

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE LAS VILLAS "MARTHA ABREU"
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO VETERINARIA Y ZOOTECNIA
VILLA CLARA**



**Tesis presentada en opción al título académico de master en ciencias
Especialidad: Medicina Preventiva en Veterinaria**

**TITULO: IMPACTO DE LA SEQUIA SOBRE ALGUNOS INDICADORES
BIOPRODUCTIVOS DE EMPRESAS GANADERAS
EN LA PROVINCIA DE SANCTI SPIRITUS.**

ASPIRANTE: Dr. M.V. Sergio R. Vargas Blanco.

TUTOR: Dr. C. Omelio Cepero Rodríguez.

CONSULTANTE: Ing. Reinaldo Quiñones Ramos

AÑO 2005

EXERGO

Para empezar un gran proyecto, hace falta valentía.

Para terminar un gran proyecto hace falta perseverancia.

Saber no es suficiente; tenemos que aplicarlo.

Tener voluntad no es suficiente; tenemos que implementarla.

Goethe.

DEDICATORIA

A mi padre: Atribuyo mis éxitos en esta vida, a la enseñanza legada por mi buen padre que me guió por los caminos del saber, y todas las cosas buenas que siempre lo acompañaron: es mi mayor riqueza. ¡Como te extraño en el camino de la vida, viejo!; es esta mi pequeña recompensa a tu recuerdo imperecedero.

A mi madre: La mujer mas bella de este mundo, doy gracias por tener una madre así, que me pueda cuidar, aconsejar, pero sobre todo regañar, porque hay personas que no tienen el privilegio de tener una madre tan maravillosa como la mía que siempre espera impaciente mi llegada, tus brazos que siempre se abren cuando necesito un abrazo, tus ojos se endurecen cuando necesito una lección, tu fuerza y tu amor me han dirigido en la vida, a ti mi pequeña retribución.

A mis hijos: Continuación y esperanza asegurada, mis amados hijos, puros nuevos encausados cuyo relevo lo tengo asegurado de antemano, a ellos que tienen la paciencia de entenderme y explicarme los avances de las nuevas tecnologías. Que los avatares del trabajo no han permitido más tiempo junto a ustedes, cuanto me satisface haberlos traído al mundo. Les deseo lo mejor.

A mi primera nieta Lía: que sus pocos días de nacida no le permiten compartir este momento tan especial.

A mi esposa: Que es amor, aliento, entusiasmo, gracias por ayudarme a crecer empujándome para la culminación de este trabajo, gracias por estar a mi lado en el momento justo y mas anhelado, cuando necesito sentir tus sabios consejos, tus besos y escuchar un te amo. Por tu comprensión y paciencia infinita, gracias mi amor.

A mis compañeros del IMV: Con los cuales he compartido los mejores momentos y me han brindado valores tan preciados como la amistad y el compañerismo, a todos mis mejores deseos.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar aquí mi gratitud a todas aquellas personas que de un modo u otro me han facilitado el camino para la realización de este trabajo; en primer lugar al Dr. C. Omelio Cepero Rodríguez, con quien me une lazos muy profundos; mi profesor, amigo y hermano; mil gracias por poder contar contigo por siempre.

Al profesor Ing. Reinaldo Quiñones Ramos y a su joven relevo asegurado, la Ing. Yanetsy Ruiz González, con quienes pude contar, que sin su valiosa ayuda estadística no hubiera sido posible visualizar los resultados obtenidos; gracias hermanos.

En fin quisiera agradecer a mis amigos y amigas, los de cerca y los de lejos, los de siempre y los de ahora, los que veo cada día, y los que raramente encuentro, los de siempre recordados y los que a veces se me olvidan, a los constantes y los inconstantes. A los de las horas difíciles y los de las horas alegres. Aquellos a quienes conozco profundamente, y a aquellos que a quienes conozco apenas por sus apariencias, a los que me deben, y a quienes debo mucho, a mis amigos humildes y a mis amigos "importantes", en fin los nombro a todos los que pasaron por mi vida, un árbol de raíces profundas para que sus nombres nunca sean arrancados de mi corazón

RESUMEN:

La ocurrencia de eventos de sequías significativas en la provincia de Sancti Spiritus en los últimos años ha motivado la necesidad de abordar la evaluación de sus impactos sobre el sector ganadero basado en criterios cuantitativos a fin de contar con apreciaciones objetivas sobre el tema.

Para la ejecución de este trabajo fueron recopilados los acumulados mensuales de las precipitaciones ocurridas en los 8 municipios de la provincia de Sancti Spiritus en un periodo de 5 años para evaluar los efectos de las empresas, época del año y la posible interacción entre factores empleándose modelos de Anova de clasificación doble, además de la prueba de Duncan para las comparaciones de media.

De acuerdo a los resultados obtenidos se evidenció que las empresas recibieron la misma cantidad de precipitaciones en el periodo evaluado y que las que presentan un mejor comportamiento en relación a los indicadores bioproductivos evaluados fueron Managuaco y Cabaiguan y las de peor comportamiento fueron La Rana y San Pedro

Se concluye que es necesario aplicar lo planteado en la directiva No. 1 de Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para la planificación, organización y preparación del territorio para situaciones de desastres con las medidas preventivas y de preparación en las empresas, con antelación a que comience el periodo seco para mitigar los efectos de una intensa sequía.

