



Conciencia Tecnológica

ISSN: 1405-5597

contec@mail.ita.mx

Instituto Tecnológico de Aguascalientes
México

Vidales Olivo, Amelia; Chávez Santillán, Virginia; García Rodríguez, Erika Anahy; Gómez García, Ma. Teresa

Alimentos Balanceados Para Animales A Partir De Residuos Orgánicos

Conciencia Tecnológica, núm. 26, 2004

Instituto Tecnológico de Aguascalientes

Aguascalientes, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94402605>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Alimentos Balanceados Para Animales A Partir De Residuos Orgánicos.

Investigación Técnica

M. en P. Amelia Vidales Olivo¹, Q.F.B. Virginia Chávez Santillán¹, Erika Anahy García Rodríguez²,
Ma. Teresa Gómez García². Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica Instituto Tecnológico de
Aguascalientes, Av. Adolfo López Mateos 1801 Ote. Aguascalientes, Ags. C.P. 20256, Tel. 01 49105002 Ext.
103.ameolivo@hotmail.com.

Resumen

En esta investigación se encontró un proceso idóneo para la elaboración de alimentos balanceados para animales domésticos y mascotas; cuyo contenido nutricional cumplió con las expectativas de los parámetros establecidos y regidos por la norma 499 de NRC (Comité sobre Nutrición Animal de la Academia Nacional de Ciencia de Estados Unidos – National Research Council), tomando en cuenta primordialmente que el proceso empleado no generara contaminación para el medio ambiente; sino todo lo contrario este alimento utilizó como materia prima los residuos orgánicos (esqueleto de pescado, cascarrón de huevo, olote, tortilla), para balancear los constituyentes del producto elaborado.

El proyecto de investigación fue realizado en el segundo semestre del 2000 al primer semestre del 2003, tiempo suficiente para probar la eficiencia del alimento elaborado para (pollos); observando el desarrollo de los animales y registrando cada día los cambios en peso presentados en ellos. También se comprobó la hipótesis del trabajo aportando resultados (ver tabla 4), beneficios y conclusiones.

Palabras clave

Alimento balanceado, producto terminado mascota, domésticos, materia prima, ración, dieta.

Introducción

Este proyecto es muy importante, ya que está enfocado a solucionar las carencias alimenticias para los seres humanos, esto fue la parte medular del proyecto. Se pensó en como hacer primeramente un alimento balanceado para animales que cumpliera con las exigencias de la Norma Oficial ya establecida (NRC). Razón por la cual un equipo de estudiantes de ingeniería química se interesó en realizar esta investigación para contribuir en una pequeña parte a dar solución a esta problemática.

El proyecto se desenvuelve, buscando la fórmula idónea que conlleve al crecimiento y engorda de los animales en una forma sana, se opto por que todos los constituyentes que formaran parte del alimento fueran 100 % naturales; la reflexión fue hecha en base a que después la carne de estos animales formaría parte de nuestra dieta diaria. Para procesar el alimento para animales, se utilizaron desechos orgánicos del esqueleto de pescado, el cual de acuerdo con los resultados de los análisis practicados, fueron parte clave para ser seleccionado como materia prima en la elaboración del producto, se cumplió con lo establecido en el objetivo general: de “estructurar un proceso eficiente para reutilizar el esqueleto de pescado como materia prima de un alimento para animal domésticos o mascota (pollo, cerdo, perro, gato) y que además sea de un alto valor nutricional y elaborado a muy bajo costo, complementándolo con otros residuos de materias orgánicas”. Para llevar a cabo lo planeado fue necesario realizar una indagación bibliográfica, durante más de un año y medio, por tal motivo fue un arduo trabajo, donde se diseño el análisis metodológico y estadístico para probar la eficiencia del alimento y poder emitir las conclusiones, la viabilidad, ya que debido a la gran explosión demográfica en las ciudades, las personas requieren de alimento para satisfacer sus necesidades alimenticias, por tal motivo algunas industrias, relacionadas en procesar alimentos balanceados para animales, se ven en la necesidad de utilizar enzimas para acelerar el desarrollo de los animales para ponerlos rápidamente en el mercado, y satisfacer las exigencias antes mencionadas; es trascendental conocer que aún no se saben las consecuencias nocivas que generan estas enzimas en nuestro organismo, pudiendo alterar la salud.

