

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



OBTENCION DEL INDICE TEMPERATURA - HUMEDAD (ITH)
EN DOS ESTACIONES DEL AÑO (VERANO - INVIERNO)
EN LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE JALISCO Y SU
RELACION CON LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS EN
CERDOS EN PRE - INICIACION (5 - 15 KG.)

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N :

P.M.V.Z. JOSE DE JESUS VAZQUEZ PEREZ

P.M.V.Z. JUAN DE DIOS BARBA VARGAS

DIRECTOR DE TESIS :

M. V. Z. DAVID R. SANCHEZ CHIPRES

A S E S O R :

M. V. Z. GABRIEL MORENO LLAMAS

GUADALAJARA, JAL., SEPTIEMBRE 1993

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

OBTENCION DEL INDICE
TEMPERATURA-HUMEDAD (ITH) EN DOS
ESTACIONES DEL AÑO
(VERANO-INVIERNO) EN LA ZONA
CENTRO DEL ESTADO DE JALISCO Y
SU RELACION CON LOS PARAMETROS
PRODUCTIVOS EN CERDOS EN
PRE-INICIACION (5-15 KG.)

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N

P. M. V. Z. JOSE DE JESUS VAZQUEZ PEREZ

P. M. V. Z. JUAN DE DIOS BARBA VARGAS

DIRECTOR

M. V. Z. DAVID R. SANCHEZ CHIPRES

ASESOR

M. V. Z. GABRIEL MORENO LLAMAS

GUADALAJARA, JALISCO SEPTIEMBRE 1993

DEDICATORIAS

AL RECUERDO DE MI QUERIDO PADRE
(q.e.p.d.)
COMO UNA PEQUEÑA OFRENDA, QUIEN ME
DIO POR MEDIO DE LA DISCIPLINA EJEMPLO
DE ESTUDIO Y ESPIRITU DE SERVICIO.

A MI QUERIDA MADRE

QUIEN CON SU TERNURA, AMOR
Y COMPRESION, ME HA SABIDO
DISCULPAR A PESAR DE MIS
MULTIPLES ERRORES.

A RAQUEL Y A NUESTROS QUERIDOS HIJOS
JUAN DE DIOS, RODRIGO Y EDGAR GERARDO
POR HABER CONFIADO Y APOYADO EN LA
CULMINACION DE ESTE TRABAJO.

A TODOS MIS AMIGOS,

CON GRATITUD IMPERECEDERA.

AL SECTOR GANADERO:

A QUIEN HE DEDICADO MI TIEMPO,
CAPACIDAD Y EMPERO, ESPERANDO QUE
ESTE TRABAJO SEA DE UTILIDAD PARA
EL MEJOR DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD.

DEDICATORIAS :

El presente trabajo es producto no de un esfuerzo, sino, el conjunto de varios de ellos por eso quiero plasmar:

A DIOS

Que gracias a él me ha permitido lograr una mas de mis etapas en compañía de mis seres queridos.

A MIS PADRES

Los cuales con su amor y esfuerzo han sabido guiar por el camino mas recto a sus hijos.

A MIS HERMANOS

A quienes con cariño les digo: perseverar para alcanzar.

A MI UNIVERSIDAD

A la que con gran orgullo mencionó ya que ella me permitió realizarme como profesional.

A MIS MAESTROS

A quien con sus enseñanzas dentro y fuera del aula me han dado las bases para normar un criterio.

A ti por haberme mostrado el optimismo en los momentos difíciles Samantha.

A los compañeros y amigos de Misiones Universales por su ayuda desinteresada.

GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS:

Al M. V. Z. David R. Sánchez Chiprés y al M. V. Z. Gabriel Moreno Llamas por la asesoría que nos brindaron para la elaboración de este trabajo.

A los compañeros técnicos y trabajadores de la posta zootécnica Cofradía especialmente al área porcina.

Al H. Jurado: MVZ David Avila
MVZ Raúl Leonel de Cervantes M.
MVZ Ubaldo Rodríguez R.

A la H. Comisión de Tesis.

A los compañeros de la XXXVII generación.

A todos, nuestras más sinceras GRACIAS.

RESUMEN:

El cerdo al igual que otros animales guarda una relación estrecha con el medio ambiente que lo rodea, este determina en gran medida la eficacia con que el cerdo utilice los nutrientes para su crecimiento y/o reproducción. En el caso de la temperatura ambiental no existe la ideal para todas y cada una de las edades del cerdo; se puede observar que a medida que el cerdo crece se hace más resistente a las variaciones del medio ambiente, por ello la etapa de destete y/o preiniciación es crítica y juega un papel importante en la producción porcina. Con el objetivo de determinar el índice temperatura-humedad (ITH) en cerdos en etapa de preiniciación (5-15 kg.); Se hicieron dos evaluaciones para las cuales se utilizaron tres grupos de 18 lechones destetados en la primera evaluación (verano), y tres grupos de 14 lechones destetados en la segunda evaluación (invierno) su promedio de edad al destete fue de 28 días, siendo lechones híbridos de cruces de York, Landrace y Hampshire.

