

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



"Utilización del huevo infértil deshechado por la incubadora,  
como suplemento en la alimentación de pollos de engorda".

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE LUIS DE LA TORRE ALVAREZ

GUADALAJARA, JAL.

1983

AGRADECIMIENTOS.-

A MIS PADRES, BARTOLOME DE LA TORRE  
Y CARMEN ALVAREZ POR EL CARINO QUE-  
ME HAN DADO DURANTE TODA LA VIDA.

A MIS HERMANOS JULITA, ALBERTO,  
SOCORRO, JUANA, CONSUELO, LUZ ELENA,  
EDUARDO, CARMEN, JOSEFINA Y A MIS -  
CUNADOS, SERVANDO, MARTIN, JOSE Y -  
TERESA , POR LA AYUDA QUE DE ELLOS -  
HE RECIBIDO.

AL M.V.Z. FABIAN UVINA LUNA  
GRAN AMIGO, GRAN MAESTRO Y-  
MI ASESOR DURANTE EL PRESENE  
TE TRABAJO.

A LOS MAESTROS INTEGRANTES DEL JURADO:

M.V.Z. ANTONIO LADRON DE GUEVARA

M.V.Z. ENRIQUE LÓPEZ PAZARON

M.V.Z. ANTONIO CESAR SANCHEZ

Q.F.B. C. YOLANDA PARTIDA ÓRTIZ

M.V.Z. PEDRO GOMEZ PRECIADO

A MIS COMPANEROS DE FACULTAD  
CON QUIEN COMPARTI ALEGRÍAS-  
Y FRACASOS PERO SOBRE TODO -  
UNA AMISTAD SINCERA.

AL SR. FERNANDO MARTINEZ GALLARDO  
Y AL SR. RAMON CAZAREZ BRAMBILA -  
GERENTE GENERAL Y ENCARGADO DE -  
PRODUCCION RESPECTIVAMENTE DE IN-  
CUBADORAS DE OCCIDENTE, S.A. POR-  
LA AYUDA QUE ME BRINDARON EN LA -  
ELABORACIÓN DE ESTE TRABAJO.

A TODOS LOS MAESTROS CON  
QUIEN TUVE CLASES EN FACULTAD  
A QUIEN LES DEBO LLEGAR AL -  
FIN, A SER MEDICO VETERINARIO.

A TODOS MIS AMIGOS, EN ESPECIAL  
A LUIS FERNANDO ANGULO, RAUL -  
IBARRA HERNANDEZ, RICARDO GOMEZ  
FREGOSO, CESAR ORTEGA HERNANDEZ.

A MI AMIGA Y COMPANERA  
MARIA TERESA AGUILA CARRANZA  
POR LO QUE SIGNIFICA PARA MI.

A TODOS ELLOS MI  
GRATITUD POR SIEMPRE.

CONTENIDO.-

	Pag. ( s )
INTRODUCCION	1 - 2
OBJETIVO	3
MATERIAL	4
METODOS	5 - 7
RESULTADOS	8 - 23
DISCUSIONES	24 - 26
CONCLUSIONES	27 - 28
RESUMEN	29 - 30
BIBLIOGRAFIA	31 - 32

### INTRODUCCION. -

El profesional de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia es un científico y técnico del area médico-biológica, el cual está preparado para su incorporación al sector agropecuario y de la salud.

Entre las funciones que desempeña el Médico Veterinario podemos destacar:

- 1.- Impartir consulta en los animales domésticos para que, mediante el diagnóstico clínico y su respectivo tratamiento, se conserven sanos a dichos animales.
- 2.- Brindar asesoría sobre los aspectos zootécnicos, tendientes al mejoramiento de la higiene, reproducción, salud y bienestar de los animales domésticos.
- 3.- En el area de Salud Pública, tenemos un papel muy importante, ya que debemos tratar de evitar las enfermedades zoonóticas, así como orientar a las personas acerca de como evitar el contagio.
- 4.- Impulsar el desarrollo rural y productivo, mediante la elaboración de programas pecuarios orientados a enriquecer la alimentación del hombre, promoviendo el aumento en la producción de proteína de origen animal para consumo humano, a un costo reducido.

A diario observamos el problema que representa la cada vez mayor escasez de insumos de origen vegetal para la elaboración de raciones en las diferentes especies domésticas.

Más de alguna vez hemos visto, como la industria agropecuaria se obliga a utilizar otro tipo de forrajes que antes no se tomaban en cuenta. Por otro lado tenemos como ejemplo, la prohibición de alimentar a los animales con trigo, puesto que dicho cereal es -

uno de los principales componentes en la dieta del hombre. Así -- nos damos cuenta de que se está realizando una lucha hombre-animal en el plano alimenticio.

