
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**



**OBTENCION DEL INDICE DE TEMPERATURA
HUMEDAD Y SU RELACION CON LOS
PARAMETROS PRODUCTIVOS EN POLLO DE
ENGORDA DURANTE EL CICLO INVIERNO-
PRIMAVERA (ENERO-MARZO)**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
PRESENTAN LOS PASANTES**

**ANA LUCRECIA VERDUGO ARREGUIN
LORENZO GAXIOLA ROMERO**

**DIRECTOR DE TESIS
M.V.Z. GABRIEL MORENO LLAMAS**

ZAPOPAN, JAL., NOVIEMBRE DE 1995

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	X
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
JUSTIFICACIÓN	16
HIPOTESIS	17
OBJETIVOS	18
MATERIAL Y METODO	19
RESULTADOS	25
DISCUSIÓN	34
CONCLUSIONES	35
BIBLIOGRAFÍA	36

RESUMEN

Este trabajo se realizó en la Posta zootécnica "Cofradía" de la División de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Guadalajara.

El objetivo principal de este estudio fue la determinación del Índice de Temperatura-Humedad (ITH) en pollo de engorda correlacionarlo con los parámetros productivos.

Los parámetros obtenidos fueron para la ganancia de peso de 2.432 Kg. durante todo el ciclo, el consumo de alimento de 6.00 Kg./ave/ciclo, una conversión de 2.47:1 y por último un 8.6% de mortalidad acumulada en 53 días.

Se emplearon 1,000 pollos de engorda de un día de edad de la línea Arbor-Acres, los cuales fueron alojados en casetas con piso de cemento en cama de rastrojo de maíz. Se realizaron mediciones de consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia semanal y mortalidad semanal, además se estuvieron realizando los registros de temperaturas máximas y mínimas dentro y fuera de las casetas. Se obtuvieron las concentraciones de humedad relativa mediante el empleo de higrómetros de bulbo seco y bulbo húmedo. Para el cálculo del ITH se empleó la siguiente ecuación:

$$\text{ITH} = 0.72 (\text{Tbs} + \text{TbH}) + 40.6$$

En base a lo anterior cabe mencionar lo importante que es el proporcionar a las aves un clima adecuado para lograr alcanzar resultados productivos favorables para los productores.

Los parámetros obtenidos fueron para la ganancia de peso de 2.432 Kg. durante todo el ciclo, el consumo de alimento de 6.00 Kg./ave/ciclo, una conversión de 2.47:1 y por último un 8.6% de mortalidad acumulada en 53 días.

INTRODUCCION

En la actualidad la avicultura ha experimentado un notable desarrollo en la producción de carne y huevo para consumo. El incremento en la producción de ambos se debe principalmente a los avances que han ocurrido en materia de genética y nutrición, así como a la creación de nuevos sistemas de manejo en la crianza y producción de aves.

Las aves, -como todos los seres vivos- tienen necesidades que deben ser satisfechas. Una vez cubiertas éstas, un buen manejo permitirá obtener el máximo de producción a un costo mínimo. Dicho manejo de las aves abarca los aspectos siguientes:

- a) Promover el alojamiento adecuado a fin de lograr un microclima cómodo para las aves.
- b) Mantener una bioseguridad estricta.
- c) Proporcionar alimentación balanceada.
- d) Adecuar el manejo potencial genético de las aves. (6.)

En la avicultura industrial las aves llegan a ser mantenidas en gallineros cerrados, por lo que su clima -designado como microclima- debe llegar a satisfacer las necesidades fisiológicas por los factores climáticos, son decisivos: Temperatura, humedad, aireación y luz. Un óptimo climático se alcanza cuando esos factores satisfacen las necesidades de masa corporal, rendimiento y edad, los cuales son influidos por la temperatura, humedad, CO₂ ("Como mas representativos").

En la avicultura intensiva ello es todavía mas complicada, puesto que es preciso contrarrestar los extremos de macroclima, (altas o bajas temperaturas exteriores o humedad atmosférica).

Aunque las gallináceas poseen una alta capacidad de adaptación frente a los cambios climáticos, especialmente de regulación térmica, ésta se presenta limitada y un clima anormal actúa como "estrés".

El sobrepasar o no llegar a las normas fisiológicas, así como al cambio frecuente dentro de los límites fisiológicos puede compensarse solo de modo imperfecto, lo que conduce a una sobrecarga orgánica de origen de procesos fisiopatológicos con disminución de la resistencia general del organismo y con ello al punto de arranque para la presentación de enfermedades.

El micro clima es un factor decisivo para el estado sanitario y capacidad de rendimiento de las aves, actuando sobre la presentación de enfermedades de las vías respiratorias altas y del sistema digestivo.

Por estas razones, ya en la fase de preparación de la producción deben ser tomadas todas las medidas, de modo que el clima no llegue a influir de forma negativa en el estado sanitario de las aves para ello todas las decisiones técnicas tienen que dirigirse a la consecución de un clima optimo, permitiendo el gobierno del microclima. Como punto de partida valen las normas conocidas y comprobadas hasta ahora, pero no deben aceptarse como absolutas, ya que dentro de cada tipo de explotación y cada línea de aves, tienen diferentes exigencias climáticas, pero que determinadas estas deben ser mantenidas. En la tecnología de la climatización y su dependencia macroclimatica, especialmente en estos extremos.

