

# Efecto del uso de diferentes materias primas sobre parámetros de calidad en huevos enriquecidos con Omega-3

Cárdenas Bustos, Sebastián Alejandro

Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura

Carrera Agropecuaria

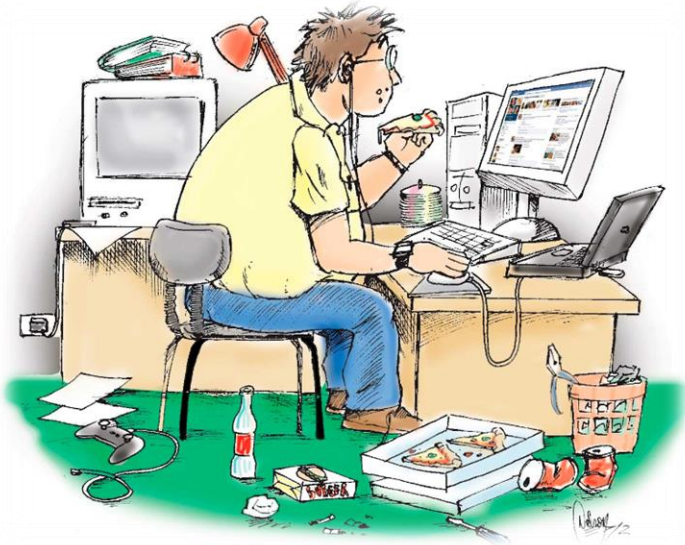
Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

Ing. Ortiz Manzano, Mario Leonardo, Mgtr.

31 de agosto del 2023



# Antecedentes



Malos hábitos alimenticios +  
Sedentarismo = Enfermedad

Paulatinamente aumenta la  
conciencia sobre la  
importancia de una buena  
alimentación



Omega-3 ha tenido gran  
demanda como suplemento  
alimenticio

OMS recomienda 250mg a  
2000mg de Omega-3 por día

# Justificación



# Objetivos

## Objetivo General

Analizar el efecto del uso de diferentes materias primas utilizadas en la alimentación de gallinas ponedoras mediante el uso del analizador Digital Egg Tester DET6000 para determinar los valores de calidad de huevos enriquecidos con Omega-3.

## Objetivos Específicos

- Determinar los diferentes parámetros de calidad del huevo con el empleo del Analizador Digital Egg Tester DET6000
- Comparar los parámetros de calidad de huevos obtenidos a partir del uso de diferentes materias primas fuentes de ácidos grasos Omega 3
- Cuantificar las características organolépticas y sensoriales de huevos enriquecidos con Omega-3 a partir de diferentes fuentes.

# Hipótesis

**H0:** Los huevos producidos a partir de diferentes fuentes de ácidos grasos Omega-3 no presentan diferencias significativas en los parámetros de calidad de huevo.

**H1:** Los huevos producidos a partir de diferentes fuentes de ácidos grasos Omega-3 presentan diferencias significativas en los parámetros de calidad de huevo.



## Valor Biológico





## Huevo

- La yema presenta grasas capaces de ayudar a mejorar la biodisponibilidad de carotenoides como la luteína y la zeaxantina
- Únicamente las grasas trans son nocivas para la salud y son producidas por la manipulación que la industria hace sobre aceites vegetales

## Estudios

- En 1977 un estudio publicado en Estados Unidos cambio la pirámide nutricional colocando a los cereales como la base, responsable de muchas enfermedades
- En 2010 los estudios desmintieron lo expuesto en contra de los huevos

## Colesterol

- Formación del cerebro, componente vital de las membranas celulares, precursor en la síntesis de ácidos biliares y hormonas esteroideas
- Participa en numerosos procesos biológicos vitales como la absorción de vitaminas liposolubles, es importante mencionar que cada célula está rodeada por una membrana que contiene colesterol y permite el funcionamiento de la misma

# Marco Teórico



Ácido graso poliinsaturado

reducción de triglicéridos en sangre, regulación en la presión sanguínea

refuerzo del sistema inmunológico y prevención del deterioro cognitivo

Absorción a través de tres rutas

Almacenado en el tejido adiposo  
Beta oxidación hepática  
Conversión a ácido eicosapentanoico (EPA) y ácido docosahexanoico (DHA)