Por lo tanto, debemos tratar de suplir o al menos suplementar dichas fuentes de proteína mediante la utilización de deshechos y subproductos animales.

En este trabajo en particular, se está supliendo en parte, el alimento comercial, mediante el huevo infértil que se deshecha de la incubadora y en el cual no tendrá que ver esta lucha hombre-animal por los alimentos.

Se está suplementando en un porcentaje relativamente bajo, la alimentación en pollos de engorda para conocer y buscar detalles acerca de este tipo de alimentación como puede ser: cambios de peso, conversión alimenticia y consumo voluntario o palatabilidad.

Acerca del empleo de este tipo de suplemento no se ha encontrado antecedentes bibliográficos. Se sabe de referencias personales, -- que en la región de los Altos en el Estado de Jalisco, se estaba proporcionando huevo de desperdicio cocido en una granja de gallinas, pero no se llevó ningún control acerca de cambios ocurridos durante la utilización de este alimento.

Es de esperarse que a partir de este tipo de trabajos, se promueva la experimentación acerca de utilizar nuevos elementos en las raciones alimenticias de los animales y que dichos elementos sean lo menos necesarios en la dieta del hombre.

**OBJETIVO.-**

*El objetivo de esta tesis es recabar datos acerca de la utilización de este huevo deshechado de la incubadora, como suplemento en la alimentación de pollos de engorda.*

MATERIAL.-

- 60 pollos de engorda de 1a. Calidad, Línea Hubbard sin sexar.
- 1 Criadora para pollos, de 5 pisos.
- 6 corraletas con un area de 1.10 m<sup>2</sup>.
- 6 comederos lineales con capacidad para 3 Kg. de alimento.
- 6 bebederos de frasco de 2 lt. y 6 de 4 lt.
- Focos.
- Báscula
- Huevo infértil deshechado en una incubadora de la ciudad de -  
Guadalajara.
- Ovoscopio.
- Molino manual.
- Estufa y recipiente para hacer el precocido del huevo
- Refrigerador para almacenar el huevo infértil y el suplemento-  
ya elaborado.
- Alimento comercial de iniciación y finalización para pollos de  
engorda.

### MÉTODOS.-

Este trabajo se llevó a cabo en el Departamento de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. En este departamento existe un área destinada a la criadora y ahí es donde se hizo este experimento en sus dos etapas.

Se realizaron tres experimentos con pollos de engorda de la línea Hubard sin sexar. Estos pollos se repartieron al azar en el primer día del experimento.

Los pollos fueron alojados en la criadora durante las primeras cinco semanas, las primeras cuatro semanas se les tuvo con una fuente de luz y calor y a la quinta semana solo se les dejó la fuente de luz por las noches. Respecto a las tres semanas restantes, los pollos se instalaron en corraletas dispuestas en el piso, donde se tenía una cama de viruta en el piso para acolchar el suelo duro.

El calor administrado a los pollos fue de 35°C en la 1er. semana, de 33°C en la 2da., de 31°C en la 3a., y finalmente en la 4a. semana se tuvieron a 29°C.

Los animales fueron 60 que se distribuyeron en los tres lotes del experimento. Es decir se tenían 3 lotes de 20 pollos cada uno. Antes de iniciar el experimento se enviaron muestras al laboratorio de análisis bromatológicos de la misma facultad. Dichas muestras consisten en: Muestra de huevo infértil crudo. Muestra de alimento de iniciación solo, con 5% y con 10% de huevo infértil precocido, así como Muestra de alimento de finalización solo, con 5% y con 10% de huevo infértil precocido.

En la muestra de huevo infértil crudo se pidió un análisis aproximado de dicha muestra, mientras que en las demás muestras se realizó un análisis de proteína cruda por el método de Macro-Kjeldahl. Los resultados aparecen en la hoja de RESULTADOS.

El experimento duro 8 semanas, es decir 56 días en total. Durante este tiempo se ofreció a las aves una dieta específica para cada uno de los lotes. Esta dieta se les proporcionó durante el experimento en 2 etapas, siendo la diferencia solamente el alimento-comercial.

Lote 1.- Dieta a base de alimento comercial suplementado con 5% de huevo precocido.

Lote 2.- Dieta a base de alimento comercial suplementado con 10% de huevo precocido.

Lote T.- Dieta a base de alimento comercial sin suplemento.

El agua y el alimento se les proporcionó a libre acceso en los 3-lotes del experimento.

El alimento se preparó a diario, a excepción de los domingos y -- días festivos en cuyo caso se preparaba un día anterior.

A los animales se les estuvo pesando al fin de cada semana, para una posterior evaluación. Esta será dada a conocer en los resultados.