Tipo de gallinero

Instalaciones

Forma de explotación

Normas fundamentales del microclima

Normas básicas del microclima:

Los factores climáticos: temperatura, humedad y aireación, están en estrecha conexión. Punto capital del clima es la atmósfera la cual no se define tan solo respecto a su composición química, sino también con relación a sus propiedades físicas, las cuales vienen determinadas fundamentalmente por la temperatura y humedad. En un conjunto, el estado del aire tanto físico como químico contenido de materia viva e inanimada, determina su condición de ambiente de las aves en explotación intensiva. Por lo tanto hay que prever la calidad del aire en relación con las exigencias fisiológicas de las aves, sobre todo en lo que corresponde a la temperatura y humedad y la posibilidad de su regulación. (5)

En la condición sanitaria de las aves se acepta la influencia del clima, lo que obliga a mantener condiciones climáticas de los gallineros que están en dependencia del clima exterior, por ello los valores del macroclima son un punto a considerar en la elección del lugar de la instalación, aunque existen posibilidades técnicas para compensar los factores desfavorables del microclima, aunque ello supone un aumento en la inversión y los gastos de mantenimiento que no los hacen aconsejables como regla general. Por eso es conveniente eliminar regiones con clima desfavorable como zonas de asentamiento de explotaciones avícolas intensivas.

Tales factores climáticos desfavorables son:

- * Alta humedad del aire (formación de nieblas, frecuencia de tormentas, grandes nevadas, zonas lluviosas, vientos marinos).
- * Temperaturas extremas (grandes insolaciones, zonas calurosas, cambios térmicos).
- * Polución atmosférica (polvo, partículas, emisiones industriales).

La preferencia, dentro de semejanzas climáticas, es, para las zonas sin temperaturas extremas, protegidas del viento y con aire puro, condiciones que se dan en regiones de bosques. En ellos, o sus proximidades, se encuentra la situación mas favorable y ante todo es provechosa su acción depuradora. (2)

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DEL CLIMA

Primeramente definiremos "clima" como las condiciones atmosféricas que se dan en un lugar dado.

Las condiciones climáticas en muchos países de América Latina hacen que la humedad constituya un factor importante en la producción avícola. La humedad y la temperatura altas son impedimentos para el funcionamiento del pollo, el cual depende en gran parte de la evaporación del calor excesivo mediante el jadeo y la radiación a través de la cresta y las barbillas. (8)

Los antecedentes fisiológicos de las aves conservadas bajo condiciones perniciosas y su efecto sobre el calor producido, la producción de calor latente y sensible y termopermutación, contribuyen a resolver muchos de los problemas económicos de la producción. La relación es importante con los antecedentes fisiológicos del ave y ambiente. (9)

Perdidas por calor: Las aves, al igual que los mamíferos son animales "homeotermos", lo cual significa que mantienen una temperatura relativamente constante durante el día. (3)

Por consiguiente, para poder mantener una temperatura relativamente constante de los órganos vitales, se debe perder o conservar calor en reacción a los cambios en el ambiente.

El calor producido por el organismo debe ser balanceado exactamente con la pérdida de calor del cuerpo para mantener una temperatura constante del organismo. Como el ave esta produciendo calor continuamente, debe haber algún medio de evacuarlo del organismo, porque de lo contrario subiría la temperatura interna.

Los métodos de liberación de calor son:

- a) Irradiación
- b) Conducción
- c) Convección

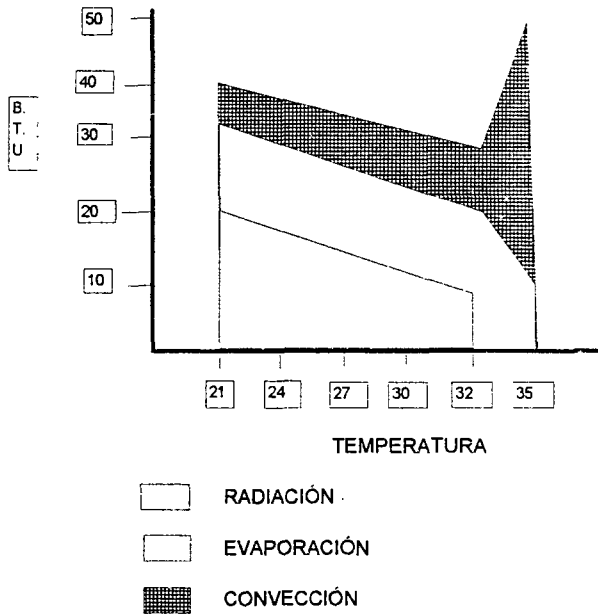
Cuando las temperaturas ambientales están al nivel de la temperatura del organismo del ave o cerca de ella, no operan casi la irradiación, convección y conducción. La temperatura de la piel influye en la capacidad de las aves de disipar el calor, con preferencia a la temperatura del organismo. Cuando la temperatura sube del aire circundante, se dilatan los vasos sanguíneos, aumentan la pérdida de calor. (9)

Para cada ave existen unos límites, dentro de los cuales los cambios en la temperatura ambiente están asociadas con un pequeño o nulo cambio en la producción calórica, y que se conoce como zona neutral térmica. Dentro de esta zona, la temperatura orgánica está regulada por variaciones en la pérdida de calor. Cuando la temperatura ambiente se eleva por encima o cae por debajo de los límites de la zona de neutralidad térmica, se incrementa la producción calórica. La temperatura ambiente de estos puntos se conoce con los nombres de temperatura crítica superior e inferior respectivamente. La zona de variación de temperatura ambiente, por encima de la temperatura crítica superior, a la que pueden adaptarse las aves es mucho más estrecha que la zona de variación de la temperatura por debajo de la temperatura crítica inferior que es compatible con la supervivencia. La zona de neutralidad térmica para cualquier ave puede aumentar de amplitud con la edad, si el plano de nutrición se eleva o si el ave llega a aclimatarse a temperaturas ambientes más bajas. (7)

La figura 1 muestra cómo las aves pierden calor a temperaturas de 21 °C (70 °F) a 35 °C (95 °F). La pérdida de calor en BTU por hora está en el eje vertical de la gráfica. La temperatura del aire en grados centígrados se muestra en el eje horizontal. El área de la base de la gráfica representa la pérdida por evaporación. La conducción no se muestra en la gráfica debido a que representa una parte muy pequeña de pérdida de calor.