Se realizaron mediciones de temperatura (termómetro de máximas y mínimas) y humedad relativa (higrómetro de bulbo seco y bulbo húmedo), así como también se registro el consumo de alimento.

Para el cálculo del índice temperatura-humedad (ITH) se empleó la siguiente ecuación:

$$ITH = 0.72 (tbs + tbh) + 40.6$$

Los resultados que se obtuvieron no muestran variaciones estadísticamente significativas, así como tampoco al relacionarlos con los parámetros productivos y estos son: el (ITH) promedio para verano (1) 78.18 y para invierno (2) 74.92, la Humedad relativa promedio (1) 65.21 y para (2) 53.79, la Temperatura promedio (1) 26.46 y para (2) 22.93.

En cuanto al índice temperatura-humedad (ITH) estudiado nos mostró un comportamiento parcialmente en estado de alerta de acuerdo a los parámetros que se utilizan en E.U.A. en el área de bovinos en épocas de verano.

Es importante relacionar este valor (ITH) con el manejo de la ventilación, para así reducir riesgos en la producción.

- C O N T E N I D O -

	<i>Página</i>
- RESUMEN	X
- INTRODUCCION	2
- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
- JUSTIFICACION	12
- HIPOTESIS	13
- OBJETIVOS	14
- MATERIAL Y METODO	15
- RESULTADOS	20
- DISCUSION	28
- CONCLUSIONES	30
- BIBLIOGRAFIA	31

INTRODUCCION

La industria porcina a nivel mundial experimenta cambios importantes en su estructura productiva y comercial. La dinámica de esta industria se ve afectada por fenómenos tanto de tipo regional como internacional, mismos que determinan en un momento dado la competitividad de este sector tanto en su propio ámbito como en el contexto internacional (6).

En cuanto a la estructura productiva de tipo regional se tiene que tomar en cuenta lo que es el medio ambiente del cerdo. El medio ambiente es el resultado de todas las condiciones externas que el cerdo experimenta. El medio ambiente de los cerdos es extremadamente complicado y su conocimiento y el de los efectos en el comportamiento productivo es relativamente limitado. Tan es así, en cuanto al conocimiento ambiental, todavía se debe recurrir a los principios ya conocidos y a la manera de integrarlos y aplicarlos (8).

Desde un enfoque generalizado el medio ambiente de un cerdo esta constituido de seis áreas principales: Temperatura, aire, humedad, microbiana, luz y sonido (4).

Las temperaturas elevadas tienen efectos negativos en el rendimiento de los animales, especialmente en cerdos. En esta especie hay una interacción significativa entre el calor ambiental y el consumo de alimento que afecta el crecimiento.

Los estudios sobre la adaptación fisiológica de cerdos al estrés calórico o sobre la relación entre el ritmo respiratorio, temperatura rectal, reproducción y crecimiento en ambientes cálidos son escasos. No hay datos disponibles sobre la relación entre los cambios observados y las reacciones metabólicas en el animal durante la exposición a temperaturas elevadas. El aumento de pérdida de energía por jadeo, la reducción de reacciones oxidativas y los grandes cambios en el metabolismo de lípidos pueden explicar la reducción en la velocidad del crecimiento y en cerdos mas pesados, el aumento en deposición de grasa. La degradación de la proteína y la acumulación de lípidos (grasas) pueden estar relacionadas directamente en cerdos de finalización en un ambiente cálido (2).

Existen mecanismos en el organismo animal para la producción de calor, para su conservación (almacenamiento) y para su eliminación o disipación. El sistema nervioso autónomo (S.N.A.) controla muchos de estos mecanismos y de este modo interviene en la regulación de la temperatura. El hipotálamo coordina la actividad del S.N.A y tiene una función de termostato, entre otras muchas actividades. Las vías para que llegue la información sobre la temperatura parecen ser dos:

- 1) Impulsos iniciados en los receptores cutáneos de temperatura.
- 2) El efecto directo de la temperatura de la sangre sobre los núcleos hipotálamicos (3).

El efecto del clima en la composición del organismo es otro punto importante, en porcentaje de grasa no sufre cambios en los animales hasta los 50 kgs., pero el desarrollo de tejido graso (adiposo) aumento cuando los animales alcanzan los 80 kgs. por que aparentemente el aumento en temperatura ambiente tiene efectos adversos en la deposición de proteína sobre los tejidos y este efecto se presenta independientemente del contenido de proteína y de lisina de la ración (2).

Desafortunadamente, las respuestas de adaptación de los cerdos son con frecuencia contraproducentes para el comportamiento productivo de los animales. Algunas reducen los procesos asociados con el crecimiento, la reproducción o la lactancia. Otras dañan la resistencia a las enfermedades. Todas ellas malgastan nutrientes y conducen al rezago. La clave para que el comportamiento productivo porcino sea lucrativo es la reducción al mínimo de las tensiones ambientales (8).

La temperatura del aire (esta temperatura es la más comúnmente medida) no afecta directamente la pérdida de calor radiante. En vez de eso, la pérdida de calor por radiación es influida por la temperatura de las paredes, ventanas y piso.

