

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE TRIGLICERIDOS  
Y LIPIDOS TOTALES EN SUERO DE CODORNIZ JAPONESA  
( Coturnix, coturnix japónica )

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
JOSE LUIS GONZALEZ CASTRO  
Asesor: Q.F.B. Carmen Yolanda Partida Ortiz

GUADALAJARA, JALISCO  
1987

## C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
Prólogo.....	1
Introducción.....	2
Planteamiento del Problema.....	12
Hipótesis.....	13
Objetivos.....	14
Material y Métodos.....	15
Resultados.....	20
Discusión.....	30
Conclusiones.....	31
Resumen.....	32
Bibliografía.....	33

P R O L O G O

El presente trabajo se establece como parte de un proyecto de investigación, destinado al estudio del perfil metabólico de la Codorniz Japonesa ( Coturnix, coturnix japónica ) que se esta llevando a cabo en el Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara.

Este trabajo está interrelacionado con la cuantificación de otros componentes séricos tales como:

- a) Proteínas no enzimáticas.
- b) Compuestos nitrogenados no proteicos.
- c) Carbohidratos.
- d) Pigmentos biliares.
- e) Enzimas.
- f) Macroelementos.
- g) Microelementos.
- h) Hormonas.
- i) Citología hemática.

El conocimiento de la composición química cuantitativa y la citología hemática normales en esta especie tendrá utilidad para:

1. Detección de estados patológicos que se manifiestan con cambios en la concentración de componentes sanguíneos.
2. Tomarlos como base en estudios de requerimientos nutricionales.
3. Evaluar efectos de fármacos, aditivos alimentarios, etc.
4. Determinar en cuales componentes pudiera radicar la resistencia que presentan estas aves a ciertas enfermedades infecciosas a que son muy susceptibles las gallinas domésticas.

## I N T R O D U C C I O N

La gran capacidad que ahora tiene la humanidad para producir bienes tendientes a satisfacer sus necesidades, sin duda no tiene paralelo en la historia esto se debe al aprovechamiento durante las últimas décadas de los conocimientos acumulados durante muchos años y en especial al concepto con que actualmente se estudian y organizan las Ciencias y Disciplinas, no sólo para producir con eficiencia, sino lograr aprovechar mejor los recursos disponibles. (1)

Para incrementar la obtención de proteína de origen animal se deben buscar nuevas alternativas dentro de las especies pecuarias y una de éstas es la Coturnicultura, que es la cría y explotación de la codorniz, que en los últimos años se le ha dado una mayor atención, pero es muy difícil precisar la población actual, puesto que esta explotación se efectúa de manera, hasta cierto punto rudimentaria y generalmente casera, por lo que no se registra en instituciones oficiales donde se obtienen datos muy aproximados de otras especies animales de mayor antigüedad para nuestra sociedad. (1-11)

Sin embargo es posible afirmar que esta explotación ha sido aceptada por algunos avicultores en forma creciente debido a su precocidad y amplia comercialización, tanto de carne como de huevo. (11)

Desafortunadamente son pocas las fuentes de información con que se cuenta en nuestro medio sobre la explotación de la codorniz japonesa y por lo tanto juegan un papel importante los Médicos Veterinarios y Zootecnistas para seguir investigando en las áreas de zootecnia, medicina preventiva, mercadeo, medio social y tendencias económicas en la cría de ésta especie y seguir fomentando su desarrollo. (1)

La descripción filogénica de ésta ave es la siguiente:

ESPECIE:	Aves.	
ORDEN:	Gallináceas.	
FAMILIA:	Faisánidas.	
GENERO:	Coturnix.	
VARIEDAD:	Coturnix, coturnix japónica.	(11)

La codorniz japonesa (*Coturnix, coturnix japónica*) fué domesticada por -- primera vez en Japón; y después fue introducida a Estados Unidos de Norte América en 1955, y en años recientes en Alemania e Inglaterra; así como en países Latinoamericanos tales como México, Argentina y Brasil. (3-9)

Los datos más importantes de su CICLO DE VIDA son:

La codorniz puede vivir cautiva, es criada a una temperatura de 18 a 21°C su período de incubación es de 16 a 18 días, presentando su primera ovulación a los 42 días después del nacimiento y obteniendo su madurez completa a los 50 -- días de edad. Su producción es a base de incubación artificial, pues por el cautiverio perdió la noción natural de enlucarse. (2-3-9-11)

Las codornices empiezan su ciclo de postura de la 5a. a la 6a. semana de edad, teniendo una producción media de 300 a 350 huevos/año, con una conversión alimenticia de 2, siendo de las más altas en comparación con otras especies domésticas. La codorniz alcanza su pico de postura entre la 15a. a la 30a. semana de edad, teniendo una vida media de 2 a 3 años en producción bajo condiciones -- adecuadas. (2-3-11)

La engorda de la codorniz se logra entre 6a. y 8a. semana de edad, alcanzando un peso de 95 a 120g con un consumo diario de aproximadamente de 20 a 25g de alimento. (2-11)

Requerimientos Nutritivos de la Codorniz Japonesa  
(en porcentaje o cantidad por Kg de alimento)