Palabras claves: sequía, impacto, desastres, medidas preventivas,

ABSTRACT:

The occurrence of events of significant droughts in the county of Sancti Spiritus in the last years has motivated the necessity to approach the evaluation of its impacts on the cattle sector based on quantitative approaches in order to have objective appreciations on the topic.

For the execution of this work those accumulated were gathered monthly of the precipitations happened in the 8 municipalities of the county of Sancti Spiritus in a 5 year-old period to evaluate the effects of the companies, time of the year and the possible interaction among factors being used models of Anova of double classification, besides the test of Duncan for the stocking comparisons.

According to the obtained results it was evidenced that the companies received the same quantity of precipitations in the evaluated period and that those that present a better behaviour in relation to the indicative evaluated bioproductivos were Managuaco and Cabaiguan and those of worse behaviour were The Frog and San Pedro.

You concludes that it is necessary to apply that outlined in the directive one No. 1 of Vice-president of the Council of National Defence for the planning, organization and preparation of the territory for situations of disasters with the preventive measures and of preparation in the companies, in advance to that begins the dry period to mitigate the effects of an intense drought.

Key words: drought, impact, disasters, preventive measures,

Índice

<i>Introducción</i>	<i>1</i>
<i>Revisión bibliográfica</i>	<i>4</i>
<i>Materiales y métodos</i>	<i>33</i>
<i>Resultado y discusión</i>	<i>35</i>
<i>Conclusiones</i>	<i>38</i>
<i>Recomendaciones</i>	<i>39</i>
<i>Bibliografía</i>	<i>40</i>
<i>Anexos</i>	<i>48</i>

INTRODUCCIÓN

Las catástrofes naturales se ven agravadas por la intervención humana sobre el medio: desecación de humedales, incendios forestales, la deforestación de bosques, inundaciones e intensas sequías. Aumentando la frecuencia y violencia de los desastres meteorológicos que amenazan cada vez más la humanidad a la cual le resulta muy difícil prever y contrarrestar la intensidad del viento, la lluvia y el sol. (CORECA, 1995)

Cuba no está exenta de la situación antes descrita, el territorio nacional está sometido a la influencia de los fenómenos naturales comunes a la zona geográfica en la que se sitúa, que determina su magnitud y la frecuencia de su incidencia, que dependen fundamentalmente de su intensidad y efectos colaterales en las características físicas, socioeconómicas e históricas de este territorio. (Alvarez et al., 1999)

Cuba, con una población de 11,2 millones de habitantes, padece desde hace una década una persistente sequía que se recrudeció a partir de 2003, fundamentalmente en la zona este de la isla. Datos del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos revelan que en el 2004 el promedio nacional de lluvia fue de 952 milímetros, el 69 por ciento de la media histórica. (INRH, 2005)

Urquiza, (1999) plantea que la desertificación y la sequía son fenómenos globales catalogados como desastres por su fuerte y negativo impacto sobre la supervivencia humana; el Programa Nacional de acción contra la desertificación y la Sequía en Cuba (PNA) responde a la necesidad del país de integrar las acciones de los organismos de la Administración Central del estado y de la sociedad en general, a fin de prevenir y detener los procesos de degradación de los suelos, rehabilitar los ecosistemas afectados y mitigar los efectos de la sequía. Responde asimismo a uno de los compromisos contraídos por Cuba, como país parte de la convención de las Naciones Unidas de la lucha contra la Desertificación y la Sequía (CCD).

Los desastres y emergencias son reflexiones fundamentales de la vida normal, pudiendo ser causas de que un fenómeno natural se convierta en un desastre, las formas en que la sociedad misma se estructura económica y socialmente, así como las formas en que interactúan las comunidades y los estados. La magnitud de un desastre generalmente está relacionada con la vulnerabilidad que tienen los elementos en riesgo (personas, animales, instalaciones, otros) y el nivel de preparación alcanzado por la comunidad, razón por la cual siempre resulta necesario buscar la manera de compatibilizar el desarrollo social y económico (Chávez, 2001)

La sequía es una de las causas fundamentales de desastres a escala mundial. Las tendencias climáticas observadas en el Caribe occidental en los últimos 30 años muestran el incremento de la frecuencia e intensidad de este fenómeno. Por tanto, la detección y alerta temprana de la sequía deviene en una tarea de prioridad nacional y regional. Como parte de las estrategias para el enfrentamiento de este fenómeno es necesario estudiar sus causas, para que la los ecosistemas y todas las actividades socio-económicas en general tenga una base científica. (Lapinel et al., 1993).