#### PREPARACION DE SUPLEMENTO.-

El suplemento está hecho a base de huevo infértil. Este huevo se recolectó cada semana a una de las incubadoras locales.

Una vez recolectado, se observó al ovoscopio para señalar los huevos completamente infértiles y a la vez que no estén rotos.

Los huevos que se escogen, pasan al refrigerador, en donde son -- almacenados hasta el momento de preparar el suplemento. Por lo general los huevos no duraron más de ocho días en refrigeración.

El día que se va a preparar el suplemento, se saca del refrigerador la cantidad necesaria de huevos ( 1 huevo infértil es igual a 25 a 30 g. de la pasta del suplemento ) donde se va a lavar para quitar la suciedad adherida al cascarón.

Se pone el agua a punto de ebullición, una vez que está hirviendo se meten los huevos al agua durante un lapso de 3 a 4 minutos, -- después de los cuales se saca el total de huevos para pasarlos al molino manual, una vez molidos se obtiene el suplemento que es -- una semipasta conteniendo todos los elementos del huevo, cascarrón, clara y yema.

#### PREPARACION DE LA DIETA SUPLEMENTADA.-

Una vez hecha la pasta del huevo, se calcula la cantidad de ali-  
mento que se va a preparar. Una vez pesado el alimento se le agre-  
ga el huevo para que éste se impregne. Después se revuelve con --  
las manos para que el huevo quede bien mezclado con el alimento --  
hasta no dejar concreciones.

Como ya se había hecho mención, cada 7 días del total de 56, se --  
registraron datos de consumo voluntario y cantidad de alimento --  
consumido, así como conversión alimenticia y ganancia de peso de --  
los animales. Para un cálculo de consumo de alimento más exacto, --  
se pesó el alimento que se desperdició o que los pollos no alcan-  
zaban a consumir.

En lo que respecta a medicamentos, no se les añadió ningún elemen-  
to medicamentoso ni en agua, ni en alimento.

Se realizaron dos vacunaciones durante la explotación, estas son-  
vacunas de New Castle.

- 1.- Vacuna de New Castle Cepa B1 ocular a los 9 días de edad.
- 2.- Vacuna de New Castle Cepa La Sota ocular a los 34 días de edad.

RESULTADOS.-

Al iniciar este experimento, se llevaron muestras de huevo y del alimento que se iba a utilizar, y estos fueron los datos que se reportaron.

MUESTRA: Huevo infértil Crudo.  
ESTUDIO: Análisis aproximado.

	BASE HUMEDA	BASE SECA
Materia seca	41.1 %	- -
Humedad	58.9 %	-
Proteína cruda ( N X 6.25 )	12.0 %	29.3 %
Grasa cruda	9.7 %	23.5 %
Cenizas	9.8 %	23.7 %
ELN	9.6 %	23.5 %

ALIMENTO PARA LA DIETA DEL LOTE PROBLEMA 1 ( alimento con suplemento de huevo al 5 % ) . EN LAS DOS ETAPAS DE EXPLOTACION.

Muestra: Alimento de iniciación para pollos con 5% de huevo.

Estudio: Proteína cruda.

Proteína cruda ( N X 6.25 ) 23.8 %

Muestra: Alimento de finalización para pollos con 5% de huevo.

Estudio: Proteína cruda

Proteína cruda ( N X 6.25 ) 19.3 %

ALIMENTO PARA LA DIETA DEL LOTE PROBLEMA 2 ( alimento con suplemento de huevo al 10 % ) . EN LAS DOS ETAPAS DE EXPLOTACION.

Muestra: Alimento de iniciación para pollos con 10% de huevo.

Estudio: Proteína cruda

Proteína cruda ( N X 6.25 ) 23.0 %

Muestra: Alimento de finalización para pollos con 10 %  
de huevo.  
Estudio: Proteína cruda.  
Proteína cruda ( N X 6. 25 ) 19.0 %

ALIMENTO PARA LA DIETA DEL LOTE TESTIGO ( alimento sin suplemento )  
EN LAS DOS ETAPAS DE EXPLOTACION. -

Muestra: Alimento de iniciación para pollos.  
Estudio: Proteína cruda.  
Proteína cruda ( N X 6.25 ) 22.1 %

Muestra: Alimento de finalización para pollos.  
Estudio: Proteína cruda.  
Proteína cruda ( N X 6.25 ) 19.5 %

Una vez que conocimos estos resultados, vamos a ver los resultados obtenidos en los pollos durante la explotación. Estos se mostrarán en cuadros. Para la interpretación de éstos cuadros debemos tomar en cuenta los siguientes datos:

Lote 1.- Formado por 20 pollos que consumieron alimento suplementado con 5 % de huevo infértil precocido. El alimento total tiene una proteína de 23.8 % en la primera etapa y una proteína de 19.3 % en la segunda etapa.