Nutriente	En comienzo y crecimiento	En producción
Energía metabolizable (Kcal/kg)	3,000	2,700
Proteína (%)	24	24
Lisina (%)	1.4	1.1
Metionina+cistina (%)	0.75	0.8
Glicina+serina (%)	1.7	0.9
Vitamina A (U.I.)	5,000	5,000
Vitamina D (ICU)	480	1,200
Rivoflavina (mg)	4	4
Acido Pantoténico (mg)	10	15
Niacina (mg)	40	20

( continua )

Colina (mg)	2,000	1,500
Acido Linoléico (%)	1	1
Calcio (%)	0.8	2.5
Cloro (%)	0.15	0.15
Fósforo (%)	0.65	0.8
Sodio (%)	0.15	0.15
Iodo (mg)	0.30	0.30
Magnesio (mg)	150	500
Manganeso (mg)	90	70
Zinc (mg)	25	50

Cuadro NO 1

(5)

Son muy diversos los datos de demanda de energía y proteína bruta. Las contradicciones respecto a la demanda de energía podrían explicarse considerando que la codorniz tiene un notable poder de compensación. Utilizando raciones con un valor comprendido entre 2200 y 3400 Kcal/Kg, no se observa diferencia alguna en el rendimiento. No obstante dado que las raciones ricas en energía conducen a adiposis hepáticas y dan lugar a una mortalidad elevada, el contenido energético del alimento debe establecerse, aproximadamente, en 2700 Kcal de energía metabolizable/Kg de alimento. La demanda de proteína bruta es aproximadamente del 20%. Si se suplementa con los correspondientes aminoácidos, también puede alcanzarse un rendimiento óptimo con menos contenidos proteicos. En el cuadro 2 se recogen otros datos de demandas. En cuanto a vitaminas y sustancias minerales, sirven proporcionalmente las normas dadas para pavas ponedoras.

Tampoco existen, por ahora, piensos unitarios para ponedoras. Del surtido de piensos unitarios para pavas ponedoras es el adecuado con respecto a los parámetros de demandas de la codorniz.

El consumo de alimento oscila entre 20 y 25g/día. Por cada 100g de masa de huevo se necesitan 250g de alimento. Los animales jóvenes destinados a la producción de huevo reciben, desde la cuarta semana de vida, un pienso con 185 de proteína bruta (pienso para crecimiento de pollos, según prescripción oficial). (6)

En las primeras semanas de vida de la codorniz se tiene una elevada demanda de proteína bruta. Según la mayoría de los autores se estima de un 25-30%. En el segundo período de engorda (más de tres semanas) es posible una reducción al 20%, aproximadamente, sin que resulte perjudicado el desarrollo. Los datos de demanda indicados en el cuadro 2 se han tomado, sobre todo, de un trabajo publica-

do recientemente por Vohra.

Valores de demanda de codornices en crecimiento y animales ponedores

	Período de crecimiento		Animales ponedores
	0-3 semanas	3 semanas	
Energía transformable Kcal/Kg	2,800	2,800	2,700
Unidades energéticas alimenticias para aves/Kg	570	570	545
Proteína bruta %	25	20	20
Lisina %	1.4	1.0	1.0
Metionina y cistina %	0.92	0.68	0.66
Calcio %	1.0	1.0	2.5
Fósforo %	0.8	0.8	0.8
Zinc mg/Kg	75	75	75
Selenio mg/Kg	1	1	1
Vitamina A U.I./Kg	3,300	3,300	3,300
Vitamina D <sub>3</sub> U.I./Kg	1,200	1,200	1,200
Vitamina E <sup>3</sup> U.I./Kg	40	40	40
Acido Pantoténico mg/Kg	40	40	

Cuadro Nº 2

(6)

Dado que todavía no existe ningún pienso unitario para engorde de codornices en crecimiento, se recomienda alimentar a los pollos de codorniz con pienso inicial para pavos (0-3 semanas). A continuación debe utilizarse pienso unitario para pollo de engorda. (6)

La duración económica del engorde es de 5 a 6 semanas. Después aumenta notablemente el gasto de alimento por unidad de incremento de peso como indica el cuadro numero 3.

Masa viviente, consumo de alimento y gasto de alimento en el engorde de codorniz (Vogt).

	Duración del engorde	
	5 semanas	6 semanas
Masa viviente g	110	118
Consumo de alimento g	400	540
Gasto de alimento g/100 de incremento	390	480

Cuadro Nº 3

(6)

El color de la carne de codorniz es variable; desde muy claro así como la de pollo, a oscuro, como la de la liebre, según el tipo de animal. La carne de - de codorniz, posee escasa infiltración grasa y está constituida por proteína de - alto valor biológico.

El huevo de codorniz contiene un menor índice de colesterol que el huevo de gallina, siendo su composición proteica de 15.6% (mayor que el de gallina en 2.6%) contando además con el 73.9% de humedad, 11.0% en grasa, 1.2% en minerales, así - como una gran cantidad de vitaminas. Se puede decir que un huevo equivale en calorías, proteínas y vitaminas a 100 g de leche. (2-3-5)

Composición promedio del huevo de gallina y el de codorniz.