Materiales y métodos

La segunda parte del proyecto se llevó a cabo en el laboratorio de análisis cualitativo del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, ahí se realizaron todos los análisis requeridos para evaluar los nutrientes de la materia prima para saber si eran aptos para formar parte del alimento procesado y una vez

1 Catedráticos del I.T.A.

2 Alumnas del I.T.A.

terminada la evaluación de los constituyentes, se realizaron las combinaciones del mismo alimento hasta que las concentraciones de nutrientes quedaran aceptables, con la norma de nutrición animal de la Academia Nacional (National Research Council) No. 499 de NRC publicada en 1959. A continuación se presentan las definiciones de alimento. “Sustancia que proporciona al organismo la materia y la energía necesaria para mantenerse con vida”. Otra definición es “aquello que mantiene la existencia de algunas cosas” (Larousse Diccionario de la lengua española, 1994); Ración: “es la cantidad de alimento o de mezclas de alimentos proporcionada en 24 horas”. Dieta: “Es lo que una persona o animal come y bebe en un día”.

La materia prima y producto terminado (alimento elaborado) se sometieron a todos los análisis que marca la norma 499, como: humedad, cenizas, grasas, proteínas, fibra, carbohidratos, minerales; elementos libres de nitrógeno, cloruro de sodio, todo esto aplicado a diferentes porcentajes de esqueleto de pescado. (Ver resultados en tabla 1)

Tabla 1 Materia prima y componentes.

Componentes	A	B	C	D	E	F
Esqueleto de pescado	100	80	50	90	80	70
Chile molido	-	5	5	1.5	3	5
Tortilla	-	10	40	3.5	7	10
Olote	-	-	-	3.5	7	10
Cascarón de huevo	-	5	5	1.5	3	5
Pastilla de levadura	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

Surgen las preguntas de la investigación ¿cómo tratar los residuos de esqueleto de pescado, para utilizarlos como materia prima en la elaboración del alimento para mascota o animal doméstico?. Se necesitó evaluar la materia prima y producto terminado, empezando por la recolección de los esqueletos de pescado, se secan exponiéndolos al sol durante ocho días, cambiándolos de posición frecuentemente y con esta acción sirve para que el secado sea uniforme y se puedan triturar mejor, utilizando un molino eléctrico de rodillos que se encuentra en el laboratorio de Ingeniería química. Se continúa el proceso de secado para pasar a una segunda molienda, aquí se puede utilizar licuadora; en seguida la materia prima es expuesta a un contacto de luz infrarroja por 2 horas para matar todos los microorganismos que pudieran desarrollarse; después se realizan las mezclas con los residuos orgánicos, sometiéndolos a las diferentes pruebas y concentraciones en (porcentajes) con otros residuos como: tortillas, Chile, olote, cascarón de huevo, levadura, cloruro de sodio, melaza. Todos

estos constituyentes son parte importante del alimento natural y balanceado, cuyos resultados se presentan en la tabla 2 y puedan ser comparados con resultados obtenidos de un alimento balanceado para animales de la fabrica ALIAMS. Tabla 3.

Tabla 2. Análisis de la materia prima y sus componentes.

Esqueleto / compuestos	Humedad	Ceniza	Proteína	Grasa	Fibra
A	7.5	73.45	35	23	5.3
B	12.5	22.65	13.39	10	1.1
C	15.0	27.84	15.46	7	1.5
D	12.95	32.3	19.425	7.5	0.9
E	11.9	32.8	19.25	9	0.9
F	11.4	26.8	19.6	11	0.9

Tabla 3. Información de ALIAMS.

POLLO DE ENGORDA FINALIZADOR		
GARANTIA DE CALIDAD		
Proteína cruda	Min.	19.0 %
Grasa cruda	Min.	2.5 %
E.L.N.	Min.	54.5 %
Fibra Cruda	Max.	5.0 %
Cenizas	Max.	7.0 %
Humedad	Max.	12.0 %

Después de encontrar la fórmula idónea, se seleccionó para aplicar el proceso No 3, que consistió en alimentar los animales (pollos) escogidos para probar el alimento TEC. Alimento ALIAMS y con MAÍZ, este proceso fue realizado en una casa habitación, diseñando espacios individuales protegidos con alambre especial para pollos, se continuo con la alimentación durante un tiempo de seis semanas para después con los resultados realizar el análisis estadísticos. Tabla No. 4.

Tabla 4. Diferencias de peso (gr) en los pollos.

Alimento TEC.	Alimento ALIAMS	MAIZ
165	153.5	188.5
187.5	144	174.5
178.5	156.5	169.5
188.5	161	176.5
178	183.5	168

El material utilizado en la investigación se detalla a continuación: molino eléctrico, licuadora, metate, lámpara de luz infrarroja, estufa de secado de 0 grados centígrados a 300 grados centígrados, palanganas de plástico, jaulas de alambre para pollo,

cápsulas de porcelana, matraces erlenmeyer, refrigerantes, vasos de precipitado, buretas de 25 mililitros, soportes universales, equipo completo para determinación de proteínas, crisoles de gooch, balanza analítica, balanza granataria, potenciómetro, pinzas para crisol y bureta, parrilla eléctrica.