Lote 2.- Formado por 20 pollos que consumieron alimento suplementado con 10 % de huevo infértil precocido. El alimento total tiene una proteína de 23.0% en la primera etapa y una proteína de 19.0% en la segunda etapa.

Lote T. Formado por 20 pollos que consumieron alimento sin suplemento de huevo precocido. El alimento comercial en las pruebas de laboratorio realizadas, tiene una proteína de 22.1 % en la primera etapa y una proteína de 19.5 % en la segunda etapa.

En los cuadros los datos que contendrán son:

Lote, Consumo de alimento, Consumo promedio por pollo, Peso por lote, Peso promedio por pollo, Ganancia de peso y Conversión alimenticia. Por razones de espacio, en los cuadros se abrevian algunas de las expresiones anteriores.

CUADRO No. 1

CONSUMO DE ALIMENTO, PESO PROMEDIO, GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANA EN POLLO DE ENGORDA DE 1° AL 28° DIA, EN LOS TRES LOTES DEL EXPERIMENTO .-

Lote	Cons.de alimento. ( g )	Coñs.Prom. por pollo. ( g )	Peso por lote ( g )	Peso Prom. por pollo ( g )	Ganancia de peso ( g )	Conv. alim.
1a. Semana.-						
1	2050	102.5	2100	105.0	65.0	1.57:1
2	2050	102.5	1988	99.4	59.4	1.72:1
T	2030	101.5	2238	111.9	71.9	1.41:1
2a. Semana.-						
1	5200	260.0	5357	267.8	162.8	1.59:1
2	5200	260.0	5116	255.8	156.4	1.66:1
T	5200	260.0	5273	263.6	151.7	1.71:1
3a. Semana.-						
1	8415	420.7	10275	513.7	245.9	1.71:1
2	8510	425.5	9966	498.3	242.5	1.75:1
T	8761	438.0	10381	519.0	255.4	1.71:1
4a. Semana.-						
1	10638	531.9	15724	786.2	272.5	1.95:1
2	10760	538.0	15354	767.7	269.4	1.99:1
T	10679	533.9	15685	784.2	265.2	2.01:1

En el siguiente cuadro se observa la acumulaci3n de datos del cuadro 1.-

CUADRO No. 2.-

TABLA DE ACUMULACION DE DATOS DEL CONSUMO DE ALIMENTO, PESO PROMEDIO, GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA DE LA PRIMERA ETAPA DEL EXPERIMENTO DEL 1° AL 28° DIA, EN LOS TRES LOTES SEÑALADOS.-

Lote	Cons. de alimento ( g )	Cons. Prom. por pollo ( g )	Peso por lote ( g )	Peso Prom. por pollo ( g )	Ganancia de peso ( g )	Conv. Alim.
1	26303	1315.1	15724	786.2	746.2	1.76:1
2	26520	1326.0	15354	767.7	727.7	1.82:1
T	26670	1333.5	15685	784.2	744.2	1.79:1

En el Cuadro 1 vemos grandes cambios en cuanto a la posición de los lotes, hay semanas en las que sobresalen el lote 1 y otras en las que sobresale el lote T, aunque esta diferencia no son muy marcadas.

Ya en el Cuadro 2 se observa la acumulación de datos de la primera etapa y se nos demuestra los lotes que sobresalieron en las diferentes especificaciones.

- El mejor consumo alimenticio es del lote T cuyo promedio es de -----  
1333.5 g. por pollo, de alimento consumido.
- El mejor peso promedio y mayor ganancia de peso es del lote 1 que tiene un peso promedio de 786.2 g, y una ganancia de peso de 746.2 g, en los primeros 28 días.
- La mejor conversión alimenticia es la del lote 1, ya que aparte de tener el mejor peso promedio, tiene el menor consumo de alimento por pollo. Su conversión alimenticia en esta etapa es de 1.76:1.

El lote 2, aunque tiene un mejor consumo alimenticio que el lote 1, sin embargo tiene el menor peso promedio por lo que también tiene una conversión alimenticia menos eficiente que los otros dos lotes y que de ninguna manera es mala ya que solo es de 1.82:1.

En esta etapa no se ve gran diferencia, en cuanto a peso promedio por pollo, la mayor diferencia es entre el lote 1 y el lote 2 con 18.5 g, por pollo, siendo la diferencia de apenas 2 g, entre el lote 1 y el lote T.

En cuanto al consumo voluntario o palatabilidad, fue excelente - tanto en pollos testigo como en pollos que comieron alimento suplementado con huevo.

En esta etapa se utilizaron 79.492 Kg, de alimento total con un promedio de consumo por pollo de 1.324 Kg. La cantidad de alimento comercial utilizada fue de 75.525 Kg. y la cantidad de huevo precocido fué de 3.967 Kg.