En el campo de la salud animal es común que con posterioridad a los desastres naturales, especialmente cuando se trata de inundaciones, sequías o huracanes, se presenten situaciones de tipo epizooticas en la ocurrencia de algunas enfermedades transmisibles. Las condiciones de malnutrición, particularmente de los terneros de las regiones donde predominan las formas de producción extensivas, así como en aquellas áreas caracterizadas por las formas de producción familiar y subfamiliar, condición que en ciertas regiones también afecta a otras categorías de la población, da un sustrato favorable al aumento de la frecuencia de una variada gama de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias. (Lamazares y Chávez, 1995)

El Instituto de Medicina Veterinaria, como órgano rector para la salud animal en el territorio nacional, tiene conjuntamente con el resto de las instituciones relacionadas con la explotación, tenencia, diagnóstico, investigación o comercialización de las

diferentes especies domesticas o silvestres, la responsabilidad de cumplir, a todos los niveles, las medidas de Defensa Civil que se planifiquen, organicen y ejecuten para garantizar la protección de los animales, y en el caso de las zoonosis, trabajar conjuntamente con el Ministerio de salud Publica en su prevención, control y erradicación.(Percedo et al., 1995)

Las respuestas humanas para reducir las sequías están sujetas tanto a las sequías hidrológicas como agrícolas. Este estudio se concentra en las sequías agrícolas y la manera cómo afecta a las economías y sociedades locales y regionales. Un problema de importancia, resulta del hecho que la sequía es un fenómeno progresivo debido a que es difícil determinar su origen y final. La comprensión entre los expertos y agricultores varía significativamente (Brooks, 1973; Liverman, 1980). Este artículo propone que las dimensiones meteorológicas e hidrológicas son necesarias, pero no resultan suficientes para la evaluación del impacto de la sequía. Debido a que estas dimensiones físicas son cuantitativa y cualitativamente diferentes a los aspectos sociales y humanos, se hace necesario un enfoque que integre todos estos factores. Las estrategias para enfrentar el impacto de las sequías en áreas rurales están relacionadas con el control agrícola, que supera el déficit como consecuencia de la ausencia de precipitaciones o de anomalías en la regulación o la corta duración de las lluvias. La lucha contra estos desastres depende en gran medida de las condiciones sociales, económicas, culturales y físicas (Haque y Zaman, 1994).

Partiendo de los factores que inciden en la vulnerabilidad del sector ganadero en la provincia de Sancti Spíritus ante los riesgos de desastres naturales por intensas sequías; nos trazamos el objetivo de conocer que relación pueda existir entre la sequía sobre los bioindicadores natalidad, mortalidad y producción de leche en las 9 empresas pecuarias de la provincia de Sancti Spiritus en un periodo de 5 años

REVISION BIBLIOGRAFICA

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA PROVINCIA DE SANCTI SPIRITUS

La Provincia de Sancti Spíritus tiene una extensión territorial de 6 mil 738 kilómetros cuadrados (673 mil 849 hectáreas), incluidos los cayos adyacentes, lo que la sitúa en el séptimo lugar de las 14 provincias cubanas por su superficie. Sus límites son el Océano Atlántico al norte, la baña por el sur el Mar de las Antillas, al este la provincia de Ciego de Avila y al oeste las de Villa Clara y Cienfuegos.

El 81 por ciento de su territorio se clasifica como llanuras y el resto corresponde a alturas y montañas. La riegan numerosos ríos y arroyos, siendo los principales el Zaza, el Agabama, el Jatibonico del Norte y del Sur, el Higuanojo y el Yayabo.

Dispone también de varias presas, entre ellas la Zaza, la más grande del país con sus mil 20 millones de metros cúbicos de capacidad de embalse, y de numerosas micropresas, que la ubican como la de mayor potencial hídrico superficial de la nación.

Su sistema orográfico lo integran las Alturas de Trinidad-Sancti Spiritus, que suman aproximadamente el 60 por ciento del macizo montañoso de Guamuhaya, y las de Bamburanao-Jatibonico. En las de Trinidad se localiza la mayor elevación de la provincia, el Pico Potrerillo, con 931 metros sobre el nivel del mar.

La flora está representada por especies que constituyen distintas formaciones vegetales, desde extensiones de manglares hasta bosques montanos y submontanos. La fauna tiene mayor diversidad y colorido en las montañas, zonas litorales y cayos.

Las principales fuentes económicas son agropecuarias, tanto por el volumen de los fondos básicos como por el hecho de que sus industrias fundamentales utilizan materias primas y subproductos agrarios y ganaderos. Aporta diversos renglones

exportables entre los que se destacan el azúcar y sus derivados, papel y cartulina, tabaco torcido y en rama, langosta, cemento, café, miel y artesanía.

El área agrícola es de 497 mil 617 hectáreas y representa el 73,8 de la superficie total. De ellas se cultivan 239 mil 514, para un índice de explotación del 48,1 por ciento. Es dedicada a cultivos permanentes más de la mitad de ella (caña de azúcar, pastos y forrajes), y el resto a plantaciones varias. Unas 195 mil 140 hectáreas son pastos naturales.

La superficie forestal abarca 89 mil hectáreas, de ellas el 70,3 por ciento ha sido clasificada como bosques naturales; las demás, plantadas. Al fondo poblacional constructivo corresponden 30 mil 961 hectáreas, de las cuales 10 mil 796 están ocupadas por asentamientos. Se incluyen, además, 33 mil 323 de superficie acuosa, reportándose el 44 por ciento como embalses, entre los que sobresalen Zaza (mil 20 millones de metros cúbicos), Lebrije (128 millones), Tuinucú (57 millones), Higuanojo (24 millones), Aridanes (4,5 millones), Banao (3,2 millones) y La Felicidad (57 millones). (Barrera, 1994)