# Metodología

El presente trabajo de investigación fue realizado en el laboratorio del Bloque 2 de la Carrera Agropecuaria, ubicada en la Hacienda El Prado, parroquia San Fernando, ciudad Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha



# Metodología

## Materiales de campo

- Cubetas de cartón para huevos
- Marcadores
- Hojas de registro
- 240 huevos de gallinas enriquecidos con Omega-3 a partir de diferentes fuentes

## Materiales de laboratorio

- Vasos de precipitación de 800ml
- Mandil
- Guantes desechables
- Toallas de papel desechables
- Fundas de basura

## Equipos

- Digital Egg Tester DET 6000
- Computadora
- Impresora
- Cámara fotográfica

## Software

- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- INFOSTAT
- QGis

## Diseño experimental

En el desarrollo del presente estudio, se empleó un diseño experimental completamente al azar (DCA).

Se utilizaron tres tratamientos y un testigo (T0; T1; T2 y T3) en concordancia al uso de las diferentes materias primas utilizadas para el enriquecimiento de huevos con Omega-3

# Metodología

## Toma de muestras

- 60 huevos por tratamiento
- 240 huevos en total
- previamente rotulados e identificados
- trasladados del galpón al laboratorio
- todas las variables fueron analizadas en analizador de Huevos Digital Egg Tester DET 6000