FIGURA No. 1

DISTRIBUCIÓN DE LA PÉRDIDA DE CALOR
A DIFERENTES TEMPERATURAS



A temperaturas de 21 °C (70 °F) a 32 °C (90 °F), las aves pierden la mayor parte de su calor por convección y por radiación. A 32 °C la pérdida de calor por evaporación aumenta dramáticamente y a 35 °C, casi toda la pérdida de calor es por evaporación. La convección y la radiación no actual cuando la temperatura del aire, paredes y techo del edificio alcanzan temperaturas de 35 °C. Es imposible para el ave perder calor hacia el aire, paredes y del edificio cuando las temperaturas del aire y del edificio están muy cerca de la temperatura corporal del ave. (3)

Para aumentar la disipación del calor, el ave trata de maximizar la superficie corporal agachándose o manteniendo las alas separadas del cuerpo; mientras tanto el flujo sanguíneo es desviado hacia los tejidos periféricos.

Las reacciones fisiológicas encaminadas a reducir la producción de calor metabólico en pollo de engorda afectados por estrés debido al calor, no son tan rápidas como aquellas dirigidas a incrementar a la disipación del calor. (9)

ESTRÉS CALÓRICO

Se ha comprobado que los climas con mas de 32 grados centígrados en pollos provocan un estrés muy marcado, ocasionando bajas en rendimiento e incluso la muerte dependiendo de:

- La edad de las aves
- La densidad de población
- Condiciones de ventilación
- Disponibilidad de agua de bebida. (4)

El estrés ha sido definido como el resultado de la solicitud exagerada de las capacidades de equilibrio fisiológico y comportamiento de los animales y por consiguiente se ha puesto el acento sobre la naturaleza de las reacciones observadas y sobre los mecanismos responsables de la aparición de los trastornos patológicos. (8)

El tratamiento del estrés es la clave para un manejo bien informado de las aves de corral.

El estrés fisiológico es la respuesta inespecífica a cualquier exigencia externa que obliga al ave a adaptarse a una nueva situación. El estrés fisiológico provee la energía necesaria para realizar el ajuste a través de respuestas inespecíficas. Para cualquier exigencia externa, o factor estresante, existe tanto una respuesta específica como una no específica. La respuesta específica es única para cada factor de estrés, pero la inespecífica es esencialmente la misma para cada tipo de factor.

El concepto de estrés fisiológico fue desarrollado primeramente por Seyle (1936-1937), quien ensambló sus observaciones dentro del Síndrome General de Adaptación (SGA).

El curso en el tiempo de los tres estadios del Síndrome General de Adaptación depende de la severidad del factor estresante. Así un factor crónico de estrés requiere de pequeños cambios durante un largo periodo de tiempo.

La adaptación al tiempo cálido que ocurre durante varias semanas al comienzo del verano es un ejemplo. El comienzo brusco de un tiempo muy caluroso crea dicha situación. El ave no ha tenido tiempo suficiente como para adaptarse a la alta temperatura. En este último caso una franca reacción de alarma es seguida por un estadio de franca resistencia. Si la corteza suprarrenal se encuentra agotada antes de que se elimine el factor estresante, la muerte ocurrirá.

La severidad del factor estrés está determinada por la experiencia previa del ave. Un factor estresante se evalúa cuando se le ve comparada con el denominado "punto fijo". Un homeotermo, como es el ave, regula su temperatura corporal alrededor de algún punto fijo. El conjunto particular de mecanismos fisiológicos y metabólicos empleado para mantener esta temperatura corporal depende de las condiciones ambientales. Cuando cambian las condiciones ambientales los mecanismos deben cambiar para mantener una temperatura corporal en particular. El estrés fisiológico permite que ocurran estas adaptaciones. Uno de los conceptos más difíciles del estrés fisiológico es la supresión del sistema inmunitario. (8)

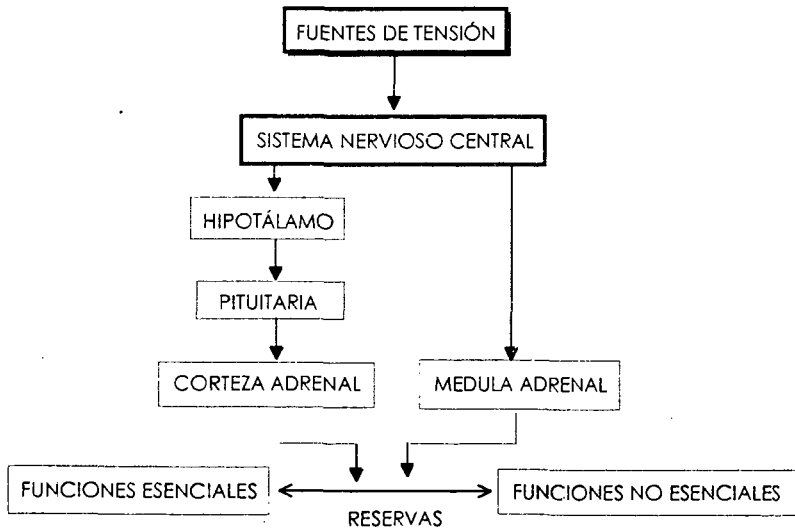
Existen tres en el síndrome general de adaptación. el primero es la reacción de alarma llamada "luchar o volar". Este estadio se caracteriza por una amplia liberación de hormonas medulares suprarrenales y catecolaminas del sistema nervioso simpático. Estos compuestos causan a su vez una rápida liberación de las reservas naturales de glucosa principalmente por glucogenólisis. Ello produce energía disponible como para eludir el factor estresante.

El ave rápidamente cae en el estado de resistencia, que se caracteriza por liberación de hormonas de la corteza adrenal.

Un aspecto importante del estado de resistencia es que este continuara hasta que se produzca la recuperación frente al factor estresante caso contrario el ave entra en el estado de fatiga y muere.

La muerte ocurre tanto por depleción de las reservas como por agotamiento adrenal cortical.- por ejemplo: la corteza adrenal no puede producir suficiente corticosterona como para permitir que el ave sobreviva.