Otro 35% o 40% de la pérdida de calor del cerdo es por medio de la convección. Este tipo de pérdida de calor puede ser mejor explicada señalando que en el aire estático, la pérdida de calor por convección es mínima.

Los cerdos también pierden calor por conducción. El calor puede ser perdido por esta manera cuando el cerdo esta tocando algo (piso) que esta más frío que la temperatura de su piel. Generalmente solo del 15 ó 20% de la pérdida total de calor del animal es por conducción. Los cerdos también pierden calor por evaporación lo cual se conoce como pérdida insensible de calor. Sin embargo, el animal afectado por el frío pierde poco calor de este modo 10% aprox. (4).

El cerdo depende menos de la pérdida de calor evaporado de lo que muchas especies lo hacen; así que la presión alta de vapor, que reprime la evaporación es menos critica para los cerdos. La presión del vapor tiene poca influencia en el bienestar o el comportamiento productivo de los cerdos, a menos que la temperatura del aire exceda los 32.5 C. El control de la humedad es sin embargo, necesario en las porquerizas, ya que los ambientes húmedos favorecen tanto la sobrevivencia de agentes patógenos como el deterioro estructural de la construcción. La demanda ambiental de calor del cerdo se determina en gran medida por la temperatura del aire, las temperaturas ambientales radiantes (paredes y techos) la velocidad del aire y las características del piso (8).

la zona de termoneutralidad, es la temperatura ambiental en la cual el calor o el frío del cuerpo no interfieren en los procesos fisiológicos del animal. Y se considera en el cerdo que variaciones de ± 3 C afectan el comportamiento productivo.

Dentro de esta zona los animales homeotermos llevan a cabo el proceso de termorregulación mediante los mecanismos fisiológicos como los cambios vasculares, metabólicos, actividad involuntaria de los reflejos somáticos y ajustes en el comportamiento voluntario (5).

Climatología :

Es la ciencia que estudia los climas en sus distintos elementos que lo conforman, sus relaciones entre sí, su distribución geográfica y su influencia en los seres vivos, dentro de este contexto existen las zonas climáticas determinadas para cada lugar específico. La temperatura ambiental es un elemento bioclimático de los más importantes debido a que influye directamente sobre el ambiente físico del animal. No existe una definición rigurosa ya que se trata de un término relativo que supone un grado de actividad molecular. Para fines prácticos la cantidad de temperatura de una región está determinada por la cantidad de calor solar que incide sobre la misma en determinada estación del año. La cantidad de calor solar depende de gran parte del ángulo del sol en relación a la tierra y las características de la atmósfera. Las impurezas del aire, tales como polvo, humo y contenido alto de vapor de agua reducen la energía calórica que llega a la superficie de la tierra, al igual las nubes absorben también la energía solar determinando que la temperatura del aire de los trópicos húmedos y cálidos sea menor que la del aire en regiones cálidas y secas.

La temperatura se clasifica en superior crítica; en la cual se rebasa el límite superior de la zona termoneutral; por arriba de esta zona la evaporación se vuelve el método predominante de pérdida de calor en la mayoría de las especies. La inferior crítica que es el límite inferior de la zona termoneutral y por debajo de esta, el metabolismo se debe acelerar para llevar a cabo una regulación de las pérdidas de calor ante el medio ambiente. Las condiciones climáticas en un lugar determinado están regidas por la temperatura promedio y la precipitación total en un intervalo de tiempo dado. Se ha demostrado que el comportamiento de un animal está dado en gran parte por el medio ambiente que le rodea y que es sumamente importante para el confort y desarrollo de sus procesos fisiológicos (10).

La velocidad, dirección y origen del viento influyen sobre la temperatura que prevalece en un área determinada. Los vientos procedentes de los océanos son más húmedos que aquellos otros que soplan atravesando grandes masas de tierra. La humedad es la cantidad de vapor de agua contenida en el aire y que también constituye un gran problema en las explotaciones porcícolas siésta se encuentra aumentada. Esta humedad se debe principalmente a la eliminación fecal y también a la contenida en el aire respirado. Cuando la humedad relativa es baja el aire incrementará la humedad en la caseta mas que cuando esta alta. La eliminación de la humedad se volverá mayor problema durante el clima frío que en caluroso, ya que es necesario retener el calor mediante la reducción del flujo de aire.

La humedad relativa máxima del día ocurre durante las primeras horas de la mañana y la mínima al final de la tarde, no obstante la presión de vapor y la temperatura pueden permanecer casi constantes durante todo el día (7).

Termorregulación:

La mayoría de las especies domésticas pertenecen al subgrupo de los vertebrados homotérmicos que tienen la capacidad de mantener su temperatura corporal central, esto está regido por los mecanismos de termorregulación. Estos organismos pueden permanecer y desarrollarse bajo un rango de temperaturas ambientales, tanto en frío como en calor que les permite resistir sin cambios significativos sus funciones (11).