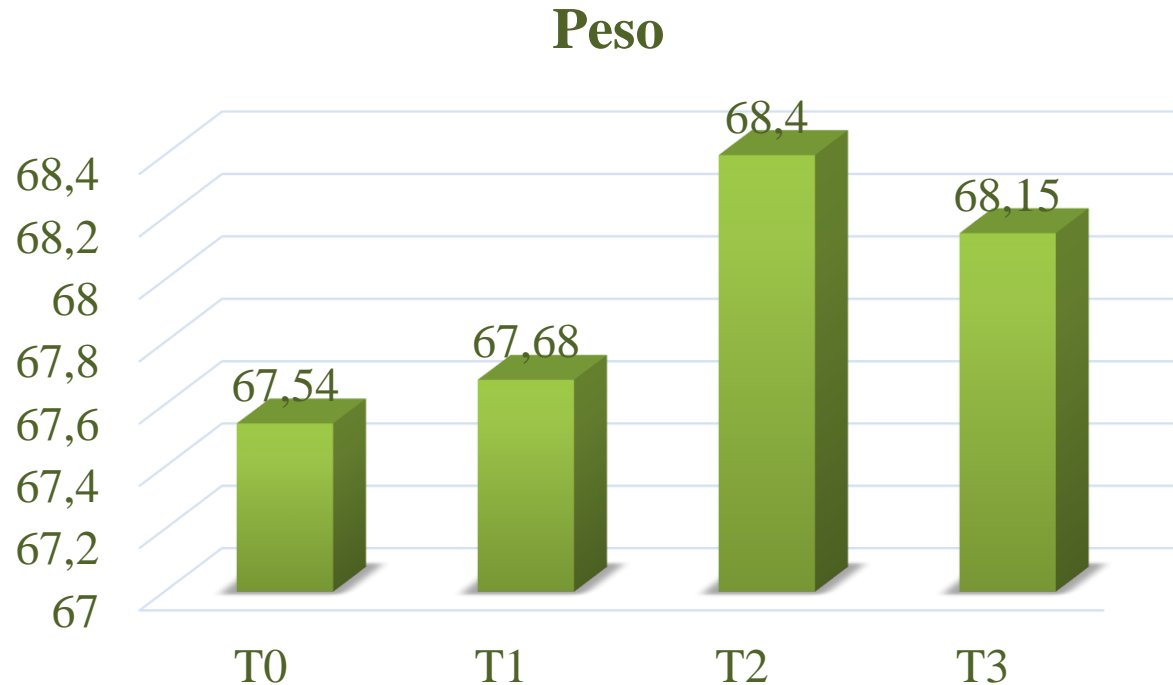
# Metodología

## Digital Egg Tester DET 6000

- Peso: balanza de precisión
- Resistencia del cascarón: resistencia a la ruptura del cascarón a través de una prensa el cual va de un rango de 0.82 a 8.16 kgf con una exactitud de  $\pm 0.2$ kgf.
- Grosor de la cáscara: espesor del cascarón con la ayuda de un micrómetro de alta precisión que va de un rango de 0.10 a 0.60 mm con una exactitud de  $\pm 0.2$ mm.
- Altura de la albúmina: sistema de medida láser que va de un rango de 3.0 a 15.0 mm con una exactitud de  $\pm 0.2$  mm
- Coloración de la yema: el sistema de análisis colorimétrico es en base al abanico colorimétrico de yema
- Unidades Haugh: grado de frescura en función del peso y la altura de la albumina



# Resultados y Discusión



*Nota.* La gráfica muestra los valores promedio de los tratamientos empleados para la variable peso. Autoría propia.

Tratamiento	Medias	n	Error	
			Experimental	
T2	68,40	10	0,67	A
T3	68,15	10	0,67	A
T1	67,68	10	0,67	A
T0	67,54	10	0,67	A

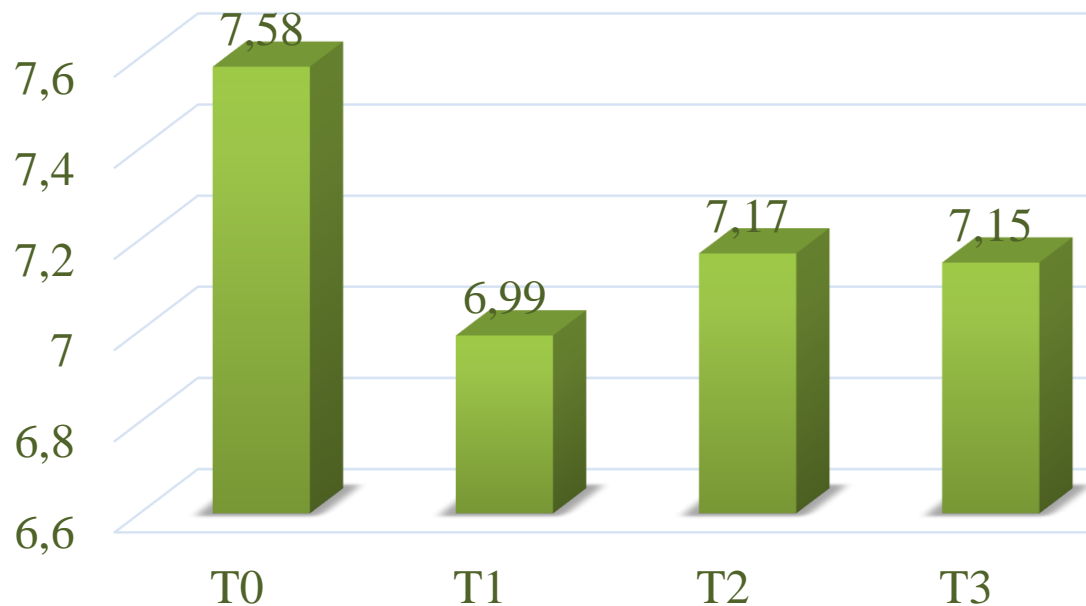
*Nota.* Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre tratamientos. Autoría propia.

Datos concordantes con Gavarrete (2019) en su estudio de aplicación de la dieta zamofeed.

Reyes (2021) determinó que solo la adición de microminerales en el pienso para gallinas ponedoras tiene un efecto significativo en el incremento del peso del huevo.

# Resultados y Discusión

## Altura Albúmina



*Nota.* La gráfica muestra los valores promedio de los tratamientos empleados para la variable altura de la albúmina. Autoría propia

