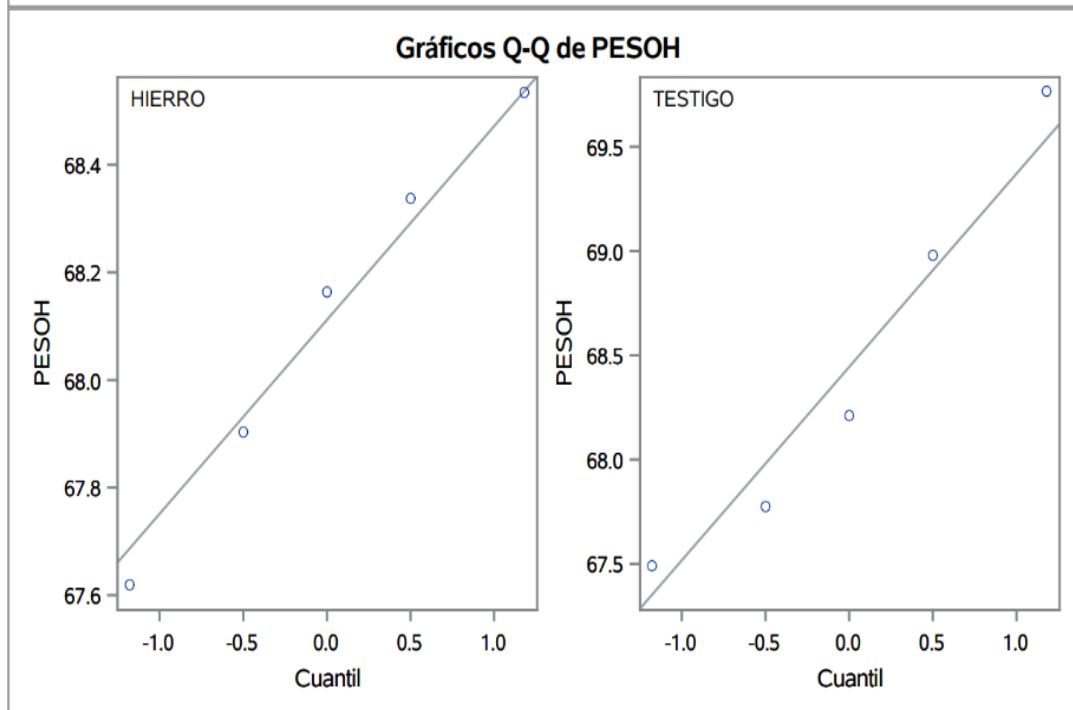
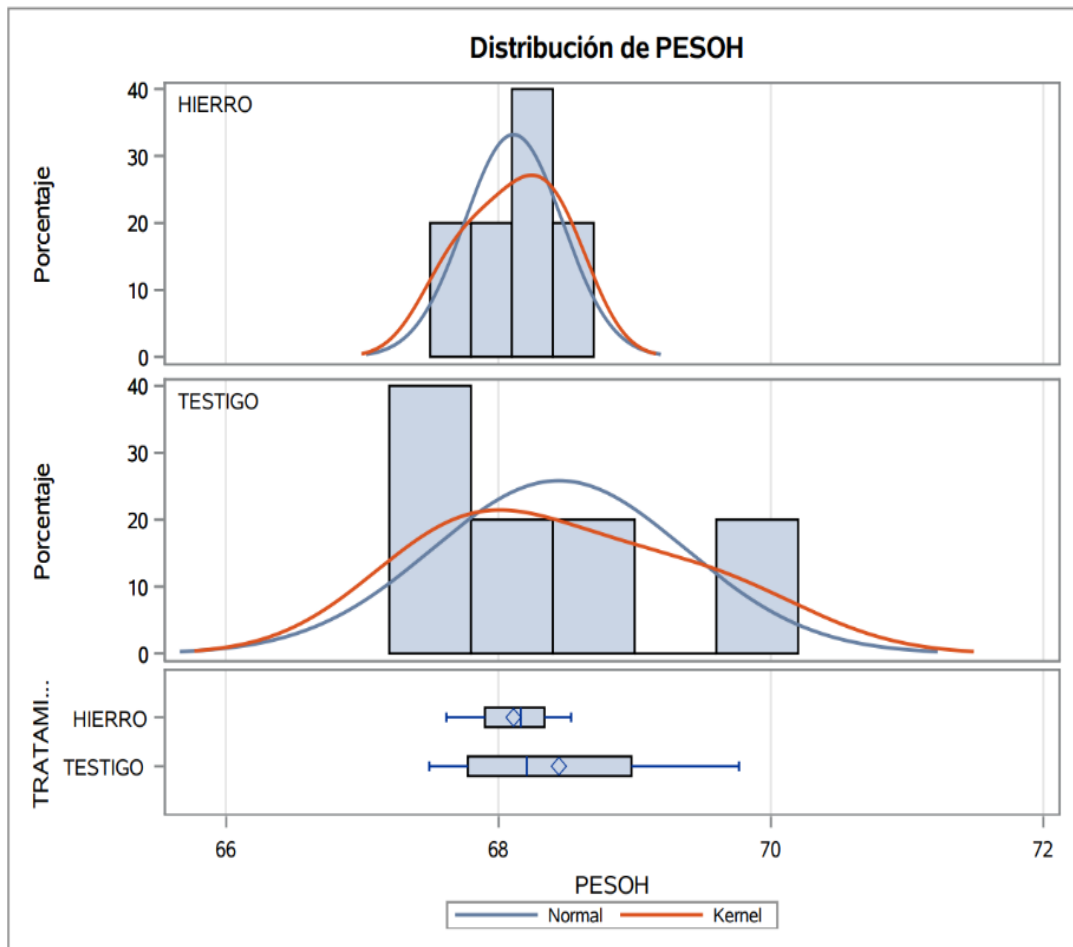
TRATAMIENTO	Método	Media	Media CL al95%		Desv. est.	Desv. est.CL al95%		Desv. est.CL UMPU al95%	
HIERRO		68.1114	67.6638	68.5590	0.3605	0.2160	1.0358	0.2015	0.9254
TESTIGO		68.4442	67.2932	69.5952	0.9270	0.5554	2.6637	0.5181	2.3796
Diff (1-2)	Agrupado	-0.3328	-1.3585	0.6929	0.7033	0.4750	1.3473	0.4580	1.2803
Diff (1-2)	Satterthwaite	-0.3328	-1.4642	0.7985					

Método	Varianzas	DF	t valor	Pr >  t
Agrupado	Igual	8	-0.75	0.4757
Satterthwaite	Desigual	5.1827	-0.75	0.4868
Cochran	Desigual	4	-0.75	0.4959

Igualdad de varianzas				
Método	DF Num	DF Den	Valor F	Pr > F
Folded F	4	4	6.61	0.0945

### Procedimiento TTEST

Variable: PESOH



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

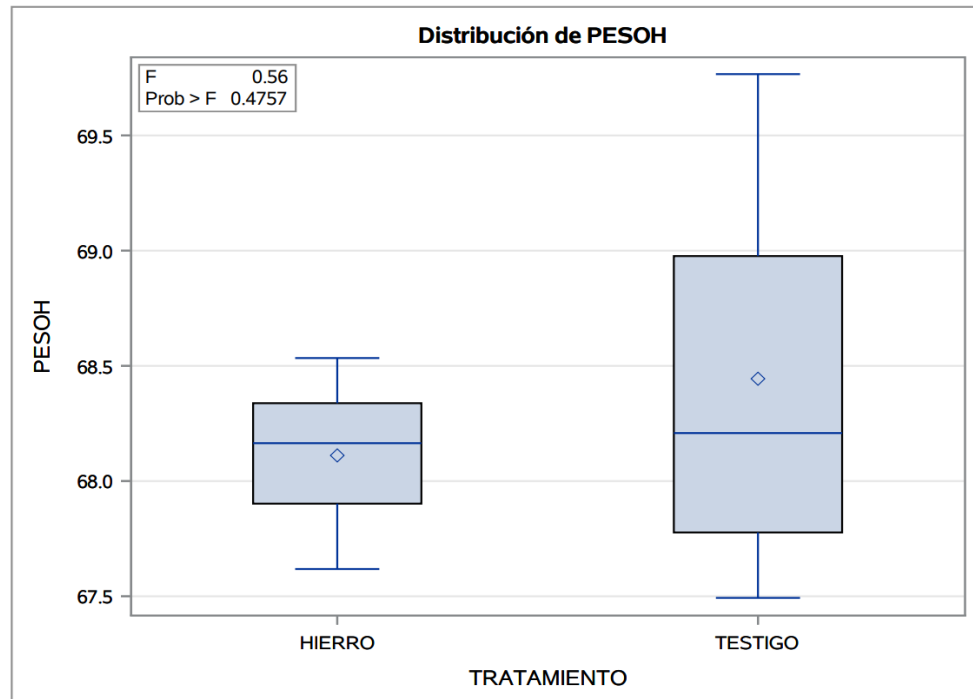
**Variable dependiente: PESOH**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.27694258	0.27694258	0.56	0.4757
Error	8	3.95689650	0.49461206		
Total corregido	9	4.23383908			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de PESOH
0.065412	1.030037	0.703287	68.27780

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.27694258	0.27694258	0.56	0.4757

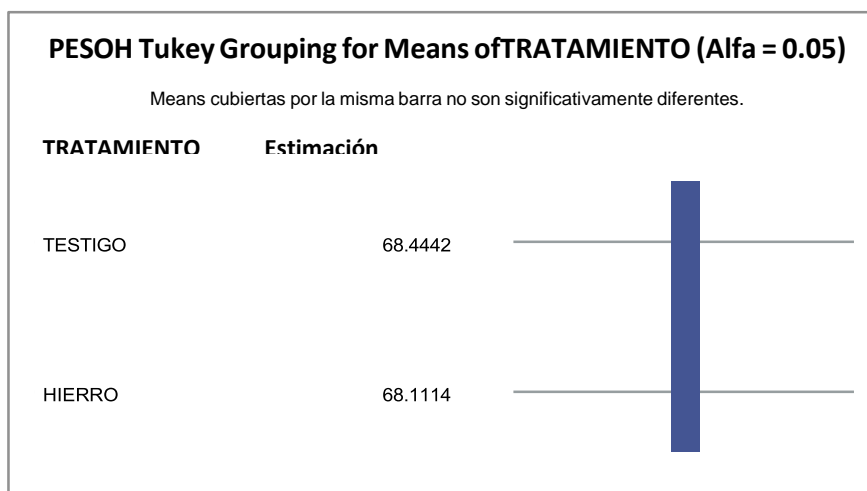
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.27694258	0.27694258	0.56	0.4757



## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PESOH

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.494612
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	1.0257



**Test de Levene para homogeneidad de la varianza PESOH ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.8511	0.8511	3.71	0.0902
Error	8	1.8343	0.2293		

Nivel de TRATAMIENTO	N	PESOH	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	68.1113836	0.36047612
TESTIGO	5	68.4442154	0.92697416

## Procedimiento UNIVARIATE Variable: PESOH

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	68.2777995	Observ suma	682.777995
Desviación std	0.68587649	Varianza	0.47042656
Asimetría	1.16458005	Curtosis	1.38413034
SC no corregida	46622.8129	SC corregida	4.23383908
Coef. variación	1.00453808	Media error std	0.21689319

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	68.27780	Desviación std	0.68588
Mediana	68.18643	Varianza	0.47043
Moda	.	Rango	2.27327
		Rango intercuartil	0.75714

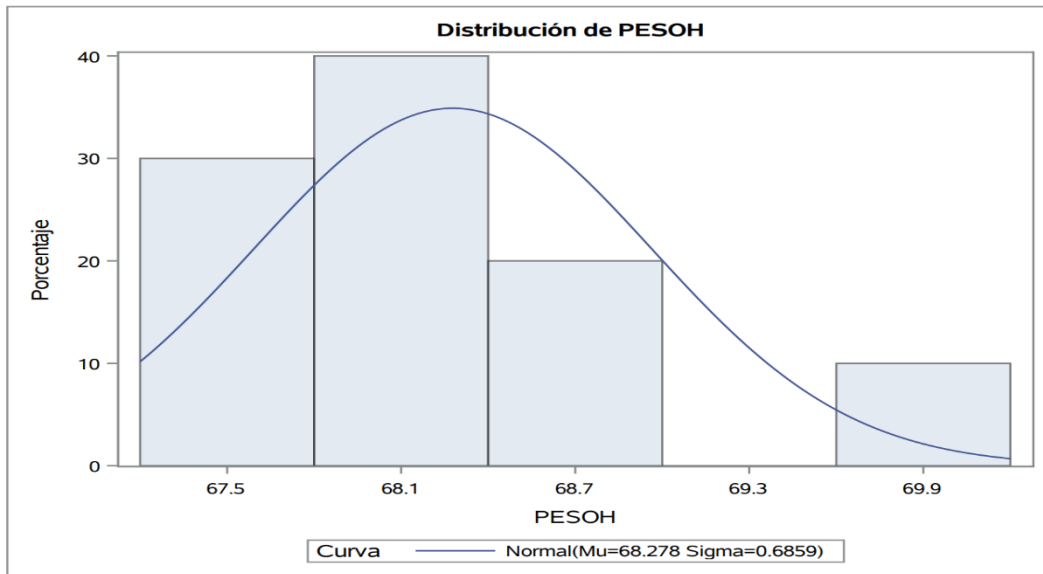
Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	314.7992	Pr >  t	<.0001
Signo	M	5	Pr >=  M	0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S	0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	69.7663
99%	69.7663
95%	69.7663
90%	69.3714
75% Q3	68.5340
50% Mediana	68.1864
25% Q1	67.7768
10%	67.5557
5%	67.4930
1%	67.4930
0% Mín	67.4930

### Variable: PESOH

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
67.4930	5	68.2083	3
67.6183	10	68.3381	8
67.7768	2	68.5340	7
67.9020	9	68.9766	4
68.1645	6	69.7663	1

Procedimiento UNIVARIATE



**Distribución normal ajustada para PESOH**

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	68.2778
Desv std	Sigma	0.685876

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.16495859	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.05191949	Pr > W-Sq	>0.250
Anderson-Darling	A-Sq	0.35289486	Pr > A-Sq	>0.250

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	67.4930	66.6822
5.0	67.4930	67.1496
10.0	67.5557	67.3988
25.0	67.7768	67.8152
50.0	68.1864	68.2778
75.0	68.5340	68.7404
90.0	69.3714	69.1568
95.0	69.7663	69.4060
99.0	69.7663	69.8734

Momentos			
<b>N</b>	10	<b>Sumar pesos</b>	10
<b>Media</b>	0	<b>Observ suma</b>	0
<b>Desviación std</b>	0.66306498	<b>Varianza</b>	0.43965517
<b>Asimetría</b>	0.59504647	<b>Curtosis</b>	0.46072447
<b>SC no corregida</b>	3.9568965	<b>SC corregida</b>	3.9568965
<b>Coef. variación</b>	.	<b>Media error std</b>	0.20967956

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
<b>Media</b>	0.00000	<b>Desviación std</b>	0.66306
<b>Mediana</b>	-0.07812	<b>Varianza</b>	0.43966
<b>Moda</b>	.	<b>Rango</b>	2.27327
		<b>Rango intercuartil</b>	0.91566

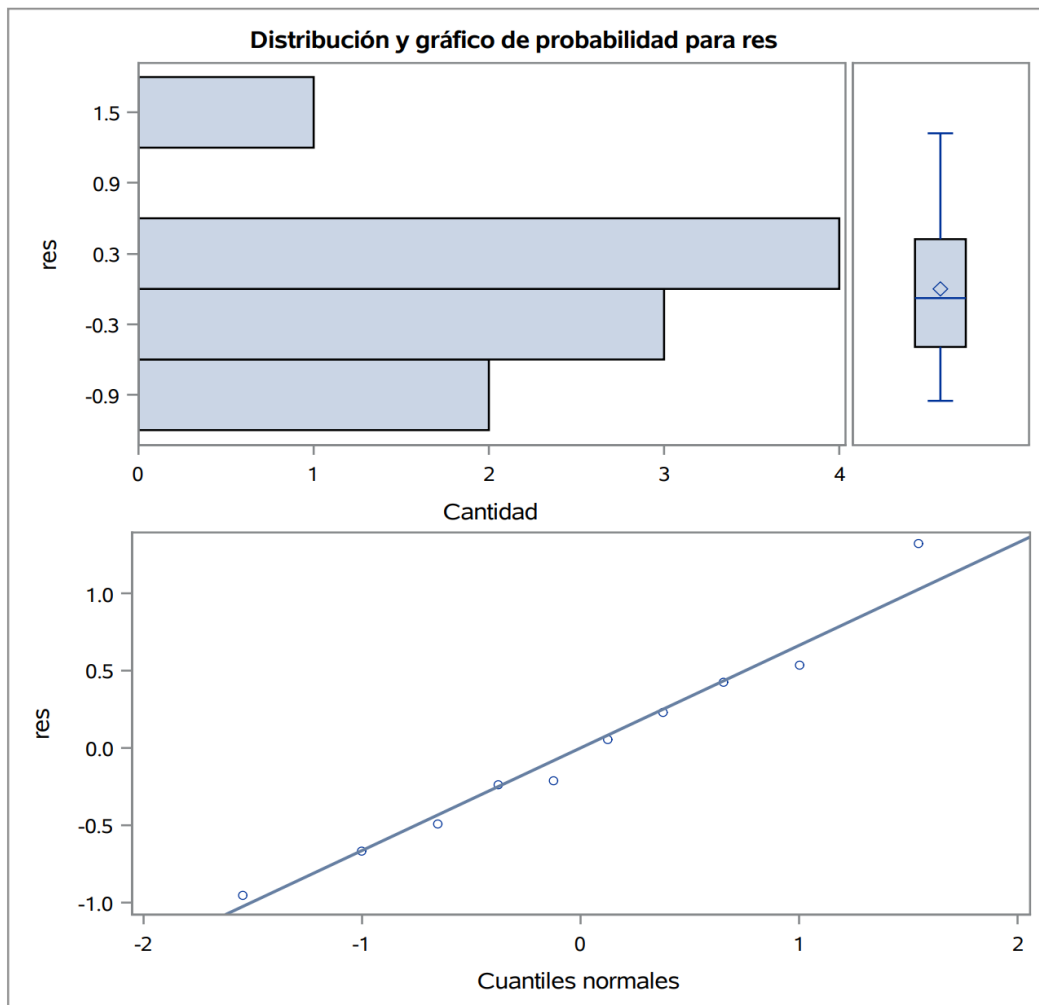
Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
<b>T de Student</b>	t	0	<b>Pr &gt;  t </b>	1.0000
<b>Signo</b>	M	0	<b>Pr &gt;=  M </b>	1.0000
<b>Rango con signo</b>	S	-1.5	<b>Pr &gt;=  S </b>	0.9219

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
<b>Shapiro-Wilk</b>	W	0.973333	<b>Pr &lt; W</b>	0.9199
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	D	0.12391	<b>Pr &gt; D</b>	>0.1500
<b>Cramer-von Mises</b>	W-Sq	0.020268	<b>Pr &gt; W-Sq</b>	>0.2500
<b>Anderson-Darling</b>	A-Sq	0.165121	<b>Pr &gt; A-Sq</b>	>0.2500