En esta etapa no hubo ninguna muerte.

CUADRO No. 3.-

CONSUMO DE ALIMENTO, PESO PROMEDIO, GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANA EN POLLO DE ENGORDA DEL 29° AL 56° DIA EN LOS TRES LOTES DEL EXPERIMENTO.-

Lote	Cons. de Alimento ( g )	Cons.Prom. por pollo ( g )	Peso por lote ( g )	Peso.Prom. por pollo. ( g )	Ganancia de peso ( g )	Conv. alim.
<b>5a. Semana</b>						
1	13437	671.8	21855	1092.7	306.5	2.19:1
2	13674	683.7	21285	1064.2	297.0	2.30:1
T	13289	664.4	21849	1092.4	308.2	2.15:1
<b>6a. Semana.</b>						
1	16202	810.1	29073	1453.6	360.9	2.24:1
2	18069	903.4	29469	1473.4	409.2	2.20:1
T	14640	732.0	28439	1421.9	329.5	2.22:1
<b>7a. Semana.</b>						
1	18156	907.8	37598	1879.9	426.3	2.12:1
2	19468	973.1	38061	1903.0	429.6	2.26:1
T	17357	867.7	36484	1824.2	402.3	2.15:1
<b>8a. Semana</b>						
1	20754	1037.7	44925	2246.2	366.3	2.83:1
2	21747	1087.3	46041	2302.0	399.0	2.72:1
T	20159	1007.9	43876	2193.8	369.6	2.72:1

En el siguiente cuadro se observa la acumulaci3n de datos del cuadro 3.-

CUADRO No. 4.-

TABLA DE ACUMULACION DE DATOS DEL CONSUMO DE ALIMENTO, PESO PROMEDIO, GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA DE LA SEGUNDA ETAPA DEL EXPERIMENTO DEL 29° AL 56° DIA, EN LOS TRES LOTES SEÑALADOS.-

Lote	Cons. de Alimento ( g )	Cons. Prom. por pollo ( g )	Peso por lote ( g )	Peso prom. por pollo ( g )	Ganancia de peso ( g )	Conv. alim.
1	68549	3427.4	44925	2246.2	1460.0	2.34:1
2	72953	3647.6	46041	2302.0	1534.3	2.37:1
T	65443	3272.1	43876	2193.8	1409.6	2.32:1

En el Cuadro 3 se señalan los resultados de la segunda etapa en las cuatro semanas que comprende. En ellos observamos una mayor predominancia del lote 2 en cuanto al consumo de alimento y en cuanto al peso promedio por pollo, no obstante que su conversión alimenticia es más en la 5a. y 7a. semana que la de los otros lotes.

Va en el Cuadro 4 se observan los datos acumulados de esta segunda etapa y ya se observa que los lotes sobresalen aún más que en la etapa anterior en las diferentes especificaciones.

- El mejor consumo alimenticio es el del lote 2 que tiene un promedio por pollo de 3647,6 g, de alimento consumido.
- El mejor peso promedio y mejor ganancia de peso en la segunda etapa también es la del lote 2 cuyo promedio por pollo es de 2302.0 g, y una ganancia de peso de 1534.3 g, por pollo con respecto a la etapa anterior.
- No obstante los datos anteriores, la mejor conversión alimenticia es la del lote T, aunque fue el de menor peso promedio. Su conversión alimenticia fue de 2.32:1 en esta segunda etapa.

Para el lote 1, la segunda etapa significó un buen consumo de alimento, buena ganancia de peso, pero no sobresalió en ninguna especificación aunque su conversión alimenticia de la segunda etapa es aceptable con apenas 2.34:1.

En esta etapa ya se observa una gran diferencia, en cuanto a peso promedio por pollo se refiere, la diferencia entre el lote 2 y el lote 1 es de 55.8 g, por pollo y de 52.4 g, entre el lote 1 y el lote T, siendo así que la diferencia de peso promedio entre el lote 2 y el lote T es de 108.2 g, por pollo.

El consumo voluntario o palatabilidad tal como en la etapa anterior estuvo en excelente condiciones.

En esta etapa se utilizaron 206.945 Kg. de alimento total con un promedio de consumo por pollo de 3.449 Kg. de alimento. La cantidad de alimento comercial utilizado fue de 196.222 Kg. y la cantidad de huevo precocido fue de 10.722 Kg. utilizados como suplemento.

En esta segunda etapa, tal como la anterior, no hubo aves muertas.

Para complementar los datos obtenidos, se va a realizar el siguiente cuadro en donde demuestra la acumulación de datos obtenidos durante todo el experimento.