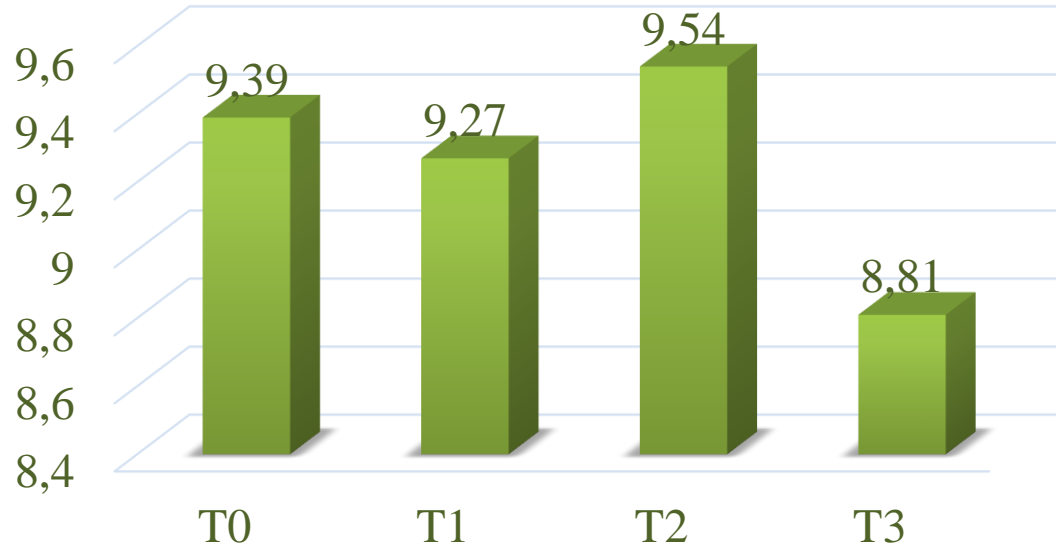
Tratamiento	Medias	n	Error	
				Experimental
T0	7,58	10	0,19	A
T2	7,17	10	0,19	A
T3	7,15	10	0,19	A
T1	6,99	10	0,19	A

*Nota.* Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre tratamientos. Autoría propia.

Gavarrete (2019) demostró en su estudio que la aplicación de la dieta zamofeed no generó diferencias significativas para la variable altura de la albúmina, únicamente, la adición de micro minerales incrementa significativamente dicha variable, según lo reportado por Reyes (2021)

# Resultados y Discusión

## Coloración Yema



*Nota.* La gráfica muestra los valores promedio de los tratamientos empleados para la variable coloración de la yema. Autoría propia

Tratamiento	Medias	n	Error	
			Experimental	
T2	9,54	10	0,09	A
T0	9,39	10	0,09	A
T1	9,27	10	0,09	A
T3	8,81	10	0,09	B

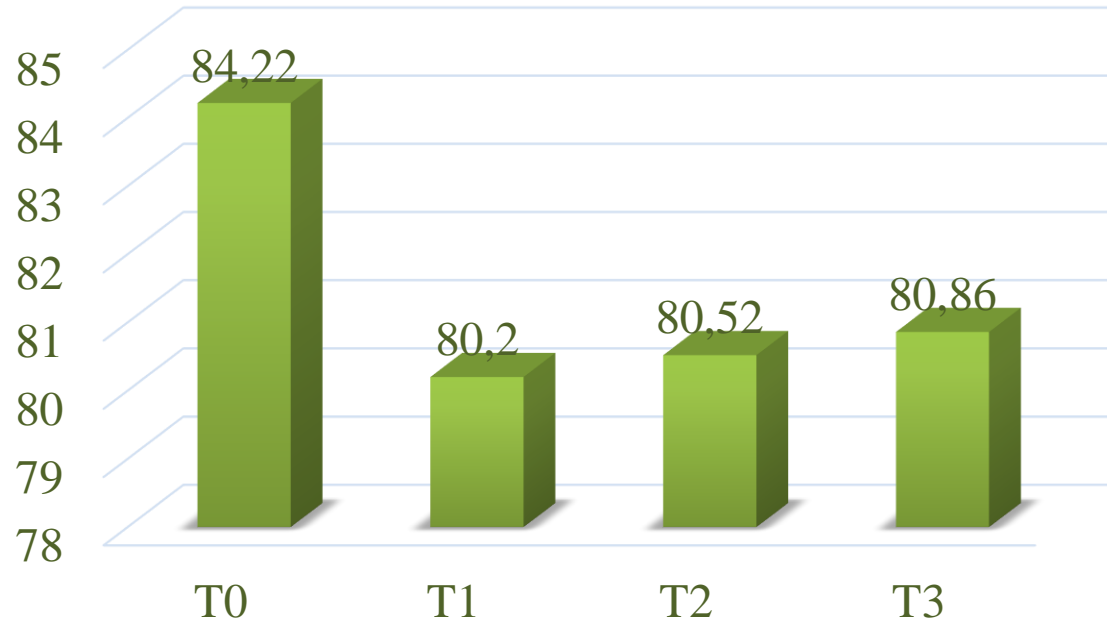
*Nota.* Letras diferentes indican que existe diferencias significativas entre tratamientos. Autoría propia.