ASPECTOS DEL ESTRÉS FISIOLÓGICO



SISTEMA RESPIRATORIO DE LAS AVES

El sistema respiratorio de las aves consta de los pulmones y de las vías aéreas que conducen a ellos. Las vías aéreas comprenden las cavidades nasales, faringe, traquea y siringe, los bronquios y sus ramificaciones e igualmente los sacos aéreos y ciertos huesos del cuerpo que son neumáticos.
(7)

Los órganos respiratorios de las aves son muy diferentes a los de los mamíferos. Los pequeños y compactos pulmones de las aves comunican con los voluminosos sacos aéreos de delgadas paredes y con espacios que se extienden entre los órganos internos y que incluso se ramifican en el interior de los huesos del cráneo y de las extremidades.

La diferencia entre las aves y los mamíferos no estriba solo en los sacos aéreos, sino que en los pulmones poseen unas ramificaciones tan finas del sistema bronquial (bronquios terciarios) que permiten el paso del aire al pulmón de las aves y por tanto el aire esta circulando continuamente sobre la superficie de intercambio. Mientras que en los mamíferos las ramificaciones mas finas son los alvéolos con forma de saco, donde el aire debe circular hacia adentro y hacia afuera.

Los sacos aéreos forman un grupo posterior que incluye los grandes sacos abdominales y un grupo anterior que esta constituido por varios sacos mas pequeños. La traquea se divide en dos bronquios y cada uno llega al pulmón, pasando a través de él y llegando al saco abdominal, los sacos anteriores concentran con este bronquio principal en la parte anterior del pulmón y los sacos posteriores conectan con la parte del bronquio principal.

Esto no indica que los sacos aéreos tengan un papel muy importante en el intercambio gaseoso entre el aire y la sangre ya que sus paredes son muy delgadas, poco resistentes y escasamente vascularizadas y no tienen pliegues para aumentar la superficie, pero sí sirven para mover el aire hacia adentro y hacia afuera.

Durante la inspiración, la mayor parte del aire fluye a los sacos posteriores y aunque los sacos anteriores se expanden, no reciben ninguna parte de aire inspirado del exterior, en su lugar reciben el aire procedente del pulmón. En la inspiración, el aire de los sacos posteriores fluye al interior del pulmón en lugar de salir al exterior a través del bronquio principal. Durante la siguiente inspiración el aire de los pulmones fluye a los sacos anteriores y finalmente en la segunda expiración el aire de los sacos anteriores fluye directamente al exterior. El movimiento de una simple bocanada de aire requiere de dos ciclos respiratorios completos para pasar a través de todo el sistema respiratorio.

El intercambio gaseoso entre el aire y la sangre ocurre cuando la sangre abandona el pulmón y esta en intercambio con el aire justamente acaba de entrar al pulmón este viene directamente de los sacos aéreos posteriores con una elevada presión parcial de oxígeno y va captando anhídrido carbónico. Durante este recorrido el aire se va enfrentando con la sangre que contiene una baja presión de oxígeno por lo que va cediendo cada vez más oxígeno a la sangre para su distribución. (1)

ÍNDICE DE TEMPERATURA-HUMEDAD (ITH)

Las condiciones ambientales del estrés prevalecen en la mayoría de las áreas tropicales y subtropicales. El estrés térmico se define como la combinación de condiciones ambientales que van a dar como resultado una temperatura efectiva que cae fuera de la zona de termoneutralidad o confort del animal.

Existen dificultades para determinar cual es la combinación de parámetros ambientales que ocasionan el principio del estrés térmico.

Se han desarrollado algunos índices para explicar y predecir el confort o desconfort de los animales, generalmente los dos parámetros que se toman en cuenta son temperatura y humedad. El índice de confort mas común es el ITH originalmente desarrollado por Thom, 1958 y desde entonces se ha usado para diferentes especies.

La ecuación empleada para la determinación del índice temperatura-humedad es la siguiente.

$$ITH = 0.72 (Tbs + Tbh) = 40.6, \text{ DONDE'}$$

ITH = Índice de temperatura y humedad

0.72 y 40.6 son solo constantes

Tbs = Temperatura del bulbo seco

Tbh = Temperatura del bulbo húmedo

Se ha observado que el ITH es un buen indicador bajo condiciones de poco o moderado estrés térmico.

ÍNDICE DE MEDIDA PREVENTIVA

ITH	<	70	Normal
ITH	=	71-80	Alerta
ITH	=	80-83	PELIGRO
ITH	>	84	Emergencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cada día la crianza de aves en nuestro país es cada vez más intensiva y requiere de un mayor ajuste en el sistema de manejo de las parvadas.

Las aves son animales muy susceptibles a los cambios climatológicos tales como a los altos grados de temperatura y humedad, la respuesta de los individuos a éstos ajustes se conoce como estrés que ocasiona trastornos fisiológicos del organismo, principalmente en el sistema respiratorio que por lo tanto provocaría extremadamente un desequilibrio a la productividad y mermas en las mismas.

En base a lo anterior surge la tendencia de crear microclimas para un mejor ambiente, dentro de las casetas, de esta manera corregiríamos los desagradables cambios dados en la conducta animal y obtendremos mayores y mejores rendimientos.

JUSTIFICACION

La falta de datos en el conocimiento dentro del contexto productivo surge por la poca importancia que se le ha dado a los efectos que ocasionan la temperatura y la humedad en la producción avícola. Estimando estos factores climáticos por la determinación del ITH, entre otros; permite evaluar y explicar un estado de pérdidas y ganancias de una empresa avícola, a mejorar la calidad del producto y a ser más competitivos en el mercado, implementando innovaciones tecnológicas desde mejoras genéticas, alimenticias, de sanidad y manejo para lograr el producto al costo más bajo posible y con las características que el mercado requiere.