El agua siempre ha jugado un papel central en las sociedades humanas. Es un elemento clave para el crecimiento sustentable y el combate a la pobreza, ya que es la base de casi todo tipo de actividad económica, desde la agricultura hasta la manufactura, la energía y el transporte. También es una fuerza destructiva causantes de catástrofes, como sequía, inundaciones, deslaves y epidemias; así como de una destrucción progresiva a través de la erosión, el anegamiento de la tierra, la desertificación, la contaminación y las enfermedades. El agua es literalmente una fuente de vida y prosperidad y una causa de muerte y devastación. (Grey, 2005)

Además de su condición imprescindible para la vida, el valor social y económico del agua la convierte en un recurso cada vez más vital, cuyo manejo irracional representa una amenaza para la paz y la estabilidad política del mundo. Hace 50 años, el planeta tenía dos mil 500 millones de habitantes y hoy tiene seis mil 200 millones, "con la misma agua, los mismos lagos, los mismos ríos, mayores niveles de desarrollo y, por ende, más demanda de ese recurso". Datos de la global water

partnership (GWP) indican que en el orbe hay alrededor de dos mil millones de personas que carecen de acceso al agua potable y mil 200 millones que la consumen o utilizan sin el debido tratamiento. (Canales, 2005)

BASE LEGAL EN CUBA RELACIONADA CON LA MITIGACIÓN DE SEQUÍAS.

La agricultura en Cuba no se desarrolla de manera aislada, tiene una estrecha relación con la Estrategias Nacional de lucha contra la Desertificación y la Sequía, la cual se enmarca dentro de los principios contenidos en el Programa de Medio Ambiente y el Desarrollo y de la Estrategia Ambiental Nacional, documentos legales sustentados en la Constitución de la República de Cuba y en varios instrumentos legislativos, entre los cuales se encuentran el Decreto 179/94 sobre “Protección, Uso y Conservación de los Suelos y Contravenciones”, complementario de la Ley No. 81/98 de Medio Ambiente, y cuyas disposiciones son de aplicación para todos los suelos del territorio nacional con independencia de su régimen de tendencia, así como la Ley Forestal No. 85/98 y la Ley del Agua. No. 199/93

El sistema de Inspección y Control Estatal de los suelos se creó sobre la base de la Resolución No. 85/93 del Ministerio de la Agricultura que faculta al Director Nacional de Suelo y a los Directores Provinciales para designar a las personas que conocerán de las contravenciones y aplicarán las medidas dispuestas en el referido Decreto 179. Por decisión de la Dirección Nacional de Suelos y Fertilizantes, especialistas y técnicos de la actividad se acreditaron como inspectores; hoy a partir de los cambios acaecidos en las formas de producción agropecuaria y en el uso y tenencia de las tierras, se hace necesario conformar un sistema nuevo de control y uso de las tierras, así como adecuar la cuantía de las multas a la situación económica financiera del país. (Urquiza, 2002)

CONCEPTO Y TIPOS DE SEQUIAS

La sequía se define como un evento en que la demanda supera a la oferta de agua, generándose un déficit que tiene asociado un daño; si no hay daño, no se habla de sequía, aun cuando haya déficit. El concepto de sequía tiene varias aplicaciones; se habla de sequías meteorológicas, cuando hay escasez de lluvias, y de sequías hidrológicas, cuando hay escasez de caudales. Cada evento de sequía queda caracterizado básicamente por la duración del déficit, la intensidad del déficit y la magnitud del déficit. El análisis espacial continuo de estos eventos permite, además, determinar el área de influencia espacial de cada sequía. (Fernández et al., 1997)

Sequía: Un extendido período de sequedad; generalmente cualquier período de deficiencia de humedad que está por debajo de lo normal para una área específica. Compartiendo este concepto, hay varias definiciones que tienden a ser conceptuales u operacionales y varían de acuerdo a la disciplina (sequía meteorológica, sequía agrícola, sequía hidrológica, sequía socio-económica) y de acuerdo al país (Whilhite y Glantz, 1987).

El termino sequía hace referencia a la relativa escasez de agua, no a su falta absoluta, que haría de la tierra un desierto inhabitable. En la naturaleza existen periodos considerados lluviosos y otros en los que disminuyen las precipitaciones. Esas variaciones temporales son normales y necesarias. El problema surge cuando estos procesos se alteran. (Bustamante et al., 2001)

Desde hace más de un siglo el término sequía se utiliza para significar la escasez de lluvia que genera un desequilibrio hidrográfico grave en alguna zona del planeta, con efectos generalmente devastadores.

Los pozos se secan, las cosechas sufren daños, se interrumpen procesos industriales vitales y las economías reciben afectaciones severas, sobre todo las más frágiles, que están localizadas en los países del llamado Tercer Mundo. (Gibbs et al., 1967)

Las sequías tienden a ser más graves en unas zonas que en otras, pueden durar años y suelen producirse en las latitudes entre los 15 y 20 grados, en áreas que bordean los desiertos o zonas permanentemente áridas del mundo.(Alvarez, 2005)

Las sequías pueden clasificarse en cuatro tipos:

Sequías meteorológicas: Variación de la precipitación de lo normal en un período de tiempo. Esta comparación debe ser especificada a una región y debe estar basada en el buen conocimiento del clima regional.

Sequía hidrológica: Este tipo de sequía está referida a la deficiencia en la superficie o bajo superficie de las aguas, tales como lagos o reservorios, manantiales y riachuelos.