Según Karunajeewa (1984) el color de la yema está dado por los oxicarotenoides, (Saúl y Ramírez, 2021) no mostró diferencias significativas entre tratamientos compuestos por una infusión de achiote en la dieta de las aves. (Betancourt y Díaz, 2009) demostraron que la inclusión de semilla de lino en la dieta de gallinas ponedoras no alteró el color de la yema. Gavarrete (2019) determinó que la aplicación de la dieta zamofeed incrementó la intensidad del color de la yema.



# Resultados y Discusión

## Unidades Haugh



*Nota.* La gráfica muestra los valores promedio de los tratamientos empleados para la variable Unidades Haugh. Autoría propia

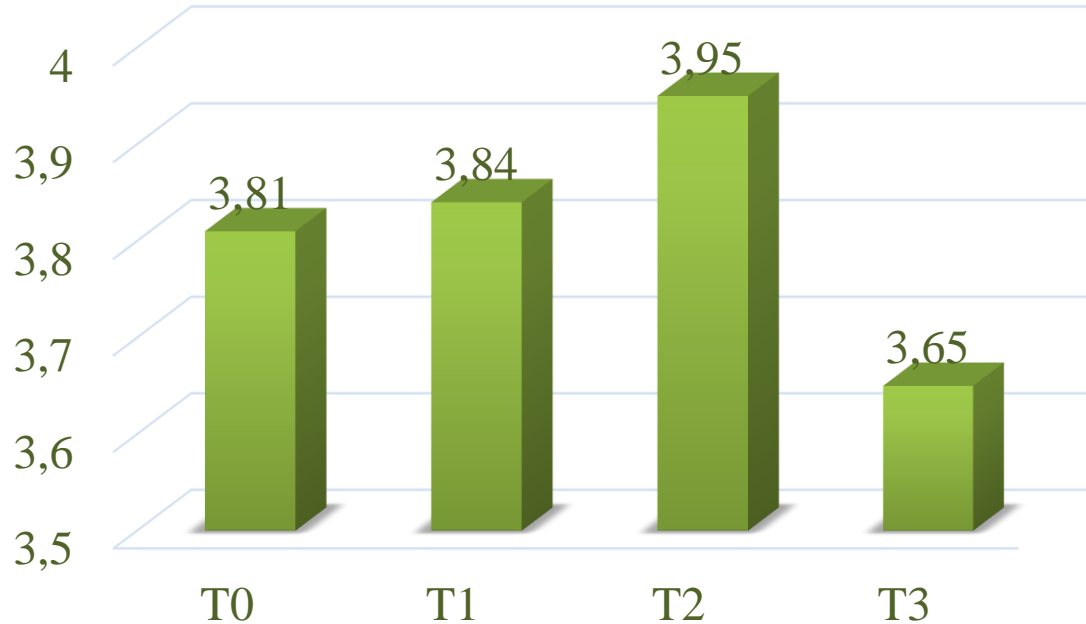
Tratamiento	Medias	n	Error Experimental	
T0	84,22	10	1,40	A
T3	80,86	10	1,40	A
T2	80,52	10	1,40	A
T1	80,20	10	1,40	A

*Nota.* Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre tratamientos. Autoría propia.

Las Unidades Haugh analizadas en huevos enriquecidos con la dieta zamofeed no presentan diferencias significativas con huevos estándar según lo reportado por Gavarrete (2019). Arrué (2018) tampoco encontró diferencias significativas en el valor de Unidades Haugh tras la adición de un blend nutricional.