HIPÓTESIS

Si el índice ITH se correlaciona positivamente permitirá comparar los resultados obtenidos con los parámetros normales entonces se podría deducir si éste afecta o no a los parámetros en el pollo de engorda.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- 1) Obtención del índice de Temperatura y humedad (ITH)
- 2) Correlacionar los factores climáticos de temperatura y humedad con los parámetros productivos del pollo de engorda
- 3) Obtención de los Temperaturas interior y exterior. Máx. y Min. respectivamente.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.- Calcular y valorar bajo condiciones específicas el índice ITH mediante la ecuación:

$$ITH = 0.72 (T_{bs} + T_{bh}) + 40.6$$

- 2.- Correlacionar el consumo de alimento, ganancia de peso y mortalidad con el índice ITH obtenido.

MATERIAL Y METODO

El presente trabajo formó parte de un proyecto de investigación que abarcó cinco ciclos y se llevó a cabo en las instalaciones de el área avícola de la Posta Zootécnica "Cofradía" de la División de Ciencias Veterinarias del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

Cofradía se encuentra en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga ubicada por la carretera Guadalajara-Morelia a la altura del kilómetro 23 con latitud norte de $20^{\circ} 28'$, longitud oeste $103^{\circ} 27'$ y una altura sobre el nivel del mar de 1,575 m. la temperatura media anual oscila entre 20 y 22°C , la dirección de los vientos es muy variable y la precipitación pluvial media anual es de 900 mm, el clima se considera semi-seco y semi-húmedo de acuerdo a la clasificación Koepen de climas del mundo.

Las instalaciones del área avícola se consideran semitecnificadas, poseen una longitud de 12×8 mt (92 m^2) donde se alojan 1,000 pollos a finalizar ciclo con una densidad poblacional de $10 \times \text{m}^2$. El techo es de lámina galvanizada a dos aguas con una altura al centro de 3.5 m y 2.5 m en su parte más baja, el piso es de cemento corrugado con declive hacia drenaje constituido de 4 resumideros por caseta. Las paredes laterales miden 1 m de altura y la ventana de 1.5 m. protegida por malla ciclón que va del muro al techo la cual sirve para el control de pájaros. Para el control de la ventilación se emplearon cortinas de lona manejadas de acuerdo a las necesidades del clima.

El trabajo se realizó en la estación de Invierno-Primavera (Enero-Marzo). Se colocaron 1,000 pollos de un día de edad de la línea Arbor Acres los cuales fueron alojados en piso con cama de rastrojo de maíz en una caseta previamente lavada y desinfectada. La fuente de calor fue una criadora tipo campana de gas de 30,000 U.T.B. (Unidades Térmicas Británicas). Se empleó un rodete de lámina de 40 cm. de altura y 3 m de diámetro para alojar a los animales durante los primeros días de vida. El agua se le suministró en bebederos de tipo botellón de plástico con capacidad de 4 lts (1 por cada 100 pollos) en los que se administró electrolitos durante las primeras horas de llegada de las aves y después antibiótico a dosis preventivas durante tres días, a los 10 días fueron remplazados por los bebederos de plástico automáticos tipo campana (1 por cada 50 pollós)

El alimento fue suministrado en charolas de plástico (1 charola por cada 100 pollos) los primeros días de vida de los pollos para ser sustituidos por comederos colgantes tipo tolva de 12 kg. de capacidad (1 por cada 30 pollos) este fue formulado de acuerdo a las tablas de requerimientos para aves del National Research Consul (NRC, 1984) en dos fases: Iniciación (Cuadro No. 1) y Finalización (Cuadro No. 2) y elaborado en la Planta de Alimentos de la propia Posta.

CUADRO No. 1
COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EN LA ETAPA
DE INICIACIÓN (0-4 SEMANAS)

INGREDIENTES	Kg.
Sorgo 9%	673.99
Pasta de soya 46%	200.74
Harina de Pescado 65%	60.01
Gluten de maíz 60%	30.01
Aceite mixto	5.13
Carbonato de Calcio	8.29
Ortofosfato	10.86
Sal común	2.81
Lisina	1.04
Metionina	1.45
Vitaminas y Minerales	5.01
Coccidiostato	0.51
Avotan M.R.	0.21
Total	1000

ANÁLISIS CALCULADO	%
Proteína Cruda	21
Fibra Cruda	2.29
Calcio	0.85
Fosforo Disponible	0.48
Lisina	1.2
Metionina	0.5
Grasa Cruda	3.11
Ac. Linoleico	1.12
Humedad	11.04
Energía Metabolizable	2970

CUADRO No. 2

COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EN LA ETAPA
DE FINALIZACIÓN (5 SEM. AL MERCADO)

INGREDIENTES	Kg.
Sorgo 9%	724.02
Pasta de soya 46%	120.31
Harina de Pescado 65%	70
Gluten de maíz 60%	40
Aceite mixto	15.05
Carbonato de Calcio	8.86
Ortofosfato 18/20	8.87
Sal común	2.8
Lisina	0.62
Metionina	1.18
Vitaminas y Minerales	5
Coccidiostato	0.5
Avotan M.R.	0.2
Florafil 50	0.8
Total	1000

ANALISIS CALCULADO	%
Proteína Cruda	19
Fibra Cruda	2.22
Calcio	0.85
Fosforo Disponible	0.46
Lisina	!
Metionina	0.464.01
Grasa Cruda	4.01
Ac. Linoleico	1.59
Humedad	10.81
Xantofilas (mg/Kg)	50
Energía Metabolizable	3100

El calendario de vacunación que se empleo es el siguiente:

EDAD	VACUNA	CEPA	VIA
3 días	Bronquitis Inf.	Mass-Connec	Oral
10 días	Newcastle	La Sota	Ocular
30 días	Newcastle	La Sota	Ocular

Para la determinación del ITH se escogió una caseta al azar donde se colocó un termómetro de mercurio de máximas y mínimas y un bulbo seco y bulbo húmedo. Diariamente se registraron las temperaturas dentro de la caseta a las 10 A.M. y se reportó en grados Celsius colocando las agujas dentro del termómetro en su posición con el imán destinado para ello. Para la lectura de la humedad relativa se realizó un cálculo de la diferencia de la lectura del bulbo seco y del bulbo húmedo, el primero registra la temperatura del ambiente y el segundo es cubierto por un pabito mojado que sube por capilaridad la humedad contenida en el frasco adaptado al bulbo. Cuando el aire es forzado alrededor de la ampolla y del pabito, se presenta un efecto enfriador producido por la evaporación; y entre más se enfríe más bajará la lectura de la temperatura del bulbo húmedo.