Sequías agrícolas: Se presentan cuando no existe suficiente humedad en el suelo para cumplir la demanda de ciertos productos agrícolas en ciertos tiempos determinados.

Sequías socioeconómicas: Se dan cuando el abastecimiento de provisiones y servicios como el agua, pasto, o energía eléctrica esta afectado. Este concepto comprende la relación entre las sequías y las actividades humanas. (Romano, 1997)

Por su parte Borton y Nichols, (1994) distingue solo tres tipos diferentes de sequía, específicamente **meteorológica, hidrológica y agrícola**. Particularmente en el caso de las sequías meteorológicas y agrícolas, estos tipos frecuentemente, pero erróneamente, se consideran sinónimos. De estos tres tipos de sequía, los primeros dos describen fenómenos físicos, mientras que el tercero describe el impacto de los dos primeros en la producción agrícola. Es necesario distinguir claramente entre estos tipos y aclarar cómo se relacionan entre ellos.

El agua usada para sustentar la actividad humana se deriva de la lluvia directa o de lluvias previas que se ha “almacenado” temporalmente en ríos, lagos, acuíferos subterráneos y campos nevados y glaciales. En el caso de algunos acuíferos y

glaciales, dichos “almacenes” pueden contener lluvia que cayó décadas o aún siglos antes. Una disminución temporal de cualquiera de estas dos importantes fuentes hidráulicas puede causar una sequía.

La sequía meteorológica describe una situación en la cual hay una disminución en la caída de lluvias durante un período específico (día, mes, estación o año) por debajo de una cantidad específica – normalmente definida como alguna proporción del promedio a largo plazo para un período de tiempo específico. Su definición sólo comprende datos de precipitación.

La sequía hidrológica se refiere a una disminución en los recursos acuáticos (flujos de ríos, nivel de lagos, agua subterránea, acuíferos subterráneos) por debajo de un nivel determinado durante un período dado de tiempo. Su definición incorpora datos de disponibilidad y tasas de consumo basadas en el suministro normal del sistema (uso doméstico, industrial, agricultura de riego).

La distinción entre los dos tipos puede ser a menudo confusa ya que la sequía hidrológica puede ser causada por disminución de la precipitación en cualquier lugar dentro del área de captación del río o del sistema acuífero.

De este modo, las regiones agrícolas de riego a lo largo del Río Nilo en Egipto pueden experimentar una sequía hidrológica como resultado de una sequía meteorológica en las regiones montañosas de Etiopía, sin considerar los niveles de lluvia dentro de Egipto. En el caso de ríos alimentados por el derretimiento de las nieves en áreas irrigadas río abajo pueden experimentar una disminución en la disponibilidad de agua como resultado de la reducción de las nieves derretidas causados por temperaturas más bajas de lo normal durante los meses de verano. Las regiones que captan su agua de acuíferos subterráneos mediante manantiales y pozos perforados pueden experimentar una sequía hidrológica como resultado de los cambios geológicos que reducen parte de los acuíferos. El uso excesivo del acuífero también puede resultar en su agotamiento.

La sequía agrícola es el impacto que las sequías meteorológica y/o hidrológica tienen en el rendimiento de los cultivos. Los cultivos requieren condiciones particulares de temperatura, humedad y nutrientes durante su crecimiento para que puedan alcanzar su crecimiento máximo. Si la disponibilidad de humedad es menor de la cantidad requerida durante el ciclo de crecimiento, entonces el crecimiento será afectado y la producción se reducirá. Sin embargo, las sequías tienen diferentes impactos en diferentes cultivos, p. Ej., el ajonjolí a menudo prospera en años secos. Es difícil medir la sequía agrícola dada la complejidad de las relaciones entre los factores operantes. Una baja en la producción puede deberse a humedad insuficiente pero también puede deberse o agravarse por factores tales como la falta de disponibilidad de fertilizantes, falta de deshierbado, la presencia de plagas o enfermedades, la falta de labor en los períodos críticos del crecimiento y precios poco favorables. También puede ser que todos estos factores estén interrelacionados y agraven las condiciones. Por ejemplo, en la sequía de 1984 en Etiopía, la sequía contribuyó a una infestación del gusano devastador, la cual aumentó notablemente el daño de los cultivos. (Trusov et al., 1983)

La sequía, evento extremo dentro de la variabilidad climática es un proceso de desarrollo lento con efectos generalmente de larga duración y alto costo. El déficit de agua que provoca, pone en serias dificultades a las regiones que afecta con consecuencias económicas, sociales y ecológicas indiscutibles, más severas en la medida en que se está menos preparado para afrontarlas. (Izaguirre y Celeiro, 2003)

Las investigaciones sobre sequías son extensas, sin embargo el fenómeno se define y se mide mediante diversos criterios y parámetros; por lo general, en términos de variables meteorológicas, hidrológicas y agrícolas. Una sequía meteorológica es medida por la deficiencia de precipitaciones comparada con la precipitación normal captada.

