



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**



**"COMPORTAMIENTO DE TRES ADITIVOS
PARA LA CAMA DE AVES (PAJA DE TRIGO),
EN DOS DIFERENTES CONDICIONES
CLIMATICAS Y ESTACIONALES PARA UNA
RECOMENDACION PRACTICA"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

DAVID ISLAS HERNANDEZ

ASESOR : MVZ JUAN A. MONROY JUAREZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN** 1994



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Comportamiento de tres aditivos para la cama de aves
(paja de trigo) en dos diferentes condiciones climáticas
y estacionales para una recomendación práctica".

que presenta el pasante David Islas Hernández
con número de cuenta: 8758727-0 para obtener el TÍTULO de:
Médico Veterinario Zootecnista .

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 15 de Febrero de 1994

PRESIDENTE	PHD. <u>Ariel Ortiz Muñoz</u>	
VOCAL	MVZ. <u>Ricardo Carreón Maya</u>	
SECRETARIO	MVZ. <u>Juan Alfonso Monroy Juárez</u>	
PRIMER SUPLENTE	MVZ. <u>Carlos Avila Arreola</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	MVZ. <u>Wilson Medina Barrera</u>	

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

JUAN ISLAS ALVA

MARIA HERNANDEZ MARTINEZ

Con amor, respeto y admiración.
Por su confianza y por el apoyo
que me brindaron para que pudiera
terminar mi educación profesional.

MUCHAS GRACIAS.

A MIS HERMANOS:

Rosa, Juana, Rodrigo, Pilar, José Juan,
Isabel, Alejandro, Mario y Ma. de los Angeles.
Por su cariño y por todos los momentos que
hemos pasado juntos; en especial a Rodrigo por
apoyarme durante mi carrera.

A MIS SOBRINOS:Leonardo, Mauricio y Giovani.

A MIS TIOS:

Policarpio, Pedro, Tiburcio y Anastacio.
Especialmente a Don Poli por su apoyo
desinteresado en momentos muy importan-
tes de mis estudios.

DEDICATORIAS

A MI H. JURADO:

MVZ ARIEL ORTIZ MUÑIZ.

MVZ RICARDO CARREON MAYA.

MVZ JUAN ALFONSO MONROY JUAREZ.

MVZ J. CARLOS AVILA ARREOLA.

MVZ WILSON MEDINA BARRERA.

Por permitirse revisar y corregir mi tesis.

En particular al MVZ Juan Monroy Juárez, por todas las facilidades prestadas para la elaboración de este trabajo.

A la maestra Lilian Morfin Loyden, por permitirme trabajar en el laboratorio a su cargo.

A TODOS MIS MAESTROS:

Por aguantarme durante las clases y por transmitirme sus conocimientos.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:

A ELI por apoyarme en momentos difíciles de la carrera.

A Oscar, Lorena, Víctor, Laura, Alejandro, Katy, Marco, Gaby, Alfredo, Magda, Felipe, Meche, Angelica, Esther, Carmen, Irma, Yolanda, Margarita, Eneida y Reyna.

Y a todos mis demás compañeros que compartimos momentos alegres y difíciles durante nuestros estudios.

INDICE

RESUMEN.....	pág. 1
INTRODUCCION.....	3
OBJETIVOS.....	15
MATERIAL.....	17
METODOLOGIA.....	19
RESULTADOS.....	21
DISCUSION.....	28
CONCLUSIONES.....	34
RECOMENDACIONES.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	37

RESUMEN

En la actualidad las aves explotadas comercialmente, permiten el desarrollo de grandes concentraciones de ellas, para producción de huevo y carne. Lo que las hace muy susceptibles a los cambios bruscos de su medio ambiente, sus aparatos respiratorio y digestivo junto con algunos parámetros productivos son los que en repetidas ocasiones pueden verse afectados al haber una caseta con gran cantidad de gases nocivos (amoníaco (NH_3), bióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), metano (CH_4) etc.). Al poder controlar las concentraciones de estos gases se obtiene un ambiente más sano para las aves lo cual va a repercutir en una parvada con menores costos de producción, al disminuir gastos por concepto de medicamentos por enfermedades respiratorias, digestivas y metabólicas y sin afectar los parámetros de producción, y por otro lado no menos importante proteger al personal que labora en la granja.

Para poder controlar el amoníaco, el cual es el gas más problemático dentro de una nave, se agregó sulfato ferroso, ácido fosfórico y calhidra por separado en tres diferentes casetas y dejando una caseta más como control para observar el desempeño de estos compuestos en dos condiciones climáticas diferentes (1er. ciclo con temperatura elevada y 2o. ciclo con una humedad alta dentro de la caseta); al mismo tiempo se evaluó la humedad en la cama del pollo de engorda y por lo tanto la reutilización de la utilización de estos compuestos dentro de la industria avícola.

Los resultados concluyeron de la siguiente manera: en el primer ciclo 93/2 (abril a junio), el mejor aditivo fué la calhidra, mientras que en la parvada 93/3 (julio a septiembre), los mejores resultados se observaron con la calhidra y el sulfato ferroso. Dando como consecuencia notable el mejoramiento de algunos de los parámetros productivos como, mortalidad, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

Por otra parte se obtuvo una pollinaza con una menor cantidad de humedad y por consiguiente de mejor calidad.

El presente trabajo se realizó en la granja "Las Delicias" ubicada en el barrio de Texcacoa en el municipio de Tepetzotlán estado de México.

INTRODUCCION

EL medio ambiente de las casetas avícolas se ha ido modificando conforme la industria ha intensificado el desarrollo en confinamiento. Partiendo de genética, alimentación y economía. Obligando en ocasiones a la sanidad y al manejo a un segundo plano. Para el desempeño de sus funciones, el organismo de las aves es tan sensible al medio ambiente algunas veces produciendo mortalidad excesiva, En consecuencia resulta indispensable mantenerlo caliente durante el invierno y fresco durante el verano (23,27,30).