# Resultados y Discusión

## Resistencia Cascarón



*Nota.* La gráfica muestra los valores promedio de los tratamientos empleados para la variable resistencia del cascarón. Autoría propia

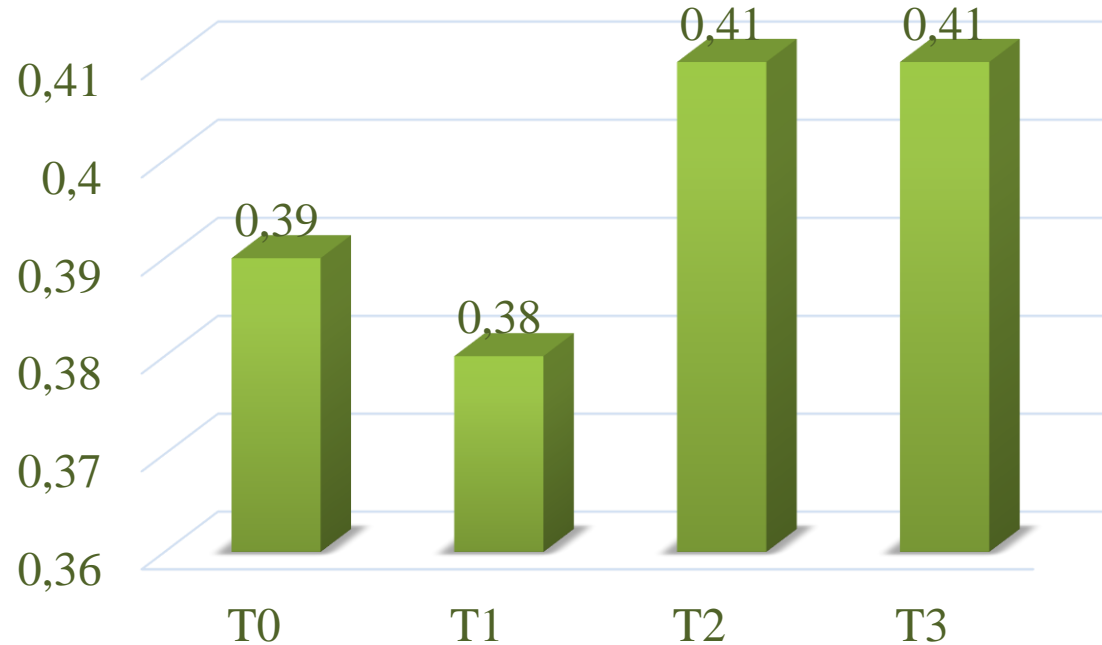
Tratamiento	Medias	n	Error	
Experimental				
T2	3,95	10	0,12	A
T1	3,84	10	0,12	A
T0	3,81	10	0,12	A
T3	3,65	10	0,12	A

*Nota.* Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre tratamientos. Autoría propia.

La resistencia del cascarón no presentó diferencias significativas, como se reporta en el estudio de Gavarrete (2019) en el cual tampoco hubo cambios significativos al aplicar la dieta zamofeed. Arrué (2018) obtuvo el mismo resultado de significancia con la implementación de un blend nutricional.

# Resultados y Discusión

## Grosor Cáscara



*Nota.* La gráfica muestra los valores promedio de los tratamientos empleados para la variable grosor de la cáscara. Autoría propia

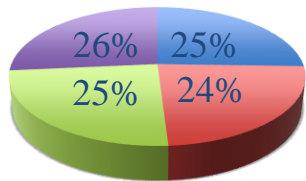
Tratamiento	Medias	n	Error	
			Experimental	
T3	0,41	10	0,01	A
T2	0,41	10	0,01	A
T0	0,39	10	0,01	A
T1	0,38	10	0,01	A

*Nota.* Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre tratamientos. Autoría propia.

Gavarrete (2019) reportó que no existen diferencias significativas para la variable grosor de la cáscara, en su estudio de implementación de la dieta zamofeed. Arrué (2018) concuerda con lo expuesto por Gavarrete (2019) con respecto al grosor de la cáscara, en su estudio de adición de un blend nutricional.