Mientras que una sequía hidrológica está delineada por la disminución del abastecimiento de agua de las corrientes fluviales y del acopio superficial y

subterráneo. Así, los factores no meteorológicos -como la demanda de agua, la disponibilidad de depósitos de agua superficiales y la construcción de pozos- ejercerán influencia en los efectos de las sequías hidrológicas. La falta de precipitación -que está por encima de lo normal- se usa como medida para las sequías agrícolas. Su gravedad se acrecienta por las grandes pérdidas de evapotranspiración (Smith, 1992; Godwin, 1986).

PRINCIPALES CAUSAS DE LA SEQUIA

Este fenómeno climático recurrente, es provocado por una reducción en la precipitación que se manifiesta en forma lenta, y afecta a personas, actividades económicas y al medio ambiente. Por lo general, en el área centroamericana está asociada al fenómeno ENOS (El Niño Oscilación del Sur), el cual tarda en regresar entre dos y siete años, por norma dura entre 14 y 22 meses.(Jiménez, 1996)

Por su importancia debemos hacer referencia a los factores que consideramos como de mayores causales de desastres, sobresaliendo los siguientes:

- La pobreza
- El crecimiento de la población sin control
- La urbanización rápida sin ser compatibilizada
- El desarrollo de las áreas rurales en forma descontrolada
- La degradación ambiental
- La falta de programas de desarrollo sostenible
- La carencia de conocimiento e información sobre los desastres

Lapinel, (2003) toma en cuenta de manera integral todos los factores que de una u otra forma influyen en el inicio, repetibilidad, intensidad, duración y cese de los procesos de sequía, entre ellos los cambios en los patrones estacionales de la

circulación atmosférica, mayor o menor humedad relativa, presencia del ENOS, condiciones físico-geográficas y otros factores.

Nubes de polvo procedentes del desierto de Sahara pudieran estar influyendo en la ausencia de lluvia en Cuba, según afirman estudios científicos recientes, realizados por varias instituciones internacionales. Las partículas de polvo pudieran estar ayudando a que sean mucho más finas las gotas de agua que forman las nubes, y por tanto hacer que las precipitaciones sean más espaciadas e inconstantes. (Del Valle, 2005)

El fenómeno del Niño Oscilación del Sur constituye un elemento que influye significativamente en el comportamiento de las lluvias en nuestro continente propiciando la aparición de intensas sequías (Solano et al., 2000)

Cada vez somos más frágiles ante la sequía. Los procesos de urbanización, el crecimiento poblacional, el desarrollo de la actividad agrícola, ganadera e industrial, el auge turístico, el mayor consumo de energía, los mayores requerimientos de agua para consumo humano, y la reducción en la disponibilidad de agua de la calidad requerida para ciertos usos, son algunos de los factores que hacen que cada día crezca la presión sobre el agua y con ella la vulnerabilidad a la sequía (Jiménez, 1996)

La degradación de los recursos naturales pueden ser más bien considerados como "factores agravantes" los cuales aceleran y/o prolongan los periodos de desequilibrio hidrológico que agotan la humedad del suelo (Catie, 1982)

Velis y Campo (1991) Reconocen factores tales como la posición que ocupa el terreno en el paisaje o topografía que inciden de manera directa o indirecta en el comportamiento de las plantas, esto se relaciona con las características de los suelos, como es el caso de terrenos con fuertes pendientes y sujetos a una explotación irracional por el uso humano; tienen suelos muy superficiales y/o de reciente formación a partir de la roca madre; con características texturales gruesas

de baja retención de humedad. Lo anterior es agravado por las disminuciones del agua lluvia. Todos los factores combinados contribuyen al desarrollo de la plantación en su época de crecimiento.

Se vuelve necesario establecer las conexiones entre sequías e inundaciones; esta relación ha sido reconocida por la literatura científica sobre desastres. Wijkman y Timberlake (1984) lo han señalado sintetizadamente: " la explotación excesiva de las tierras, la deforestación y la erosión resultante pueden aumentar la tendencia de las tierras tropicales tanto a las inundaciones como a las sequías, desastres que, aunque opuestos en apariencia, se hallan íntimamente interconectados."

Méndez et al., (1998) Plantean que con cierta frecuencia aparecen mortalidades en bovinos que son sometidos a concentración en potreros con pocas posibilidades de alimentos y donde existen plantas silvestres potencialmente tóxicas, muy especial en periodos de sequía.

La sequía es el desastre natural que ha afectado a más personas en América Latina y el Caribe. En las tres últimas décadas 43 millones de personas resultaron afectadas por la sequía en esta región. (Jiménez, 1996)

De todos los desastres naturales, las sequías son las que potencialmente causan el mayor impacto económico y las que afectan al mayor número de personas. Los terremotos y los ciclones pueden tener una enorme intensidad física pero invariablemente son de corta duración en un espacio geográfico limitado. En contraste, las sequías afectan a grandes regiones geográficas, a menudo abarcando países enteros o partes de continentes, pudiendo durar varios meses y, en algunos casos, varios años.

Entre los mayores desastres naturales, las sequías son especiales en cuanto al período de tiempo que existe entre las primeras señales que indiquen que se está desarrollando una sequía por ejemplo, mediante monitoría de las precipitaciones y el momento en el cual la población empieza a sentir un impacto notable en el área

afectada. La duración de dicho "período de aviso" varía enormemente entre las sociedades.