En las casetas o naves bajo sistemas modernos debido a los cambios realizados por la tecnificación de estas, se acumulan gases liberados por el excremento y humedad ocasionados por la edad de los pollos, el medio ambiente, manejo e incluso enfermedad de las aves; los cuales principalmente son: amoniaco (NH_3), el bióxido de carbono (CO_2), el sulfuro de hidrógeno (H_2S) y el metano (CH_4) de los cuales el amoniaco es el más importante y el que predomina dentro de las naves, en repetidas ocasiones dependiendo de las concentraciones que puede afectar a las aves y de la misma forma al trabajador, provocar estados de tensión y predisponer a las aves a enfermedades de tipo respiratorio, metabólico y digestivo (1,5,7,8,12,13,16,17,18,19,20,23,24,25,27,30,34).

Las condiciones políticas, sociales y económicas existentes en el país y las que se avecinan ante el Tratado de Libre Comercio, hace que las empresas pecuarias tengan que ser mas eficientes, en cuanto a productividad y eficiencia en la utilización de los recursos.

Es responsabilidad de los que de una u otra manera se encargan de la producción pecuaria nacional proveer de los alimentos necesarios para la población, a costos lo mas barato posibles (precios competitivos) y de productos de buena calidad, basado en su frescura e idiosincracia.

En especial la producción de aves de engorda ha aumentado rapidamente partiendo del termino de la "ley de planificación avícola", esto al inicio de la década de los 80', debido a la perdida en gran parte del poder adquisitivo de la población en general y el cuestionamiento de relación de precio con otras carnes. Pero también es bien sabido que ha tenido un enemigo desde ese tiempo y es la importación de pollo congelado y piezas del mismo, (contrabando técnico) de nuestro vecino del norte (EUA) provocando con esto una competencia desleal, fluctuaciones y desplome de precios en nuestro país, ya que para ellos este tipo de pollo se considera despreciativo y es exportado a México a un valor muy bajo, compitiendo en forma desleal internamente.

Las importaciones de este producto avícola han dañado la producción aviar nacional, ya que los pequeños productores (1000-5000 aves por ciclo) casi han desaparecido por los elevados costos de producción con los que operan, los que producen en grande y mediana escala siguen buscando la forma de poder afrontar esa situación. Ante un difícil mercado que se agrava cada vez más, se han tratado de establecer medidas que conlleven a aumentar la producción avícola nacional a menos costos; y mejores resultados económicos, hasta la fecha se siguen realizando acciones importantes para proporcionar a las aves un

medio ambiente lo más comodo posible pues se ha comprobado en muchas ocasiones que una caseta con exceso de humedad, mala ventilación y deficiente equipo puede llevarnos a un fracaso dentro de cualquier explotación (1,23,27,30,31).

Durante 1992, la producción de pollo demostró fuertes incrementos debido a su integración vertical. En los últimos dos años esta actividad creció 47%, llegando actualmente a 1.4 millones de toneladas de carne de pollo. esto ha sido debido a que la carne de pollo es considerada un sustituto de la carne roja, entre otras cosas por su precio, la cual ha aumentado su valor en los últimos años, y es difícil disminuir su costo.

La producción actual representa un consumo per cápita anual de 16.0 kgs en México, mientras que en Estados Unidos el consumo per cápita es de 31.0 kgs. El consumo en México de carne de res es de 16.4 kgs por habitante mientras que en el vecino país del norte es de 28.8 kgs y el consumo de carne de cerdo es de 23.0 kgs per cápita y en México es de apenas 10.5 kgs por persona (11,37).

Para una buena producción hay que tomar en cuenta los factores de estrés dentro de cualquier nave de pollo de engorda de los cuales los mas comunes que no son los menos importantes tenemos:

- 1.- Exceso de humedad en la cama del pollo.
 - 2.- Una deficiente o excesiva ventilación de la nave.
 - 3.- Exceso de gases nocivos dentro de la caseta.
 - 4.- Una temperatura elevada dentro de la caseta.
- (5,11,17,19,23,27,30,33,37).

HUMEDAD

La humedad dentro de una caseta de pollos esta dada por la concentración de agua en la cama del pollo esta agua proviene de los desechos del metabolismo de las aves (deyecciones y respiración), del mal funcionamiento del equipo que ocasiona derrame de este líquido, por mala ubicación de la nave, techos inadecuados y sobre todo un mal diseño de la caseta, ocasionando que la cama se encuentre mojada pudiendo provocar que las aves se predispongan a la presentación de enfermedades infecciosas (coccidiosis, colibacilosis, micoplasmosis etc.) e incomodidad, causando gastos en medicamentos y otras medidas de control, lo que lleva a pérdidas económicas en la explotación y tener al final del ciclo una pollinaza más húmeda y de mala calidad además de que puede degradarse e incluso presentar putrefacción, que pueden dificultar su venta por provocar trastornos a las especies que llegan a consumir este subproducto en su dieta (rumiantes y cerdos) (2,5,10,17,18,19,20,22,23,27,30).

Es importante para controlar la humedad dentro de la caseta, tener en cuenta el buen funcionamiento de nuestra caseta, equipo y considerar el tipo de cama que se está utilizando, ya que una buena cama deberá de reunir ciertos requisitos para poder ser confiable (15,23,27,30).

CARACTERISTICAS DE UNA BUENA CAMA

- a) que sea absorbente.
- b) que sea económica.
- c) que sea cómoda para las aves.

- d) que sea fácil de conseguir.
- e) que no sea polvosa y tóxica para las aves y los trabajadores.
- f) que sea térmica.
- g) que sea comercial al final del ciclo.

Los materiales que se pueden utilizar como cama para los pollos de engorda son:

Paja de cebada, paja de trigo, papel, viruta, aserrín, cáscara de cacahuate, cáscara de arroz, arena, etc. (19,20,23,27,30).

VENTILACION

La ventilación abastece de oxígeno a las aves, acarrea y saca el aire viciado (CO_2 , y NH_3) y elimina el exceso de humedad. En aves en crianza elimina el monóxido de carbono producido por las criadoras, y elimina olores extraños de la cama; el metabolismo de las aves y la temperatura ambiental elevada provocan que en la caseta haya una elevación de la temperatura.