	Gallina	Codorniz
Proteína	13%	15.6%
Agua	74%	73.9%
Grasas	11%	11.0%
Minerales	1%	1.2%

Cuadro Nº 4

(2-11)

En el terreno científico el huevo de codorniz podría reemplazar en muchos - caso al huevo de gallina, por ejemplo en la utilización de embriones para la inoculación de vacunas, pruebas biológicas, etc.

Estas son algunas ventajas que presenta la cría de la codorniz japonesa:

1. Ocupan espacio reducido. (cinco codornices ocupan el lugar de una gallina).
2. Consumen poco alimento por lo que su conversión es alta.
3. Llegan a la madurez sexual en 50 días.
4. Producen gran cantidad de huevo.
5. Poseen un elevado nivel metabólico.
6. Presentan una diferenciación sexual pronunciada.
7. Se adapta a diferentes condiciones ambientales.
8. Es muy utilizable su carne, huevo y posiblemente el aprovechamiento de plumas, excretas y cama.



Comparación de algunas características zootécnicas  
de la codorniz japonesa hembra con la gallina.

Características	Codorniz	Gallina
Densidad de población	5	1
Espacio ocupado en la incubadora	2 a 3 huevos	1 huevo
Duración de la incubación	16-18 días	21 días
Temperatura de la incubación	37.5°C	41°C
Edad de la madurez sexual	50 días	150-180 días
Vida útil	2 años	2 años
Primer huevo	6 semanas	22 semanas
Peso del huevo	10.5 g	50 - 62 g
Producción	80%	75%
Postura por animal	300-350 huevos	273 huevos
Conversión	2	2.7 a 2.9

Cuadro Nº 5

(3-11-13)

Para comprender mejor el perfil metabólico de la Codorniz Japonesa y así poder interpretar sus variantes en procesos patológicos, debemos conocer el papel que juegan los Lípidos y Triglicéridos dentro del organismo en su funcionamiento normal.

Los términos grasas y aceites que hace años se referían a prácticamente todas las sustancias de los piensos a tejidos que son extractables por el éter, en la actualidad se utilizan de modo exclusivo para los ésteres de ácidos grasos puros del glicerol, denominados Triglicéridos. Las grasas son ésteres glicéricos -- que están en estado sólido. El término Lípidos agrupa a una serie de compuestos -- alimenticios, de acuerdo con la siguiente clasificación:

1. Lípidos simples: Son ésteres de ácidos grasos y ciertos alcoholes principalmente el glicerol y el colesterol. Los ésteres de ácidos grasos con un alcohol diferente del glicerol se denominan ceras (grasas y ceras).
2. Lípidos compuestos: Los ésteres del glicerol que contienen dos residuos de ácidos grasos más otro grupo químico como la colina se denominan lípidos compuestos (fosfolípidos, glicolípidos).
3. Lípidos derivados: Son sustancias que se derivan de la hidrólisis de los grupos 1 y 2 (ácidos grasos, esteroides, hidrocarburos) (12-13-14-15)

Los Lípidos son importantes principalmente como fuente de energía; como solventes que ayudan a la absorción de vitaminas liposolubles; como sustancias que reducen la pulverización del pienso; que ayudan, por lubricación, el paso de los piensos a través de los orificios de las granuladoras, y quizá contribuyen a la palatabilidad de algunos piensos. (4-5-13)

La digestión y absorción de las grasas. El concepto actual se ha desarrollado como resultado de observaciones de diversas investigaciones. En resumen éstas incluyen los hallazgos de que la lipasa pancreática actúa específicamente sobre los grupos ésteres primarios (posiciones 1- y 3-) de los Triglicéridos. Esta es una enzima que desdobra a un Triglicérido hasta  $\alpha, \beta$  Diglicérido y posteriormente a un  $\beta$  Monoglicérido, que posteriormente es isomerizado a un  $\alpha$  Monoglicérido. Aparentemente la especificidad de los eslabones ésteres no es alterado por el grado de insaturación de los ácidos grasos, ni por el largo de las cadenas. Que los mono--

glicéridos absorben intactos. Que la solubilidad de los lípidos en el interior del tramo superior del intestino se produce de la formación fisicoquímica de una micela lípido-sal biliar. La micela formada en el intestino, se rompe al ponerse en contacto con las microvellosidades, absorbiéndose entonces los Monoglicéridos, los ácidos grasos y el Glicerol. Ya que en el interior de las microvellosidades - ocurre la resíntesis de Triglicéridos y la formación de una estructura llamada - quilomacrón constituida por ésteres de Colesterol (8%), Fosfolípidos (7%), y Lipoproteínas (2%) que se encuentran englobados en un Triglicérido, haciéndolos así hidrosolubles para su transporte a través de la circulación.

Las sales biliares que fueron liberadas al romperse la micela pueden unirse con otro lípido para formar nuevas micelas o bien son reabsorbidas nuevamente en el ileon y recicladas. Se eliminan pocas sales biliares en las heces. (8-10-12-13 14)

Además de ser una fuente inespecífica de energía, es también sabido que la vitamina piridoxina influye favorablemente sobre las necesidades de ácidos grasos y probablemente sobre la eficiencia de utilización o síntesis de los ácidos linoleico y linolénico.

El tejido adiposo junto con el tejido hepático, es responsable del almacenamiento y la distribución de la energía requerida para las funciones orgánicas.