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
<b>100% Máx</b>	1.322081
<b>99%</b>	1.322081
<b>95%</b>	1.322081
<b>90%</b>	0.927225
<b>75% Q3</b>	0.422585
<b>50% Mediana</b>	-0.078123
<b>25% Q1</b>	-0.493077
<b>10%</b>	-0.809291
<b>5%</b>	-0.951192

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-0.951192
0% Mín	-0.951192

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-0.951192	5	0.053127	6
-0.667390	2	0.226738	8
-0.493077	10	0.422585	7
-0.235869	3	0.532370	4
-0.209373	9	1.322081	1



PESO VIVO INICIAL

Obs	TRATAMIENTO	PESOI
1	TESTIGO	2.1875
2	TESTIGO	2.0350
3	TESTIGO	2.0750
4	TESTIGO	2.0375
5	TESTIGO	2.1625
6	HIERRO	2.1050
7	HIERRO	2.0400
8	HIERRO	2.0275
9	HIERRO	2.0375
10	HIERRO	2.0425

VARIABLE: PESOH

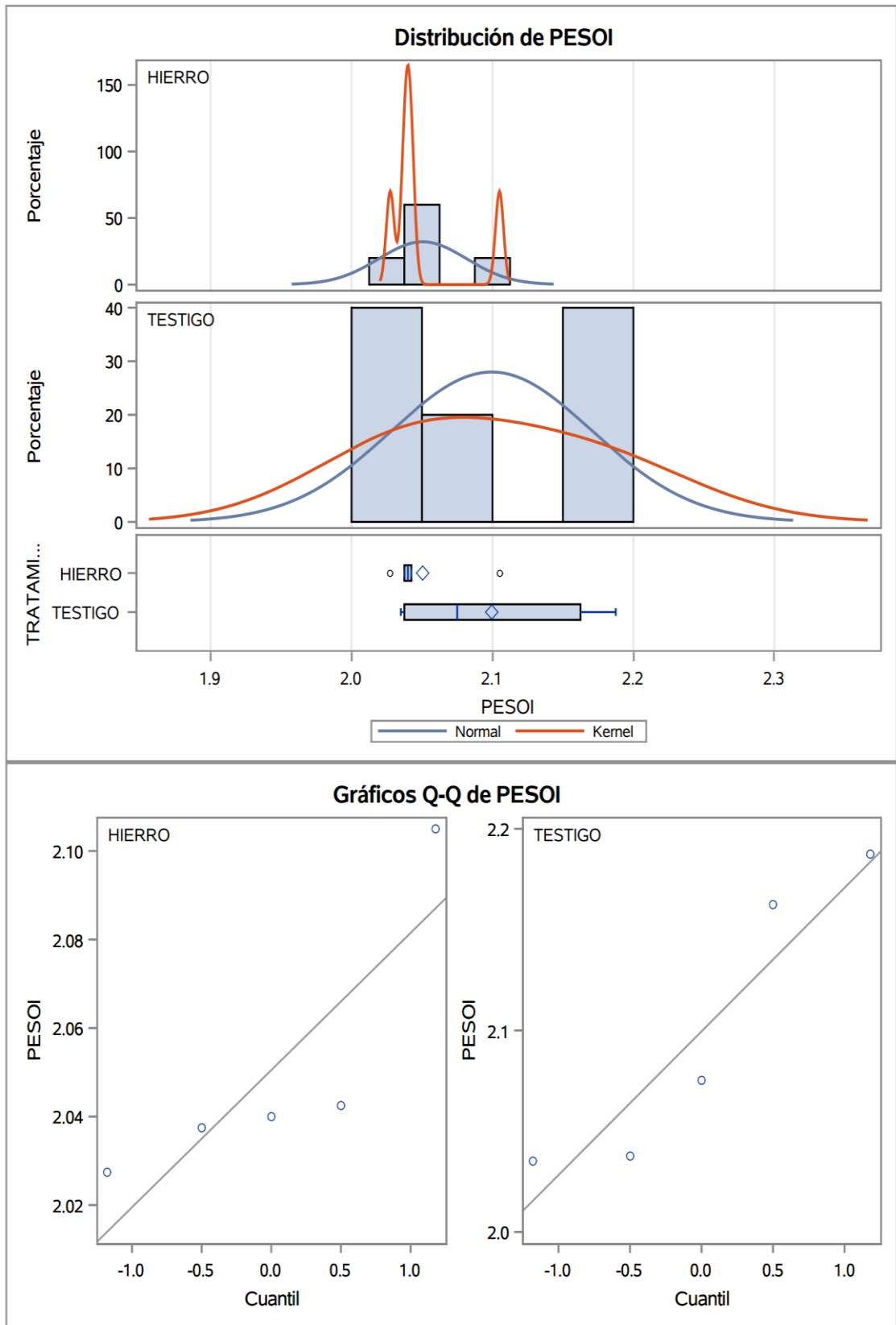
TRATAMIENTO	Método	N	Media	Desv. est.	Err std	Mínimo	Máximo
HIERRO		5	2.0505	0.0310	0.0139	2.0275	2.1050
TESTIGO		5	2.0995	0.0713	0.0319	2.0350	2.1875
Diff (1-2)	Agrupado		-0.0490	0.0550	0.0348		
Diff (1-2)	Satterthwaite		-0.0490		0.0348		

TRATAMIENTO	Método	Media	Media CL al95%		Desv. est.	Desv. est.CL al95%		Desv. est.CL UMPU al95%	
HIERRO		2.0505	2.0120	2.0890	0.0310	0.0186	0.0891	0.0173	0.0796
TESTIGO		2.0995	2.0110	2.1880	0.0713	0.0427	0.2048	0.0398	0.1830
Diff (1-2)	Agrupado	-0.0490	-0.1291	0.0311	0.0550	0.0371	0.1053	0.0358	0.1000
Diff (1-2)	Satterthwaite	-0.0490	-0.1361	0.0381					

Método	Varianzas	DF	t valor	Pr >  t
Agrupado	Igual	8	-1.41	0.1963
Satterthwaite	Desigual	5.4607	-1.41	0.2129
Cochran	Desigual	4	-1.41	0.2314

Igualdad de varianzas				
Método	DF Num	DF Den	Valor F	Pr > F
Folded F	4	4	5.29	0.1357

Variable: PESOI



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

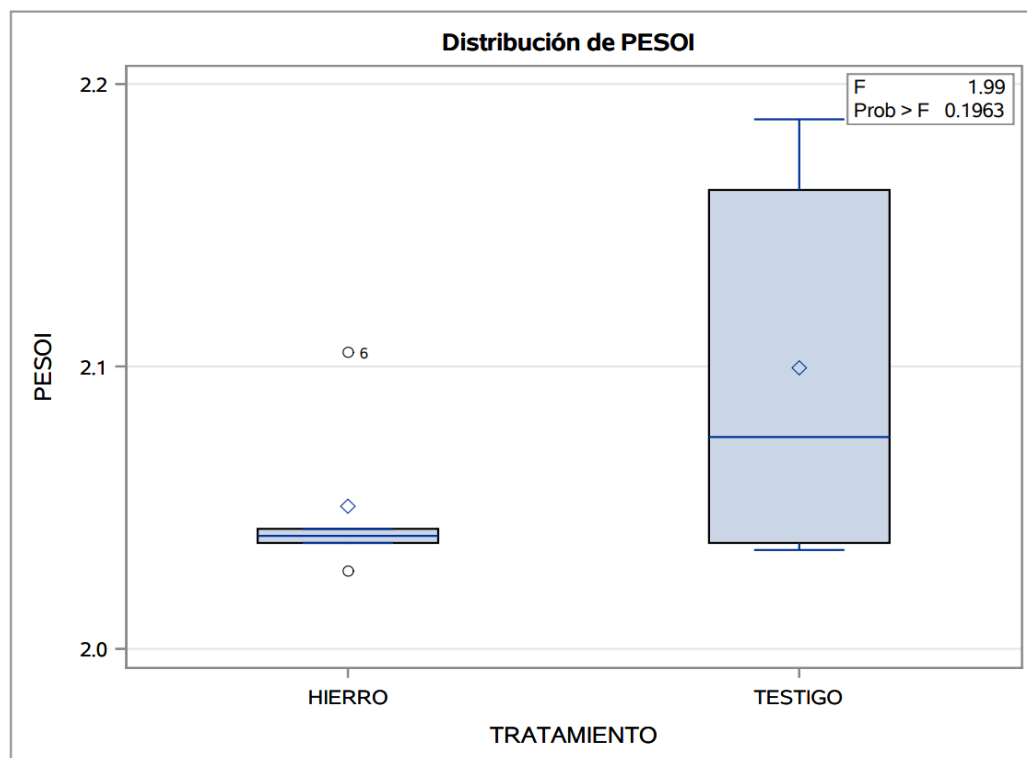
### Variable dependiente: PESOI

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.00600250	0.00600250	1.99	0.1963
Error	8	0.02416000	0.00302000		
Total corregido	9	0.03016250			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de PESOI
0.199005	2.648411	0.054955	2.075000

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00600250	0.00600250	1.99	0.1963

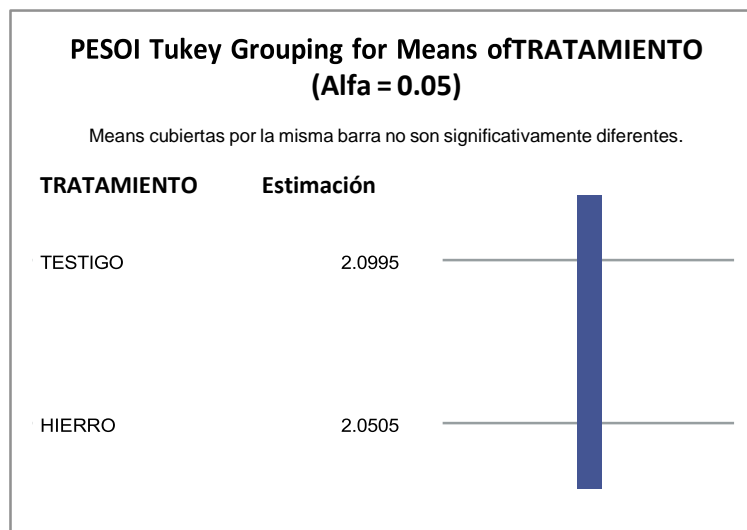
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00600250	0.00600250	1.99	0.1963



## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PESOI

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.00302
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	0.0801



Test de Levene para homogeneidad de la varianza PESOI ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.000027	0.000027	6.83	0.0310
Error	8	0.000032	3.975E-6		

Nivel de TRATAMIENTO	N	PESOI	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	2.05050000	0.03099395
TESTIGO	5	2.09950000	0.07126973

## Procedimiento UNIVARIATE Variable: PESOI

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	2.075	Observ suma	20.75
Desviación std	0.05789118	Varianza	0.00335139
Asimetría	1.26486383	Curtosis	0.20446319
SC no corregida	43.0864125	SC corregida	0.0301625
Coef. variación	2.78993646	Media error std	0.0183068

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	2.075000	Desviación std	0.05789
Mediana	2.041250	Varianza	0.00335
Moda	2.037500	Rango	0.16000
		Rango intercuartil	0.06750

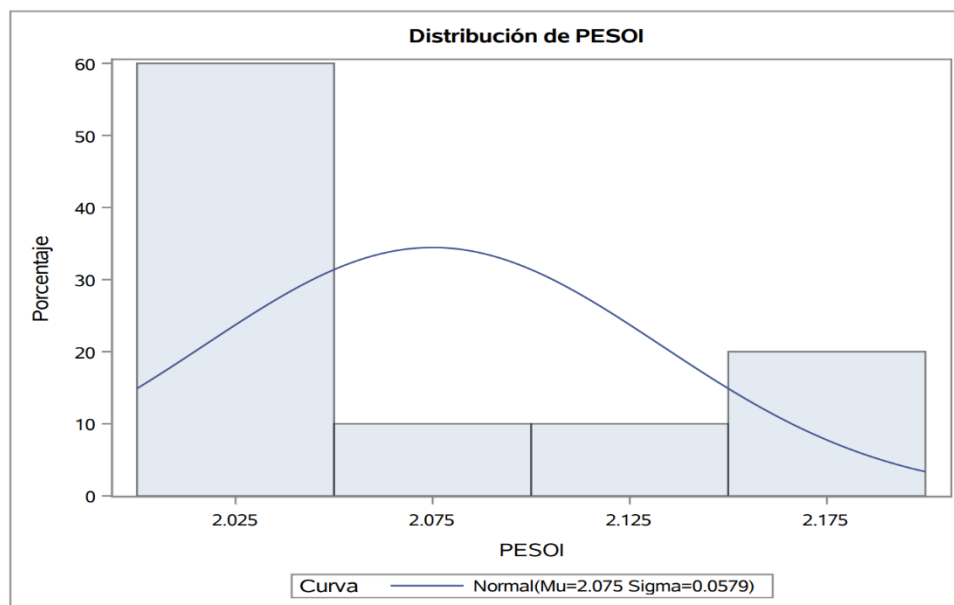
Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	113.3459	Pr >  t	<.0001
Signo	M	5	Pr >=  M	0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S	0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	2.18750
99%	2.18750
95%	2.18750
90%	2.17500
75% Q3	2.10500
50% Mediana	2.04125
25% Q1	2.03750
10%	2.03125
5%	2.02750
1%	2.02750
0% Mín	2.02750

### Procedimiento UNIVARIATE Variable: PESOI

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
2.0275	8	2.0425	10
2.0350	2	2.0750	3
2.0375	9	2.1050	6
2.0375	4	2.1625	5
2.0400	7	2.1875	1

Procedimiento UNIVARIATE



Procedimiento UNIVARIATE Distribución normal ajustada para PESOI

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	2.075
Desv std	Sigma	0.057891

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.31273691	Pr > D	<0.010
Cramer-von Mises	W-Sq	0.18349861	Pr > W-Sq	0.007
Anderson-Darling	A-Sq	1.02572900	Pr > A-Sq	0.006

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	2.02750	1.94032
5.0	2.02750	1.97978
10.0	2.03125	2.00081
25.0	2.03750	2.03595
50.0	2.04125	2.07500
75.0	2.10500	2.11405
90.0	2.17500	2.14919
95.0	2.18750	2.17022
99.0	2.18750	2.20968

### Procedimiento UNIVARIATE Variable: res

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.900365	Pr < W	0.2211
Kolmogorov-Smirnov	D	0.261355	Pr > D	0.0506
Cramer-von Mises	W-Sq	0.09407	Pr > W-Sq	0.1201
Anderson-Darling	A-Sq	0.498996	Pr > A-Sq	0.1647

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0.05181162	Varianza	0.00268444
Asimetría	0.55520809	Curtosis	-0.7862252
SC no corregida	0.02416	SC corregida	0.02416
Coef. variación	.	Media error std	0.01638427

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.00000	Desviación std	0.05181
Mediana	-0.01175	Varianza	0.00268
Moda	.	Rango	0.15250
		Rango intercuartil	0.07900

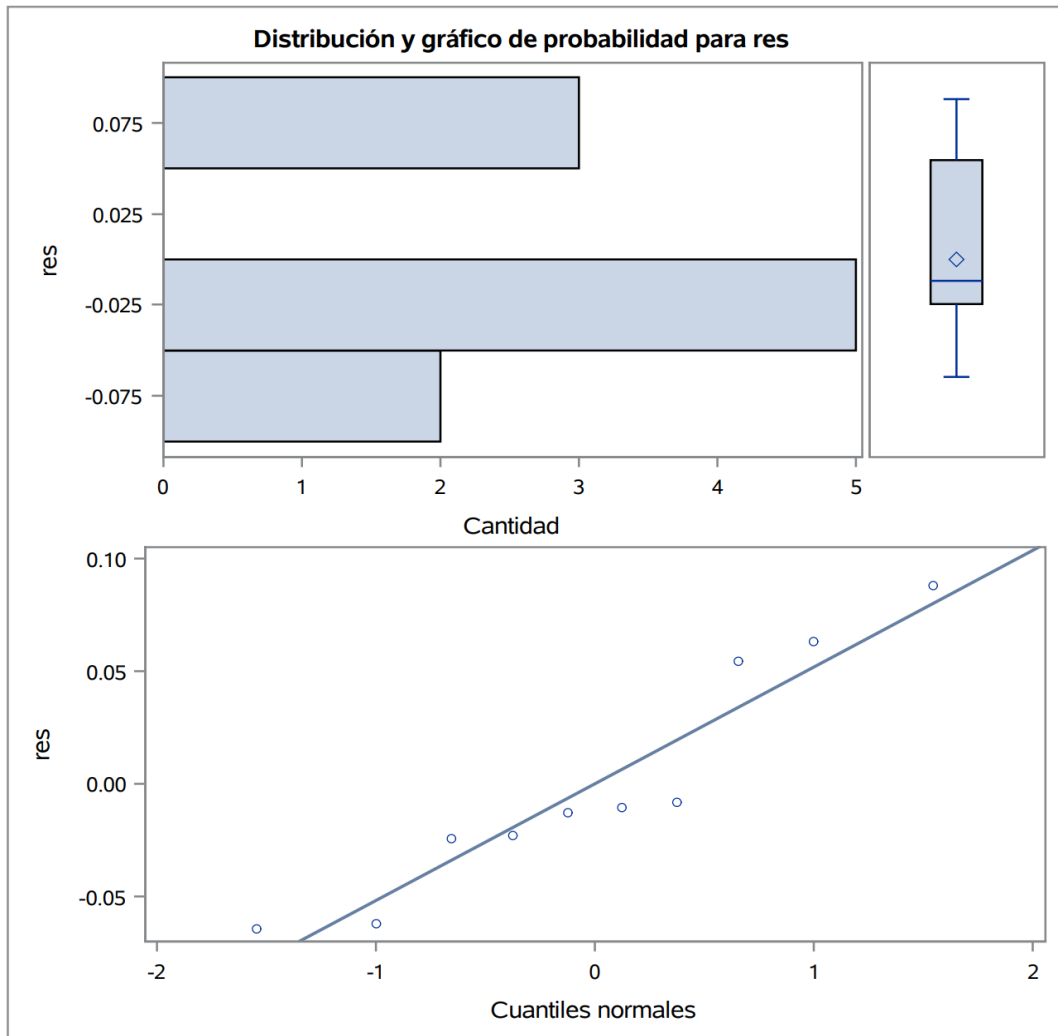
Tests para posición: Mu0=0				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t	1.0000
Signo	M	-2	Pr >=  M	0.3438
Rango con signo	S	-3.5	Pr >=  S	0.7695

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	0.08800
99%	0.08800
95%	0.08800
90%	0.07550
75% Q3	0.05450
50% Mediana	-0.01175
25% Q1	-0.02450
10%	-0.06325
5%	-0.06450

**Procedimiento UNIVARIATE Variable: res**

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-0.06450
0% Mín	-0.06450

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-0.0645	2	-0.0105	7
-0.0620	4	-0.0080	10
-0.0245	3	0.0545	6
-0.0230	8	0.0630	5
-0.0130	9	0.0880	1



## PESO VIVO FINAL

Obs	TRATAMIENTO	PESOF
1	TESTIGO	2.23
2	TESTIGO	1.98
3	TESTIGO	2.27
4	TESTIGO	2.02
5	TESTIGO	2.30
6	HIERRO	2.24
7	HIERRO	2.10
8	HIERRO	1.94
9	HIERRO	2.10
10	HIERRO	2.12