La mayoría de la energía alimenticia ingerida por el cerdo, (etapa pre-iniciación) es convertida en tejido o energía calorífica. Parte de la energía calorífica beneficia al cerdo porque es usada para mantener su temperatura corporal, sin embargo, la energía calorífica es pérdida en el ambiente. Si se enfría tanto que llegue a perder más energía calorífica en el ambiente de la que produce, la temperatura del cuerpo decae y esto puede ocasionarle la muerte (principalmente en el lechón) (4).

Indice 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 (10).

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 más común es el ITH originalmente desarrollado por Thom en 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 humedad

0.72 y 40.6 son 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. Existe otro método denominado de índice temperatura humedad Bola Negra (BGHI) y_

es mas efectivo para determinar el confort del animal. En los E.U.A se emplea el indice como medida de precaución para bovinos en la época de verano con los siguientes parámetros (11):

ITH < 70 Normal

ITH = 71-80 Alerta

ITH = 80-83 Peligro

ITH > 84 Emergencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la actualidad, la explotación intensiva de cerdos a generado la necesidad de alcanzar y superar parámetros de producción considerados como eficientes. Ello ha originado factores tensionantes en los animales (cerdos) provocados principalmente por los cambios climatológicos a los que son sometidos entre ellos la temperatura y la humedad los cuales son difíciles de controlar dentro de las naves.

Los cerdos son animales muy susceptibles a los cambios de temperatura debido a su imperfecto sistema de termorregulación lo que ocasiona pérdidas al productor debido a las bajas conversiones por una deficiente utilización de energía.

Debido a ello se hace necesario el conocimiento del comportamiento del clima en especial temperatura y humedad con el fin de crear alternativas que permitan la obtención del confort en los animales y un máximo rendimiento.

El cálculo del ITH permite corroborar en el medio, la temperatura y humedad de las instalaciones porcícolas, para de esta manera establecer una posible solución cuando el problema se encuentre presente y de esta forma ofrecer alternativas que ayuden a corregir las fallas en los sistemas productivos.

JUSTIFICACION:

La falta de datos que sobre el conocimiento del medio ambiente dentro del contexto productivo surge por la poca importancia que se le ha dado a efectos que ocasionan la temperatura y la humedad en la producción porcícola. Tomando en cuenta estos factores climáticos para la determinación del ITH entre otros; permitirá evaluar y explicar un estado de pérdidas y ganancias de una empresa porcícola, a mejorar la calidad del producto y ser mas competitivos en el mercado, implementando inovaciones tecnológicas desde mejoras genéticas alimenticias de sanidad manejo y climáticas para lograr un producto final al costo mas bajo posible y con las características que se requieren en el mercado.

HIPOTESIS:

El medio ambiente es un factor determinante sobre el confort de los animales y por lo tanto, influye sobre los parametros productivos, ya que esto determina en gran medida el estrés de los animales. En el caso particular de la temperatura y la humedad el (ITH) es factible que influya de manera significativa en los parametros productivos de cerdos en etapa de pre-iniciación.

OBJETIVO GENERAL:

Determinar el ITH en dos estaciones del año en la zona centro del estado de Jalisco y su relación con los parámetros productivos en cerdos en etapa de pre-iniciación.

OBJETIVOS PARTICULARES:

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

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

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

MATERIAL Y METODO:

El presente trabajo se desarrolló en el rancho Cofradía que se encuentra en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga ubicada por la carretera Guadalajara-Morelia a la altura del km. 23 con latitud norte de 20 28' longitud oeste 103 27' y una altura sobre el nivel del mar 1,575 mts. 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 900mm. el clima se considera semi-seco y semi-húmedo de acuerdo a la clasificación Koepen de climas del mundo.

Las instalaciones del área de cerdos se consideran semitecnificadas. La nave del área de crecimiento y desarrollo tiene una longitud de 28 x 10 mts. (280 m2.) dentro de la cual existen 14 corrales de 4.50 x 4.15 mts. c/u en donde se alojan un promedio de 25-30 puercos por corral. El techo es de lámina de asbesto a dos aguas con ventilación en la parte central, con una altura al centro de 3.5 mts. y 2.5 mts. en su parte mas baja, el piso es de cemento corrugado en su parte inicial y la otra mitad tiene piso tipo slap (con vigas de concreto). Las paredes laterales así como las que figuran el corral tienen una altura de 1.10 mts. y las ventanas de 1.05 mts. protegida por malla ciclón que va del muro al techo. Para el control de la ventilación se emplearon cortinas de plástico manejadas de acuerdo a las necesidades del clima.

Las jaulas (3) que fueron en las que se trabajaron están instaladas dentro de los corrales que fueron descritos con anterioridad; tienen una longitud de 2.52 x 1.54 mts. (4 mts²) y una altura de 70 cms. del piso de la jaula; las patas de la jaula tienen una altura de 85 cms. del piso del chiquero.

El trabajo se realizó en dos estaciones del año (verano e invierno). Se formaron tres grupos de lechones destetados (animales híbridos de cruza de York, Landrace y Ham shire) de acuerdo a talla y tamaño del animal. Los primeros tres grupos (verano) fueron de 18 lechones c/u y los otros tres restante (invierno) fueron de 14 lechones cada grupo. (el número de lechones por grupo esta dado de acuerdo al destete de la granja).