Los adipositos se encuentran distribuidos en forma extensa, tanto subcutáneamente como al rededor de las vísceras y los vasos sanguíneos y en los espacios interfibrilares del tejido muscular.

Las funciones metabólicas del tejido adiposo son aquellas relacionadas con la síntesis y degradación de los Triglicéridos y los ácidos grasos. El proceso - de lipogénesis y lipólisis de las aves tiene lugar en mayor grado en el hígado. (4-7-13-14)

Los Triglicéridos almacenados pueden ser rápidamente movilizados y empleados como fuente de energía, para las varias funciones vitales, siendo probablemente esta característica del tejido adiposo su función más importante. (13-14)

El incremento anormal de ácidos grasos circulante obliga a la resíntesis -- acelerada de Triglicéridos en el Hígado, para su posterior transporte através de la sangre en forma de quilomicrones, los primeros se acumulan en el Hígado causan do el Hígado graso.

Otra probabilidad para que exista el Hígado graso es un obstáculo metabólico a nivel celular, que impida la síntesis de Fosfolípidos que también es necesario-- para la producción del quilomicrón. (14)

En las aves en período de crecimiento, los síntomas de un aporte insuficien-- te de ácidos grasos esenciales son: retraso o retención del crecimiento, resisten cia disminuida a las enfermedades, disturbios en el desarrollo y en la presenta-- ción de los caracteres sexuales secundarios en los machos, masa hepática abundan-- dante e incremento del contenido graso en el Hígado y consumo aumentado de agua.

En las hembras ponedoras y animales de crianza se presentan los siguientes síntomas: disminución en el rendimiento de puesta y en peso de huevo, disturbios de la producción, aumento de la mortalidad embrionaria ( capacidad disminuida de eclosión ) y disturbios en el desarrollo de los descendientes ( incapacidad de - movimientos ) además claras alteraciones del contenido graso de los tejidos en los órganos y en la yema del huevo. (6)

En resumen tenemos que: Los ácidos grasos esenciales son importantes para-- el metabolismo graso, como componentes de enzimas, son necesarios para el trans-- porte de electrones, son esenciales como elementos de construcción de las estruc-- turas celulares y de las membranas de las mitocondrias, están además en relación con el metabolismo de la colesteroína. Otra función de las grasas es la de contri-- buir a la absorción de las Vitaminas A, D, E y K presumiblemente por ser estos - microfactores liposolubles. (4-6)

Valores comparativos de Lípidos totales y Fosfolípidos  
 en varias especies de aves  
 (mg/100 ml de sangre)

Especie	Niveles	Referencia
Pato macho	448	Landauer et al. (1941)
Pichon ambos sexos	468	Mc Donal & Riddle (1945)
Gallo	125	Zondek & Marx (1939)
Pollo joven	415	Entenmann et al. (1940)
Gallina en postura	1689	Lorenz & Bachman (1947)
Gallina en postura	2060	urist (1959)

Especie	Niveles	Referencia
Gallo	191	urist (1959)
Gallina	1530	urist (1959)

Cuadro Nº 6

(15)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En base a lo recopilado y a la poca información con que se cuenta actualmente acerca de los componentes sanguíneos de la Codorniz Japonesa (Coturnix, coturnix japónica) se realiza el presente trabajo de investigación, cuya finalidad es el de cuantificar los niveles promedio de Triglicéridos y Lípidos totales en suero, en hembras de 15 a 30 semanas de edad, con el propósito de establecer parámetros séricos que nos auxilien en la interpretación de algunas alteraciones en el equilibrio orgánico de la Codorniz.

## HIPOTESIS

Dentro de la literatura consultada no se reportan las concentraciones normales de Triglicéridos séricos en la Codorniz Japonesa (Coturnix, coturnix japónica) por lo que pensamos que estos valores son similares a los de gallina.

Así como también que existen diferencias poco significativas en los niveles de Lípidos totales séricos en estas dos especies.

OBJETIVOS

## Objetivo General:

Cuantificar los niveles de Triglicéridos y Lípidos totales en suero de Codor  
niz japonesa adulta.

## Objetivos Particulares:

1. Determinar la concentración-promedio de Triglicéridos en suero de Codor  
niz Japonesa de 15 a 30 semanas de edad, tiempo en que obtienen su má-  
ximo porcentaje de postura.
2. Determinar la concentración-promedio de Lípidos totales en suero de Codor  
niz Japonesa de la misma edad.



## MATERIAL Y METODOS

Equipo de Laboratorio:

- a) Material de Vidrio usual en el Laboratorio de Análisis Clínicos.
- b) Espectrofotómetro.
- c) Centrífuga para tubos de ensayo.

Reactivos para la determinación de Triglicéridos:

- A. Solución amortiguadora.
- B. Mezcla reactiva.
- C. Solución patrón.

Los reactivos fueron obtenidos en Diagnostica MERCK, según fórmula de E. Merck, Darmstadt, R.F. de Alemania.

Reactivos para la determinación de Lípidos totales:

- A. Reactivo de coloración (ácido fosfórico 11.9 mol/l, vainillina 8 mmol/l)
- B. Solución patrón de Lípidos totales (correspondiente a 1,000 mg de lípidos/100 ml).