TRATAMIENTO	Método	N	Media	Desv. est.	Err std	Mínimo	Máximo
HIERRO		5	2.1000	0.1068	0.0477	1.9400	2.2400
TESTIGO		5	2.1600	0.1488	0.0666	1.9800	2.3000
Diff (1-2)	Agrupado		-0.0600	0.1295	0.0819		
Diff (1-2)	Satterthwaite		-0.0600		0.0819		

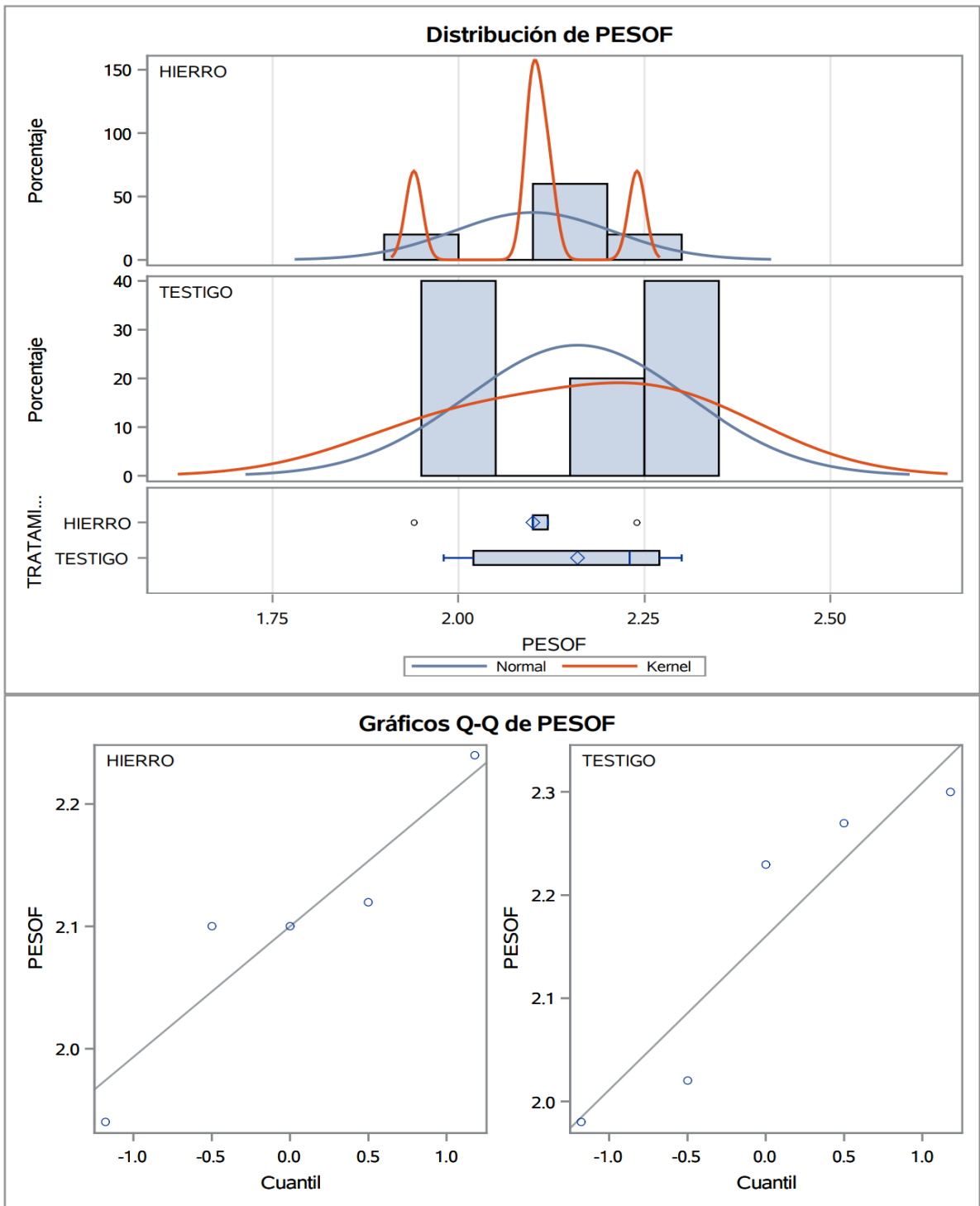
TRATAMIENTO	Método	Media	Media CL al95%		Desv. est.	Desv. est.CL al95%		Desv. est.CL UMPU al95%	
HIERRO		2.1000	1.9674	2.2326	0.1068	0.0640	0.3068	0.0597	0.2741
TESTIGO		2.1600	1.9752	2.3448	0.1488	0.0892	0.4277	0.0832	0.3820
Diff (1-2)	Agrupado	-0.0600	-0.2489	0.1289	0.1295	0.0875	0.2481	0.0844	0.2358
Diff (1-2)	Satterthwaite	-0.0600	-0.2523	0.1323					

Método	Varianzas	DF	t valor	Pr >  t
Agrupado	Igual	8	-0.73	0.4848
Satterthwaite	Desigual	7.2551	-0.73	0.4869
Cochran	Desigual	4	-0.73	0.5045

Igualdad de varianzas				
Método	DF Num	DF Den	Valor F	Pr > F
Folded F	4	4	1.94	0.5358

**Procedimiento TTEST**

**Variable: PESOF**



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

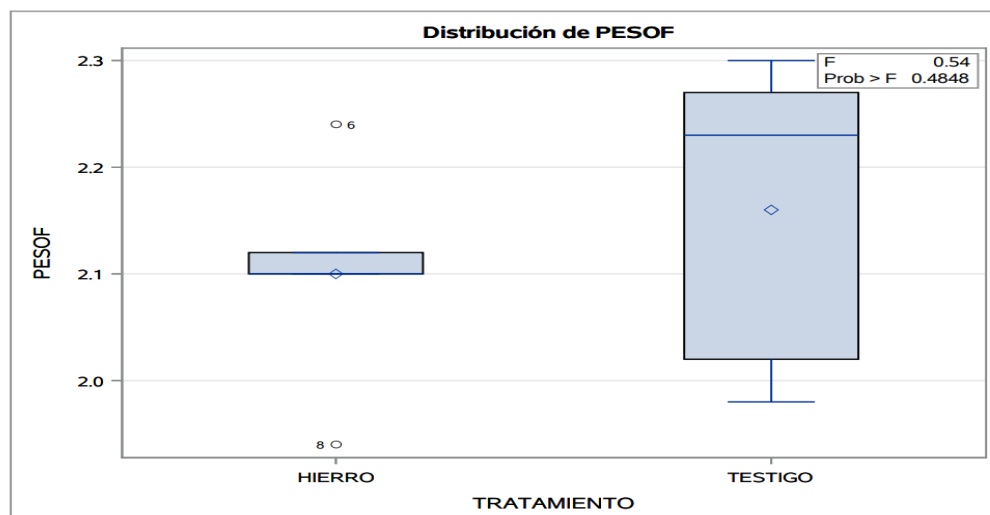
### Variable dependiente: PESOF

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.00900000	0.00900000	0.54	0.4848
Error	8	0.13420000	0.01677500		
Total corregido	9	0.14320000			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de PESOF
0.062849	6.080673	0.129518	2.130000

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00900000	0.00900000	0.54	0.4848

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00900000	0.00900000	0.54	0.4848



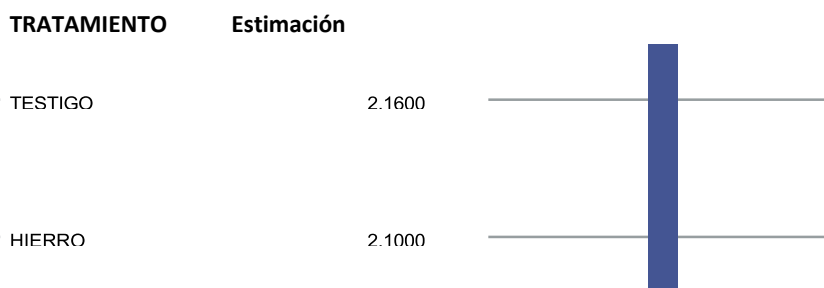
### Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PESOF

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.016775
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	0.1889

### PESOF Tukey Grouping for Means of TRATAMIENTO (Alfa = 0.05)

Means cubiertas por la misma barra no son significativamente diferentes.



### Test de Levene para homogeneidad de la varianza PESOF ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.000185	0.000185	1.42	0.2677
Error	8	0.00104	0.000130		

Nivel de TRATAMIENTO	N	PESOF	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	2.10000000	0.10677078
TESTIGO	5	2.16000000	0.14882876

### Procedimiento UNIVARIATE Variable: PESOF

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	2.13	Observ suma	21.3
Desviación std	0.12613925	Varianza	0.01591111
Asimetría	-0.1129372	Curtosis	-1.3880523
SC no corregida	45.5122	SC corregida	0.1432
Coef. variación	5.92203065	Media error std	0.03988873

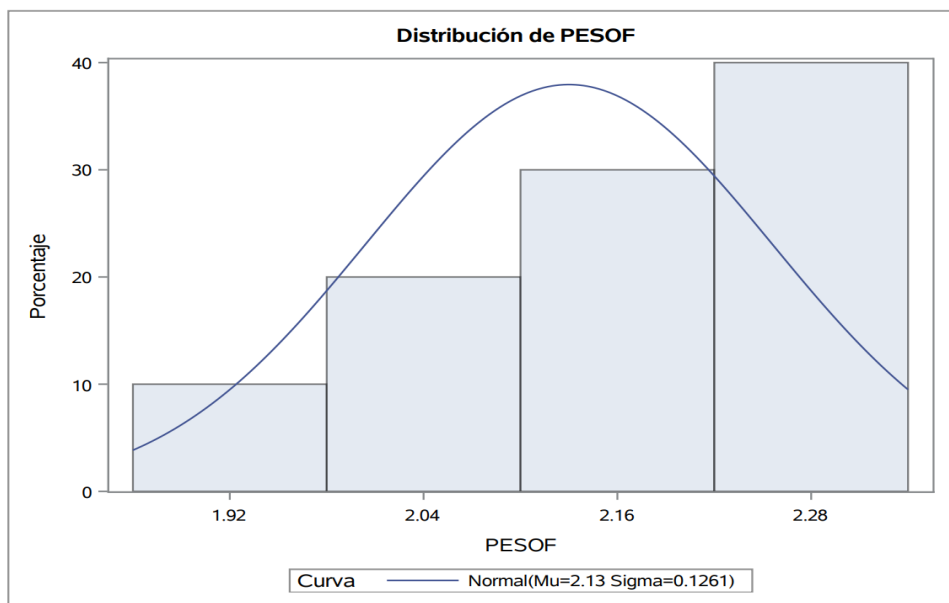
Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	2.130000	Desviación std	0.12614
Mediana	2.110000	Varianza	0.01591
Moda	2.100000	Rango	0.36000
		Rango intercuartil	0.22000

Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico		P valor
T de Student	t	53.39854	Pr >  t  < .0001
Signo	M	5	Pr >=  M  0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S  0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	2.300
99%	2.300
95%	2.300
90%	2.285
75% Q3	2.240
50% Mediana	2.110
25% Q1	2.020
10%	1.960
5%	1.940
1%	1.940
0% Mín	1.940

**Variable: PESOF**

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
1.94	8	2.12	10
1.98	2	2.23	1
2.02	4	2.24	6
2.10	9	2.27	3
2.10	7	2.30	5



## Distribución normal ajustada para PESOF

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	2.13
Desv std	Sigma	0.126139

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.18604543	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.04851015	Pr > W-Sq	>0.250
Anderson-Darling	A-Sq	0.30131587	Pr > A-Sq	>0.250

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	1.94000	1.83656
5.0	1.94000	1.92252
10.0	1.96000	1.96835
25.0	2.02000	2.04492
50.0	2.11000	2.13000
75.0	2.24000	2.21508
90.0	2.28500	2.29165
95.0	2.30000	2.33748
99.0	2.30000	2.42344

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0.12211106	Varianza	0.01491111
Asimetría	-0.4196846	Curtosis	-1.3667723
SC no corregida	0.1342	SC corregida	0.1342
Coef. variación	.	Media error std	0.03861491

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.000000	Desviación std	0.12211
Mediana	0.010000	Varianza	0.01491
Moda	0.000000	Rango	0.32000
		Rango intercuartil	0.25000

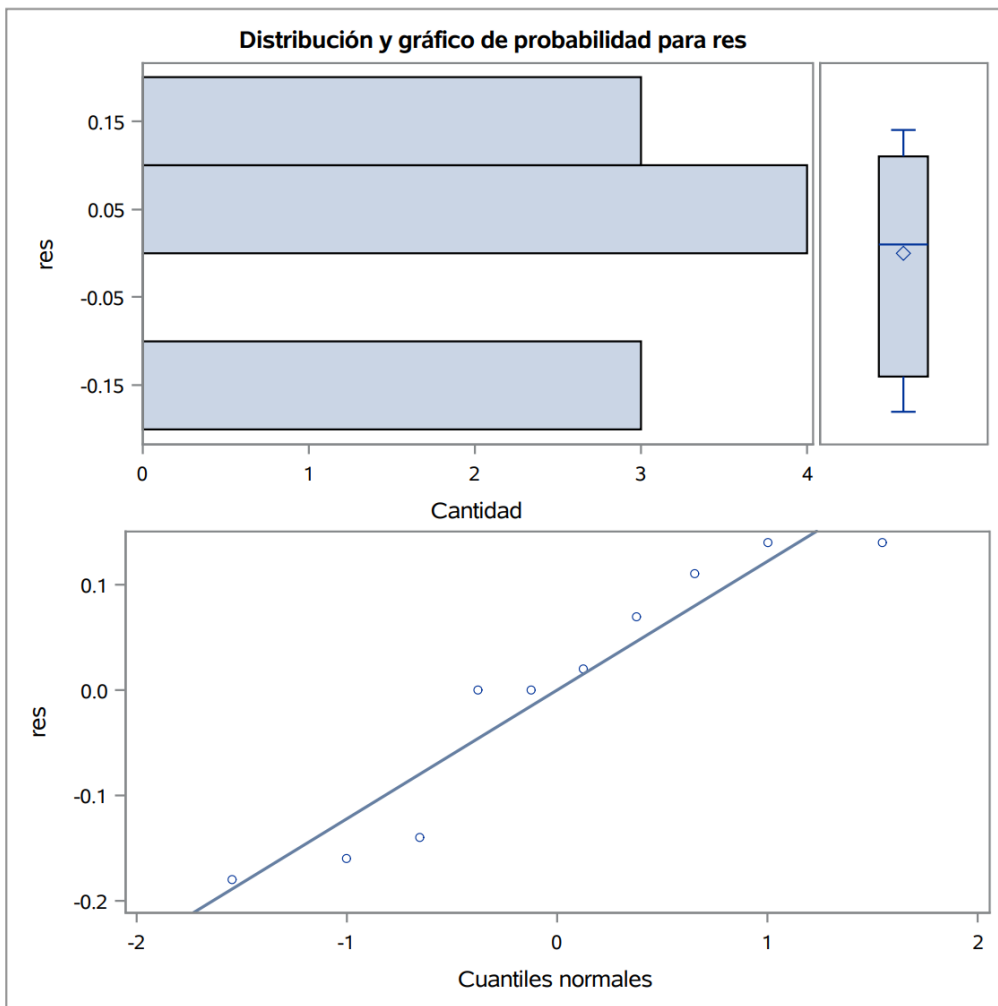
Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t	1.0000
Signo	M	1	Pr >=  M	0.7266
Rango con signo	S	-1.5	Pr >=  S	0.8672

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.888281	Pr < W	0.1622
Kolmogorov-Smirnov	D	0.2	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.06758	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.448473	Pr > A-Sq	0.2256

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	0.14
99%	0.14
95%	0.14
90%	0.14
75% Q3	0.11
50% Mediana	0.01
25% Q1	-0.14
10%	-0.17
5%	-0.18

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-0.18
0% Mín	-0.18

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-0.18	2	0.02	10
-0.16	8	0.07	1
-0.14	4	0.11	3
0.00	9	0.14	5
0.00	7	0.14	6



# PESO YEMA P HIERRO

1

Obs	TRATAMIENTO	PESYO
1	TESTIGO	16.9047
2	TESTIGO	18.5981
3	TESTIGO	17.3360
4	TESTIGO	16.3556
5	TESTIGO	18.9907
6	HIERRO	16.9013
7	HIERRO	19.0179
8	HIERRO	17.3572
9	HIERRO	17.4652
10	HIERRO	17.7922

TRATAMIENTO	Método	N	Media	Desv. est.	Err std	Mínimo	Máximo
HIERRO		5	17.7067	0.7993	0.3575	16.9013	19.0179
TESTIGO		5	17.6370	1.1208	0.5012	16.3556	18.9907
Diff (1-2)	Agrupado		0.0697	0.9734	0.6157		
Diff (1-2)	Satterthwaite		0.0697		0.6157		