Una caseta con una ventilación adecuada evitará la acumulación de gases, mortalidad por choque térmico y predisposición a enfermedades infecciosas por el estrés que se provoca. Para una buena ventilación existen dos procedimientos primarios: a) por gravedad, donde el aire entra y sale por las aberturas laterales en las paredes o por la linternilla del techo tomando en cuenta la amplitud de caseta, debido a la diferencia de la temperatura entre el interior y exterior de la nave, y b) por métodos mecánicos, mediante ventiladores y extractores con entradas y salidas adecuadas de aire. Además de una buena orientación de la nave, dependiendo de la región en donde se localice de acuerdo a

la dirección de los vientos dominantes (1,5,8,19,20,23,27,30,36). Para la elaboración de las cortinas y sistema de elevación, se debe de tener en cuenta que se cumpla con los siguientes requisitos:

- 1.- Que sean térmicas.
- 2.- Que permitan la oxigenación de las aves dentro de la caseta.
- 3.- Que permitan la entrada de luz a la nave a través de ellas.

Para la elaboración de las cortinas se utilizan materiales muy variados, como los siguientes:

- * Telares.
- * Rafia.
- * Metálicas (en forma de persiana).
- * Fibra de vidrio (en forma de guillotina).
- * Lona.
- * Plástico (polietileno) es muy económico, pero no dura más de un año.
- * Malla de polietileno.
- * Bolsas de papel; se utilizan bolsas de alimento abiertas y bien fumigadas (27,30).

GASES NOCIVOS

Dentro de una nave avícola se acumulan gases que pueden ser nocivos para las aves de los cuales el más perjudicial es el amoniaco.

NIVELES DE AMONIACO:

Se expresan en partes por millón (ppm); 10 ppm son detectables por el hombre mediante el olfato, mientras que 15 ppm le ocasionan escozor e irritación de las mucosas (15,17,23,24,25,27,30).

CAUSAS DE LA CONCENTRACION DE AMONIACO EN LA CASETA:

- a) falta de ventilación en la nave.
- b) mayor humedad en la cama del pollo por mala absorción.
- c) excesos de población de aves por m².
- d) temperaturas elevadas dentro de las casetas.
- e) mal funcionamiento de cortinas (13,17,20,23,27,30).

AMONIACO

El amoniaco es producido en la cama mediante la descomposición de las sustancias que contienen nitrógeno. La liberación de este gas inicia inmediatamente después de la excreción mediante la degradación anaerobia de la orina y del excremento fresco (13,17,20,23,27,30).

EFFECTOS DEL AMONIACO EN LAS AVES

El amoniaco es altamente soluble en la parte superior del aparato respiratorio por lo que se absorbe facilmente a través de las membranas mucosas (5,7,8,12,15,23,30).

El amoniaco puede estimular a las células caliciformes y producir una excesiva cantidad de moco, el cual puede interferir con el movimiento ciliar. La estasis de la secreción conduce a la colonización de los pasajes aéreos por los microorganismos inhalados. Tal colonización produce una infección local o

sistémica y una hipersecreción de moco y de exudado, causando una obstrucción mayor. Se ha reportado que el amoniaco produce daños sobre la actividad funcional de los macrófagos alveolares. Bajo la influencia del gas, estas células no pueden destruir a las bacterias de *E. coli* engolfadas (23,24,25).

Existen estudios que han indicado la presencia de congestión pulmonar, edema y hemorragias en pollos expuestos a 20 ppm de amoniaco durante 42 días. Los investigadores han demostrado una pérdida de cilios en las células epiteliales que recubren la traquea en los pollos expuestos a dicho gas.

Se ha reportado una disminución significativa del contenido de hemoglobina en pollos de 4 semanas de edad expuestos a 45 ppm de amoniaco durante 12 semanas (23,24,25).

Niveles de

amoniaco en ppm.

Signos

5-10	se detectan por el olfato.
20	Aumentan la irritación, escozor, lagrimeo, tensión, durante 42 días puede encontrarse congestión pulmonar, edema y hemorragias en pollos expuestos.
40	Inflamación de mucosas en aves y humanos y complicación microbiana en vías respiratorias altas.
70	Disminuye el consumo de alimento,

baja la postura en un 20% , el pic de producción, no alcanza mas del 80 % y retrasa la madurez sexual por dos semanas.

100

Hay una reducción brusca de la postura por dos semanas.

500

Dosis letal.

(1,5,7,8,12,15,17,18,23,30).

CONTROL DEL AMONIACO

El amoniaco en la caseta puede reducirse mediante buenas medidas de bioseguridad y mediante control químico (5,23,27,30).

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

- 1) Vigilar la circulación de aire viciado por aire limpio.
- 2) Remover la cama periodicamente.
- 3) Reducir el pH a valores inferiores de 7.0 en la cama del pollo de engorda.
- 4) Controlar la humedad dentro de la caseta.
- 5) Procurar tener cortinas que cumplan su función
- 6) En casetas problema acondicionar y adaptar accesorios propios y prácticos para la caseta avícola (extractores chimineas etc.) (1,5,12,19,23,27).

CONTROL QUIMICO

Consiste en adicionar a la cama de las aves compuestos para inhibir el crecimiento bacteriano, neutralizar gases entre otros, procurando disminuir amoniaco, humedad y ácido úrico.

Entre los compuestos utilizados para este fin se encuentran el

sulfato ferroso, ácido fosfórico, ácido propiónico, cal anhidrida, azufre, y silicato; elementos que en determinado momento amortiguan el pH de la yacija (1,5,12,19,20,23,30).

SULFATO FERROSO

Es un compuesto ferroso, también se le conoce como vitroleo verde o caparrosa.

Este compuesto tiene la doble función de ligarse químicamente al amoníaco dando por resultado un compuesto ácido. Este material se aplica a la cama en el rodete de la criadora. Se requiere que el operador se proteja la piel, los ojos y las vías respiratorias al momento de aplicarlo. Si se agrega de manera inadecuada se nota un efecto tóxico sobre las aves con un incremento de la mortalidad de un 2 a 3 %.