Para leer el porcentaje de humedad relativa los bulbos seco y húmedo tiene una tabla de equivalencias y una columna vertical en la cual se lee la temperatura del bulbo seco en grados centígrados, existe otra columna pero horizontal superior que marca la diferencia entre el bulbo seco y el húmedo donde cruzan dos, da el porcentaje de humedad relativa.

El número de pollos muertos al igual que el alimento servido se registró diariamente para obtener los parámetros semanales. Para obtener la ganancia de peso se empleó una báscula marca "Revuelta" de 120 Kg. de capacidad, se hicieron 4 grupos de 10 pollos seleccionados al azar y se peson individualmente llevándose sus respectivos registros.

Para calcular el ITH se usó el siguiente modelo matemático:

$$ITH = 0.72 (Tbs + Tbh) + 40.6$$

Los resultados obtenidos de ITH fueron correlacionados entre las diferentes medidas climáticas obtenidas y después del ITH con ganancia de peso, consumo de alimento y mortalidad.

RESULTADOS

Las temperaturas promedio obtenidas por semana tanto internas como externas, se muestran en el cuadro No. 3 donde se observa un promedio por ciclo de temperatura interna máxima 25.83 °C y para la interna mínima de 24.12 °C.

En el mismo Cuadro No. 3 y en el No. 5 se pueden apreciar los promedios por semana del porcentaje de humedad relativa obtenidos por ciclo, siendo el promedio total del 58.03. Además en el mismo Cuadro No. 5 se incluyen los promedios de temperatura interna promedio de máximas y mínimas por semana, donde el total fue de 24.99 °C, y por último y objetivo de este trabajo, el índice de temperatura-humedad (ITH), promedio por semana del ciclo donde el total fue de 69.4.

Los parámetros obtenidos fueron para la ganancia de peso de 2.432 Kg. durante todo el ciclo, el consumo de alimento de 6.00 Kg./ave/ciclo, una conversión de 2.47:1 y por último un 8.6% de mortalidad acumulada en 53 días.

Se obtuvieron resultados en la regresión y correlación de medidas climáticas con parámetros productivos. (Cuadro No 7)

CUADRO No. 3

RELACIÓN DE TEMPERATURA DURANTE EL CICLO

SEMANA	INTERNA		EXTERNA		% HUMEDAD
	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	
1	31.7	28	21.14	19.29	55.22
2	30.8	28.67	22.50	17.67	57.02
3	28	21.19	21.86	22.43	59.07
4	23.6	22.83	21.33	20	59.73
5	22.7	22.14	21.72	20.14	57.15
6	23.5	25.57	21.86	20.71	57.73
7	23.3	22.17	22.33	20.17	58.84
8	23	22.75	22.25	21.75	59.45
PROMEDIO	25.83	24.12	21.87	20.71	58.03

CUADRO No. 4

ÍNDICE TEMPERATURA - HUMEDAD OBTENIDOS

DÍA	SEMANA							
	1	2	3	4	5	6	7	8
LUNES	65.05	70.84	68.68	71.56	69.4	66.52	70.12	70.12
MARTES	60.20	73.00	70.84	71.56	70.12	66.52	70.12	70.12
MIÉRCOLES	66.52	71.56	67.24	71.56	65.08	68.68	71.56	71.56
JUEVES	64.36	67.96	70.84	70.84	69.40	72.28	70.84	70.84
VIERNES	66.52	67.24	73.00	73.00	70.84	70.84	67.24	
SÁBADO	69.40	69.40	67.96	65.08	67.24	69.40	70.12	
DOMINGO	72.28	-	74.44	-	67.24	69.40	-	

CUADRO No. 5

I.T.H. OBTENIDOS DURANTE EL CICLO

SEMANA	TEMPERATURA INTERNA PROMEDIO DE LA CASETA	HUMEDAD RELATIVA %	I.T.H.
1	29.85	55.22	66.40
2	29.73	57.02	70.00
3	24.60	59.07	70.42
4	23.21	59.73	70.58
5	22.42	57.15	68.47
6	24.53	57.73	69.09
7	22.73	58.84	70.00
8	22.87	59.47	70.60
PROMEDIO	24.99	58.03	69.40

CUADRO No. 6

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE ITH CONTRA LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS PROMEDIO POR SEMANA

SEM.	ITH	GANANCIA DE PESO	PARAM GAN. DE PESO	DIF. GR.	CONSUMO ALIMENTO ACUMULADO	PARAM. CONS. ALIM.	DIF. GR.	CONVERSION ALIMENTICIA	PARAMETRO CONV. ALIM.	DIF. GR.	MORTALIDAD	PARAMETRO MORTALIDAD	DIF.
1	66.40	.076	.133	-.057	.200	.147	+.053	2.63	1.080	+1.55	.5	1.2	-0.7
2	70.00	.126	1.96	-.070	.300	.322	+.008	2.61	1.408	+1.202	.1	0.9	-0.8
3	70.42	1.65	1294	-.129	.500	.504	-.004	3.03	1.554	+1.476	.6	0.7	-0.1
4	70.58	.305	.301	+.004	.620	.616	+.004	2.03	1.708	+0.322	.7	0.5	+0.2
5	68.47	.440	.378	+.062	.760	.756	+.004	1.72	1.785	-.065	1.2	0.6	+0.6
6	69.09	.320	.392	-.072	1.040	.924	+.116	3.27	1.922	+1.348	1.6	0.6	+1
7	70.00	.630	.413	+.217	1.240	1.148	+.092	3.35	2.090	+1.260	1.8	0.7	+1.1
8	70.60	.370	.434	-.064	1.310	1.316	-.006	3.54	2.248	+1.292	2.1	0.8	+1.3
PROM.	69.40	2.432	2.541	-.109	6.000	5.733	+.267	2.47	2.300	+0.170	8.6	6	+2.6