El agua se les proporcionó en bebederos tipo chupón (uno por cada quince lechones) y el alimento en comederos de siete bocas (con capacidad para 60 kgs.) el cual fue formulado según la composición de la ración de la posta y elaborado en la planta de alimentos de la propia posta.

COMPOSICION DE LA DIETA
PREINICIADOR DE CERDOS
RANCHO COFRADIA

Ingredientes	Kgs.
Carbonato de calcio	8.553
Sorgo 8.5 %	465.320
Soya pasta	236.843
Hortofosfato	11.256
Nutrimilk - lechón	75.000
Levadura de cerveza	30.000
Suero de leche	75.000
Gluten 60 %	25.000
Aceite de soya	42.000
H. de pescado 64 %	25.000
Sal	3.000
Nutrimix C-1	2.500
S. Cobre	0.500

Total	1,000.000

ANALISIS CALCULADO

Mat. Seca	88.851%
Proteína C.	21.998%
Fibra C.	2.812%
Grasa	6.117%
Cenizas	6.809%
E.M.C. Mcal/kg.	3.300%

Las vacunas que se emplearon fueron :

EDAD	VACUNA	CEPA	VIA
28 días	Triple	(E.B.F.)	I.M.
43 días	F.P.C	Pav-250	I.M.

Se desparasitó con ivermetina vía I.M. a los 30 días de edad.

Para la determinación del ITH se colocaron un termómetro de mercurio de máximas y mínimas y un higrómetro de bulbo seco y bulbo húmedo entre una jaula y otra. Diariamente se registraron las temperaturas dentro de la caseta a las 3:30 P.M. y se reportó en grados Celcius, colocando las agujas 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 higrómetro. Cuando el aire es forzado alrededor de la ampolla y del pabito, se presenta un efecto enfriador producido por la evaporación; y entre mas se enfríe mas bajará la lectura de la temperatura del bulbo húmedo.

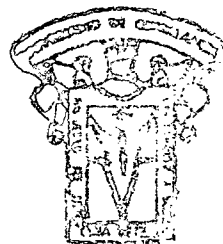
Para leer el porcentaje de humedad relativa el higrómetro tiene una tabla de equivalencias y una columna vertical en la cual se lee la temperatura del bulbo seco en grados centígrados, existe otra columna pero horizontal superior que marca la diferencia entre el bulbo seco y el húmedo donde se cruzan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

El alimento servido se registró para obtener los parámetros de cada estación; así como para saber la ganancia de peso, al final de cada estación (verano-invierno) se empleo una bascula pesando cada uno de los grupos.

Para calcular el ITH se usó el siguiente modelo matemático :

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

Los resultados obtenidos de ITH fueron relacionados entre las diferentes medidas climáticas obtenidas y después con la ganancia de peso y consumo de alimento utilizando el método de correlación lineal simple, para la cual se uso $P < 0.05$.



OFICINA DE
INVESTIGACION CIENTIFICA

RESULTADOS:

Los valores de temperatura y humedad relativa promedio obtenidos para las estaciones de verano e invierno se muestran en el cuadro No. 2, correspondiendo en el verano una temperatura promedio de 37.79 C máxima y 20.13 C como mínima y un valor de 65.21% de humedad relativa., en tanto en el invierno se obtuvo una temperatura de 33.12 C máxima y 12.82 C como mínima y 53.79% de humedad relativa.

En el cuadro No. 1 muestra los valores diarios obtenidos del índice temperatura-humedad (ITH) para las dos estaciones, mientras en el cuadro No. 3 muestra los promedios semanales, teniendo como valor promedio de 78.18 para el verano y de 74.92 para el invierno.

Por otro lado los parámetros productivos promedio obtenidos se observan en el cuadro No. 5 en donde consumo y ganancia diaria en el verano fue de .850 grms. y de .254 grms. y de .709 grms. y de .298 grms. en el invierno respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre ambos valores.

La temperatura promedio obtenida se muestra en el cuadro No. 4 en donde se comparan también los valores para humedad relativa y el (ITH) donde es evidente una diferencia inferior para la estación de invierno en las tres medidas climáticas.

CUADRO No. 1

INDICE DE TEMPERATURA-HUMEDAD OBTENIDOS DURANTE LAS ESTACIONES DE VERANO E INVIERNO

DIAS	S E M A N A S			
	1	2	3	4
LUNES	78.76	77.68	77.72	70.84
MARTES	79.48	77.68	80.56	80.2
MIERCOLES	80.2	77.68	80.92	78.76
JUEVES	78.76	78.76	79.48	83.8
VIERNES	78.04	80.02	71.2	85.24
SABADO	78.04	74.8	74.8	75.16
DOMINGO	79.12	77.68	73	81.28
PROMEDIO	78.91	77.78	76.74	79.32