Existen dos formas básicamente para la administración del sulfato ferroso, oral y la aplicación directa en la cama de las aves; dependiendo de la concentración a la cual se administre puede o no causar daños a los pollos estas lesiones pueden ir desde ligero vicio del medio ambiente, hasta quemaduras en la pechuga, dedos cocidos y callosidades en el corvejón (5,6,9,14,16,21,23,28,29).

ACIDO FOSFORICO

Es un derivado del fósforo se forma cuando reacciona el pentóxido de fósforo con una cantidad adecuada de agua. El ácido puro es un sólido incoloro cristalino muy estable.

Se asperja el ácido fosfórico directamente sobre la cama de los

pollos. El ácido fosfórico suprime el amoníaco mediante la acidificación en la cama, así como su unión química. Para lograr una aplicación homogénea el ácido se diluye en agua (3,4,5,6,9,14,16,23).

CALHIDRA

Es un derivado del calcio, se forma cuando este compuesto se quema en el aire. Cuando la cal reacciona con el agua desprende mucho calor, el producto de la reacción se llama hidróxido cálcico, $(Ca(OH)_2)$ y se conoce como cal apagada.

Absorbe la humedad de la cama disminuyendo la formación de amoníaco. Se ha utilizado con éxito (3,4,5,6,9,14,23).

LOCALIZACION GEOGRAFICA

El municipio de Tepotzotlán esta ubicado a 44.5 kilometros de la ciudad de México, sobre la carretera México - Querétaro, hacia el noroeste del valle de Cuautitlán - Texcoco.

La cabecera, con asiento en el pueblo de Tepotzotlán se localiza a los $19^{\circ} 42' 50''$ de latitud norte y a los $99^{\circ} 13' 24''$ de longitud oeste del Meridiano de Greenwich.

ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR

La altitud va de los 2250 a los 2900 m.s.n.m..

CLIMA

El clima se puede clasificar como templado, subhúmedo, con lluvias principalmente en verano y heladas en invierno; se encuentra dentro del tipo G(W, CW).

TEMPERATURA

Temperatura máxima extrema 31oC

Temperatura media 16oC.

PRECIPITACION PLUVIAL

La lluvia total anual va de 354.9 a 776.7 (mm).

VIENTOS DOMINANTES

Los vientos dominantes provienen del noroeste - oeste (26).

OBJETIVOS

- Determinar la eficacia de tres aditivos en la cama del pollo de engorda para la disminución de amoniaco dentro de la nave.
- Evaluar económicamente la utilización de estos aditivos en la cama del pollo de engorda.
- Obtener una pollinaza de mejor calidad para los consumidores potenciales (rumiantes y porcinos).
- Disminuir predisposiciones por humedad a diferentes padecimientos digestivos y respiratorios.
- Modificar el pH de la cama del pollo como precursor de alteración de la materia orgánica y así disminuir lo que desencadena este hecho.
- En el presente trabajo tratamos de buscar una solución práctica, en cuanto al uso de un aditivo para la cama de aves con convenientes de aplicación, duraderos, bajo precio, no tóxicos etc. y sobre todo con una mira primordial, reducir a lo más posible los problemas de aquellas naves mal orientadas. Con cortinaje no funcional, carente de vías de eliminación (linternilla), con afuncionalidad de alerones. Las cuales degeneran en serios problemas de humedad y prudente es señalar que no existe una buena ventilación, ocasionando fuertes concentraciones de amoniaco y presencia de humedades que bien pueden degenerar en problemas severos de padecimientos respiratorios, digestivos, aun de curso crónico, crecimiento de hongos e incluso fuente posible de

proliferación de moscas etc., alterando en ocasiones severamente nuestros parámetros productivos y con esto pérdidas económicas.

MATERIAL

La presente investigación se realizó en la granja "Las Delicias", perteneciente a un total de nueve modelos productivos de la agrupación de "Avicultores de Tepetzotlán S.A de C.V.", ubicada en la colonia el cerrito del barrio de Texcacoa, municipio de Tepetzotlán, México. Con capacidad de aproximadamente 13500 aves de engorda, las cuales se alojan en las seis casetas que la componen.

Dicho módulo de producción presenta en su totalidad seis casetas catalogadas como chaparras ya que de altura miden 3.5m y con una anchura de 8.0m, de longitud miden 35.0m y el espacio entre casetas mide 4.0m. Una de las condiciones negativas de las casetas es que las bardas que limitan el terreno es superior en altura a la de las mismas naves, lo que dificulta notablemente la ventilación en la explotación. Dando por esto que sea una granja con muchos problemas.

Se trabajó en dos ciclos productivos y que corresponden al ciclo 93/2 y 93/3 entre los meses de abril a septiembre del presente año (se trabajó en este periodo por la elevada temperatura en ciclo 93/2 y por el porcentaje de humedad propio de la época en ciclo 93/3).

MATERIAL BIOLÓGICO

12620 Pollos de 1 día de edad línea Peterson -Indian River (93/2)

12784 Pollos de 1 día de edad línea Peterson -Indian River (93/3)

Pollinaza 88 muestras de 100g cada una.

MATERIAL QUIMICO

1.2Kg de ácido fosfórico (comercial).

1.2Lt de sulfato ferroso (comercial).

22.5Kg de calhidra en total (presentación comercial de 25kgs).

INSTRUMENTAL

1 Potenciómetro (marca Espectronic pH).

2 vasos de precipitado de 500ml.

1 vaso de precipitado de 100ml.

1 varilla de vidrio.

1 bomba para aspersion con capacidad de 10.0Lts.

12 bolsas de nylon de 1Kg c/u.

También se utilizaron implementos de labranza como fueron
bieldos, palas y carretillas.

METODOLOGIA

En los dos ciclos en los cuales se trabajó se procedió con 4 de las 6 casetas con que cuenta la granja, a las cuales se les agregaron los siguientes aditivos a la tercera semana de edad en la parvada 93/2 y a la cuarta y sexta semana de edad en la parvada 93/3.