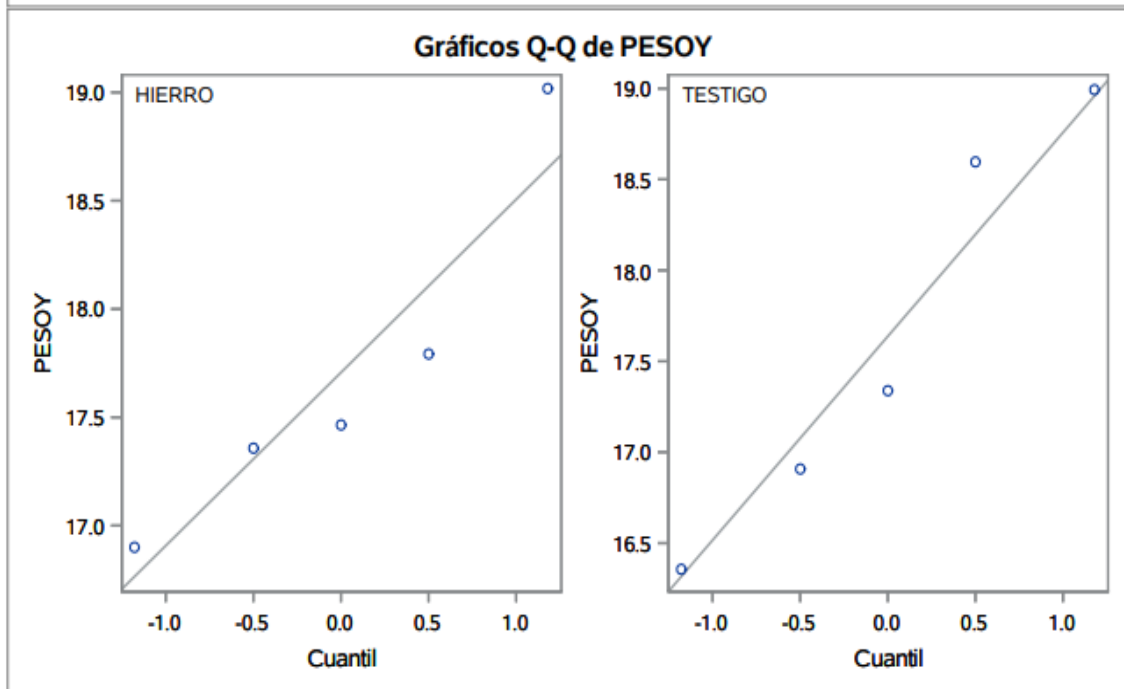
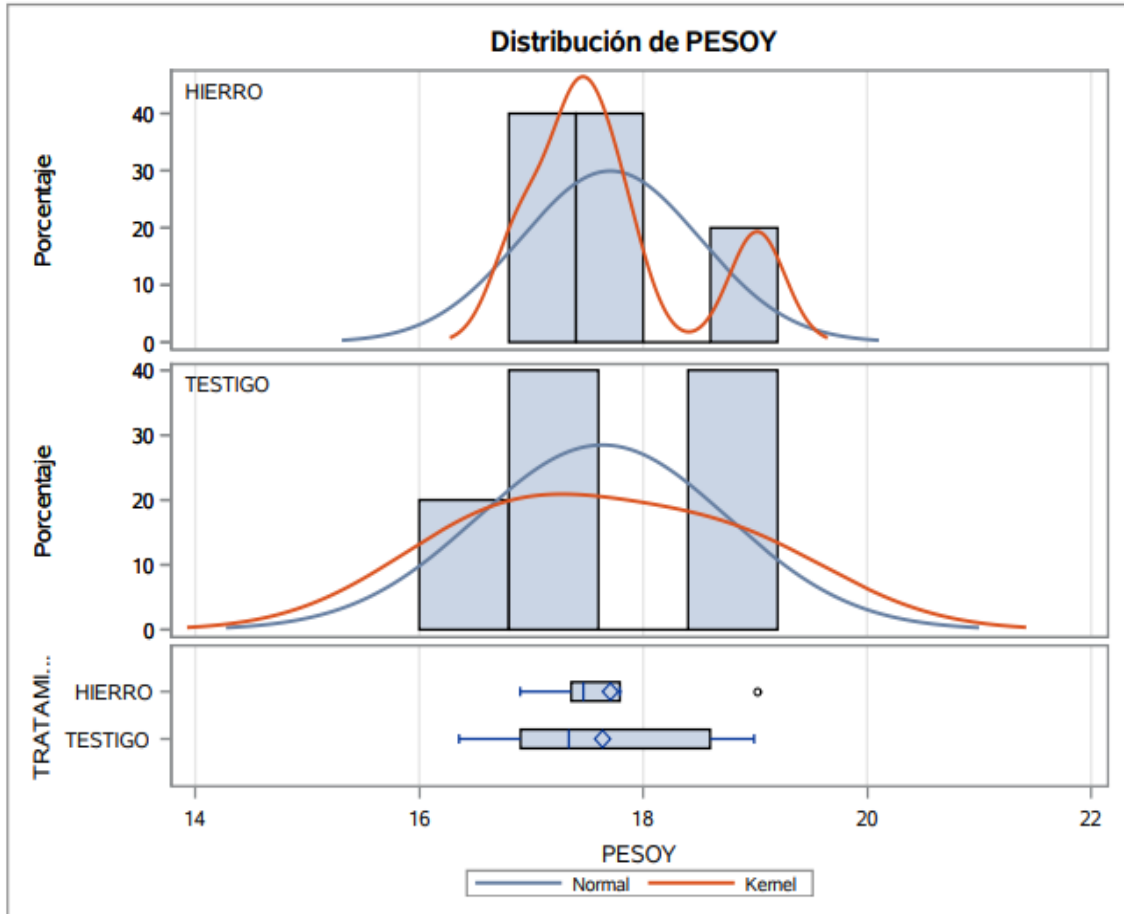
TRATAMIENTO	Método	Media	Media CL al95%		Desv. est.	Desv. est.CL al95%		Desv. est.CL UMPU al95%	
HIERRO		17.7067	16.7142	18.6993	0.7993	0.4789	2.2969	0.4468	2.0519
TESTIGO		17.6370	16.2454	19.0287	1.1208	0.6715	3.2207	0.6265	2.8771
Diff (1-2)	Agrupado	0.0697	-1.3500	1.4894	0.9734	0.6575	1.8649	0.6340	1.7721
Diff (1-2)	Satterthwaite	0.0697	-1.3766	1.5161					

Método	Varianzas	DF	t valor	Pr >  t
Agrupado	Igual	8	0.11	0.9126
Satterthwaite	Desigual	7.2327	0.11	0.9129
Cochran	Desigual	4	0.11	0.9153

Igualdad de varianzas				
Método	DF Num	DF Den	Valor F	Pr > F
Folded F	4	4	1.97	0.5287

### Procedimiento TTEST

Variable: PESOY



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

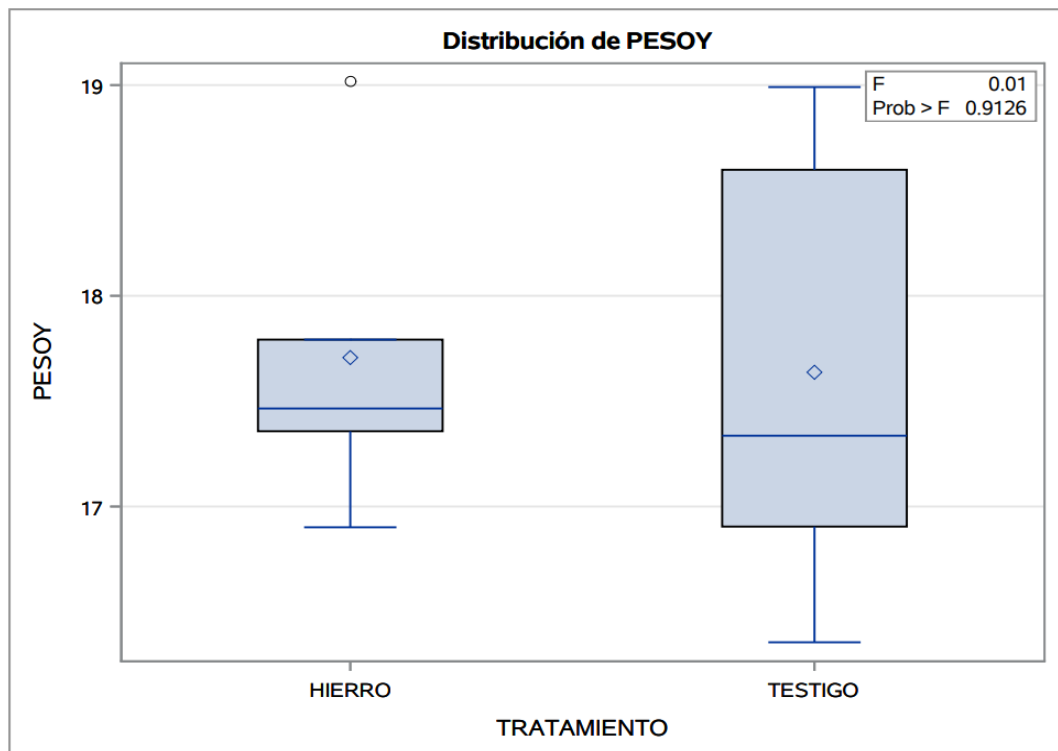
**Variable dependiente: PESOY**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.01215336	0.01215336	0.01	0.9126
Error	8	7.58060278	0.94757535		
Total corregido	9	7.59275614			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de PESOY
0.001601	5.508381	0.973435	17.67188

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.01215336	0.01215336	0.01	0.9126

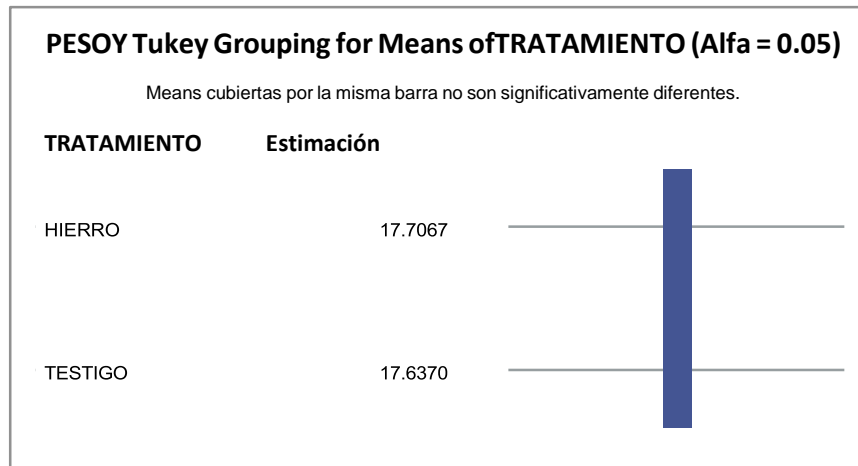
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.01215336	0.01215336	0.01	0.9126



## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PESOY

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Grados de error de libertad</b>	8
<b>Error de cuadrado medio</b>	0.947575
<b>Valor crítico del rango estudentizado</b>	3.26117
<b>Diferencia significativa mínima</b>	1.4197



**Test de Levene para homogeneidad de la varianza PESOY ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo**

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
<b>TRATAMIENTO</b>	1	0.6097	0.6097	1.15	0.3148
<b>Error</b>	8	4.2411	0.5301		

Nivel de TRATAMIENTO	N	PESOY	
		Media	Desv. est.
<b>HIERRO</b>	5	17.7067467	0.79933363
<b>TESTIGO</b>	5	17.6370233	1.12081062

## Procedimiento UNIVARIATE Variable: PESOY

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	17.671885	Observ suma	176.71885
Desviación std	0.91849854	Varianza	0.84363957
Asimetría	0.40532049	Curtosis	-1.0370666
SC no corregida	3130.54795	SC corregida	7.59275614
Coef. variación	5.19751312	Media error std	0.29045474

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	17.67188	Desviación std	0.91850
Mediana	17.41118	Varianza	0.84364
Moda	.	Rango	2.66228
		Rango intercuartil	1.69335

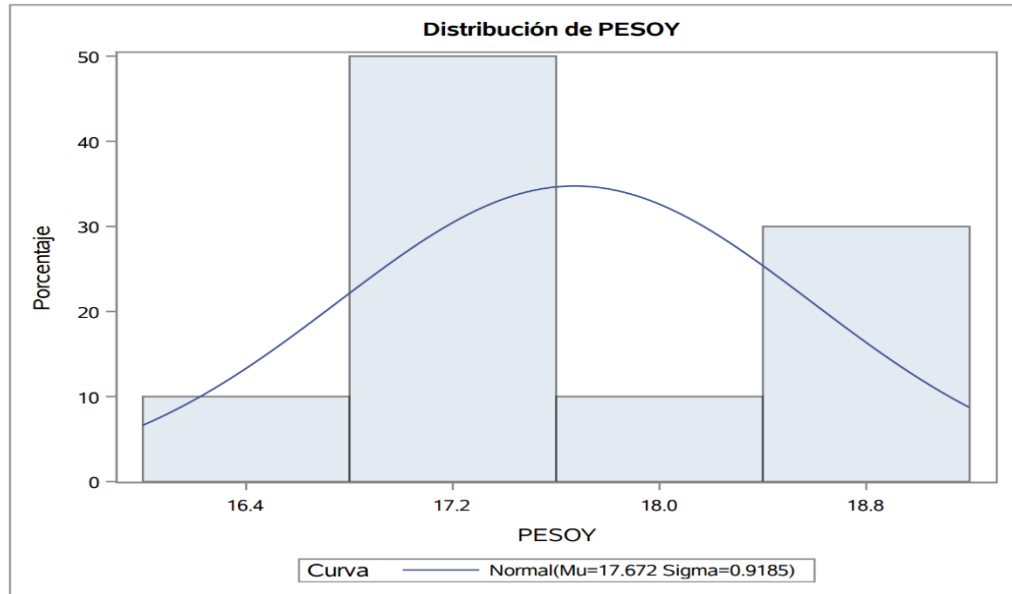
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico	P valor	
T de Student	t	60.84213	Pr >  t  <.0001
Signo	M	5	Pr >=  M  0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S  0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	19.0179
99%	19.0179
95%	19.0179
90%	19.0043
75% Q3	18.5981
50% Mediana	17.4112
25% Q1	16.9047
10%	16.6285
5%	16.3556
1%	16.3556
0% Mín	16.3556

## Variable: PESOY

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
16.3556	4	17.4652	9
16.9013	6	17.7922	10
16.9047	1	18.5981	2
17.3360	3	18.9907	5
17.3572	8	19.0179	7

Procedimiento UNIVARIATE



**Distribución normal ajustada para PESOY**

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	17.67188
Desv std	Sigma	0.918499

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.18902709	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.06466144	Pr > W-Sq	>0.250
Anderson-Darling	A-Sq	0.39447446	Pr > A-Sq	>0.250

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	16.3556	15.5351
5.0	16.3556	16.1611
10.0	16.6285	16.4948
25.0	16.9047	17.0524
50.0	17.4112	17.6719
75.0	18.5981	18.2914
90.0	19.0043	18.8490
95.0	19.0179	19.1827
99.0	19.0179	19.8086

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	0.91776315	Varianza	0.8422892
Asimetría	0.45269249	Curtosis	-1.0791411
SC no corregida	7.58060278	SC corregida	7.58060278
Coef. variación	.	Media error std	0.29022219

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.00000	Desviación std	0.91776
Mediana	-0.27130	Varianza	0.84229
Moda	.	Rango	2.63505
		Rango intercuartil	1.69335

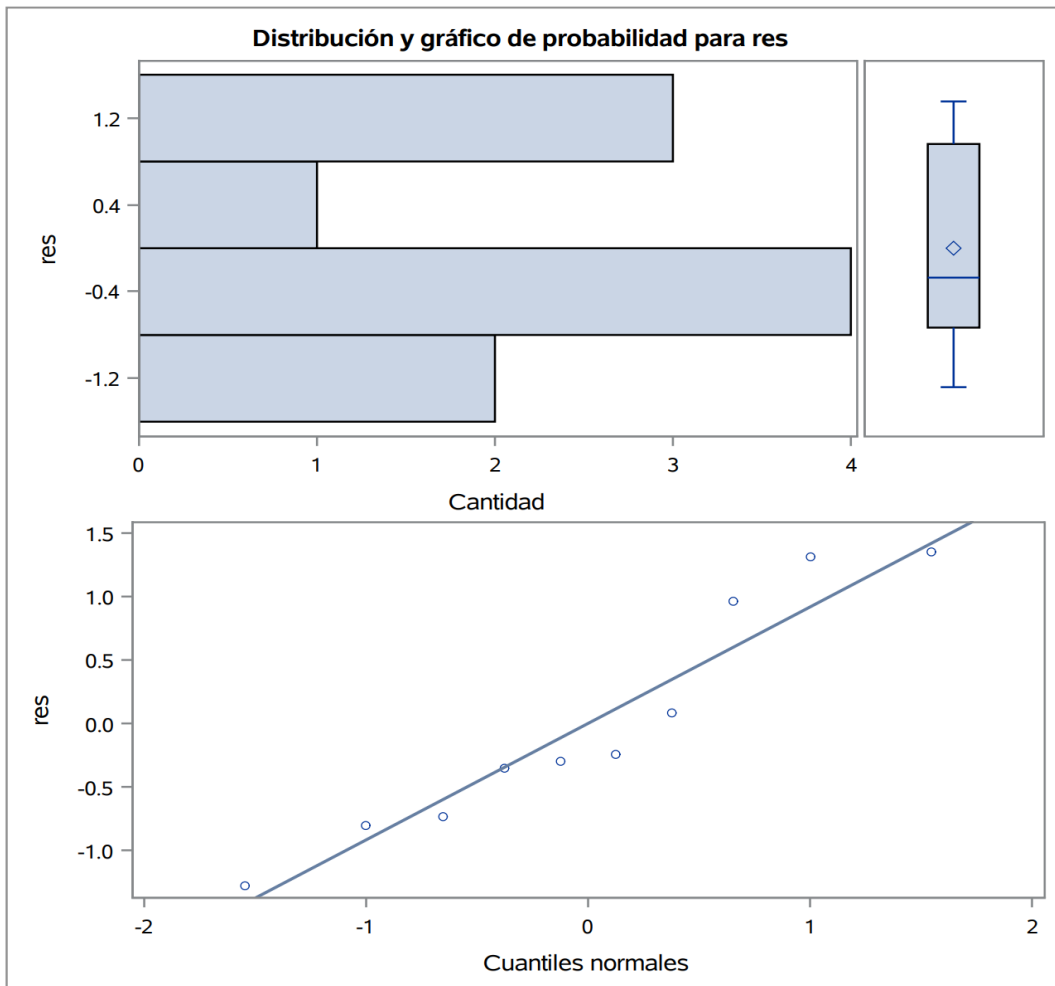
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico	P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t  1.0000
Signo	M	-1	Pr >=  M  0.7539
Rango con signo	S	-0.5	Pr >=  S  1.0000

Test para normalidad			
Test	Estadístico	P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.910248	Pr < W 0.2827
Kolmogorov-Smirnov	D	0.203805	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.071216	Pr > W-Sq 0.2454
Anderson-Darling	A-Sq	0.424583	Pr > A-Sq >0.2500

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	1.353660
99%	1.353660
95%	1.353660
90%	1.332415
75% Q3	0.961060
50% Mediana	-0.271302
25% Q1	-0.732290
10%	-1.043410
5%	-1.281390

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-1.281390
0% Mín	-1.281390

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-1.28139	4	-0.2415633	9
-0.80543	6	0.0854033	10
-0.73229	1	0.9610600	2
-0.34958	8	1.3111700	7
-0.30104	3	1.3536600	5



## PRODUCCION HUEVO P HIERRO

Obs	TRATAMIENTO	PRODUCCIONH
1	TESTIGO	76.9841
2	TESTIGO	74.2063
3	TESTIGO	81.7460
4	TESTIGO	80.9524
5	TESTIGO	80.1587
6	HIERRO	83.6413
7	HIERRO	75.6388
8	HIERRO	82.0246
9	HIERRO	72.4787
10	HIERRO	84.3563

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

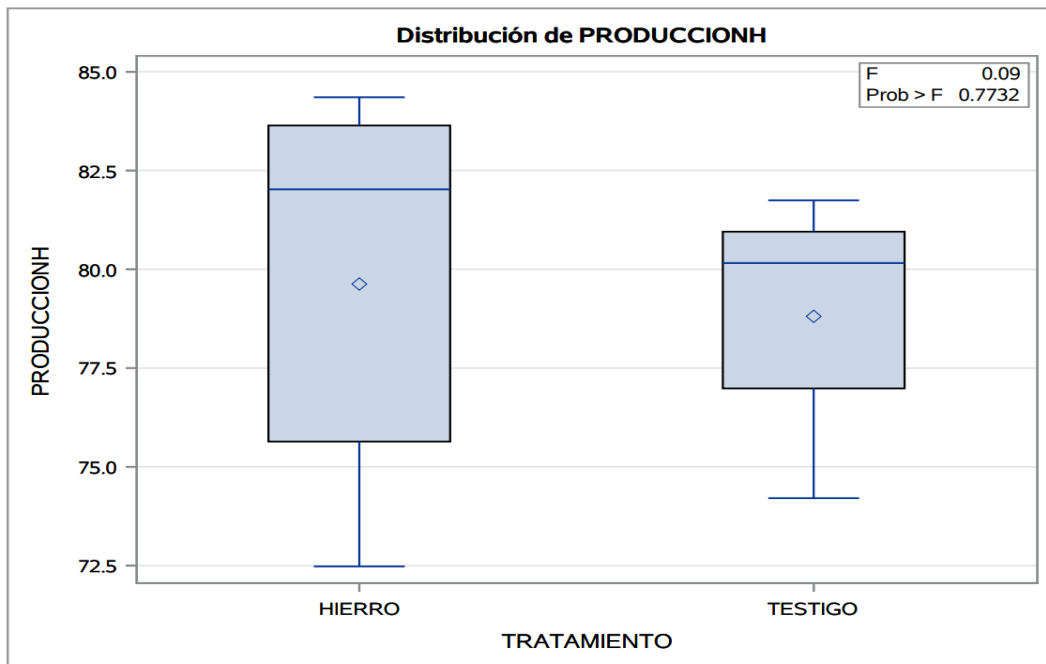
### Variable dependiente: PRODUCCIONH

Origen	DF	Suma decuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	1.6746499	1.6746499	0.09	0.7732
Error	8	150.7900171	18.8487521		
Total corregido	9	152.4646670			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de PRODUCCIONH
0.010984	5.480413	4.341515	79.21875