DIAS	S E M A N A S			
	1	2	3	4
LUNES	73.72	68.68	70.12	78.4
MARTES	75.16	75.88	73.36	74.8
MIERCOLES	75.88	76.6	73.72	76.24
JUEVES	75.16	77.32	73.72	80.2
VIERNES	72.28	76.24	78.4	76.6
SABADO	73.72	73	72.28	76.24
DOMINGO	72.28	73	77.68	77.32
PROMEDIO	74.02	74.38	74.18	77.11

CUADRO No. 2

RELACION TEMPERATURAS/HUMEDAD RELATIVA EN AMBAS ESTACIONES

SEMANA	VERANO			INVIERNO		
	MAX C _D	MIN C _D	%H	MAX C _D	MIN C _D	%H
1	34.57	21.28	56.14	32.14	16.28	52.28
2	32	19.42	67.71	32.35	17.14	56.57
3	33.42	19.64	67.85	33.07	8.64	49.57
4	31.14	20.21	69.14	34.93	9.25	56.75
PROMEDIO	32.78	20.13	65.21	33.12	12.82	53.79

CUADRO No. 3

(ITH) PROMEDIOS POR SEMANA EN AMBAS ESTACIONES DEL AÑO
ITH = $0.72(tbs+tbh)+40.6$

SEMANA	VERANO	INVIERNO
1	78.91	74.02
2	77.78	74.38
3	76.74	74.18
4	79.32	77.11
PROMEDIO	78.18	74.92

CUADRO N^o 4

RESULTADOS DE (ITH), TEMPERATURA Y HUMEDAD PROMEDIO
OBTENIDOS PORSEMANA DURANTE AMBAS ESTACIONES DEL AÑO

V E R A N O			
SEMANA	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA	(ITH)
1	27.92	56.14	78.91
2	25.71	67.71	77.78
3	26.56	67.85	76.74
4	25.67	69.14	79.32
PROMEDIO	26.46	65.21	78.18
I N V I E R N O			
1	24.21	52.28	74.02
2	24.74	56.57	74.38
3	20.85	49.57	74.18
4	22.09	56.75	77.11
PROMEDIO	22.97	53.79	74.92