Los reactivos fueron obtenidos en Diagnóstica MERCK, según fórmula de E. Merck, Darmstadt, R.F. de Alemania.

Material Biológico:

Se utilizaron 100 codornices hembras, que fluctuaban entre 15 a 30 semanas de edad, estando en su máxima curva de postura (80-85%).

Las aves muestreadas se encuentran bajo las siguientes condiciones de manejo:

El alojamiento, son jaulas metálicas con una capacidad para 10 a 12 animales y colocadas en baterías. La caseta, está cerrada, la ventilación es controlada por medio de cortinas, así como las horas luz, que son de 16 por 8 de oscuridad.

El tipo de alimento es comercial, reforzado para iniciación de pollitas, que se da a libre acceso, con 21.5% de proteína más la adición de carbonato de calcio granulado, en una proporción de 50 g/kg de alimento, aportando un 30% de calcio en la ración.

El análisis del alimento responde a los siguientes resultados:

Humedad max.	12.0%	Grasa min.	3.0%
Proteína min.	21.5%	E.L.N. min.	50.0%
Fibra max.	5.5%	Cenizas max.	8.0%

El agua de bebida es potable.

Las codornices muestreadas se dejaron sin alimento y sólo con agua por 12 - horas antes de la punción y toma de la muestra.

Las aves en estudio no recibieron ningún tipo de inmunización, ni medicación en el agua o alimento y tenían un peso promedio aproximado de 110 g en etapa de producción.

A cada ave se le realizó una punción intracardiaca con una aguja calibre 20 de 32 mm de longitud, obteniéndose de 3 a 4 ml de sangre y enseguida era sacrificado el animal por dislocación cervical.

La sangre obtenida era depositada en tubos de ensayo con capacidad de 10 ml para promover su coagulación (25 minutos), posteriormente se centrifuga a 1,500 - r.p.m. durante 10 minutos, para obtener una mayor cantidad de suero. Con el suero recolectado se realizaron las determinaciones de Triglicéridos y lípidos totales séricos.

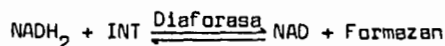
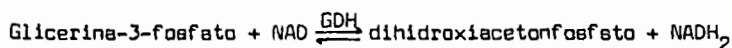
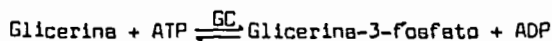
TECNICA DE SANGRADO

1. El ave es sujeta sobre una mesa en posición decúbito dorsal, sosteniéndola firmemente en sus extremidades podálicas y con las alas extendidas.
2. Se localiza el hueco formado a nivel del quinto espacio intercostal, eliminando las plumas del área lo mejor posible.
3. Desinfectar la región con una torunda impregnada de alcohol.
4. Colocar el pilgar izquierdo en el hueco localizado e insertar la aguja in mediatamente por debajo del pulgar, hasta 3/4 partes de su longitud y en forma perpendicular a la línea que sigue al esternón.
5. Hacer tracción del émbolo hasta que tengamos el fluido constante de sangre . Si no entra sangre, sacar o avanzar lentamente la aguja según el caso.
6. Extraer la cantidad deseada de sangre mediante tracción lenta del émbolo y así evitar la lisis de los eritrocitos.
7. Retirar la aguja mediante un movimiento firme y rápido. Separar la aguja de la jeringa y depositar la sangre en tubo de centrifuga dirigiendo el - flujo hacia las paredes del tubo, para evitar la hemolisis.
8. Se debe de esperar que la sangre se cuagule en los tubos, para después se parar el coágulo con un palillo de madera de las paredes del tubo.
9. Separar el suero por centrifugación y colocarlo en tubos de ensayo.

TECNICA PARA DETERMINAR TRIGLICERIDOS

Fundamento:

Por medio de una lipasa especial los Triglicéridos se hidrolizan enzimáticamente en glicerina y ácidos grasos libres. La glicerina se transforma según el siguiente esquema de reacción.



La concentración de formazan es proporcional a la concentración total de glicerina.

Procedimiento.

	Problema	Patrón	Blanco
Suero	0.01 ml	-----	-----
Solución patrón	-----	0.01 ml	-----
Solución reactiva	1.0 ml	1.0 ml	1.0 ml

Mezclar e incubar durante 20 minutos a temperatura entre +15 a +25°C. Dentro de los 30 minutos siguientes medir la extinción del problema (Epr) y del patrón (Ep) contra el blanco de reactivos a 546 nm.

Cálculos.

$$\text{Concentración de Triglicéridos} = \frac{\text{Epr}}{\text{Ep}} \times 200 \text{ mg/100 ml}$$

Epr = Extinción del problema.

Ep = Extinción del patrón.

TECNICA PARA DETERMINAR LIPIDOS TOTALES

Fundamento.

Se calienta el suero sin desproteinización previa con ácido sulfúrico concentrado y a continuación se trata con reactivo de ácido fosfórico-vainillina. En esta reacción los lípidos del suero producen un color rosado que se determina fotométricamente según N. Zollner & Kirsch. La concentración de lípidos totales en suero se obtiene comparando con la solución patrón.

Procedimiento.