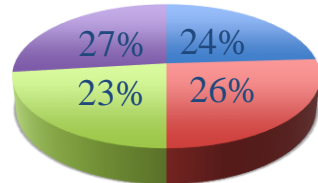
# Resultados y Discusión

## Aspecto Visual



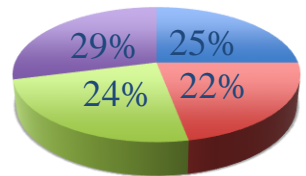
■ Promedio T0 ■ Promedio T1  
■ Promedio T2 ■ Promedio T3

## Olor



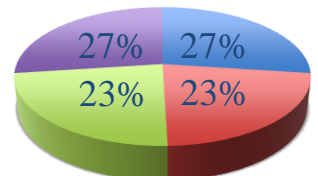
■ Promedio T0 ■ Promedio T1  
■ Promedio T2 ■ Promedio T3

## Textura



■ Promedio T0 ■ Promedio T1  
■ Promedio T2 ■ Promedio T3

## Sabor



■ Promedio T0 ■ Promedio T1  
■ Promedio T2 ■ Promedio T3

*Nota.* Las gráficas muestran los valores promedio de los tratamientos suministrados para los parámetros aspecto visual, olor, textura y sabor. Autoría propia.

Parámetro	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
	T0	T1	T2	T3
Aspecto Visual	2,60	2,40	2,50	2,70
Olor	2,50	2,70	2,40	2,80
Textura	2,50	2,20	2,40	2,90
Sabor	2,90	2,40	2,50	2,90

*Nota.* En la presente tabla se puede apreciar los valores promedio de cada tratamiento. La escala de valores son 1 para desagradable, 2 agradable y 3 muy agradable. Autoría Propia.

Las características organolépticas de huevos enriquecidos con Omega-3 para los parámetros: aspecto visual, olor, textura y sabor coinciden en el grado de aceptación que reportan los tratamientos del presente proyecto. Siendo en general, bien aceptados y recibidos por parte de los consumidores, esto en concordancia con lo reportado por Viteri (2013).

# Conclusiones

- Al término del presente estudio no se reportaron diferencias significativas para las variables: peso, altura de la albúmina, Unidades Haugh, resistencia del cascarón y grosor de la cáscara en los diferentes tratamientos. Sin embargo, para la variable coloración de la yema si se reportaron diferencias (p-valor:  $< 0,0001$ ), por lo que se acepta la hipótesis alterna.
- Gracias al equipo Digital Egg Tester DET6000 se pudo determinar que los tres tratamientos y el testigo presentaron valores promedio de 67,94 gramos de peso, 7,22 milímetros de altura de albúmina, un valor de 9,25 para coloración de yema, un valor de 81,45 para Unidades Haugh, 3,81 kilogramos/fuerza para la variable resistencia del cascarón y un valor de 0,40 milímetros de grosor de cáscara; siendo estos valores óptimos para la producción de huevos comerciales.
- El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos categoriza el huevo desde la letra C hasta la A, con categorías superiores AA y AAA. En el presente trabajo, todos los huevos analizados fueron de categoría AA.
- Gracias a una escala de valores arbitraria, la cual va de un rango de 1 a 3, siendo 1 desagradable, 2 agradable y 3 muy agradable, se determinaron las características organolépticas y sensoriales con la ayuda de diez catadores. El tercer tratamiento, basado en una dieta compuesta por linaza y aceite de canola como materias primas fuentes de Omega-3, obtuvo un valor promedio de 2,7 para la variable aspecto visual, 2,8 para la variable olor, 2,9 para la variable textura y 2,9 para la variable sabor, siendo dichos valores los más altos del estudio en relación a los demás tratamientos y el testigo.

# Recomendaciones

- Incentivar el consumo de huevos enriquecidos con Omega-3 en razón de todos los nutrientes y beneficios que aportan a la salud humana. Siendo la mejor forma el difundir los efectos del Omega-3 en el cuerpo y los beneficios nutricionales del huevo.
- Complementar el presente trabajo de investigación con el análisis de parámetros de calidad de huevos enriquecidos con Omega-3 a partir de diferentes materias primas de origen animal y vegetal.
- Realizar más estudios basados en el enriquecimiento nutricional de huevos a través de la adición de materias primas en la dieta de gallinas ponedoras, gracias al veloz metabolismo de las aves, el cual permite obtener resultados en un corto periodo de tiempo.

謝謝

*Thank You*