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	1.67464993	1.67464993	0.09	0.7732

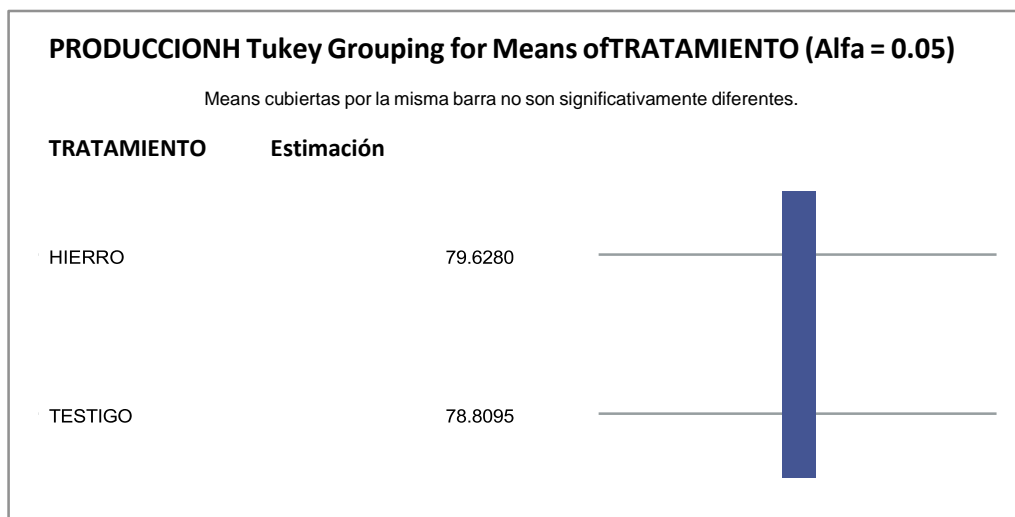
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	1.67464993	1.67464993	0.09	0.7732



### Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PRODUCCIONH

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Grados de error de libertad</b>	8
<b>Error de cuadrado medio</b>	18.84875
<b>Valor crítico del rango estudentizado</b>	3.26117
<b>Diferencia significativa mínima</b>	6.3318



Test de Levene para homogeneidad de la varianza PRODUCCIONHANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo					
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	513.8	513.8	2.88	0.1284
Error	8	1429.2	178.7		

Nivel de TRATAMIENTO	N	PRODUCCIONH	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	79.6279735	5.27336358
TESTIGO	5	78.8095238	3.14470044

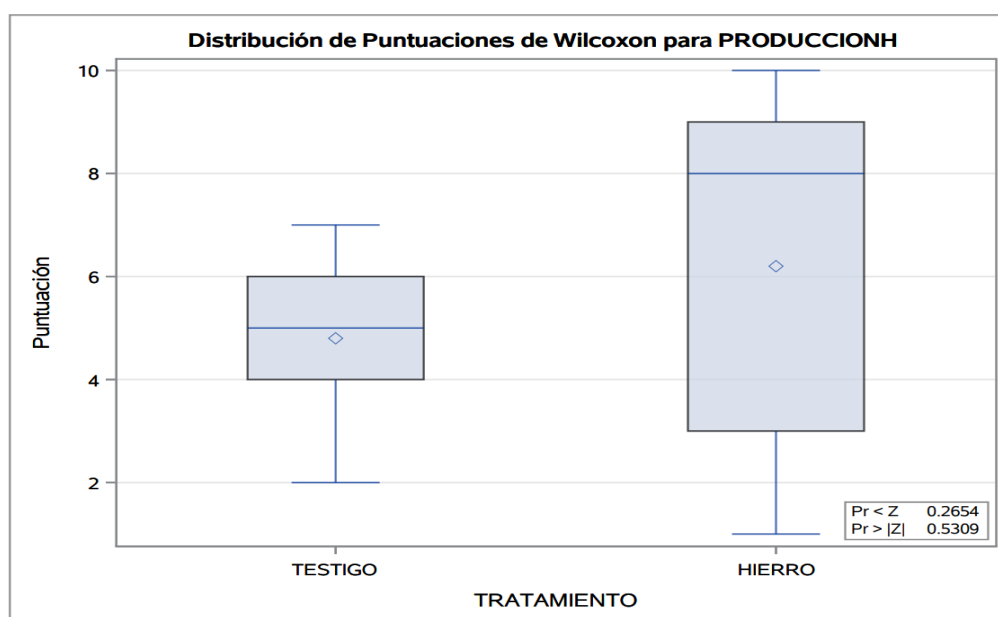
### Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para variable PRODUCCIONH Clasificado por variable TRATAMIENTO					
TRATAMIENTO	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Desv. est. debajo de H0	Puntuación media
TESTIGO	5	24.0	27.50	4.787136	4.80
HIERRO	5	31.0	27.50	4.787136	6.20

Test de dos muestras de Wilcoxon							
Statistic (S)	Z	Pr < Z	Pr >  Z	Aproximación t		Exacto	
				Pr < Z	Pr >  Z	Pr <= S	Pr >=  S-media
24.0000	-0.6267	0.2654	0.5309	0.2732	0.5464	0.2738	0.5476

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis		
Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
0.5345	1	0.4647



**Procedimiento UNIVARIATE Variable: PRODUCCIONH**

<b>Momentos</b>			
<b>N</b>	10	<b>Sumar pesos</b>	10
<b>Media</b>	79.2187487	<b>Observ suma</b>	792.187487
<b>Desviación std</b>	4.11588612	<b>Varianza</b>	16.9405186
<b>Asimetría</b>	-0.4437491	<b>Curtosis</b>	-1.2394613
<b>SC no corregida</b>	62908.5661	<b>SC corregida</b>	152.464667
<b>Coef. variación</b>	5.19559598	<b>Media error std</b>	1.30155747

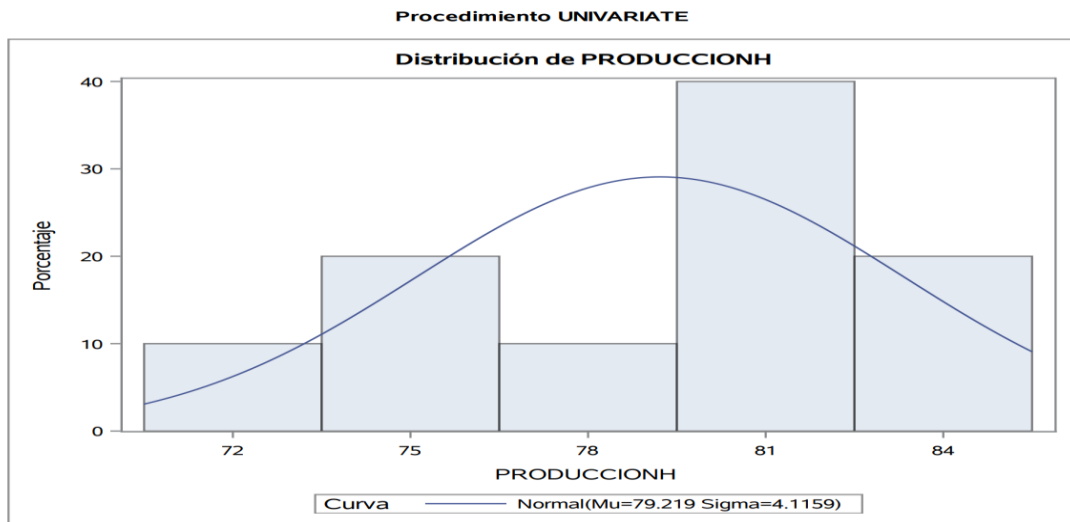
<b>Medidas estadísticas básicas</b>			
<b>Ubicación</b>		<b>Variabilidad</b>	
<b>Media</b>	79.21875	<b>Desviación std</b>	4.11589
<b>Mediana</b>	80.55556	<b>Varianza</b>	16.94052
<b>Moda</b>	.	<b>Rango</b>	11.87762
		<b>Rango intercuartil</b>	6.38577

<b>Tests para posición: Mu0=0</b>				
<b>Test</b>	<b>Estadístico</b>		<b>P valor</b>	
<b>T de Student</b>	t	60.86458	<b>Pr &gt;  t </b>	<.0001
<b>Signo</b>	M	5	<b>Pr &gt;=  M </b>	0.0020
<b>Rango con signo</b>	S	27.5	<b>Pr &gt;=  S </b>	0.0020

<b>Cuantiles (Definición 5)</b>	
<b>Nivel</b>	<b>Cuantil</b>
<b>100% Máx</b>	84.3563
<b>99%</b>	84.3563
<b>95%</b>	84.3563
<b>90%</b>	83.9988
<b>75% Q3</b>	82.0246
<b>50% Mediana</b>	80.5556
<b>25% Q1</b>	75.6388
<b>10%</b>	73.3425
<b>5%</b>	72.4787
<b>1%</b>	72.4787
<b>0% Mín</b>	72.4787

**Variable: PRODUCCIONH**

<b>Observaciones extremas</b>			
<b>Inferior</b>		<b>Superior</b>	
<b>Valor</b>	<b>Obs</b>	<b>Valor</b>	<b>Obs</b>
72.4787	9	80.9524	4
74.2063	2	81.7460	3
75.6388	7	82.0246	8
76.9841	1	83.6413	6
80.1587	5	84.3563	10



### Distribución normal ajustada para PRODUCCIONH

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	79.21875
Desv std	Sigma	4.115886

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.19032415	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.05850957	Pr > W-Sq	>0.250
Anderson-Darling	A-Sq	0.33170762	Pr > A-Sq	>0.250

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	72.4787	69.6438
5.0	72.4787	72.4487
10.0	73.3425	73.9440
25.0	75.6388	76.4426
50.0	80.5556	79.2187
75.0	82.0246	81.9949
90.0	83.9988	84.4935
95.0	84.3563	85.9888
99.0	84.3563	88.7937

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	4.09321956	Varianza	16.7544463
Asimetría	-0.629373	Curtosis	-1.0607361
SC no corregida	150.790017	SC corregida	150.790017
Coef. variación	.	Media error std	1.29438968

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.000000	Desviación std	4.09322
Mediana	1.746032	Varianza	16.75445
Moda	.	Rango	11.87762
		Rango intercuartil	6.92565

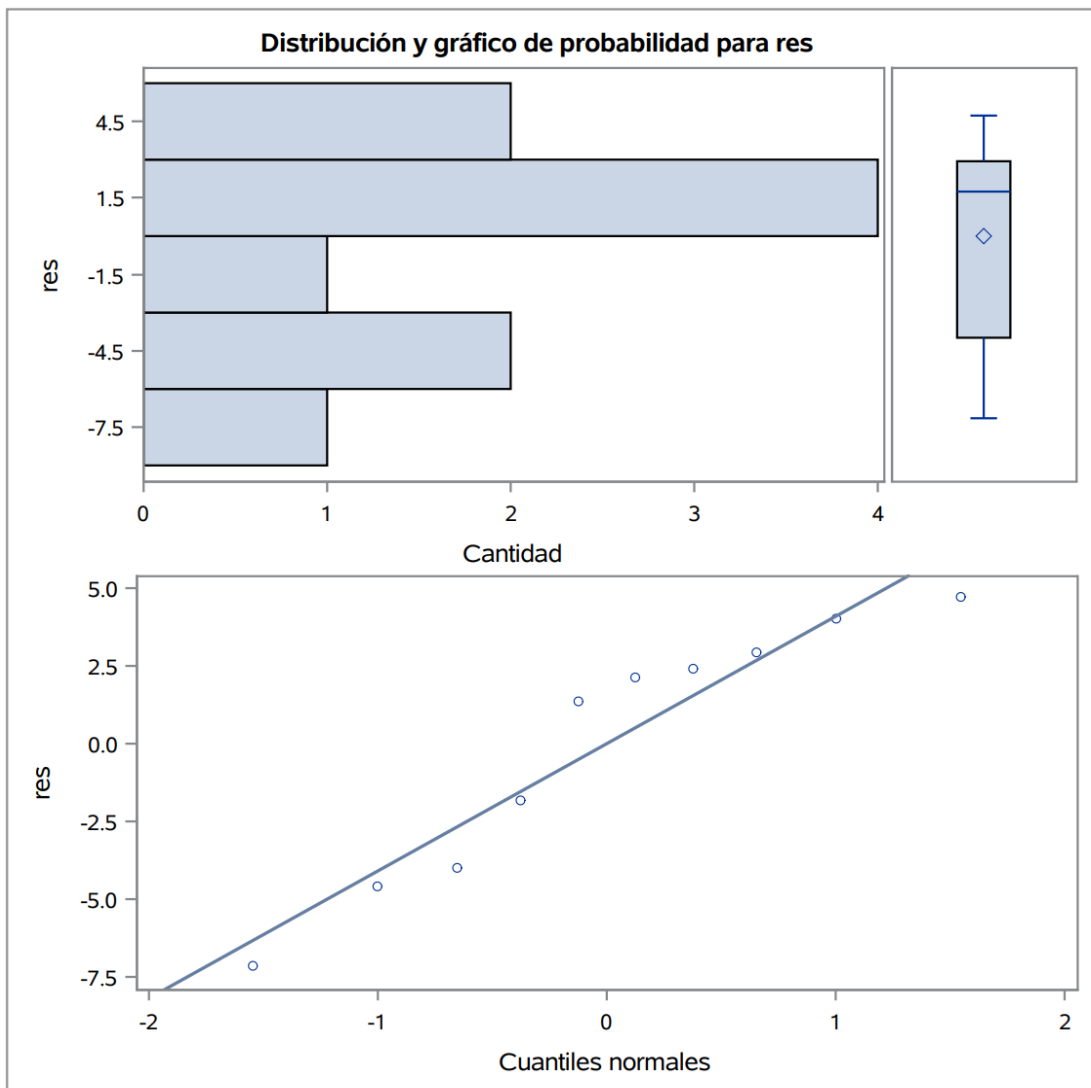
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico	P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t  1.0000
Signo	M	1	Pr >=  M  0.7539
Rango con signo	S	1.5	Pr >=  S  0.9219

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.905291	Pr < W	0.2502
Kolmogorov-Smirnov	D	0.229156	Pr > D	0.1398
Cramer-von Mises	W-Sq	0.081917	Pr > W-Sq	0.1793
Anderson-Darling	A-Sq	0.451753	Pr > A-Sq	0.2217

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	4.72838
99%	4.72838
95%	4.72838
90%	4.37088
75% Q3	2.93651
50% Mediana	1.74603
25% Q1	-3.98914
10%	-5.87621
5%	-7.14924

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-7.14924
0% Mín	-7.14924

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-7.14924	9	2.14286	4
-4.60317	2	2.39663	8
-3.98914	7	2.93651	3
-1.82540	1	4.01338	6
1.34921	5	4.72838	10



## RESISTENCIA P HIERRO

Obs	TRATAMIENTO	RESISTENCIA
1	TESTIGO	3.95667
2	TESTIGO	3.37400
3	TESTIGO	4.31833
4	TESTIGO	3.69833
5	TESTIGO	3.09833
6	HIERRO	3.51167
7	HIERRO	4.48167
8	HIERRO	3.36000
9	HIERRO	3.33667
10	HIERRO	3.25667