CUADRO No. 7

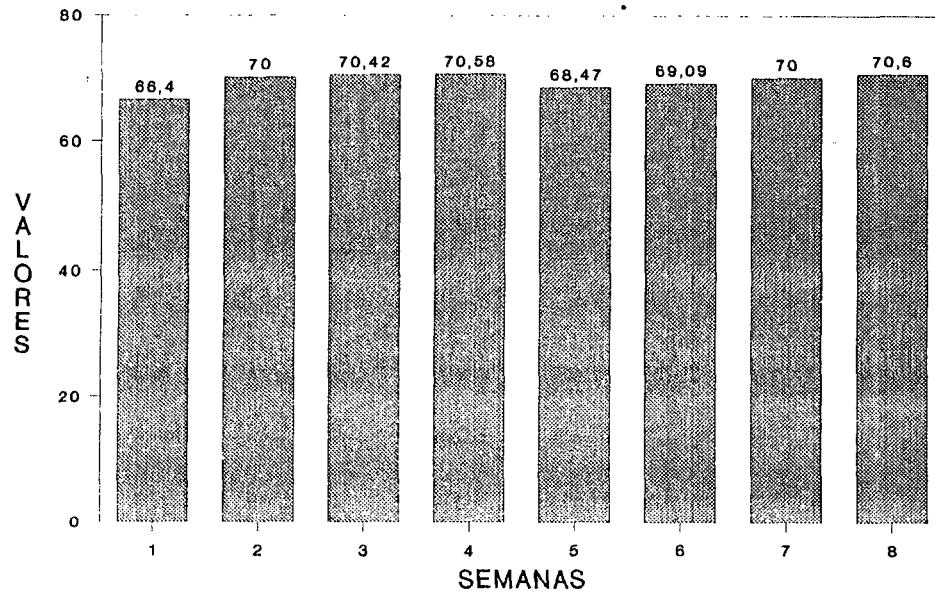
**CORRELACIÓN DE MEDIDAS CLIMÁTICAS
Y PARÁMETROS PRODUCTIVOS**

MEDIDAS CLIMÁTICAS	GANANCIA DE PESO	% CORRELACIÓN	CONSUMO ALIMENTO	% CORRELACIÓN	MORTALIDAD DIARIA	% CORRELACIÓN
TEM. MEDIA	64.16	P < 5%	58.52	P < 5%	59.72	P < 5%
I.T.H.	9.95	P > 5%	19.81	P > 5%	5.00	P > 5%
TEM. MAX. INT.	69.99	P < 5%	70.29	P < 5%	62.98	P < 5%
TEM. MIN. INT.	39.00	P > 5%	28.90	P > 5%	24.83	P > 5%
TEM. MAX. EXT.	11.81	P > 5%	21.62	P > 5%	9.00	P > 5%
TEM. MIN. EXT.	5.24	P > 5%	18.86	P > 5%	23.04	P > 5%
% HUMEDAD	21.04	P > 5%	33.79	P > 5%	24.42	P > 5%