CUADRO No. 5.-

TABLA DE ACUMULACION DE DATOS DEL CONSUMO DE ALIMENTO, PESO PROMEDIO, GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA DURANTE TODA LA EXPLOTACION DEL POLLO DE ENGORDA DEL 1° AL 56° DIA, EN LOS TRES LOTES DEL EXPERIMENTO.-

Lote	Cons. de alimento ( g )	Cons. Prom. por pollo ( g )	Peso por lote ( g )	Peso Prom por pollo ( g )	Ganancia de peso ( g )	Conv. alim.
1	94852	4742.6	44925	2246.2	2206.2	2.14:1
2	99473	4973.6	46041	2302.0	2262.0	2.19:1
T	92113	4605.6	43876	2193.8	2153.8	2.13:1

A partir de este cuadro observamos la gran cantidad de alimento - utilizado, pero también nos damos cuenta de la buena conversión - alimenticia que se logró en el experimento.

- El mayor consumo alimenticio fue el del lote 2 quien tiene un consumo promedio de 4973.6 g, por pollo.
- El mayor peso promedio es idéntico que en el cuadro anterior y es el del lote 2 con un peso promedio de 2302 g, y una ganancia de peso de 2262 g, por pollo durante toda la explotación.
- En cuanto a la conversión alimenticia, la mejor fue la del lote T, no obstante que tiene el más bajo consumo alimenticio y la menor ganancia de peso, su conversión fue de solo 2.13:1 -- solo un punto abajo que la del lote 1 cuya conversión alimenticia fue de 2.14:1.

La cantidad de alimento utilizado en este experimento fue de -- 286.437 Kg., la cantidad de alimento comercial utilizado fue de -- 271.747 Kg. y en cambio la cantidad de huevo precocido es de - 14.691 Kg. Si dividimos la cantidad de alimento consumido entre - la ganancia de peso de los 60 pollos se obtiene la conversión - alimenticia en promedio que es de 2.16:1.

Como vemos, la conversión alimenticia en general es buena con solo 2.16:1 es decir, esta más baja que la de los parámetros zootécnicos que nos indican que una buena conversión alimenticia es de 2.2 a 2.4:1

Si bien es cierto que consumieron muy por arriba de los 4 Kg de - alimento, también obtuvieron un buen promedio, muy por arriba de los parámetros que indican que un pollo debe pesar 1.850 Kg a la 8a. semana.

Debido a lo anteriormente señalado, y ante los grandes cambios - ocurridos de una semana a otra y también de una etapa a la otra,-

se realizó un sexto cuadro, donde nos indica el peso promedio de machos y hembras tomado en la última semana, para darnos una idea más exacta de cual lote fue el que aprovechó más el alimento. -- Aquí debe recordar que los lotes se hicieron al azar y no se sexaron los pollos, por lo que hay lotes con un mayor número de machos en cuyo caso significaría un mayor peso promedio por pollo del lote.

• TABLA DE CANTIDAD DE MACHOS Y HEMBRAS, ASI COMO SU PESO PROMEDIO EN LOS TRES LOTES DEL EXPERIMENTO. -

Lote	Cantidad de		Peso prom. en g.	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
1	9	11	2519.5	2022.6
2	13	7	2490.4	1952.1
T	11	9	2386.0	1958.8

El mayor peso promedio en macho fue del lote 1 quien tuvo un promedio de 2519.5 g, seguido por el lote 2 con un peso promedio de 2490.4 g, es decir 29.1 g, menos por macho. El lote T tuvo el menor peso promedio en el macho con 2386.0 g, su diferencia con respecto al lote 2 es de 104.4 g, por pollo y la diferencia con el lote 1 se eleva a 133.5 g, por pollo.

Con respecto a los pesos promedio de las hembras, es el lote 1 -- quien tiene el mejor peso promedio con 2022.6 g, por polla, seguido por el lote T quien tiene un peso promedio de 1958.8 g, y al último el lote 2 con un promedio de 1952.1 g, por polla.

En este renglón la diferencia del lote 1 con respecto al lote T -- es de 63.8 g, y con respecto al lote 2 es de 70.5 g, por polla, -- siendo una diferencia pequeña entre el lote T y el lote 2 de solo 6.7 g, por polla.

Una vez comprobado lo anterior, nos podemos explicar porqué aun -- que tiene el segundo lugar de peso promedio en machos y el último lugar en hembras, el lote 2 tiene muy buen peso promedio del lote general, ya que tiene un mayor número de machos. También se podrá observar que el lote T no obstante tener el menor peso promedio -- en macho y el segundo lugar en hembras, no alcanza a sobresalir -- en peso promedio del lote en general, solo sobresale en la conver- sión alimenticia.