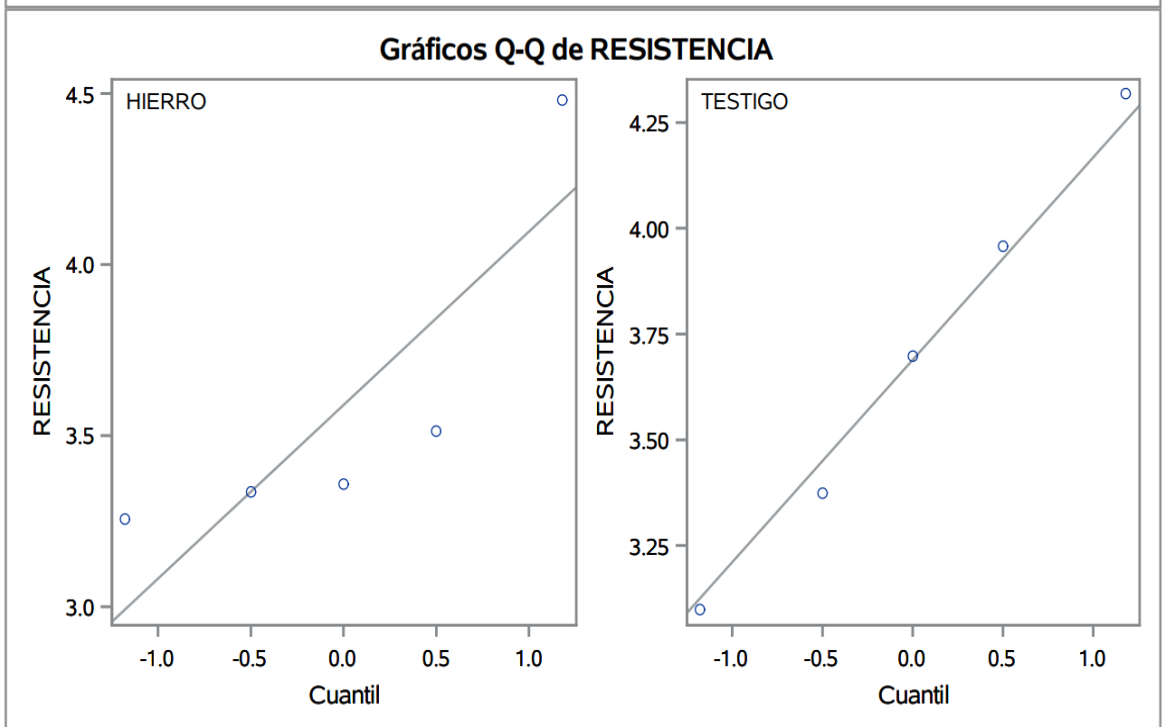
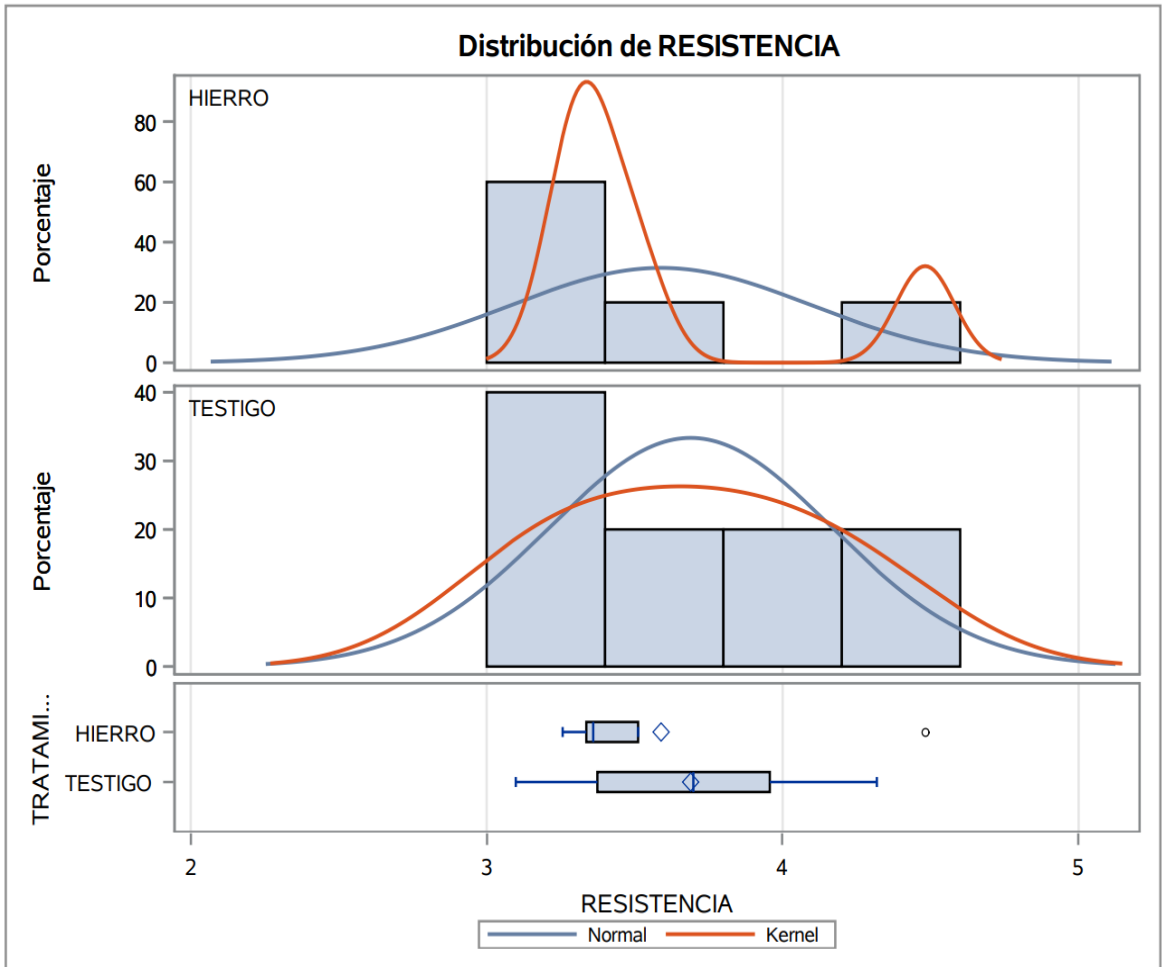
TRATAMIENTO	Método	N	Media	Desv. est.	Err std	Mínimo	Máximo
HIERRO		5	3.5893	0.5073	0.2269	3.2567	4.4817
TESTIGO		5	3.6891	0.4785	0.2140	3.0983	4.3183
Diff (1-2)	Agrupado		-0.0998	0.4931	0.3119		
Diff (1-2)	Satterthwaite		-0.0998		0.3119		

TRATAMIENTO	Método	Media	Media CL al95%		Desv. est.	Desv. est.CL al95%		Desv. est.CL UMPU al95%	
HIERRO		3.5893	2.9594	4.2192	0.5073	0.3039	1.4577	0.2836	1.3022
TESTIGO		3.6891	3.0950	4.2833	0.4785	0.2867	1.3750	0.2675	1.2284
Diff (1-2)	Agrupado	-0.0998	-0.8190	0.6194	0.4931	0.3331	0.9447	0.3212	0.8977
Diff (1-2)	Satterthwaite	-0.0998	-0.8194	0.6198					

Método	Varianzas	DF	t valor	Pr >  t
Agrupado	Igual	8	-0.32	0.7572
Satterthwaite	Desigual	7.9729	-0.32	0.7572
Cochran	Desigual	4	-0.32	0.7650

Igualdad de varianzas				
Método	DF Num	DF Den	Valor F	Pr > F
Folded F	4	4	1.12	0.9126

Variable: RESISTENCIA



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

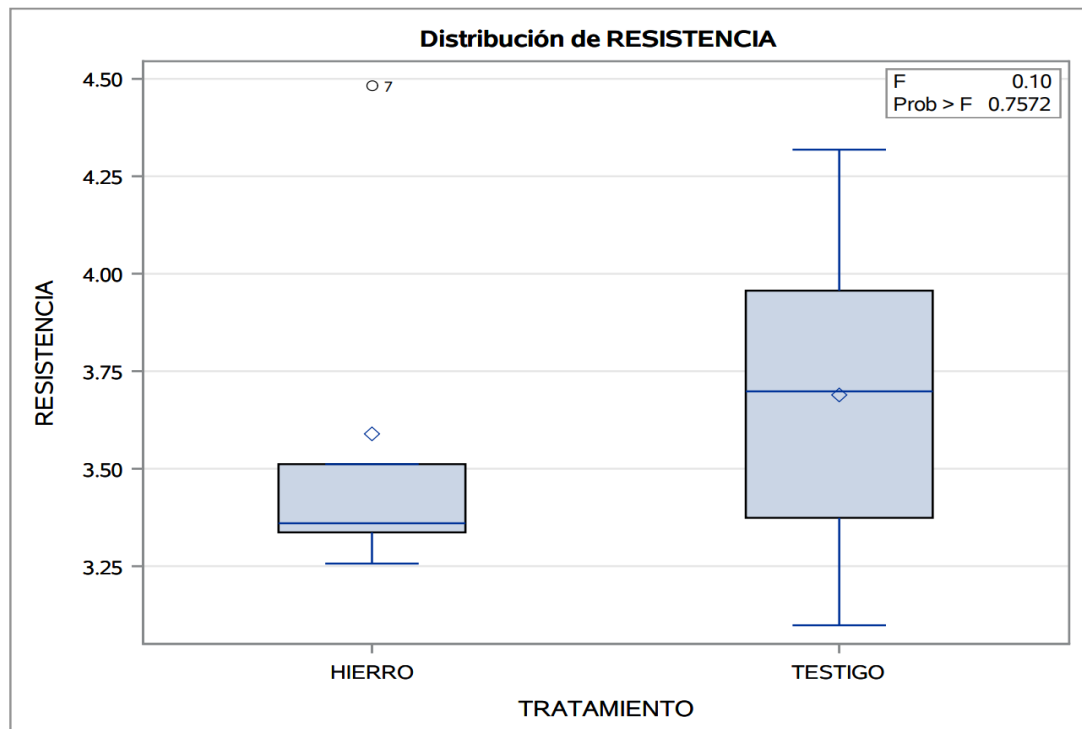
### Variable dependiente: RESISTENCIA

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.02490010	0.02490010	0.10	0.7572
Error	8	1.94529724	0.24316216		
Total corregido	9	1.97019734			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de RESISTENCIA
0.012638	13.54996	0.493115	3.639233

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.02490010	0.02490010	0.10	0.7572

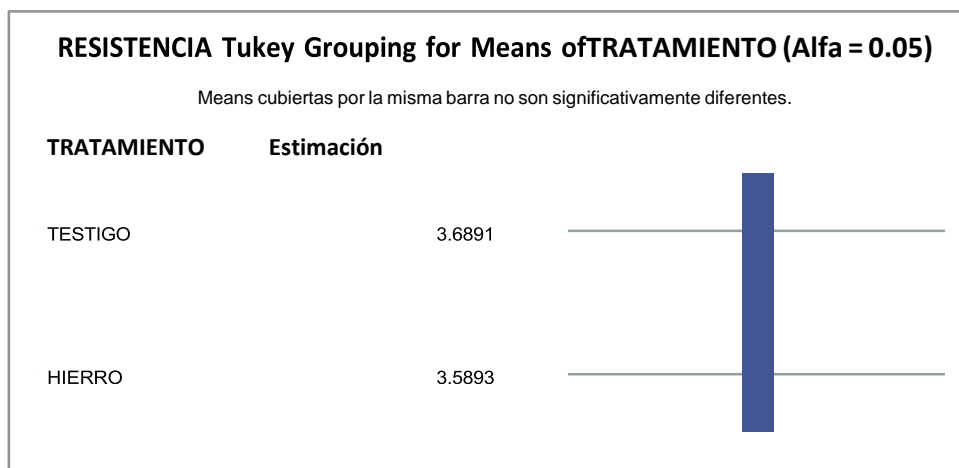
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.02490010	0.02490010	0.10	0.7572



## Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESISTENCIA

Note: This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.243162
Valor crítico del rango estudentizado	3.26117
Diferencia significativa mínima	0.7192



Test de Levene para homogeneidad de la varianza RESISTENCIA ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.00129	0.00129	0.02	0.8961
Error	8	0.5670	0.0709		

Nivel de TRATAMIENTO	N	RESISTENCIA	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	3.58933333	0.50729484
TESTIGO	5	3.68913333	0.47851463

## Procedimiento UNIVARIATE Variable: RESISTENCIA

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	3.63923333	Observ suma	36.3923333
Desviación std	0.46787906	Varianza	0.21891082
Asimetría	0.89334355	Curtosis	-0.4534642
SC no corregida	134.41039	SC corregida	1.97019734
Coef. variación	12.8565282	Media error std	0.14795635

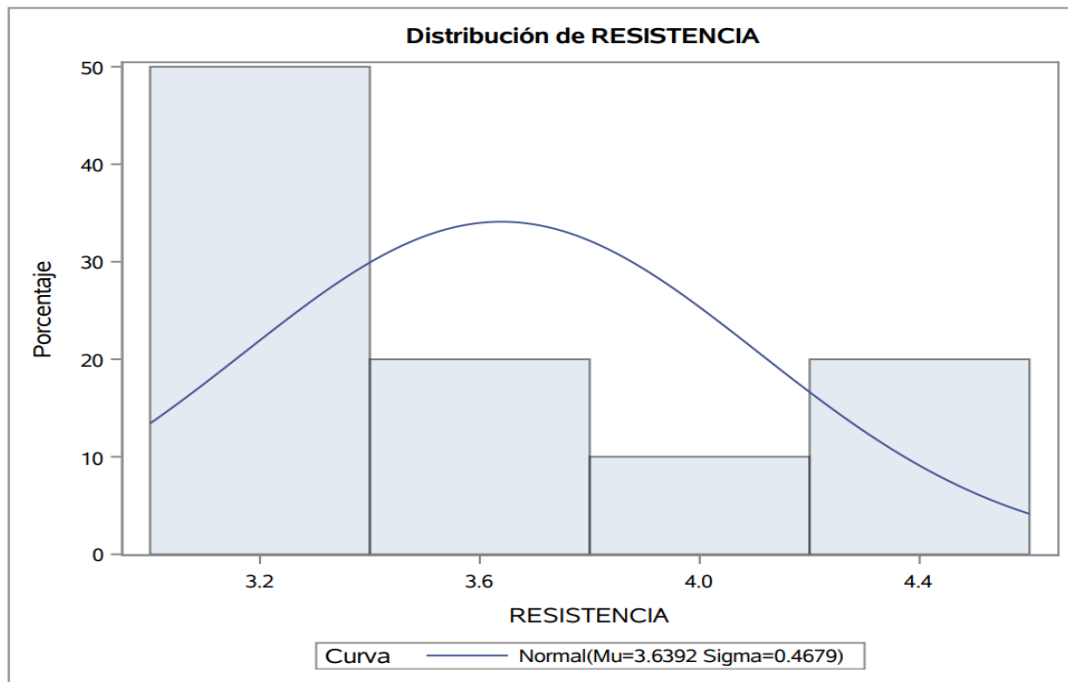
Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	3.639233	Desviación std	0.46788
Mediana	3.442833	Varianza	0.21891
Moda	.	Rango	1.38333
		Rango intercuartil	0.62000

Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	24.59667	Pr >  t	<.0001
Signo	M	5	Pr >=  M	0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S	0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	4.48167
99%	4.48167
95%	4.48167
90%	4.40000
75% Q3	3.95667
50% Mediana	3.44283
25% Q1	3.33667
10%	3.17750
5%	3.09833
1%	3.09833
0% Mín	3.09833

### Variable: RESISTENCIA

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
3.09833	5	3.51167	6
3.25667	10	3.69833	4
3.33667	9	3.95667	1
3.36000	8	4.31833	3
3.37400	2	4.48167	7



### Distribución normal ajustada para RESISTENCIA

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	3.639233
Desv std	Sigma	0.467879

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.21460363	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.09057293	Pr > W-Sq	0.134
Anderson-Darling	A-Sq	0.52472559	Pr > A-Sq	0.139

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	3.09833	2.55078
5.0	3.09833	2.86964
10.0	3.17750	3.03962
25.0	3.33667	3.32365
50.0	3.44283	3.63923
75.0	3.95667	3.95481
90.0	4.40000	4.23884
95.0	4.48167	4.40883
99.0	4.48167	4.72768

Momentos			
<b>N</b>	10	<b>Sumar pesos</b>	10
<b>Media</b>	0	<b>Observ suma</b>	0
<b>Desviación std</b>	0.46491304	<b>Varianza</b>	0.21614414
<b>Asimetría</b>	0.93403195	<b>Curtosis</b>	0.0834231
<b>SC no corregida</b>	1.94529724	<b>SC corregida</b>	1.94529724
<b>Coef. variación</b>	.	<b>Media error std</b>	0.14701841

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
<b>Media</b>	0.00000	<b>Desviación std</b>	0.46491
<b>Mediana</b>	-0.15350	<b>Varianza</b>	0.21614
<b>Moda</b>	.	<b>Rango</b>	1.48313
		<b>Rango intercuartil</b>	0.58267

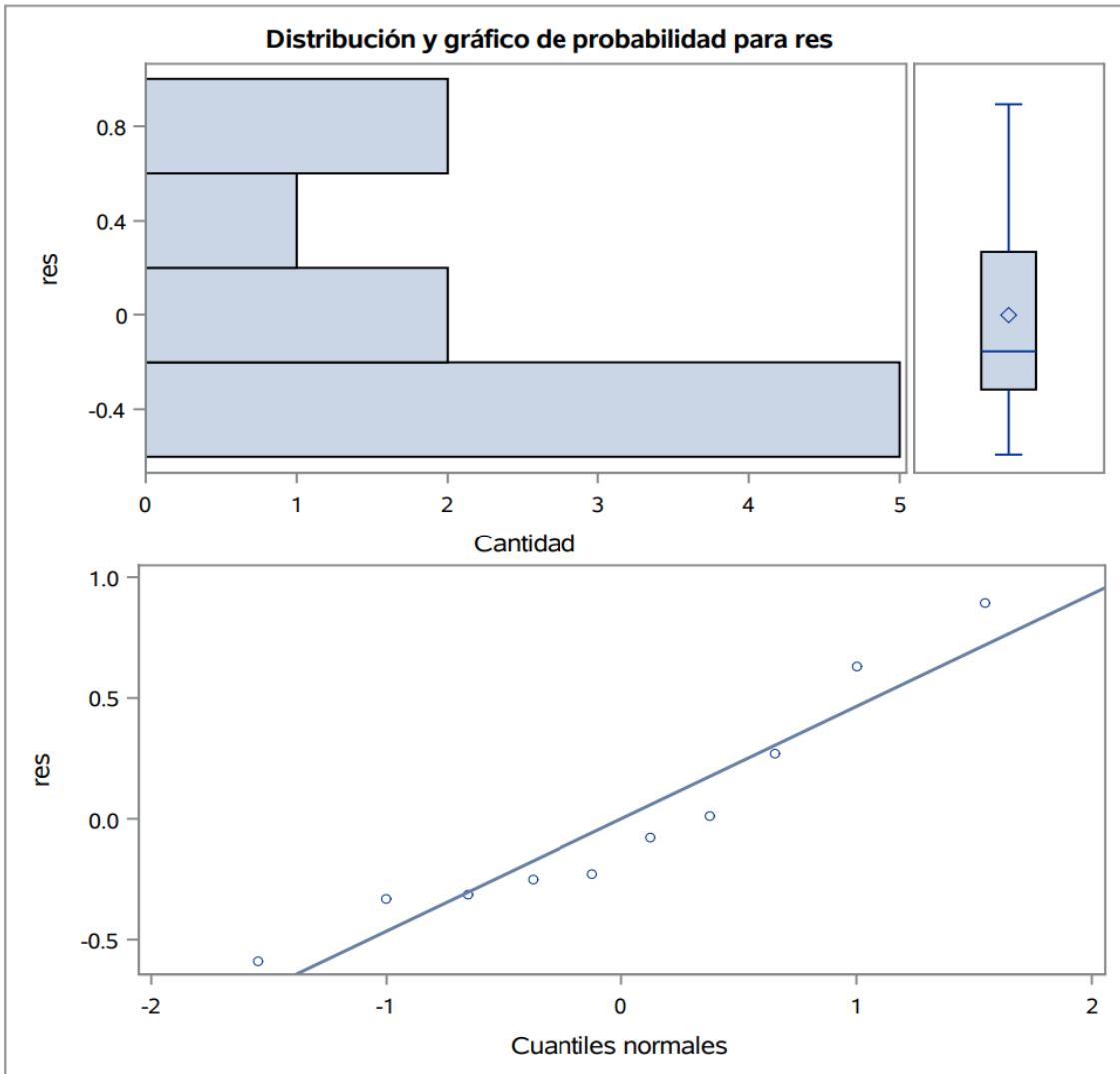
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico	P valor	
<b>T de Student</b>	t	0	Pr >  t  1.0000
<b>Signo</b>	M	-1	Pr >=  M  0.7539
<b>Rango con signo</b>	S	-2.5	Pr >=  S  0.8457

Test para normalidad			
Test	Estadístico	P valor	
<b>Shapiro-Wilk</b>	W	0.909936	Pr < W 0.2806
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	D	0.192106	Pr > D >0.1500
<b>Cramer-von Mises</b>	W-Sq	0.080311	Pr > W-Sq 0.1893
<b>Anderson-Darling</b>	A-Sq	0.45601	Pr > A-Sq 0.2165

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
<b>100% Máx</b>	0.892333
<b>99%</b>	0.892333
<b>95%</b>	0.892333
<b>90%</b>	0.760767
<b>75% Q3</b>	0.267533
<b>50% Mediana</b>	-0.153500
<b>25% Q1</b>	-0.315133
<b>10%</b>	-0.461733
<b>5%</b>	-0.590800

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-0.590800
0% Mín	-0.590800

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-0.590800	5	-0.0776667	6
-0.332667	10	0.0092000	4
-0.315133	2	0.2675333	1
-0.252667	9	0.6292000	3
-0.229333	8	0.8923333	7



## UH P HIERRO

Obs	TRATAMIENTO	UH
1	TESTIGO	88.6667
2	TESTIGO	89.5833
3	TESTIGO	90.0667
4	TESTIGO	98.1000
5	TESTIGO	92.9167
6	HIERRO	90.0833
7	HIERRO	94.2333
8	HIERRO	97.7500
9	HIERRO	93.3833
10	HIERRO	89.8667