Caseta #1 quedó como control.

Caseta #2 se le agregó ácido fosfórico. Se preparó una solución al 8.0% (400g de ácido fosfórico c.p.b. 5.0Lt de agua), se agitó hasta que quedara homogénea la solución la cual se depositó en la bomba de aspersión y se procedió a asperjar toda la cama de los pollos de dicha caseta, se tuvo precaución de levantar los comederos antes de rociar el aditivo sobre la pollinaza de las aves, de la misma forma se procedió a retirar el agua de las canaletas de los bebederos lineales al termino de la adición del aditivo sobre la yacija; posteriormente se procedió a voltear la cama en forma homogénea.

Caseta #3 se le agregó sulfato ferroso. Se preparó una solución al 8.0% (400ml de sulfato ferroso c.p.b 5.0Lt de agua), se agitó perfectamente hasta quedar homogénea, se depositó en la bomba de aspersión y se procedió a asperjar toda la cama de los pollos, levantando los comederos antes de hacerlo y quitando el agua de las canaletas de los bebederos al terminar de poner el aditivo sobre la yacija. Por último se volteo toda la cama de los pollos en forma homogénea.

Caseta #5 se le agregó calhidra. Este aditivo se colocó como se presenta comercialmente, la cal se depositó en forma manual en toda la cama de las aves. Posteriormente se volteó toda la yacija de los pollos de engorda en forma homogénea.

El procedimiento de aplicación anterior se repitió cada vez que se aplicaron los aditivos a la cama de los pollos de engorda (una vez en el ciclo 93/3 y dos veces en la parvada 93/3).

Las muestras a las cuales se les determinaba el pH se tomaban cada tercer día posteriormente a la adición de los aditivos. Las muestras se recolectaban en varios puntos a lo largo de la caseta y se tomaba una cantidad de aproximadamente 150g la cual se trasladaba al laboratorio para su evaluación con la ayuda de un potenciómetro, realizando la técnica para la determinación de pH para ensilados.

La humedad se detectó posterior a la toma de las muestras y se realizaba una técnica de campo que consiste en tomar un puño de materia fecal y observar la cantidad de agua que se queda en la piel y la forma que toman las heces al comprimirlas entre la mano.

RESULTADOS

A la parvada 93/2 se le agregaron los aditivos a la cama de las aves una sola ocasión a partir de la tercera semana de edad de los pollos (8-mayo-93).

A la parvada 93/3 se le adicionaron los aditivos a la cama de las aves en dos ocasiones, la primera a las cuatro semanas de edad de los pollos (05-agosto-93) y una segunda aplicación a la sexta semana de edad de los pollos (23-agosto-93).

Los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 1.

PARVADA 93/2 (ABRIL-JUNIO 1993)

EDAD AVES	CASETA CONTROL	SULFATO FERROSO	ACIDO FOSFORICO	CALHIDRA
21 días	7.61pH	7.31pH	7.31pH	7.60pH
23 días	7.79	7.68	7.80	7.78
25 días	7.58	7.58	7.61	7.43
28 días	7.64	7.72	7.48	7.38
30 días	7.77	7.58	7.68	7.76
32 días	7.91	8.08	7.99	7.88
35 días	8.33	8.59	9.19	8.32

	\bar{X} = 7.80	7.79	7.86	7.73
	S ² = 0.067	0.176	0.388	0.100
	ΣX = 54.63	54.54	55.06	54.15

(P > 0.05).

\bar{X} = Media aritmética.

S²= Desviación standar.

IX= Sumatoria de grupos.

Como podemos observar los resultados del análisis de varianza que fue la prueba que se realizó no se encontró una variación significativa en cuanto a las medias de los cuatro grupos experimentales (32,35).

Aunque podemos observar que el grupo que mejor se comportó en cuanto a pH fue al que le se agregó la calhidra (en este ciclo).

Cuadro 2.

PARVADA 93/3 (JULIO-SEPTIEMBRE 1993)

EDAD AVES	CASETA CONTROL	SULFATO FERROSO	ACIDO FOSFORICO	CALHIDRA
28 días	8.59pH	8.49pH	8.70pH	8.31pH
30 días	8.82	8.22	8.75	8.72
32 días	7.95	7.63	7.57	7.87
35 días	8.56	8.24	8.47	8.35
37 días	8.66	8.15	8.63	8.51
39 días	8.70	7.95	8.66	8.60
42 días	8.44	8.80	8.70	8.20
44 días	8.06	8.50	8.37	8.37
46 días	7.92	7.01	8.55	8.54
49 días	8.94	8.50	9.10	8.45
51 días	8.68	8.44	8.76	8.17
53 días	8.06	7.90	8.73	8.34

$\bar{X} = 8.44$	8.15	8.58	8.37
$S^2 = 0.127$	0.232	0.133	0.050
$\Sigma X = 101.38$	97.83	102.99	100.43

(P > 0.05).

 \bar{X} = Media aritmética.

S^2 = Desviación standar.

ΣX = Sumatoria de grupo.

Como observamos en el análisis estadístico nos muestra que no hubo una variación significativa entre las medias de los cuatro grupos experimentales (32,35).

Aunque podemos observar que hay dos aditivos que tuvieron una respuesta favorable en relación al pH de la cama de los pollos de engorda y fueron el sulfato ferroso y la calhidra.

Resultados estadísticos y de comportamiento de mortalidad, consumo de alimento, peso promedio de ave, así como la conversión alimenticia y que fueron evaluadas a las ocho semanas de edad de los pollos de engorda en ambos ciclos productivos.

Parvada	Mortalidad	cons/ave	peso prom./ave	conversión
	%	Kg.	Kg.	
93/2	4.91	5.405	2.410	2.242
93/3	4.93	5.395	2.408	2.240

Como podemos observar la mortalidad se encuentra por abajo de los rangos establecidos dentro de las explotaciones productoras de pollo de engorda (5.0-8.0 %) (27,30).