Viendo esto, de todas maneras se demuestra que el huevo precocido utilizado como suplemento, es de buena calidad, ya que en cuanto -- a consumo de alimento total, hubo un mejor consumo en los que con- tenían suplemento que en el lote testigo, que no consumió suple- mento.

DISCUSIONES.-

Como observamos en los resultados del experimento, estos están -- dentro de los parámetros zootécnicos conocidos y aún mejor, pues en general tuvieron buen peso promedio, buena ganancia de peso y también la conversión alimenticia es buena. Aquí lo único que se ve diferente es en cuanto al consumo alimenticio, ya que este es muy elevado, pero en respuesta a esto hay un peso promedio muy por encima de 1.850 Kg. que nos indican los parámetros zootécnicos (7).

Vemos que hay muchos cambios en los resultados de una semana a -- otra y de una etapa a la otra, sin embargo, basándonos en los datos finales podemos asegurar que este experimento obtuvo buenos resultados en las partes que se propuso investigar.

En el aspecto de consumo voluntario o palatabilidad, se observó durante todo el experimento una buena disposición a consumir el alimento que se les daba, tanto en los lotes problema como en el lote testigo.

En cuanto a ganancia de peso, esta fue mayor en los lotes que consumieron alimento con suplemento que en el lote testigo que solo consumió alimento comercial.

Por el contrario con respecto a la conversión alimenticia es mejor la del lote testigo. Sin embargo la conversión alimenticia -- de los lotes que tenían dieta suplementada no fue mala, pues como dijimos anteriormente las conversiones alimenticias de los tres lotes del experimento están por debajo de las señaladas en los parámetros de la zootecnia. (7)

Esta idea sobre la utilización de este tipo de suplemento, surge a partir de conocer la gran cantidad de huevo que se deshecha en la incubadora. Al preguntar en dos empresas incubadoras de la ciudad de Guadalajara a donde se tuvo acceso a la información, se dijo que hay un promedio de 380 000 huevos de deshecho al mes de-

Los cuales el 20 ó 30 % es huevo completamente infértil. Como podemos constatar, se tiene un gran potencial en cuanto a la producción de proteína de buena calidad a un precio relativamente bajo y de fácil adquisición.

Norman D. Potter (6) (número libro en la bibliografía) refiriéndose al huevo para consumo humano nos dice que la proteína del -- huevo tiene todos los aminoácidos en las proporciones adecuadas, -- por lo que se aprovecha cabalmente para la síntesis de tejido.

No debemos olvidar que este huevo utilizado en el experimento no es para consumo humano y que estuvo en la incubadora durante 21 días a una temperatura constante de más de 37°C y una humedad relativa de 82 a 90 %, aparte también de los días que haya permanecido almacenado. A este respecto el mismo Norman D. Potter (6) -- nos dice: En la mayor parte de los casos, la preparación y coc -- ción de los alimentos ocasiona alguna pérdida de nutrientes, és -- tas pérdidas también se pueden producir cuando los alimentos se -- secan, lavan o exponen al calor, al aire o al almacenamiento pro -- longado.

Por otro lado, se supo acerca de una enfermedad llamada Egg Whi -- te Injury, (4) que es una enfermedad ocasionada por el consumo -- excesivo de la clara de huevo cruda.

La clara de huevo cruda, contiene una enzima denominada Avidina, -- la que al conjugarse con la vitamina llamada Biotina, provoca la -- inactivación de dicha vitamina. La falta de Biotina provoca en -- los animales de laboratorio y en el pollo específicamente, una -- inflamación costrosa de la piel en las comisuras bucales, en la -- laringe y en las extremidades.

Edwin T. Mertz (4), nos habla acerca de esta enfermedad y explica que para ocasionar tal enfermedad solo es posible cuando la única fuente de proteína o gran parte de la alimentación es a base del -- huevo crudo.

De cualquier manera, se utilizó el huevo precocido y en los pollos no se observó cambio alguno ni problema de piel no baja en el -- consumo alimenticio.

Acercas de los costos, es poco lo que se puede explicar. Los animales consumieron 286.437 Kg. de alimento total de los cuales el alimento comercial consumido fué de 271.747 Kg. y el resto 14.691 Kg. fue suplemento de huevo. Es decir que en este experimento en 40 pollos se ahorraron 14.691 Kg. de alimento. Si el Kg. de alimento comercial está a razón de 30.00 pesos Kg., quiere decir -- que se ahorró \$ 540.75 en alimento.

No se hicieron cálculos del costo del suplemento, pues como se dijo, el huevo se obtenía sin costo alguno y la mezcla se preparaba cada tercer día, por lo que no se puede sacar un costo real del -- suplemento.

En este experimento en particular, el ahorro fue relativo, pero -- esto demuestra que utilizándolo a nivel industrial podrá llegar a ser costeable este tipo de suplemento.