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

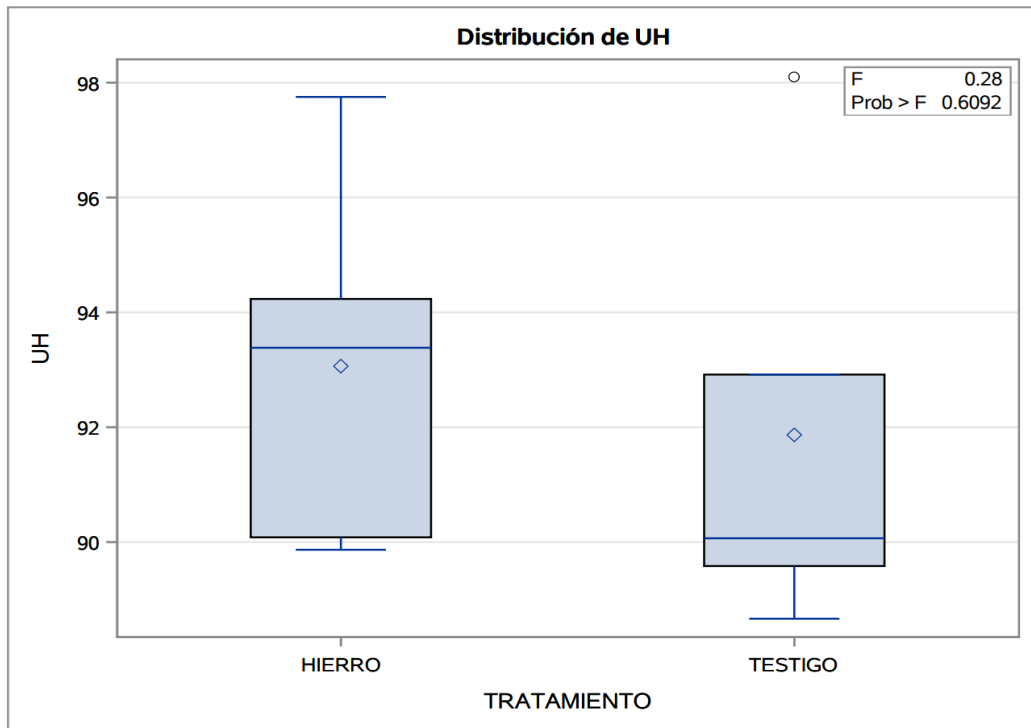
### Variable dependiente: UH

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	3.5800278	3.5800278	0.28	0.6092
Error	8	101.1857778	12.6482222		
Total corregido	9	104.7658055			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de UH
0.034172	3.846249	3.556434	92.46500

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	3.58002776	3.58002776	0.28	0.6092

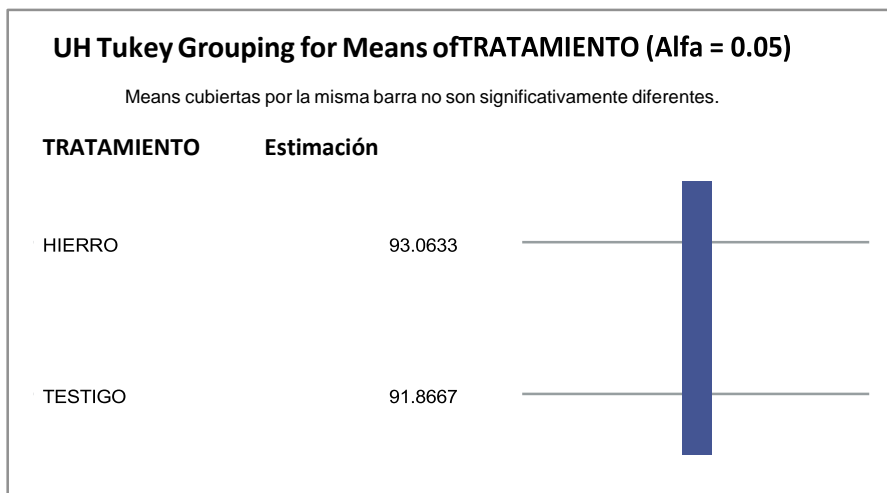
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	3.58002776	3.58002776	0.28	0.6092



### Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para UH

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Grados de error de libertad</b>	8
<b>Error de cuadrado medio</b>	12.64822
<b>Valor crítico del rango estudentizado</b>	3.26117
<b>Diferencia significativa mínima</b>	5.1868



Test de Levene para homogeneidad de la varianza UH ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo					
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	25.9704	25.9704	0.16	0.6966
Error	8	1271.2	158.9		

Nivel de TRATAMIENTO	N	UH	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	93.0633333	3.26095163
TESTIGO	5	91.8666667	3.82918253

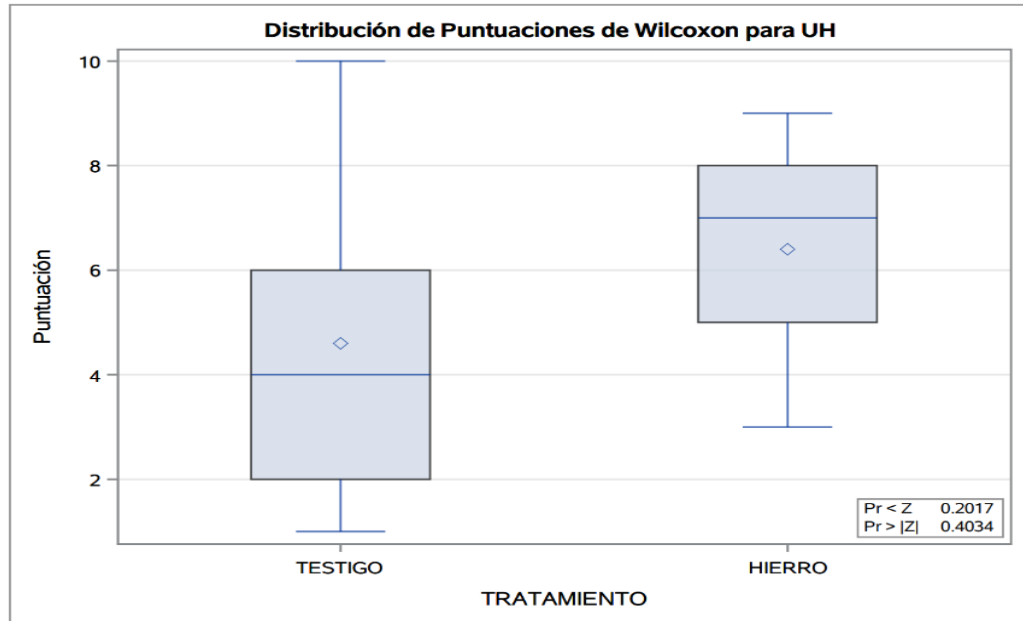
### Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para variable UH Clasificado por variable TRATAMIENTO					
TRATAMIENTO	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Desv. est. debajo de H0	Puntuación media
TESTIGO	5	23.0	27.50	4.787136	4.60
HIERRO	5	32.0	27.50	4.787136	6.40

Test de dos muestras de Wilcoxon							
Statistic (S)	Z	Pr < Z	Pr >  Z	Aproximación t		Exacto	
				Pr < Z	Pr >  Z	Pr <= S	Pr >=  S-media
23.0000	-0.8356	0.2017	0.4034	0.2125	0.4250	0.2103	0.4206

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis		
Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
0.8836	1	0.3472



**Procedimiento UNIVARIATE Variable: UH**

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	92.465	Observ suma	924.65
Desviación std	3.41183896	Varianza	11.6406451
Asimetría	0.7321631	Curtosis	-0.8169034
SC no corregida	85602.5281	SC corregida	104.765806
Coef. variación	3.68987071	Media error std	1.07891821

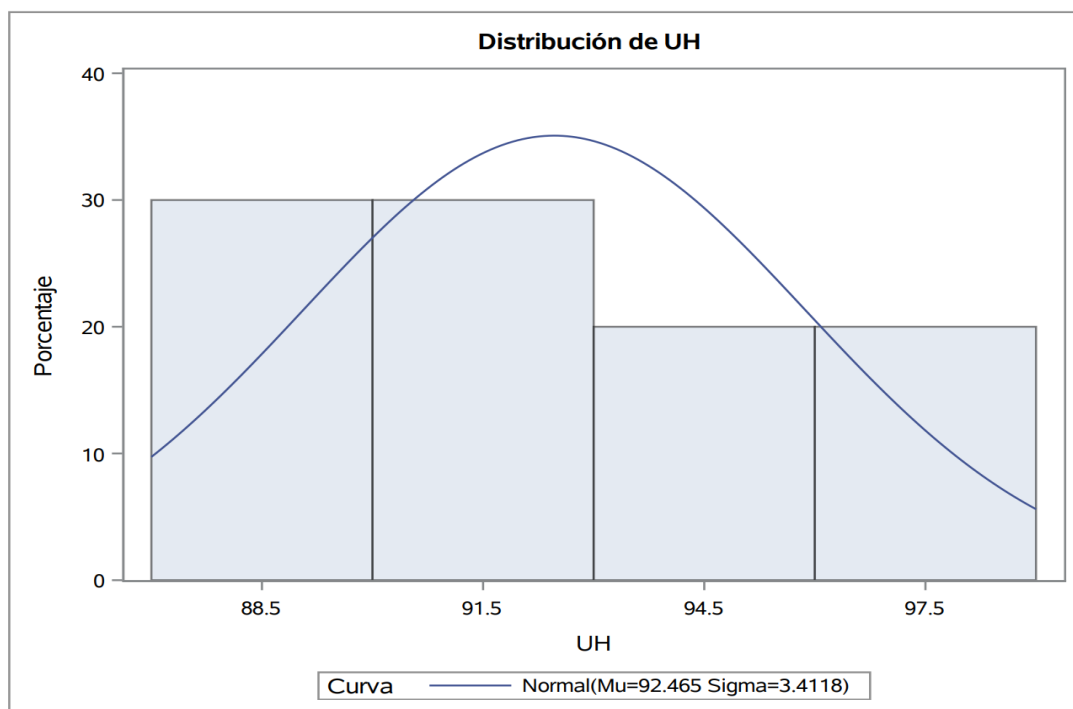
Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	92.46500	Desviación std	3.41184
Mediana	91.50000	Varianza	11.64065
Moda	.	Rango	9.43333
		Rango intercuartil	4.36667

Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	85.70158	Pr >  t	<.0001
Signo	M	5	Pr >=  M	0.0020
Rango con signo	S	27.5	Pr >=  S	0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	98.1000
99%	98.1000
95%	98.1000
90%	97.9250
75% Q3	94.2333
50% Mediana	91.5000
25% Q1	89.8667
10%	89.1250
5%	88.6667
1%	88.6667
0% Mín	88.6667

**Variable: UH**

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
88.6667	1	92.9167	5
89.5833	2	93.3833	9
89.8667	10	94.2333	7
90.0667	3	97.7500	8
90.0833	6	98.1000	4



## Distribución normal ajustada para UH

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	92.465
Desv std	Sigma	3.411839

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.25743001	Pr > D	0.059
Cramer-von Mises	W-Sq	0.08585284	Pr > W-Sq	0.155
Anderson-Darling	A-Sq	0.55939487	Pr > A-Sq	0.112

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	88.6667	84.5279
5.0	88.6667	86.8530
10.0	89.1250	88.0926
25.0	89.8667	90.1637
50.0	91.5000	92.4650
75.0	94.2333	94.7663
90.0	97.9250	96.8374
95.0	98.1000	98.0770
99.0	98.1000	100.4021

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	3.35303805	Varianza	11.2428642
Asimetría	0.87793662	Curtosis	-0.3316226
SC no corregida	101.185778	SC corregida	101.185778
Coef. variación	.	Media error std	1.06032373

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.00000	Desviación std	3.35304
Mediana	-0.74000	Varianza	11.24286
Moda	.	Rango	9.43333
		Rango intercuartil	4.15000

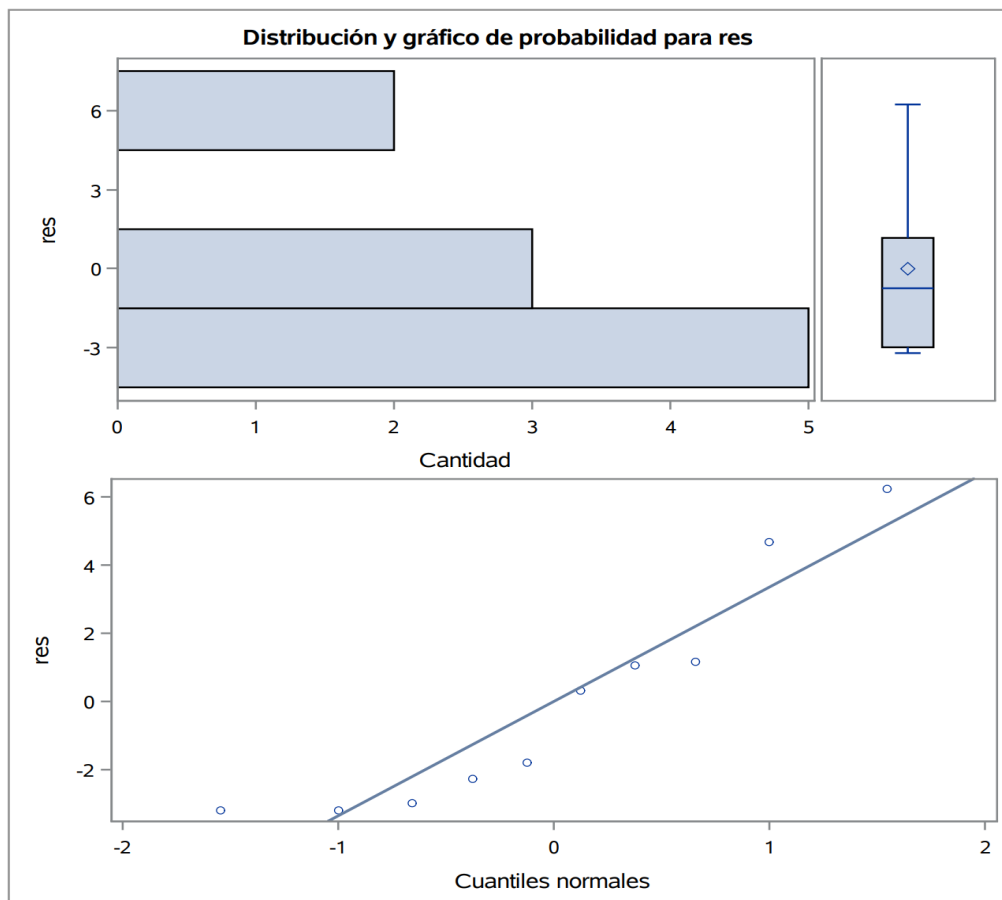
Tests para posición: $\mu_0=0$			
Test	Estadístico	P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t  1.0000
Signo	M	0	Pr >=  M  1.0000
Rango con signo	S	-2.5	Pr >=  S  0.8457

Test para normalidad			
Test	Estadístico	P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.871251	Pr < W 0.1034
Kolmogorov-Smirnov	D	0.204306	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.08018	Pr > W-Sq 0.1901
Anderson-Darling	A-Sq	0.519746	Pr > A-Sq 0.1433

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	6.23333
99%	6.23333
95%	6.23333
90%	5.46000
75% Q3	1.17000
50% Mediana	-0.74000
25% Q1	-2.98000
10%	-3.19833
5%	-3.20000

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-3.20000
0% Mín	-3.20000

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-3.20000	1	0.32000	9
-3.19667	10	1.05000	5
-2.98000	6	1.17000	7
-2.28333	2	4.68667	8
-1.80000	3	6.23333	4



## PORCENTAJE YEMA P HIERRO

Obs	TRATAMIENTO	YEMAP
1	TESTIGO	23.0460
2	TESTIGO	27.4133
3	TESTIGO	26.5779
4	TESTIGO	25.6791
5	TESTIGO	26.5568
6	HIERRO	25.5247
7	HIERRO	28.0042
8	HIERRO	25.3389
9	HIERRO	24.6537
10	HIERRO	26.0855

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	2	HIERRO TESTIGO

N.º observaciones leídas	10
Número de observaciones usadas	10

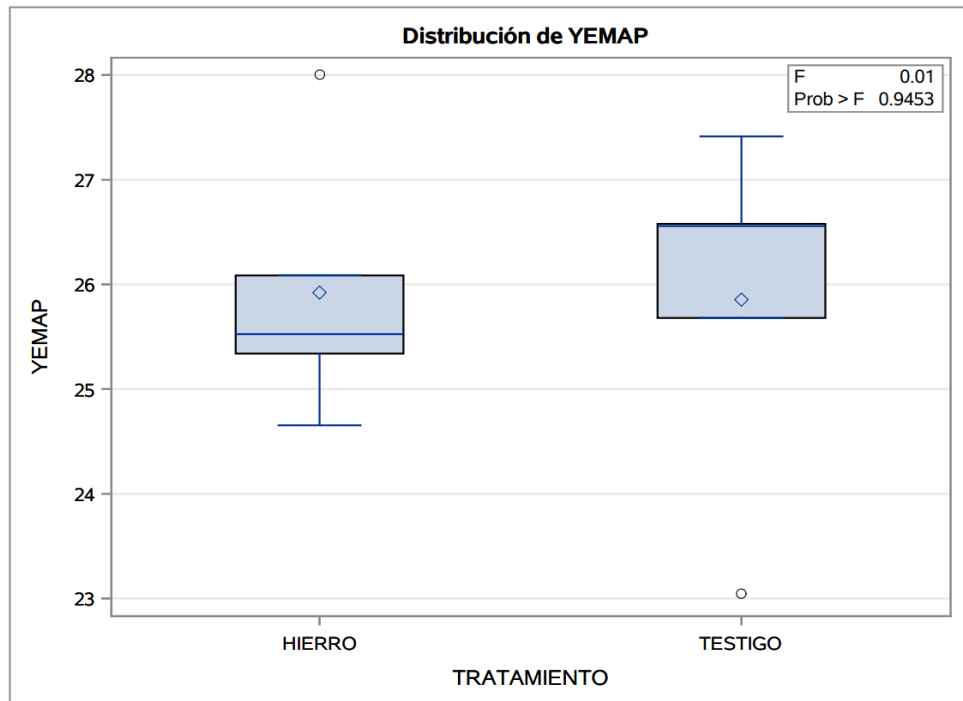
### Variable dependiente: YEMAP

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.01115417	0.01115417	0.01	0.9453
Error	8	17.83364163	2.22920520		
Total corregido	9	17.84479580			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de YEMAP
0.000625	5.767353	1.493052	25.88800

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.01115417	0.01115417	0.01	0.9453