En muchos países el período de aviso puede ser de varios meses. En otros, por ejemplo aquellos con una alta proporción de campesinos agrícolas sin tierra el período de aviso puede ser menor, tal vez de sólo unas pocas semanas. Cualquiera que sea el período de aviso, este tiempo permite preparar una respuesta potencial para mitigar los impactos de la sequía antes de que estos sean demasiado severos. En aquellos países donde el inicio es de unos meses, hay, al menos potencialmente, tiempo suficiente para que la comunidad internacional se movilice llevando ayuda de socorro, incluyendo ayuda alimentaria.

De este modo, mediante sistemas de telecomunicación y monitoría meteorológica moderna es ahora posible prevenir el exceso de mortalidad resultante de escasez de alimentos causada solamente por sequía. Aunque las sequías tal vez sigan siendo un factor contribuyente a la hambruna, otros factores tales como conflictos armados y política internacional, son ahora invariablemente responsables de impulsar una situación de dificultad económica causada por sequía conducente a la hambruna.

Las sequías, siempre o casi siempre, producen un impacto directo y notable en la producción de alimentos y en la economía en general. El impacto en una población particular está relacionado con la gravedad y naturaleza de la sequía, pero igualmente, y a veces mucho más importante, con la naturaleza de la economía y sociedad del área afectada. (Borton, 1994)

Entre las causas que de manera individual o combinada han hecho prevalecer las condiciones de sequía en la región geográfica de Cuba figura en primer lugar, la persistente influencia de marcadas condiciones anticiclónicas en toda el área del Caribe y Centroamérica. Dicha condición provoca un acentuado descenso del aire desde los niveles superiores de la atmósfera, lo cual crea condiciones desfavorables para los procesos de lluvia en los meses de mayo, junio y octubre, al inhibir el desarrollo de grandes nubes. Otro factor ha sido el incremento en la intensidad de los

vientos del Este, vinculados al régimen de los alisios sobre nuestra zona, condición que tampoco favorece los mecanismos productores de lluvia. (Centella, 2002)

IMPACTO DE LA SEQUIA SOBRE LA GANADERIA Y LA AGRICULTURA

La actividad ganadera, especialmente de rumiantes, también tiene que adecuarse a los ciclos locales climáticos y bióticos. Un intenso pastoreo en la primavera, por ejemplo, cuando el pasto es tierno y el terreno húmedo, puede causar problemas de pisoteo y compactación de suelos, mientras que una presión excesiva de pastoreo durante períodos de sequía puede desarraigar las plantas y producir aún más presión sobre la vegetación que está tratando de sobrevivir y reproducirse. (Dregne, 1983).

Los impactos de la sequía sobre la ganadería pueden ser directos o indirectos. Los animales sufren por las temperaturas altas continuadas y por la falta de agua, pero no será la misma la respuesta de estos a las sequías prolongadas que la respuesta de las plantas, en sus diversas especies y variedades.

Los principales efectos indirectos se ven reflejados en la escasez de pienso, que afecta al estado de salud de los animales y tiene un gran impacto en la producción ganadera y en el valor económico de la ganadería en general. Un problema especial en este sentido es el abastecimiento de agua a las piscifactorías, especialmente a los estanques de cría de peces, en donde la escasez de agua puede causar daños de gran consideración que, igualmente, deben ser tenidos en cuenta (Sanson, 2005)

La sequía influye sobre el sector pecuario disminuyendo la disponibilidad forrajera, aumenta la mortalidad y morbilidad del ganado, se deterioran los índices productivos y se incrementan extraordinariamente las erogaciones por alimentación, agua y traslados de animales. (CEPAL, 2001)

Alvarez et al., (1999) Consideran que en la sequía no solo deben considerarse los efectos inmediatos que son los mas prominentes, sino que instauran daños al suelo y

a la salud animal que comprometen su adecuada explotación futura y reclaman una atención posterior a la solución del desastre, resultado también del incremento de las pérdidas, origina una disminución de productos alimenticios, como viandas, leche, carne, peces y otros.

Hernández y Pérez (1996) plantean que la natalidad y la mortalidad general son los indicadores que más se deprimen con efecto inmediato producto de los efectos de la sequía sobre la ganadería vacuna.

Hernández, (1998) plantea que el indicador más afectado lo constituye la tasa de natalidad, siendo relevantes los valores que alcanza la mortalidad general.

Se producen pérdidas en la calidad y cantidad producida por los subsectores agrícola (pastos inclusive), pecuario, forestal y pesquero. Sube la tasa de mortalidad del ganado, se aumenta el tiempo para alcanzar el peso necesario para sacar los animales al mercado. Aumenta la incidencia de enfermedades y plagas en plantas y animales. La vida silvestre daña las cosechas, se incrementa la depredación, se reduce la productividad de la tierra para cultivos, pasturas y desarrollos forestales. Se produce una reducción forzada en el pie de cría. La pérdida de semilla afecta futuras cosechas. La pérdida de alevines debido al decrecimiento de los flujos, reduce las disponibilidades futuras de captura de peces. Los suelos sufren erosión. Se daña el hábitat silvestre y marino. Se suscitan cambios en las prácticas de uso de la tierra. Se reduce la disponibilidad de mano de obra en las zonas afectadas al provocarse éxodos hacia las ciudades u otras regiones.