	Problema	Patrón	Blanco
Suero	0.05 ml	-----	-----
Solución patrón	-----	0.05 ml	-----
Acido sulfúrico 95 - 97%	2.0 ml.	2.0 ml	-----

Mezclar, calentar los tubos cerrados durante 10 minutos en agua hirviendo y dejar enfriar durante 5 minutos en agua fría. Pipetear de esta mezcla reactiva en un tubo de ensayo limpio.

Mezcla reactiva	0.1 ml	0.1 ml	-----
Acido Sulfúrico 95 - 97%	-----	-----	0.1 ml
Reactivo de coloración	2.0 ml	2.0 ml	2.0 ml

Mezclar y medir al cabo de 40 - 50 minutos las extinciones de los problemas y del patrón contra el blanco de reactivos a 546 nm.

Cálculos.

$$\text{Concentración de Lípidos totales} = \frac{E_{pr} \times 1000}{E_p} \text{ mg/100 ml}$$

$E_{pr}$  = Extinción del problema.

$E_p$  = Extinción del patrón.

RESULTADOS

Al concluir el presente estudio se puede observar que los valores individuales no resultaron muy homogéneos en las dos pruebas siendo mayor la diferencia en los lípidos totales y en un menor grado los triglicéridos. (Tabla Nº 1)

En lo que respecta a Triglicéridos obtuvimos un promedio de 326.5 mg/100 ml con límites establecidos estadísticamente de 99.7 - 553.5 mg/100 ml y el 75% del total de las muestras dentro de ellos. (Tabla Nº 2)

En lo referente a Lípidos totales se obtuvo un promedio de 1285.1 mg/100 ml con límites de 579.8 - 1990.4 mg/100 ml y el 82% de las muestras dentro de estos límites. (Tabla Nº 3)

No. de muestra	Triglicéridos mg/100 ml	Lípidos totales mg/100 ml
1	489.2	1816.6
2	407.5	1936.2
3	264.6	1438.2
4	442.4	1032.9
5	294.2	726.7
6	97.5	1100.5
7	152.3	3225.8
8	172.0	4126.7
9	16.3	1687.0
10	41.3	3883.8
11	218.1	1073.9
12	298.7	806.6
13	200.0	780.9
14	220.9	1584.5
15	200.0	1841.5
16	93.9	682.7
17	231.3	1947.1
18	140.4	3521.1
19	231.3	1401.4
20	440.0	682.7
21	302.0	1000.0
22	102.3	469.9
23	296.7	1556.7
24	139.6	709.2
25	161.2	1156.7
26	758.1	1000.0
27	624.6	934.7
28	917.5	609.2
29	310.4	1853.7
30	643.1	426.1
31	411.1	1067.0
32	157.0	876.0
33	317.4	1772.1
34	127.5	1737.2
35	335.2	1313.8
36	263.8	1065.4
37	269.3	968.1
38	242.4	285.9
39	102.8	308.1
40	365.7	470.9
41	102.8	649.0
42	107.5	1917.1
43	242.4	731.2
44	335.1	1917.1
45	454.7	658.4
46	481.9	1493.2
47	113.0	1449.9
48	209.4	1514.6

No. de muestra	Triglicéridos mg/100 ml	Lípidos totales mg/100 ml
49	132.4	794.8
50	112.1	1353.1
51	179.6	1133.1
52	549.9	596.6
53	112.1	495.4
54	112.1	982.0
55	893.4	1246.4
56	582.0	946.1
57	943.4	1369.9
58	598.7	1996.7
59	169.6	2845.4
60	758.1	2453.2
61	68.7	1264.5
62	422.4	1387.4
63	249.4	547.3
64	254.6	1147.5
65	435.5	1440.9
66	336.7	2186.6
67	361.7	889.5
68	545.8	1609.5
69	100.1	935.8
70	625.3	1066.7
71	625.3	736.8
72	545.8	1000.0
73	260.9	915.6
74	360.2	1475.0
75	244.8	1737.5
76	239.0	414.9
77	559.0	1310.2
78	413.6	1280.6
79	104.7	1097.2
80	380.3	937.4
81	449.2	1593.4
82	742.6	1775.1
83	85.4	1069.7
84	330.0	1254.6
85	231.5	882.9
86	264.5	1878.4
87	997.2	2366.7
88	438.5	1216.2
89	41.3	876.0
90	541.9	1276.2
91	200.0	1353.1
92	95.4	846.3
93	46.2	906.1
94	548.5	248.1
95	214.7	1039.0
96	357.0	970.8



No. de muestra	Triglicéridos mg/100 ml	Lípidos totales mg/100 ml
97	214.7	885.2
98	179.6	1610.4
99	171.3	960.9
100	92.8	645.3

---

Tabla Nº 1. Resultados individuales de la concentración de Triglicéridos y Lípidos totales en suero de Codorniz Japonesa (Coturnix, coturnix japónica).

Concepto	$\bar{X}$	s	ln	Es	m-ln
Triglicéridos	326.5	226.8	99.7-553.5	22.6	75

Tabla Nº 2. Concentración de Triglicéridos séricos en Codorniz Japonesa -  
( mg/100 ml ).