En el procedimiento empleado juega un papel muy importante el sabor, olor y presentación del alimento elaborado, por tal motivo se elaboró el alimento en forma de croquetas y en forma de cereal, observando la preferencia por este último.

Resultados

Es importante señalar que en la elaboración del alimento no se aplicó ningún conservador químico, pues con todos los tratamientos empleados el alimento se mantuvo en perfecto estado por más de seis meses y existió bastante aceptación por los pollos. (ver resultados tabla 4)

Los datos de la tabla 2 muestran los resultados (en porcentajes) obtenidos de los diferentes análisis que se llevaron a cabo en la materia prima y sus componentes.

La fórmula seleccionada es la letra E, considerándola como mejor opción, según la referencia tomada de la tabla 3, con información de la fábrica ALIAMS A.

Estadístico de prueba para hipótesis

H₀: El efecto de los tratamientos sobre el aumento de peso en el animal no es significativo.

H₁: El efecto de los tratamientos sobre el aumento de peso en el animal si es significativo.

ANOVA DE UN FACTOR (Hines y Montgomery, 1993)

Modelo: $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$

μ : Media global

ϵ_{ij} : Error experimental

τ_i : Efecto de tratamiento

A partir de la tabla 4 se realizaron los siguientes cálculos:

Y_i tot.	897.8	798.5	877
Y_i	179.56	159.7	175.4

Gran total = 897.58 + 798.5 + 877 = 2573.3 g

Tabla 5 $Y_{ij} - Y_i$ Media de tratamiento

TEC	ALIAMS A	MAIZ
-14.56	-6.2	13.1
7.94	15.7	-0.9
-7.6	-3.2	-5.9
8.94	1.3	1.1
-1.56	23.8	-7.4
0	0	0

Tabla 6. $(Y_{ij} - Y_i)^2$ Diferencia de cuadrados

TEC	ALIAMS A	MAIZ
212	38.4	171
63	246	0.81
0.58	10.3	34.8
79.9	1.7	1.21
2.4	566	54.77
358	863	273

1. ALIMENTO TEC
2. MAIZ QUEBRADO
3. ALIMENTO ALIAMS A

Suma de Cuadrados Totales

$$SCT = \sum Y_i^2 - ((\text{Gran total})^2 / 15)$$

$$SCT = [(165)^2 + (187.5)^2 + (178.8)^2 + (188.5)^2 + (178)^2 + (153.5)^2 + (144)^2 + (156.5)^2 + (161)^2 + (183.5)^2 + (188.5)^2 + (174.5)^2 + (169.5)^2 + (176.5)^2 + (168)^2] - [(2573.3)^2 / 15]$$

$$SCT = 27225 + 35156.25 + 31969.44 + 35532.25 + 31684 + 23562.25 + 20736 + 24492.25 + 25921 + 33672.25 + 35532.25 + 30450.25 + 28730.25 + 31152.25 + 28224 - 441458.1927$$

$$SCT = 444039.69 - 441458.1927$$

$$SCT = 2581.4973$$

Suma de Cuadrados del Tratamiento

$$SCT_{\text{trat}} = (897.8)^2 / 5 + (798.5)^2 / 5 + (877)^2 / 5 - ((2573.3)^2 / 15)$$

$$SCT_{\text{trat}} = 161208.968 + 127520.45 + 153825.8 - 441458.1927$$

$$SCT_{\text{trat}} = 442555.218 - 441458.1927$$

$$SCT_{\text{trat}} = 1097.0253$$

Suma de Cuadrados de Error

$$SCE = SCT - SCT_{\text{trat}}$$

$$SCE = 2581.4973 - 1097.0253$$

$$SCE = 1484.472$$

Tabla 7. Anova de un factor

Fuente de variación	Sumatoria de cuadrados	Grados de libertad	Varianza de media de cuadrados	F Calculada	F de tabla A, v, v ₂	Efecto significativo
Tipo de alimentación	1097.0253	a-12	548.513	4.434	F 0.5,2,12 3.89	
Error experimental	1484.472	n-a 12	548.513			
Total	2581.4973	14	184.393			

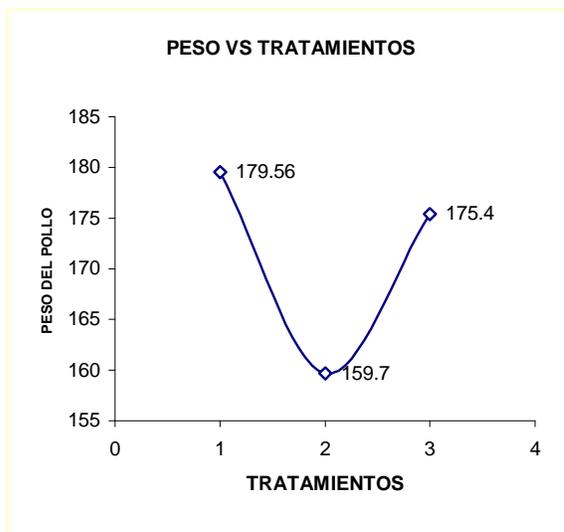
$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu$ [No hay diferencia significativa entre los incrementos medios del peso de los pollos]

$H_1: \mu_i \neq \mu_j$ [Si hay diferencia significativa entre los incrementos medios del peso en los pollos]

Regla de decisión. Se rechaza la H_0 si $F_c > F_t$, de otra manera no se rechaza.