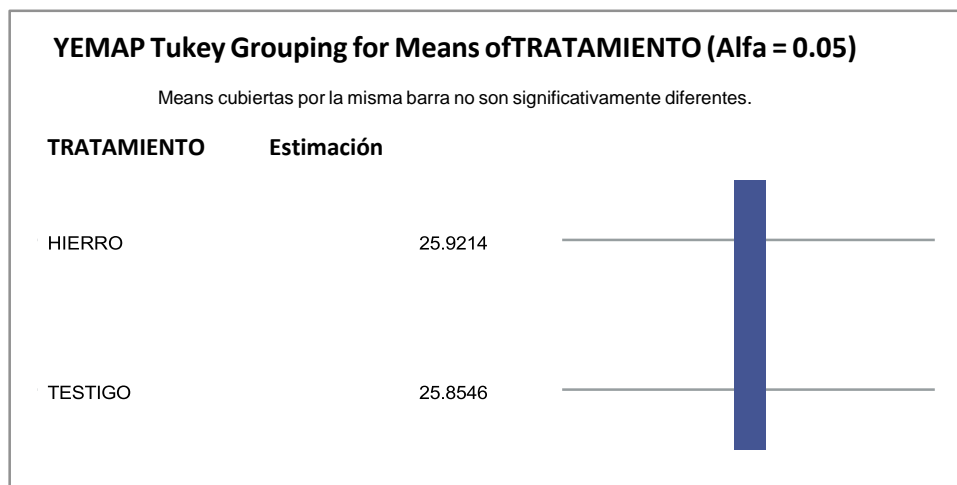
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	0.01115417	0.01115417	0.01	0.9453



### Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para YEMAP

**Note:** This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Grados de error de libertad</b>	8
<b>Error de cuadrado medio</b>	2.229205
<b>Valor crítico del rango estudentizado</b>	3.26117
<b>Diferencia significativa mínima</b>	2.1775



Test de Levene para homogeneidad de la varianza YEMAP ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo					
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
TRATAMIENTO	1	2.3972	2.3972	0.34	0.5745
Error	8	55.9871	6.9984		

Nivel de TRATAMIENTO	N	YEMAP	
		Media	Desv. est.
HIERRO	5	25.9213982	1.27168899
TESTIGO	5	25.8546024	1.68559115

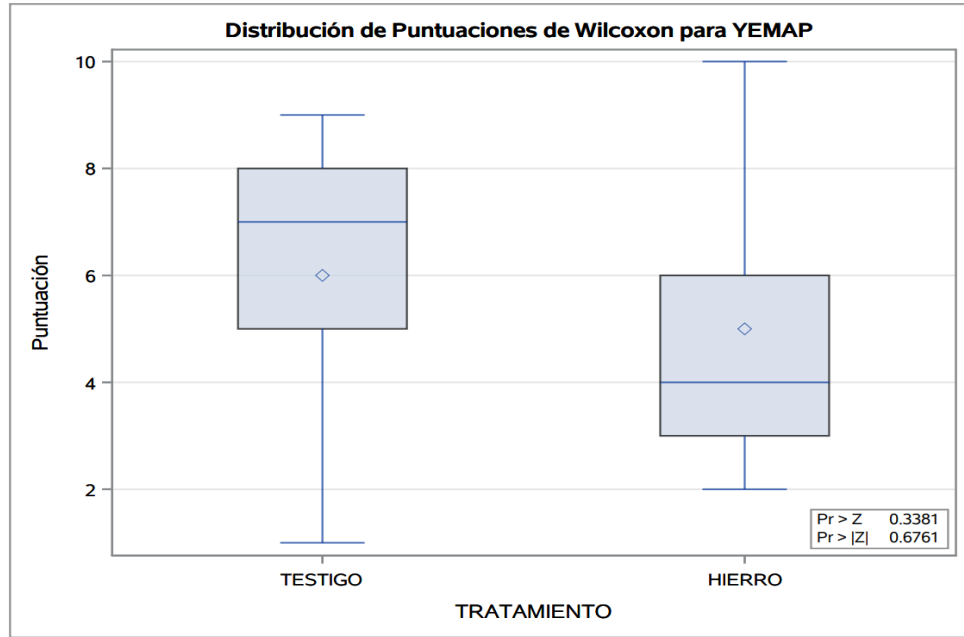
### Procedimiento NPAR1WAY

Puntuaciones de Wilcoxon (Sumas de rango) para variable YEMAP Clasificado por variable TRATAMIENTO					
TRATAMIENTO	N	Suma de puntuaciones	Esperado debajo de H0	Desv. est. debajo de H0	Puntuación media
TESTIGO	5	30.0	27.50	4.787136	6.0
HIERRO	5	25.0	27.50	4.787136	5.0

Test de dos muestras de Wilcoxon							
Statistic (S)	Z	Pr > Z	Pr >  Z	Aproximación t		Exacto	
				Pr > Z	Pr >  Z	Pr >= S	Pr >=  S-media
30.0000	0.4178	0.3381	0.6761	0.3429	0.6859	0.3452	0.6905

Z incluye una corrección de continuidad de 0.5.

Test de Kruskal-Wallis		
Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
0.2727	1	0.6015



**Procedimiento UNIVARIATE Variable: YEMAP**

Momentos			
<b>N</b>	10	<b>Sumar pesos</b>	10
<b>Media</b>	25.8880003	<b>Observ suma</b>	258.880003
<b>Desviación std</b>	1.40810337	<b>Varianza</b>	1.98275509
<b>Asimetría</b>	-0.5669565	<b>Curtosis</b>	0.85519264
<b>SC no corregida</b>	6719.73039	<b>SC corregida</b>	17.8447958
<b>Coef. variación</b>	5.43921257	<b>Media error std</b>	0.44528138

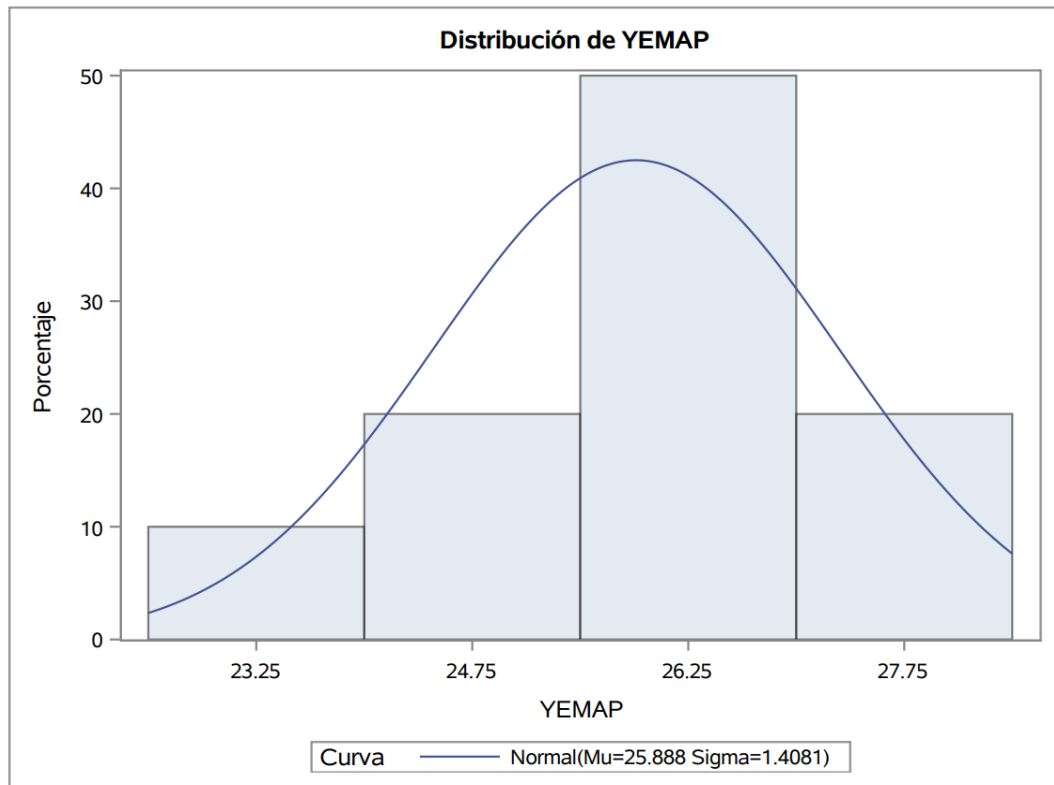
Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
<b>Media</b>	25.88800	<b>Desviación std</b>	1.40810
<b>Mediana</b>	25.88228	<b>Varianza</b>	1.98276
<b>Moda</b>	.	<b>Rango</b>	4.95821
		<b>Rango intercuartil</b>	1.23895

Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
<b>T de Student</b>	t	58.13852	<b>Pr &gt;  t </b>	<.0001
<b>Signo</b>	M	5	<b>Pr &gt;=  M </b>	0.0020
<b>Rango con signo</b>	S	27.5	<b>Pr &gt;=  S </b>	0.0020

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	28.0042
99%	28.0042
95%	28.0042
90%	27.7088
75% Q3	26.5779
50% Mediana	25.8823
25% Q1	25.3389
10%	23.8498
5%	23.0460
1%	23.0460
0% Mín	23.0460

**Variable: YEMAP**

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
23.0460	1	26.0855	10
24.6537	9	26.5568	5
25.3389	8	26.5779	3
25.5247	6	27.4133	2
25.6791	4	28.0042	7



## Distribución normal ajustada para YEMAP

Parámetros para distribución Normal		
Parámetro	Símbolo	Estimación
Media	Mu	25.888
Desv std	Sigma	1.408103

Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.14828577	Pr > D	>0.150
Cramer-von Mises	W-Sq	0.02815706	Pr > W-Sq	>0.250
Anderson-Darling	A-Sq	0.19970102	Pr > A-Sq	>0.250

Cuantiles para distribución Normal		
Porcentaje	Cuantil	
	Observados	Estimado
1.0	23.0460	22.6123
5.0	23.0460	23.5719
10.0	23.8498	24.0834
25.0	25.3389	24.9382
50.0	25.8823	25.8880
75.0	26.5779	26.8378
90.0	27.7088	27.6926
95.0	28.0042	28.2041
99.0	28.0042	29.1637

Momentos			
N	10	Sumar pesos	10
Media	0	Observ suma	0
Desviación std	1.40766322	Varianza	1.98151574
Asimetría	-0.543062	Curtosis	0.67393266
SC no corregida	17.8336416	SC corregida	17.8336416
Coef. variación	.	Media error std	0.44514219

Medidas estadísticas básicas			
Ubicación		Variabilidad	
Media	0.00000	Desviación std	1.40766
Mediana	-0.00572	Varianza	1.98152
Moda	.	Rango	4.89141
		Rango intercuartil	1.30574

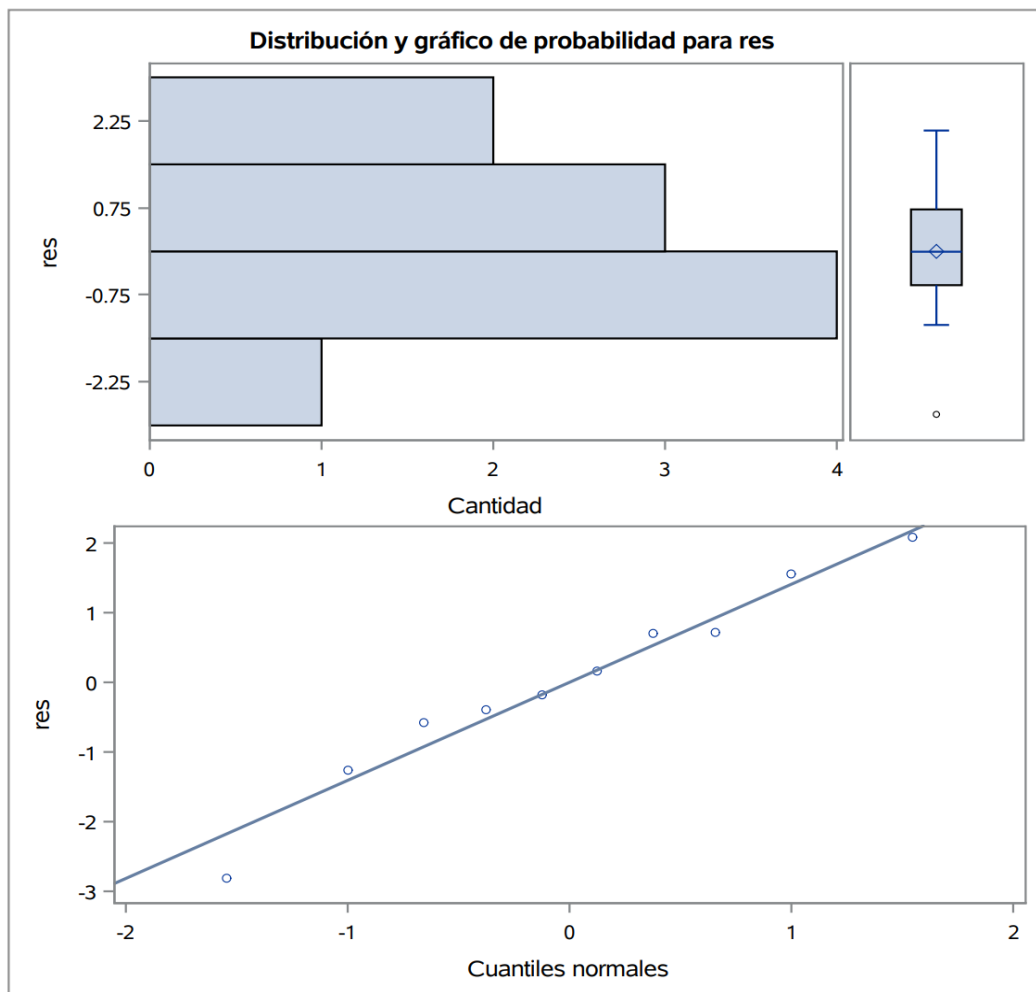
Tests para posición: $\mu_0=0$				
Test	Estadístico		P valor	
T de Student	t	0	Pr >  t	1.0000
Signo	M	0	Pr >=  M	1.0000
Rango con signo	S	1.5	Pr >=  S	0.9219

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P valor	
Shapiro-Wilk	W	0.972502	Pr < W	0.9130
Kolmogorov-Smirnov	D	0.13951	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.024962	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.183641	Pr > A-Sq	>0.2500

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
100% Máx	2.08280728
99%	2.08280728
95%	2.08280728
90%	1.82077404
75% Q3	0.72325231
50% Mediana	-0.00572295
25% Q1	-0.58249155
10%	-2.03815988
5%	-2.80860690

Cuantiles (Definición 5)	
Nivel	Cuantil
1%	-2.80860690
0% Mín	-2.80860690

Observaciones extremas			
Inferior		Superior	
Valor	Obs	Valor	Obs
-2.808607	1	0.164092	10
-1.267713	9	0.702152	5
-0.582492	8	0.723252	3
-0.396695	6	1.558741	2
-0.175538	4	2.082807	7



### 3. FOTOS DEL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

#### CONSUMO DE ALIMENTO, CONVERSION



#### PRODUCCION DE HUEVO



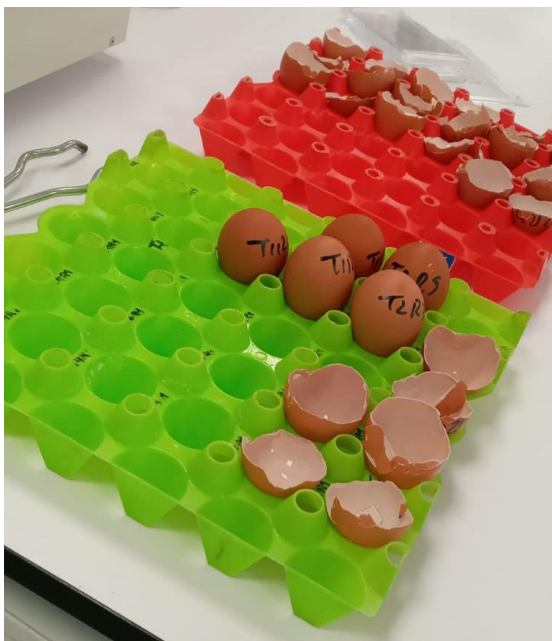
## PESO DE HUEVO



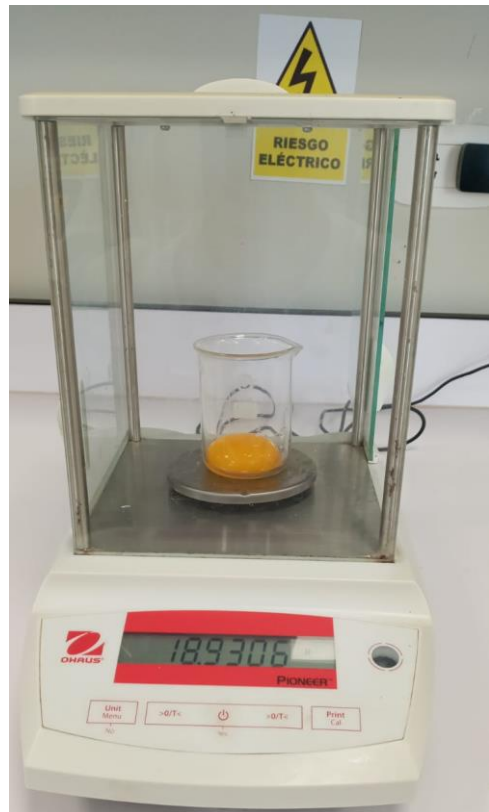
## FORTALEZA DE CASCARA



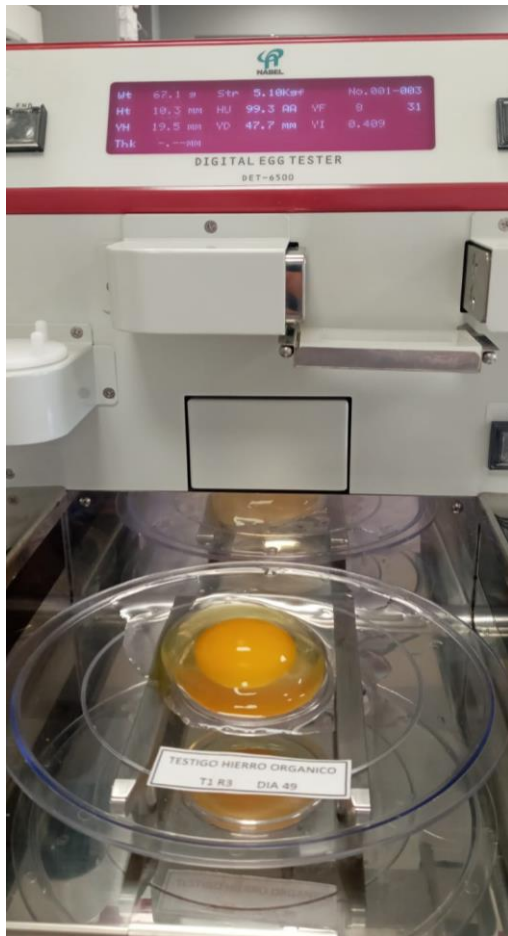
## GROSOR DE CASCARA



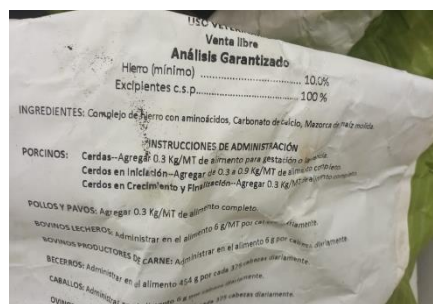
## PESO DE YEMA



COLOR DE YEMA, INDICE DE YEMA, UNIDAD HAUGH, MASA DE HUEVO



HIERRO Availa® Fe 100



HIERRO ZINPRO

Availa® Fe 100