Concepto	$\bar{X}$	s	ln	Es	m-ln
Lípidos tot.	1285.1	705.3	579.8-1990.4	70.5	82

Tabla Nº 3. Concentración de Lípidos totales séricos en Codorniz Japonesa  
( mg/100 ml ).

$\bar{X}$  = Promedio

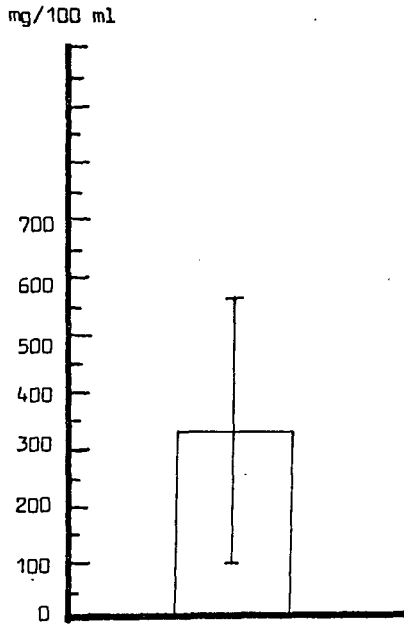
s = Desviación Estándar

ln = Límites de normalidad

Es = Error Estándar

m-ln = Muestras dentro de los límites de normalidad

Valores promedio de Triglicéridos  
séricos en Codorniz Japonesa



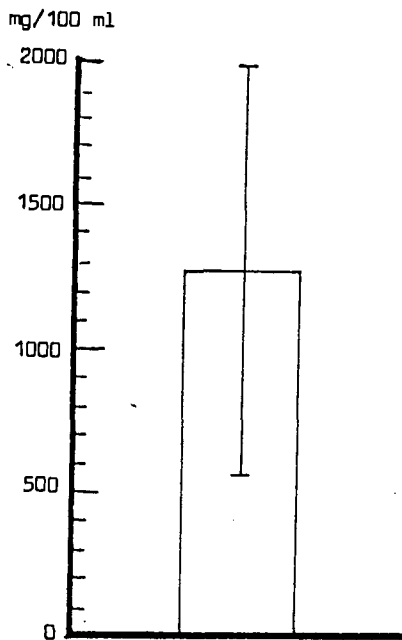
Gráfica Nº 1

Límites de normalidad



Triglicéridos

Valores promedio de lípidos totales  
séricos en Codorniz Japonesa



Gráfica Nº 2

Límites de normalidad



Lípidos Totales

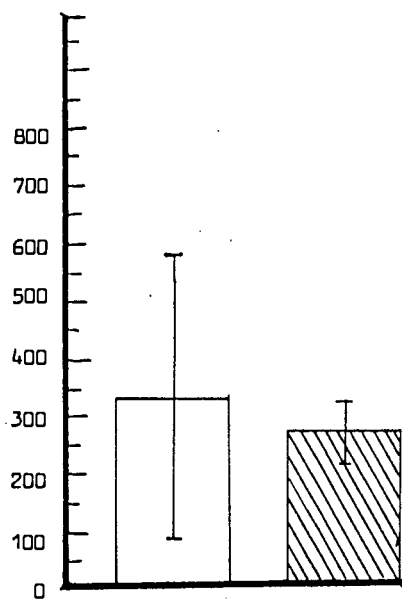
Concepto		Codorniz	Gallina
Triglicéridos	( mg/100 ml )	326.5	269.6
Lípidos Totales	( mg/100 ml )	1285.1	1770.8

---

Tabla NO 4. Tabla comparativa de los valores promedio de Triglicéridos y Lípidos totales séricos en Codorniz y Gallina.

Valores comparativos de Triglicéridos en suero  
de Codorniz y Gallina

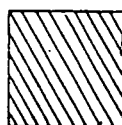
mg/100 ml



Gráfica Nº 3



Codorniz

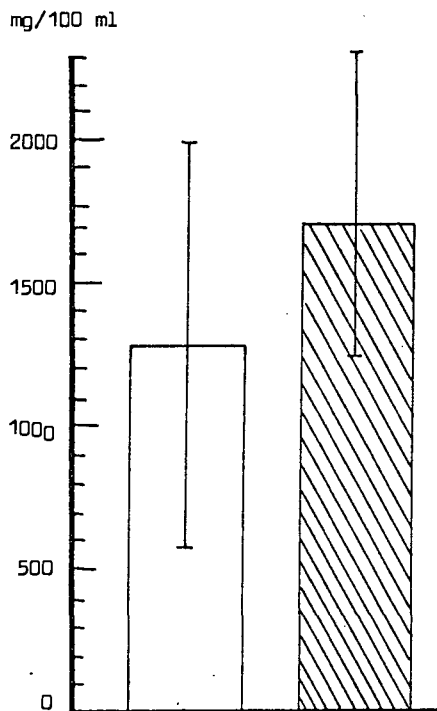


Gallina



Límites de normalidad

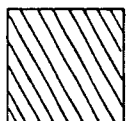
Valores comparativos de Lípidos totales en suero  
de Codorniz y Gallina



Gráfica Nº 4



Codorniz



Gallina



Límites de normalidad

## D I S C U S I O N

El objetivo general como los particulares se han cumplido satisfactoriamente puesto que hemos obtenido valores promedios de Triglicéridos y Lípidos totales séricos en Codorniz Japonesa (gráficas Nº 1 y 2).