Por lo cual no hubo necesidad de realizar necropsias a las aves que fueron muriendo durante los ciclos productivos.

En cuanto a la concentración de amoniaco en las casetas la única que presentó este gas fue la caseta control, en la cual solo se detectó por medio del olfato, lo cual representa un rango de (5-10 ppm). Mientras que en las casetas a las que se les agregó los aditivos no presentaron desprendimiento de amoniaco el cual fuera perceptible por el olfato.

Los gastos por concepto de los aditivos en todas las casetas y en ambos ciclos fueron:

Caseta No.2 (sulfato ferroso)

3 aplicaciones de 400mg = 1.2Kg a un costo de N\$ 44.50Kg lo cual representa un gasto de N\$ 53.40.

Caseta No.3 (ácido fosfórico)

3 aplicaciones de 400ml = 1.2Lt a un costo de N\$ 9.50Kg lo cual representa un gasto de N\$ 11.30.

Caseta No.5 (calhidra)

3 aplicaciones de 7.5Kg = 22.5Kg a un costo de N\$ 0.28Kg lo cual representa un gasto de N\$ 6.30.

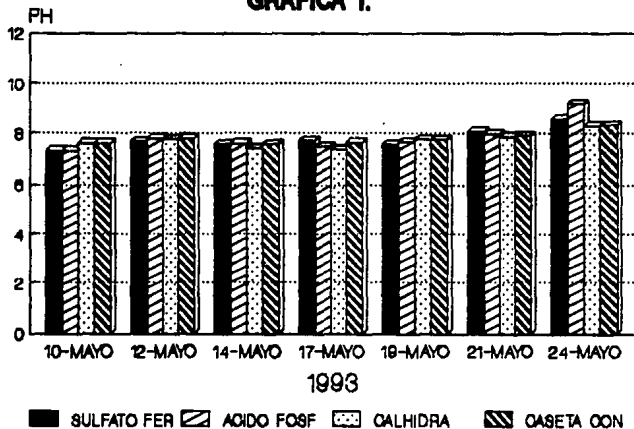
En total tenemos que el experimento representó un gasto de N\$ 71.00.

En cuanto a la humedad se refiere se observó que al tomar un puño de heces y apretarlas entre la mano estas se apelmazaban pero sin

aparecer exceso de agua en la piel; esto confirma lo estimado que el factor que modifica el pH en la cama, no altera la humedad relativa en la cama del pollo pero si modifica su olor, sin descartar la gran importancia de afectar mecanismos de trasmisión por esta causa, como serian enfermedades parasitarias (coccidiosis), bacterianas (salmonela), etc..

COMPORTAMIENTO DEL PH EN LA CAMA DEL POLLO DE ENGORDA

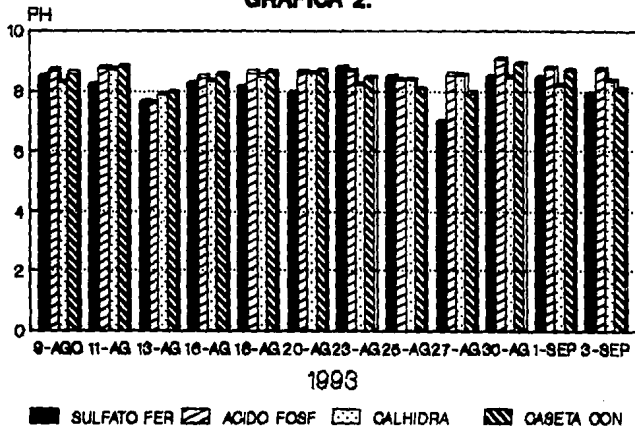
GRAFICA 1.



CICLO 93/2

COMPORTAMIENTO DE LOS ADITIVOS EN FUNCION DEL PH

GRAFICA 2.



DISCUSION

Si bien estadísticamente no se encontró una variación significativa en el pH de la cama de los pollos, nuestros parámetros de producción si se vieron afectados notablemente (mortalidad, consumo de alimento, peso promedio y conversión alimenticia).

Para comparación anexamos datos que completan ciclos productivos anteriores que coinciden a fechas de entradas y salidas estacionalmente a dos años anteriores.

Ciclo	Mortalidad %	Cons/ave Kg	Peso prom./ave Kg	Conversión Kg
91/2	16.16	5.600	2.420	2.314
91/3	13.0	5.632	2.470	2.380
92/2	12.4	6.100	2.390	2.550
92/3	11.04	5.800	2.320	2.500
93/2	04.91	5.405	2.410	2.242
93/3	04.93	5.395	2.408	2.240

Comparativamente el ciclo 93/2 en cuanto a mortalidad se refiere contra los ciclos 92/2 y 91/2 tuvo un balance de -7.49% y -11.25% respectivamente; por concepto de consumo por ave fue de -0.695kg y de -0.195kg respectivamente, el peso promedio por ave fue de +20.0 g y de -10.0 g respectivamente, por ultimo la conversión

fue de -308.0 g/kg y de -72.0 g/kg de pollo respectivamente.

Mientras que el ciclo 93/3 se comportó de la siguiente manera contra los ciclos 92/3 y 91/3, en cuanto a mortalidad los resultados fueron de -7.11% y de -9.07% respectivamente, el consumo por ave fue de -0.405 kg y de -0.237 kg respectivamente, el peso promedio por ave tuvo un balance de +88.0 g y de -62.0 g respectivamente, por último la conversión fue de -260.0g/kg de pollo y de -140.0g/kg de pollo respectivamente.

Como un apoyo para nuestros resultados se obtuvieron los valores de las condiciones climatológicas imperantes en 1991, 1992 y 1993 de los meses de enero a septiembre.