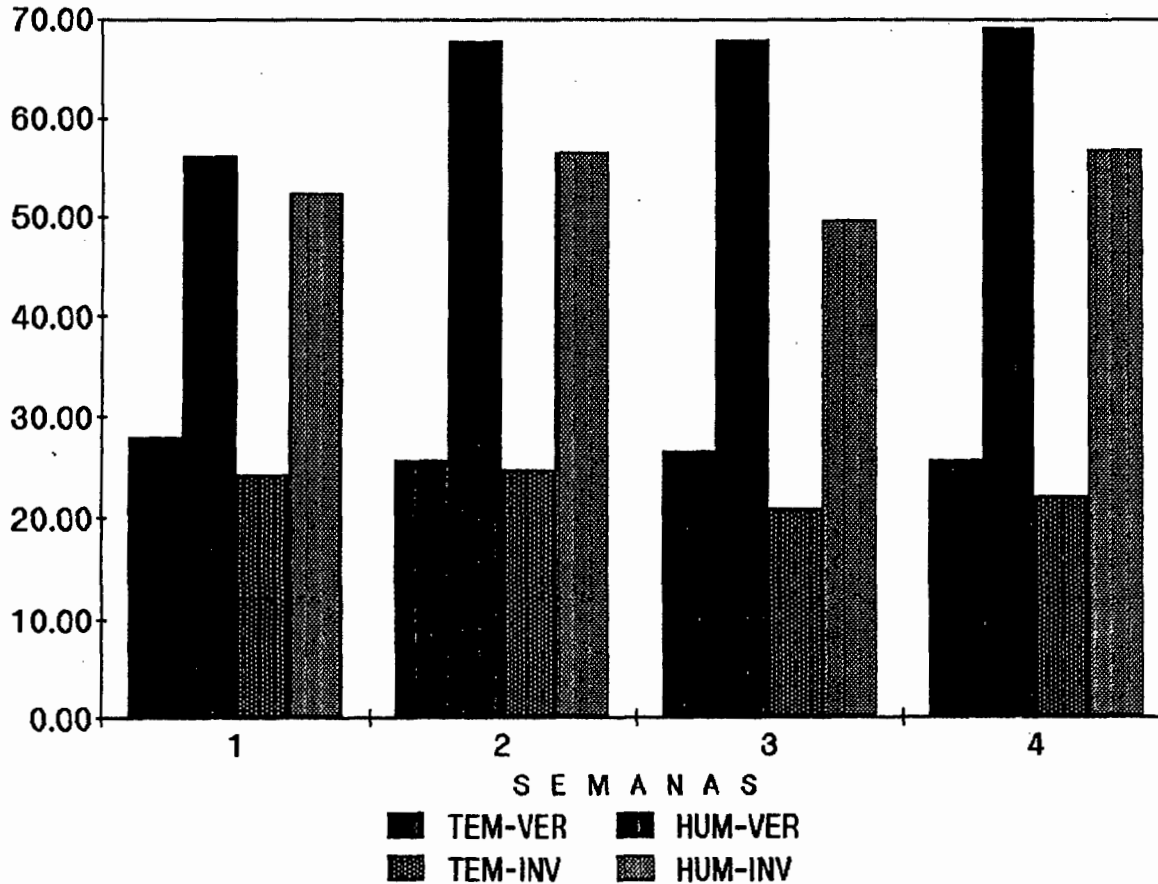
CUADRO No 5

RESULTADOS DE ITH Y PARAMETROS PROMEDIO POR JAULA EN AMBAS ESTACIONES DEL AÑO

VERANO								
JAULA	PESO INICIAL	PESO FINAL	CON. TOTAL ALIMENTO	CON. PROM. DIARIO	DIAS A 15 KGS.	GANANCIA PESO KGS.	CONVERSION	ITH
3	142	286	535	16.71	32	8	3.7	
4	130	290	514	16.06	28	8.9	3.2	
6	100	244	430	13.43	38	8.05	2.9	
PROMEDIO:	124	273	493	15.4	32.6	8.31	3.2	78.18
POR LECHON:	6.8	15.1	27.3	0.855		0.254		
INVIERNO								
JAULA	PESO INICIAL	PESO FINAL	CON. TOTAL ALIMENTO	CON. PROM. DIARIO	DIAS A 15 KGS.	GANANCIA PESO KGS.	CONVERSION	ITH
2	76	194.5	250	7.8	36	8.5	2.10	
3	91	212	320	10	32	8.6	2.64	
4	100	264	400	12	23	11.4	2.43	
PROMEDIO:	89	223.5	323.3	9.9	30.3	9.5	2.39	74.92
POR LECHON:	6.35	15.96	23.09	0.709		0.313		

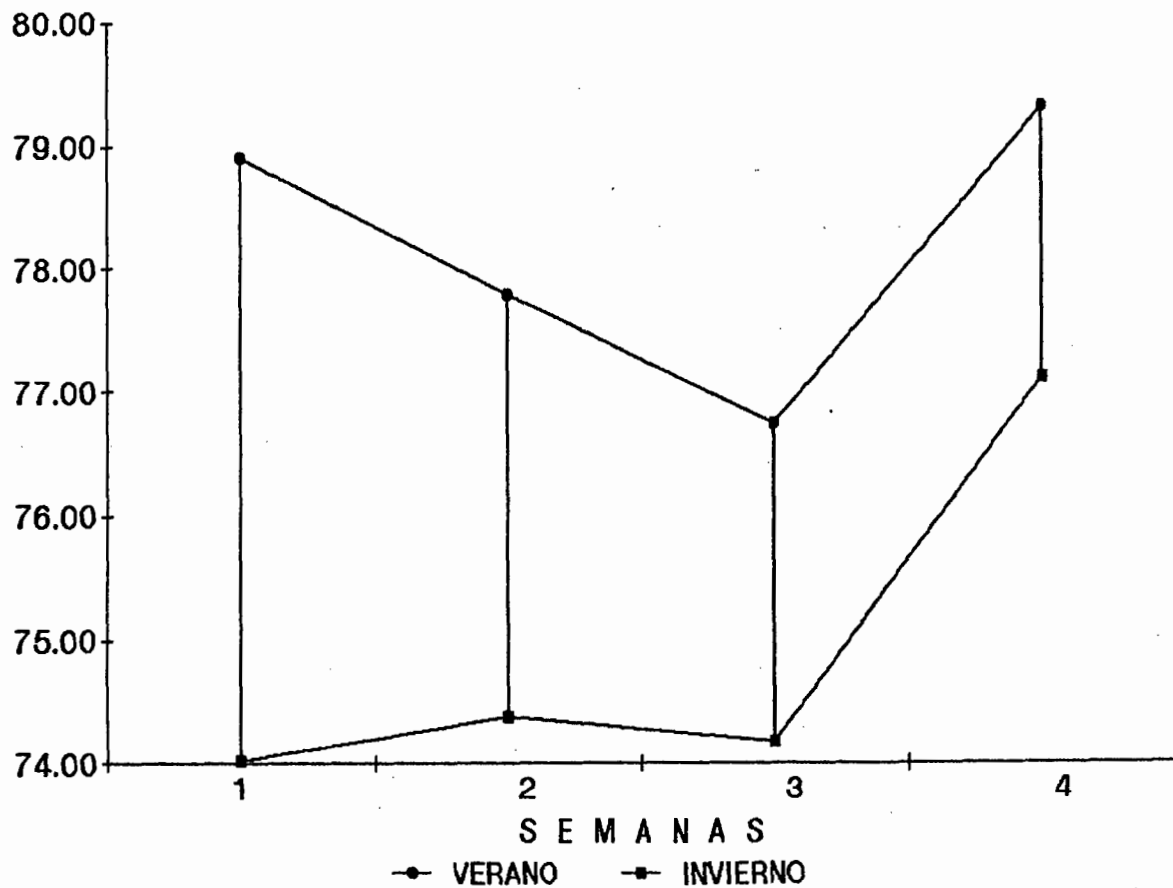
† Todos los valores $p < 0.05$

RESULTADOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD
PROMEDIO POR SEMANA EN (VER.-INV.)