Los resultados de Triglicéridos en Codorniz no muestran mucha diferencia por los reportados del archivo del Laboratorio de Bioquímica en gallinas Leghorn en postura de 269.6 mg/100 ml por los obtenidos por nosotros de 326.5 mg/100 ml ---- (gráfica Nº 3).

En cuanto a los Lípidos totales tampoco se observan diferencias altas entre gallina, reportado por Lorenz & Bachman (1947) con un promedio de 1689.0 mg/100 ml y por Urist (1959) con promedio de 2060 mg/100 ml y los reportados en el archivo - del Laboratorio de Bioquímica (16) con promedio de 1770.8 mg/100 ml (gráfica Nº 4)

Por todo esto se confirma nuestra hipótesis, donde observamos que la diferencia de los valores obtenidos de Codorniz y los reportados en Gallina no son estadísticamente significativos.

El que no exista diferencia en la concentración de Triglicéridos y Lípidos - totales en Codorniz se debe a que el muestreo se hizo al azar, ha sido probado por medio de la prueba de t'Student para comparar una media aritmética muestral (Codorniz) con una media aritmética poblacional (Gallina) y se ha encontrado que esta - probabilidad es de 0.01 para todos los conceptos estudiados.



### CONCLUSIONES

1. Los valores promedio de Triglicéridos en suero de Codorniz son de 99.7-553.5 mg/100 ml .
2. Los valores promedio de Lípidos totales en suero de Codorniz son de ---579.8 - 1990.4 mg/100 ml .
3. Se acepta la hipótesis. Estadísticamente no existen diferencias significativas en la concentración de Triglicéridos y Lípidos totales séricos de Codorniz y Gallina.

## RESUMEN

Con objeto de conocer los valores promedio de Triglicéridos y Lípidos totales séricos, se analizaron 100 muestras de sangre provenientes de Codornices hembras - ( Coturnix, coturnix japónica ) cuya edad fluctuaba entre 15 a 30 semanas de edad, encontrándose en plena producción.

A cada ave se le efectuó una punción intracardiaca para obtener una muestra de sangre, la cual fue colocada en tubos de ensayo y mediante centrifugación era separado el suero, con éste se efectuaron pruebas colorimétricas y de este modo - obtener los valores promedio de Triglicéridos y Lípidos totales.

Las muestras se analizaron por técnica espectrofotométricas.

Se obtuvieron valores individuales, los cuales se estudiaron estadísticamente con el objeto de alcanzar valores promedio y establecer la semejanza de éstos - con los reportados en Gallina Leghorn.

Se encontraron diferencias en los valores de Codorniz con respecto a los de Gallina, pero estas diferencias no fueron significativas en forma estadística . (P>0.01).

B I B L I O G R F I A

1. Aguilar V. Alfredo y Colaboradores. Administración Agropecuaria. 3ra. ed. - Limusa. México, D.F. 17 - 97 (1982).
2. Bissoni Eduardo. Cría de la Codorniz. 1ra. ed. Mundi-Prensa. Madrid, España 1976.
3. Cercos P. Augueto. La Codorniz Japonesa sus Características, Cría y Explotación. 1ra. ed. Secretaria de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación. Buenos Aires, Argentina, 29 - 63 (1978).
4. Cole H.H. Producción Animal. 2da. ed. Acribia. Zaragoza, España. 536 (1973),
5. El Manual Merck de Veterinaria. Merck and Co. Inc. 2nd. ed. Rahway, N.J. -- 1139 - 1151 (1981).
6. Heinz Jera ch, G. Flachowsky. Nutrición de Aves. Acribia. Zaragoza, España - 5 - 138 (1978).
7. Heuser Gustave. La Alimentación en Avicultura. 2da. ed. Hispano-Americana. - México, D.F. 28 - 29 (1955).
8. K aneco J.J. C.E. Cornelius. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 2nd. - ed. vol. II Academic Press. N.Y. 134 - 137 (1971).
9. Lucotte G. Benjamín. La Codorniz. 1ra. ed. Mundi-Prensa. Madrid España (1976)
10. Nort D. Mack. El Manual de Producción Avícola. 2da. ed. El Manual Moderno. México. 511 - 522 (1982).
11. Pérez y Pérez F. Coturnicultura. 1ra. ed. Médico-Científica. España. 1 - 40 (1974).
12. Ray Ewing W. Poultry Nutrition. The Ray Ewing Co. Publisher. La Roche Inc. - Pasadena California. 495 - 496 (1963).
13. Scott L. Milton. R.J. Young. M.C. Nesheim. Alimentación de las Aves. 1ra.ed. GEA. Barcelona, España. 34 - 60, 412 - 416 (1973).
14. Shimada A. Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. 1ra. ed. Instituto-Nacional de Investigaciones Pecuarias. México, D.F. 118 - 148 (1983).
15. Sturkie P.D. Avian Physiology. 2nd. ed. Cornell university Press. Ithaca, N.Y. 57, 581 (1965).
16. Archivo del Laboratorio de Análisis Clínicos del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara. México, Guadalajara, Jal. (1986).