### CONCLUSIONES.-

Al terminar este trabajo, nos damos cuenta de que se dejan varios puntos sin aclarar y algunas preguntas sin responder pero, esto se debe a que apenas se está iniciando en este campo de utilizar el suplemento de huevo infértil.

Hubo errores en la planeación de este trabajo como el no sexar los pollos el primer día del experimento, como fué también el tener a los pollos en la criadora hasta la 5a. semana y otros errores más pero los resultados que se obtuvieron satisfacen los puntos que se propuso al iniciar la tesis.

Lo importante en este caso, es que se sienta un precedente a partir de este trabajo, se puede esperar que pronto se realicen trabajos similares en el campo de la nutrición, con la idea fundamental en la cual se basa este trabajo.

Como tanto hemos dicho ya en las discusiones, queda la gran duda acerca de los costos, que tanto se ahorraría el avicultor al utilizar este tipo de suplemento, como se podría industrializar este huevo de deshecho para que llegara a ser utilizado y que esto ayudara a bajar costos de producción.

Como sugerencias de trabajos acerca de la idea de utilización del huevo de deshecho podemos mencionar:

- Alimentación de cerdos o caninos con el huevo de deshecho.
- Utilización de este tipo de suplemento en las raciones de animales de laboratorio .
- Llegar a la industrialización óptima del huevo y que los estudios físico-químicos que se puedan realizar ayuden a la constatación de tanta cantidad de proteína que se pueda obtener de este huevo de deshecho.

Por lo pronto, se deja un trabajo incipiente, defectuoso, pero -- que llenó los requisitos esperados. Es muy factible que la continuación de este tipo de investigaciones o trabajos, deje más esperanza de utilizar o de encontrar una proteína de excelente calidad a un bajo costo y lo que es más importante, que no intervenga en la lucha hombre-animal por la alimentación.

RESUMEN.-

Se realizaron tres experimentos en pollos de engorda durante 8 -- semanas con el objeto de observar la cantidad de consumo de ali-- mento, ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo volunta-- tio o palatabilidad, a partir de la utilización en dos de los -- tres lotes del experimento, un suplemento a base de huevo infér-- til precocido, en un porcentaje relativamente bajo.

- En el experimento del lote 1, se utilizó alimento comercial su-- plementado al 5%.
- En el experimento del lote 2, se utilizó alimento comercial -- suplementado al 10%.
- En el experimento del lote T, se utilizó alimento comercial - sin suplemento.

En todos los lotes, el alimento y el agua se les dió a libre acce-- so. Los datos se obtuvieron por semana, por etapa y resultados fi-- nales.

- El mejor consumo alimenticio fue el del lote 2 con un promedio de 4.937 Kg. de alimento consumido por pollo.
- El mayor peso promedio por pollo de 2.302 Kg. y una ganancia - de peso de 2.262 Kg. al término del experimento.
- La mejor conversión alimenticia fue la del Lote T con solo - 2.13:1, quien no obstante lo anterior tuvo el más bajo peso - promedio y el menor promedio de consumo de alimento.
- En cuanto al mejor peso promedio en machos este fue el del lo-- te 1 con 2.519 Kg.

- Respecto al mejor peso promedio en hembras el lote 1 tuvo un peso promedio de 2.002 Kg. por polla.
- El consumo voluntario fue excelente en los tres lotes y no se observó ningún problema.

BIBLIOGRAFIA.-

- 1.- *Anatomía y Fisiología de las Aves Domésticas.* Hoffman Volker  
Editorial Acribia.
- 2.- *Applied Animal Nutrition.* Champoton Harris.  
Second Edition, Ed.-  
Freeman.
- 3.- *Avicultura Phactica.* John Porst Mouth.  
CECSA.
- 4.- *Bioquímica* Edwin T. Mertz  
3a. reimpresión, Ju-  
nio 1977  
Publicaciones Cultu-  
ral.
- 5.- *Fisiología Veterinaria.* Erick Kolb.  
2a. Edición en español
- 6.- *La ciencia de los alimentos.* Norman D. Potter.  
México-Buenos Aires  
1973
- 7.- *Manual de Patología Aviar.* Peter Dorn  
Editorial Acribia  
1973
- 8.- *Manual de Producción Avícola* Marek o North  
Editorial Manual Mo-  
derno 1982.
- 9.- *Poultry Production.* William Ademms Lipin  
cott.  
7a. Ed. Editorial  
Lea & Febiger.

10.- Producción Avícola

Leslie E. Card y Mal  
den C.  
Nesheim, Editorial -  
Acribia.

11.- Valor Nutritivo de los  
alimentos.

Patty Fischer y Arnold  
Bender.  
Editorial Limusa Wiley.