GRAFICA NO. 1

INDICE TEMPERATURA-HUMEDAD (ITH)
EN AMBAS ESTACIONES (VERANO-INVIerno)



GRAFICA No. 2

DISCUSION:

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permitieron calcular el índice temperatura-humedad (ITH) para las estaciones de verano e invierno en la zona de ubicación de la granja.

Así se obtuvo que los valores del (ITH) fueron de 78.18 y de 74.92 para el verano y el invierno respectivamente y que considerando que valores < 70 son considerados normales, estos valores registrados localizados entre 71 y 80 son considerados como una fase de alerta en el estado de confort del animal dado por el medio ambiente (12).

En este sentido las variaciones de temperatura mínima y máxima promedio diario fue de 12.64 C durante el verano y 20.29 C para el invierno con lo cual se demuestra lo extremo del comportamiento ambiental ya que la humedad se incrementó en verano (65.21) y decreció en invierno (53.79); para el caso de la temperatura recomendada en esta etapa es de 20 a 24 C y se consideran valores extremos 3 C superior o inferior a este valor (11).

Sin embargo el análisis estadístico no demostró significancia en relación con los parámetros productivos de consumo y ganancia de peso diario, no obstante los valores obtenidos del presente estudio para estos parámetros en cuanto a consumo se encuentran dentro de los márgenes considerados para el desempeño del cerdo en esta etapa (preiniciación) que son de_

.800 grms. de consumo promedio y en cuanto a ganancia el indicador es de .350 grms. hasta .400 grms. con 25 kgs. de peso (1).

Es importante mencionar que estos indicadores no marcan cuales son las características climatológicas que prevalecen en las zonas de prueba ya como se mencionó la temperatura y humedad modifican la zona de termoneutralidad del cerdo, y con ello decae su comportamiento productivo siendo solo una de las causas, ya que también influyen alimento, genética y manejo entre otras.

Ahora bien el hecho de que se de este comportamiento, pudo ser por el manejo de la ventilación de la caseta, ya que ello origina un buen intercambio del aire viciado por aire limpio repercutiendo en los índices de temperatura; y esto no pudo ser detectado por los aparatos climatológicos debido a que las lecturas solo se realizaban una vez al día y en un mismo horario.

CONCLUSIONES:

1.- Existieron diferencias en los parámetros productivos entre una estación y otra siendo favorables para la estación de invierno, mas no fueron significativos bajo la aplicación del método de correlación lineal simple $p < 0.05$.

2.- La obtención del Índice Temperatura-Humedad (ITH) posibilitará acciones que logren el bienestar de los cerdos y con ello mejorar su productividad hasta su finalización.

3.- Se sugiere continuar con otros trabajos que determinen el papel de los niveles de ventilación sobre el Índice Temperatura-Humedad (ITH) y su relación con los parámetros productivos para otras etapas.

BIBLIOGRAFIA:

1.- Campos M.E.: Manual de flujo de producción. Producción de cerdos, Fisiopatología y producción animal. (1989).

2.-Carrillo F.A. : Obtención del índice temperatura humedad (ITH) y su relación con los parámetros productivos en el polio engorda durante el ciclo (Octubre-Diciembre). Tesis de licenciatura F.M.V.Z U. de G. Guad. Jal. 1992.

3.- Criston R. : Efecto de la temperatura ambiente tropical en el crecimiento y metabolismo de los cerdos. Porcicultura Mexicana Vol. I. pp 18-22 (1989).

4.- Fuentes V.O. y Basurto H. C. : Físico-Química para Veterinarios. Editorial Interamericana. pp 18-24 México, D.F. (1986).

5.- Kelley K. W. : Las condiciones ambientales afectan la supervivencia de los lechones. Porcivama Vol. IX. pp 8-11 (1983).

6.- Martínez M. : Regulación del estrés calórico. Avances en Medicina Veterinaria. Vol. VII. pp 54-62 (1989).

7.- Navarro G. H. A. : Las condiciones del productor porcino Americano con referencia a sus costos de alimentación. Porcicultura Mexicana. Vol. No 8. pp 6,22,23 (1992).

8.- North M. O. : Manual de producción Avícola. Segunda edición. Editorial el Manual Moderno. pp 62-69, 184-187. Cd. de México (1986).

9.- Stanley E. C.: El medio ambiente en el alojamiento de los puercos. Porcirama. Vol. X. pp 26-30 (1986).

10.- Suendsen P. y Carter A. M. : Introducción a la Fisiología Animal. Edit. El Manual Moderno. pp 145-151. Cd. de México (1987).

11.- Padilla R. F. J. : Respuestas fisiológicas y reproductivas en borregas pelibuey con y sin sombra en clima tropical. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Estudios Superiores de la UNAM. pp 2-31.

12.- Trujillo O.M.E y Flores C.J. Producción porcina. Edit. U.N.A.M FMVZ pp. 230-231 cd. de México (1988).

13.- World Meteorological Organization Technical Note 191 Animal health and production at extremes of weather W.M.O. No 658 (1989).