P < 5% = SIGNIFICANCIA

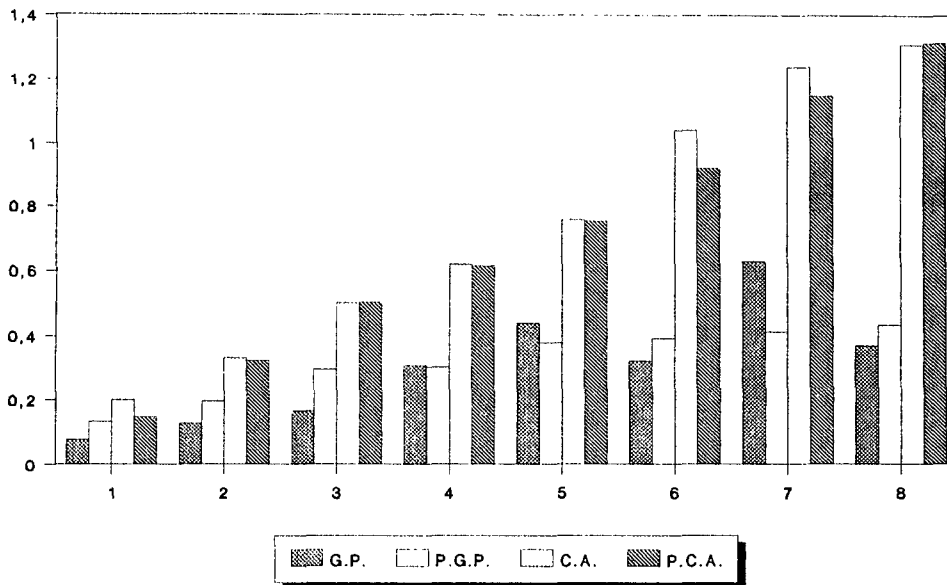
P > 5% = NO HAY SIGNIFICANCIA

GRAFICA No. 1
ITH OBTENIDO POR SEMANA



GRAFICA No. 2

RESULTADOS OBTENIDOS POR SEMANA



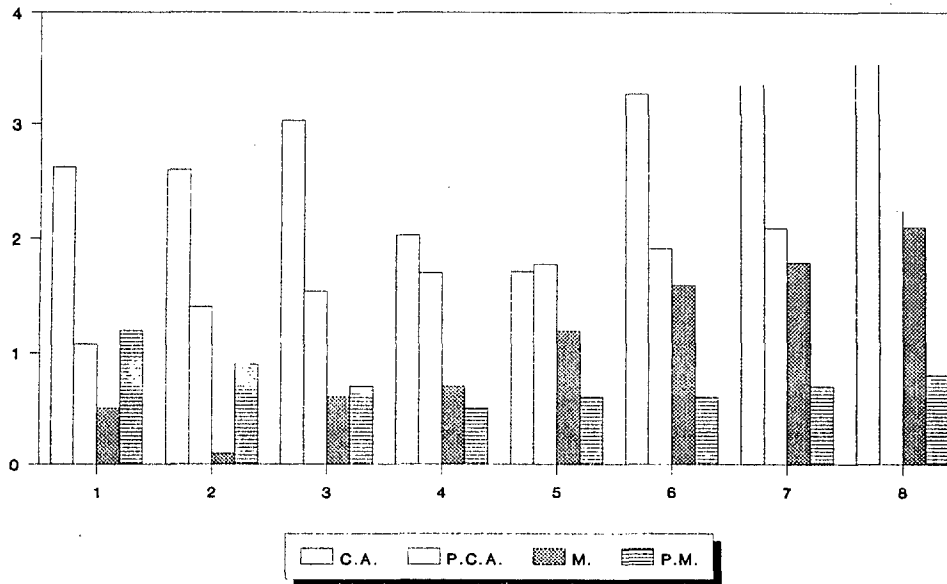
G.P. = GANANCIA DE PESO

P.G.P. = PARAMETRO GANANCIA DE PESO

C.A. = CONSUMO DE ALIMENTO

P.C.A. = PARAMETRO CONSUMO ALIMENTO

GRAFICA No. 3
 RESULTADOS OBTENIDOS POR SEMANA



C.A. = CONVERSION ALIMENTICIA
 P.C.A. = PARAMETRO CONVERSION ALIMENTICIA

M. = MORTALIDAD
 P.M. = PARAMETRO MORTALIDAD

DISCUSIÓN

Cumpliendo el objetivo principal en la realización de este trabajo que es la comparación de los resultados de ITH contra los parámetros productivos promedio por semana (Cuadro No. 6) los cuales no fueron muy satisfactorios debido a que en cada etapa de la parvada tuvieron sus altas y bajas no esperadas comparando estas con los parámetros marcados, dicho comportamiento surgió por las condiciones inadecuadas del microclima en que se mantuvieron a las aves propiciando una inmunodepresión la cual incluyó a la presentación de problemas respiratorios y se puede apreciar en el incremento del consumo de alimento y mortalidad que son los mas marcados.

Cabe deducir lo importante que es la determinación del ITH y la comparación de éste con los parámetros productivos.

La correlación estadística de las medidas climáticas y los parámetros productivos (Cuadro No. 7), como son: ITH, Temperatura Mínima Interior, Temperatura Máxima Exterior, Temperatura Mínima Exterior y el Porcentaje de Humedad no hubo significancia ($p > 5\%$).

Donde hubo significancia fue en Temperatura Máxima Interna y Temperatura Media ($P < 5\%$) debido a los factores que se señalaron con anterioridad.

CONCLUSIONES

- 1.- Con los resultados obtenidos de un higrómetro de bulbo seco y bulbo húmedo, es posible obtener el índice de Temperatura y humedad (ITH)
- 2.- El índice (ITH) se correlaciona positivamente con las temperaturas máximas registradas tanto dentro como fuera de la caseta, por lo que es posible determinar cual será el comportamiento del ITH en relación al comportamiento de las temperaturas máximas.
- 3.- Se sugiere continuar estudiando lo efectos de este índice sobre los parámetros productivos registrando ganancia de peso y consumos de alimento diario para poder esclarecer algunas dudas de las que todavía quedan al respecto.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- CARRILLO F.A. **OBTENCIÓN DE TEMPERATURA HUMEDAD (ITH) Y SU RELACIÓN CON LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLO DE ENGORDA DURANTE EL CICLO OCT-DIC.** TESIS DE LICENCIATURA (1992) FAC. DE MED. VET. Y ZOOT. UDEG.
- 2.- GUNTHER, H. **MEDIDAD SANITARIAS EN EXPLOTACIONES AVÍCOLAS** SEGUNDA EDICIÓN, EDITORIAL ACRIBIA (1975). PP. 9-14
- 3.- HOFFMANN, G. Y VÖLCKER, H. **ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE LAS AVES DOMÉSTICAS** 2ª EDICIÓN EDITORIAL ACRIBIA (1984) PP. 19
- 4.- MARTINEZ M. **ESTRES CALORICO** AVANCES EN MEDICINA VETERINARIA (1989) AÑO IV VOL VIII No. 1 PP. 7-14
- 5.- PADILLA R.F.J. **RESPUESTAS FISIOLÓGICAS Y REPRODUCTIVAS EN BORREGOS PELIBUEY CON Y SIN SOMBRA EN CLIMAS TROPICALES.** TESIS MAESTRÍA EN CIENCIAS, FAC. DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNAM PP. 2-31
- 6.- QUINTANA, L.J.A. **MANEJO DE LAS AVES DOMÉSTICAS** AVITECNIA. PRIMERA EDICIÓN, EDITORIAL TRILLAS (1988) PP. 5
- 7.- STURKIE P.O. **FISIOLÓGÍA AVIAR**, PRIMERA EDIC. EDITORIAL ACRIBIA (1968) PP. 155-182
- 8.- TUTEN R. **ESTRES AVIAR** INDUSTRIA AVÍCOLA ED. SANDSTONE BUILDING (AGOSTO 1988), VOL. 35 No. 5 PP. 20-21
- 9.- TUTEN, R. **ESTRES** INDUSTRIA AVÍCOLA ED. SANDSTONE BUILDING (JULIO 1984), VOL. 31 No. 7 PP. 16-18
- 10.- TUTEN R. **SALUD AVIAR** INDUSTRIA AVÍCOLA ED. SANDSTONE BUILDING (AGOSTO 1983), VOL. 30 No. 30 PP. 6-9