Conclusiones: Como $F_c > F_t \Rightarrow$ se rechaza la H_0 . "Sí hay diferencia significativa por lo tanto se acepta la H_1 "

Gráfica 1. Diferencia en peso (gr) de los pollos.



Resultados y discusiones

El alimento elaborado debe cumplir con las Leyes, Garantías existentes y reguladas para los productos alimenticios de pollos. Estas Leyes son de mucha

utilidad para el ganadero como para el fabricante, ya que dependen del tipo de animal para controlar su peso, cría, engorda y crecimiento, razón por la cual los datos presentados en la tabla 3 hacen referencia al "Alimento para pollo de engorda", cuyos parámetros corresponden en concentración a los resultados del componente "E" en humedad, ceniza, proteína, grasa, fibra.

El componente "E" su fórmula ideal se observa en la tabla No.1 que corresponde a la mezcla de 80 % de esqueleto de pescado, 3 % de residuos de chile, 7 % de desechos de tortillas, 7 % de olote, 3 % de cascarón de huevo, 1.5 % de levadura, melaza y cloruro de sodio al gusto. Es importante señalar que no se usó conservador, de esta forma el alimento quedó listo y fue probado en pollos por seis semanas donde se fueron registrando día a día los datos presentados en la tabla 4, resultados que sirvieron para realizar la estadística de prueba y comprobar las hipótesis del proyecto.

Discusiones

La finalidad del proyecto es de elaborar alimentos para animales domésticos y mascotas una vez teniendo los análisis y las combinaciones, según los nutrientes, se realizan las mezclas para cumplir con los parámetros ya establecidos para cada alimento específico. Además en el estudio financiero realizado se obtuvieron los siguientes datos presentados en tabla 8.

Tabla 8. Costos de alimentos.

ALIMENTO	COSTO (\$/Kg)
PURINA	3.00
MAIZ QUEBRADO	3.00
ALIMENTO ALIAMSA	2.735
ALIMENTO I.T.A.	2.296

Como se puede ver el alimento más económico fue el alimento TEC., casi de un peso por kilogramo de diferencia y sobre todo por ser alimento procesado por residuos orgánicos 100% naturales y sin conservador.

Beneficios

La fórmula alimenticia balanceada propuesta en este proyecto reduce residuos orgánicos (basura), el proceso no emplea agua.

El alimento cumple con todos los nutrientes específicos y fijados por la Norma 499.

Cubre las necesidades de familias de escasos recursos; ya que con el afán de sobrevivir se pueden criar pollos, cerdos. Que en un futuro ayuda a

solucionar las carencias económicas y alimenticias. Ya que garantiza ganancias. Es importante comentar que ya teniendo los resultados de las mezclas de los constituyentes de los alimentos se puede ampliar para otros animales como el cerdo, tomando en cuenta que el consumo de carne en humanos es alto.

Conclusiones

Se buscó y se encontró la fórmula necesaria para elaborar alimento de pollo.

La fórmula de pollo de engorda se aplicó como alimento a pollos recién nacidos, para adicionar posteriormente los resultados a la tabla de análisis estadístico que se encuentra en resultados y discusiones.

Se comprobó que el esqueleto de pescado, en su contenido nutricional es alto en proteínas, ya que se obtuvo el 35 %; por tal motivo, pasó a ser materia prima en la elaboración del alimento de animales.

El proyecto requiere de dedicación, tiempo, esfuerzo del equipo para que se lleve a cabo a nivel industrial; pues dejó la experiencia y los conocimientos necesarios para realizarlo.

Referencias

[1] Douglas C. Montgomery, Diseño de Análisis de Experimentos, Grupo Editorial Iberoamérica, págs. 25-85.

[1] B. Morrisón, F 1977. Compendio de Alimentación de Ganado. Ed. Hispano-Americano. México, D. F.

[1] W. Crampton E., E. Harris L. 1974 Nutrición Animal Aplicada. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

[1] William w. Hines, Douglas C. Mtgomery. Probabilidad y Estadística para Ingeniería. Ed. CECSA. México 1993, Tercera edición. Pág. 782.