1991

TEMPERATURA

E	F	M	A	M	J	J	A	S	
15.6	15.3	20.0	20.8	21.6	19.1	17.4	17.6	17.1	$\bar{X}=18.27$

P.P.mm

12.8	5.4	5.1	9.0	55.5	189.6	145.9	98.9	82.5	$T=604.7$
------	-----	-----	-----	------	-------	-------	------	------	-----------

HUMEDAD %

57.7	60.7	43.2	48.9	54.1	67.8	73.7	70.6	73.6	$\bar{X}=61.14$
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------

1992

TEMPERATURA °C

 13.8 | 15.2 | 18.6 | 18.5 | 17.0 | 19.9 | 18.3 | 17.7 | 17.0 | $\bar{X}=17.33$

P.P.mm

 34.5 | 46.1 | 9.2 | 31.8 | 95.2 | 50.6 | 94.8 | 107.7 | 81.8 | T=552.2

HUMEDAD %

 64.2 | 54.9 | 52.2 | 48.2 | 65.2 | 62.0 | 68.3 | 73.1 | 71.3 | $\bar{X}=62.35$

1993

TEMPERATURA °C

 15.0 | 16.3 | 17.4 | 19.3 | 18.0 | 19.3 | 17.9 | 18.5 | 17.9 | $\bar{X}=17.73$

P.P.mm

 12.1 | 16.8 | 8.5 | 7.7 | 23.5 | 145.6 | 87.7 | 46.7 | 96.7 | T=445.2

HUMEDAD %

 57.7 | 52.1 | 44.3 | 48.5 | 50.8 | 66.5 | 75.1 | 68.5 | 97.3 | $\bar{X}=62.31$

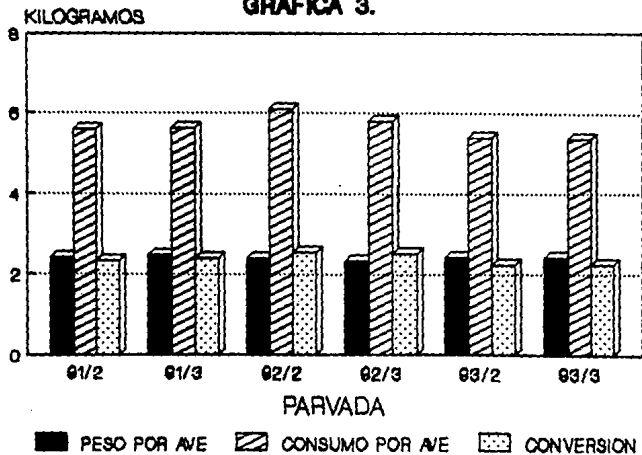
Como podemos observar los resultados del año en el cual se realizó el trabajo (1993) en cuanto a condiciones climáticas, se encuentran muy similares a los de los dos años anteriores a éste, a excepción de la precipitación pluvial. Con lo que se deduce que las condiciones ambientales debieron afectar en la misma forma a las aves de las parvadas experimentales, así como a las de los dos años anteriores.

\bar{X} = Promedio.

T = Total. (38)

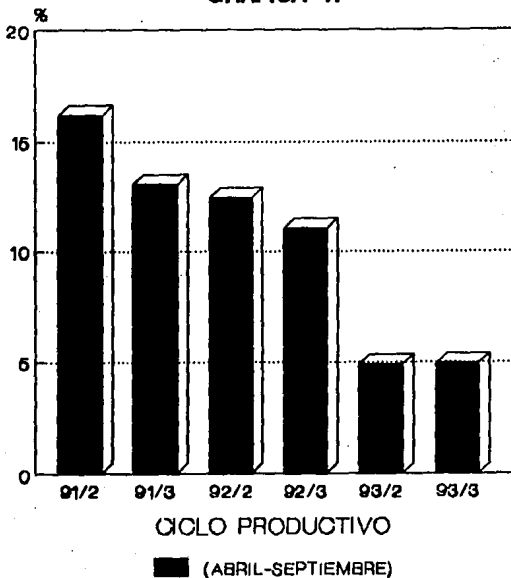
COMPARACION DE ALGUNOS PARAMETROS PRODUCTIVOS

GRAFICA 3.



MORTALIDAD 1991-1993

GRAFICA 4.



CONCLUSIONES

Como se observa en los resultados los aditivos que mejor funcionaron fue; la calhidra en los ciclos productivos (93/2 y 93/3) y el sulfato ferroso que trabajó muy bien en el ciclo productivo (93/3).

Definitivamente como se puede observar el uso de aditivos en la cama de los pollos de engorda es útil en las explotaciones avícolas, las cuales pueden llegar a reducir sus costos por concepto de mortalidad, consumo de alimento, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia.

Además de reducir los gastos que ocasionan los tratamientos contra enfermedades que pueden ser provocadas por un exceso de amoniaco y de humedad dentro de la caseta (metabólicas, digestivas y respiratorias).

También nos proporciona una pollinaza de buena calidad con una cantidad mínima de microorganismos patógenos que pueden ser perjudiciales para los consumidores potenciales (rumiantes y cerdos).

En base a los resultados que se obtuvieron en el trabajo que abarca de los meses de abril a septiembre, colocan a la calhidra y al sulfato ferroso como productos que además de baratos resultan eficaces controladores del amoniaco dentro de las explotaciones de pollo de engorda. Lo anterior no descarta la utilización de cualquier otro aditivo para la disminución del amoniaco dentro de la caseta, recordemos que la calhidra fue agregada como se presenta comercialmente, mientras que el ácido

fosfórico y el sulfato ferroso fueron agregados a un 8%; tal vez aumentando la concentración o disminuyendo el intervalo de aplicación se obtengan mejores resultados con estos dos aditivos.

RECOMENDACIONES

Basados en la observación del uso de uno o mas aditivos en la cama de las aves. Recomendamos su uso sólo en casetas o naves con condiciones similares a las utilizadas en el presente trabajo que no cumplen con sus fundamentos de ventilación y eliminación de gases principalmente y que dan como resultado alteraciones fisio-patológicas muy importantes en las aves, ocasionando serios deterioros en los parámetros productivos.

Recomendamos tomar en cuenta las condiciones geográficas y climáticas de la región donde se realizó este experimento para la utilización de estos aditivos.

BIBLIOGRAFIA

1. Aho P.W. and Timmons M.B. 1991 Optimun Ventilation Capacity for Layer Houses Poultry Science 70:2237-2245.
2. Azua R. Rosa de Lourdes, et al.1991. Uso de la gallinaza en la cria y engorda de cerdos Porciram año 1, vol. 1 p.c. 14-19.
3. Babor J. A. 1977 Química General Moderna, editorial Epoca S.A..
4. Buck W. B. and Osweiler G. P. Toxicología Veterinaria Clínica y Diagnóstica, editorial Acribia, p.c.449-450.
5. Cintora Gilberto 1993. Controlando el amoniaco Nuestro Acontecer Avícola agosto vol.1 No.3.
6. Cottony W. 1988 Química Inorgánica Avanzada, editorial Limusa p.c. 505.
7. El amoniaco Factor Predisponente de la Micoplasmosis, Síntesis Avícola, enero 1988 p.c. 22-23.
8. Enfermedades respiratorias del pollo de engorda, análisis y estrategias de control Síntesis Avícola, abril 30 1992 p.c. 16-19.
9. Fessenden R. J. and J. S. 1983 Química Inorgánica, grupo editorial Iberoamérica p.c. 65-66,578-579.
10. Flores Menéndez Jorge A. 1990. Bromatología Animal 3a. edición, editorial Limusa-Noriega p.c. 1063-1068, 1073-1075.
11. González Iñigo J.F.1993. Un cuento de pollos y elefantes Síntesis Avícola No.6 p.c.3.
12. Headon D.R. y Dawson K. A. Control del nivel de amoniaco,

Tecnología Avipecuaria, año 3 No.34 p.c. 21-24.

13. Henken A.M., Goelema J.O. and Nuijenhuis F. 1992 Multivariate epidemiological approach to coccidiosis in broilers. Poultry science, noviembre vol.71, No.11 p.c.1849-1856.
14. Huheey J.E. Química orgánica, editorial Harla-México 1978 p.c.315-319.
15. Humphreys D.J. 1990 Toxicología Veterinaria, editorial Interamericana-Mcgraw-Hill p.c. 18.
16. Hutchinson E. Química, editorial Reverte s.a. p.c. 666-668.
17. Johnson R.W., Curtis S.E. and Shanks R.D. 1991 Effects on Chick Performance of Ammonia and heat Stressors in Various Combination Sequences, Poultry Science 70:1132-1137.
18. KEMPF Isabelle, et al, 1988. Mycoplasmoses a Mycoplasma galliepticum :realisation d'un modele experimental role de l'ammoniac comme facteur d'exacerbation. Avian Pathology vol.17 No.3 p.c. 601-615.
19. Lara Guerrero José Ricardo, 1993.Factores que intervienen en la presentación del síndrome ascítico en aves de corral. Tesis de licenciatura, F.E.S.-C. UNAM.
20. Lechuga García Mario G. 1993. Manual para el control de la coccidiosis en el Gallus gallus. Tesis de licenciatura, F.E.S.-C. UNAM.
21. Masterton W.L. and Slowinsk E.J. Química general Superior editorial Interamericana 1986 p.c. 219-221.
22. Meissner H.H., et al 1993. Animal science veekunde Rumen ammonia concentration, and non-ammonia nitrogen passage to and apparent absorption from the small intestine of sheep

- ingesting subtropical, temperate, and tannin-containing forages. agosto vol.23 No. 3/4 p.c.92-97.
23. Nagaraya K.V. Fisiopatología del tracto respiratorio de las aves y la influencia que ejercen los factores ambientales. (Traducción Dr. Víctor Mireles), curso Avimex 1992 (Complejo respiratorio de las aves)p.c. 12-19.
 24. Nagaraya K.V. 1984 American Journal of Veterinary Research Effect of ammonia on the quantitative clearance of Escherichia coli from lungs, airsacs, and livers of turkeys aerosol vaccinated against Escherichia coli. vol.45 No.2 p.c.392-394.
 25. Nagaraya K.V. et al,1983. American Journal of Veterinary Research Scanning electron microscopic studies of adverse effects of ammonia on tracheal tissue of turkeys, vol.44 No.8 p.c.1530-1536.
 26. Neri Vargas Gaudencio, 1987 Monografía municipal, Tepotzotlán. Región 11.
 27. North M.O.1986 Manual de Producción Avícola, manual moderno segunda edición p.c. 173-190.
 28. Pendleton - Wallner E. 1986. Identification of ferrous sulfat toxicity in a commercial broiler flock. Avian Diseases vol.30 No.2 abril-junio, p.c. 430-432.
 29. Pescatore A. J. and Harter-Dennis J. M. 1985. The effects of ferrous sulfate consumption on the performance of broiler chicks. Poultry science vol.64 suplemento(1) p.c. 161.
 30. Quintana J.A. Avitecnia, editorial Trillas 1988 p.c. 52-53.
 31. Quintana L.J. y López C.C. 1992 II Jornada Médico Avícola,

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Departamento de Producción Animal :Aves, FMVZ, UNAM.

32. Schefler William C. 1981. Bioestadística, editorial Fondo educativo interamericano p.c. 122-147.
33. Unión Nacional de Avicultores en el Tratado de Libre Comercio la 1993. Correo Avícola año VI enero No. 1.
34. Valle R., V.M.D. Colibacilosis Aviar, Tecnología Avipecuaria año 3 No.34 p.c.7-16.
35. Wayne W. Daniel 1983. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud, editorial Limusa de México p.c. 12-29.
36. Wearer W.D., Jr. and Meijerhof R. 1991. The effect of different levels, of relative humidity and air movement on litter conditions, ammonia levels, growth and carcass quality for broilers chickens, Poultry Science vol.70 No.4 p.c.746-755.
37. Yesaki Cavazos Jaime 1993. El tráfico de piernas y muslos daña al avicultor nacional Síntesis Avícola No.6 p.c. 4-7.
38. Estación meteorológica de la Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, UNAM. A cargo del Ing. Agr. Gustavo Mercado Mancera, profesor asignatura A.