La sequía aumenta la propensión a los incendios forestales, daña las plantas y especies animales, acaba fuentes de vida, provoca efectos negativos sobre la calidad del aire (polvo, contaminantes), incide sobre la calidad del paisaje, incrementa la vulnerabilidad a la depredación (al concentrarse las especies cerca del agua), y pone en riesgo la biodiversidad.

La falta de preparación para enfrentar la sequía puede agudizar los efectos sobre el medio. La explotación irracional de recursos naturales, deforestación y técnicas inapropiadas para la conservación de suelos puede ser estimulada por un mal manejo de la sequía. (Jiménez, 1996)

Las sequías económicamente golpean a la agricultura y los sectores relacionados como la pesca y la forestación, pues depende del abastecimiento de aguas superficiales y sub-superficiales. Los reducidos ingresos para los agricultores, conducen al desempleo, aumento en el riesgo en el crédito para instituciones financieras, falta de capital y pérdida de ingresos por impuestos. El precio de los combustibles, energía y de otros productos de primera necesidad aumenta conforme el abastecimiento se va reduciendo. La producción hidroeléctrica puede reducirse significativamente, por lo que la pérdida total de ingreso se traduce en un buen indicador para la evaluación de las sequías, debido a la afectación por parte de esta a la mayoría de sectores.(Romano, 1997)

Según las estimaciones preliminares de la FAO, han muerto en Etiopía más de tres millones de cabezas de ganado, terneros y vacas de leche, en el año 2000, lo que representa en algunas zonas más del 90 por ciento del total. "El impacto más negativo de la mortalidad del ganado y de su mal estado corporal es la carencia de leche para el consumo humano, en especial para los niños", dice la FAO. Incluso animales tradicionalmente resistentes a las sequías, como los camellos, han muerto. Las cifras de mortalidad de los camellos oscilan entre el 5 y el 10 por ciento, las de las ovejas entre el 10 y el 20 por ciento. Además, un pequeño número de animales en buen estado, alrededor de 40.000 bovinos, preferiblemente uno o dos por hogar, serían trasladados a campos donde estarían asegurados el pienso, el agua y los servicios veterinarios. Al final de la crisis los animales volverían con sus propietarios.

La asistencia veterinaria, sobre todo para las ovejas, cabras y otras especies, es también importante " ya que serán fuente de alimentación e ingresos hasta que la crisis se acabe y el número del ganado bovino se estabilice". (FAO, 2000)

A causa de la sequía se estableció que el 80 por ciento del ganado bovino sufrió una reducción de su peso corporal por falta de pastizales y agua. El Chaco chuquisaqueño es el más golpeado ya que se vio que el 40 por ciento del ganado por efecto de la sequía sufrió diferentes enfermedades y murió, la mortalidad de los bovinos bordea el 20 por ciento en la región de Santa Cruz y Tarija.(INDECI, 2001)

La producción piscícola y de otras especies acuáticas se ven afectadas por la reducción considerable de los espejos de agua y de las fuentes alimenticias obligando a la realización de pesquerías urgentes para reducir la densidad de animales, disminuyéndose la productividad de los embalses al tener que comercializar anticipadamente en muchos casos los peces sin que alcanzaran la talla y el peso establecido para cada especie. (Solano et al., 2000)

Sinclair y Escobedo (2000) demostraron que en la provincia de Camagüey las dos primeras causas de muertes están definidas por la desnutrición (33,25 %) y los accidentes (14,84 %) en la masa Vacuna.

Claveria y Patterson (2000) demostraron que el peso mayor de la mortalidad bovina en el municipio de Las Tunas en el periodo 1997-1999 fue la desnutrición como consecuencia de la influencia de la intensa sequía.

Según Chávez, (1995) los desastres tienen manifestaciones sobre los animales que varían con el tipo de situación catastrófica originaria (huracán, inundaciones, sequías, epizootias u otras) y se vinculan con el grado de vulnerabilidad o de brechas presentes en las instalaciones donde viven las especies, los sistemas de crianza y las condiciones ambientales. Los daños que se producen se pueden agrupar de la siguiente forma:

- Daños directos sobre la alimentación y otras actividades vinculadas con la producción.
- Daños sobre la salud, reproducción y producción de las especies.
- Alteraciones inmediatas y mediatas sobre el medio donde viven los animales.

En muchos casos los encargados de ejecutar los proyectos de desarrollo no se dan cuenta de la necesidad de analizar preventivamente las posibilidades de ocurrencia de un desastre para tratar de determinar las áreas o elementos en riesgo, los problemas de vulnerabilidad y otros elementos que propician la no ocurrencia de una situación catastrófica. (Chávez et al., 1995)

Los desastres naturales, en particular sequías, inundaciones y huracanes, provocan a menudo cambios ecológicos que agravan o reducen el riesgo de enfermedades transmisibles. Ello es particularmente aplicable a las enfermedades de transmisión vectorial e hídrica (OPS, 1982)

Las sequías se consideran como uno de los principales riesgos naturales del planeta. Sus efectos se cuantifican en graves daños sobre al medio ambiente, la economía o la sociedad. Las realizaciones de sequías afectan a todos los sistemas, naturales y artificiales, usuarios del agua. En este sentido, son múltiples las facetas que las sequías tienen y muy variados los daños que pueden producir, dependiendo de la vulnerabilidad de cada sistema. Sin embargo, todas las afecciones producidas tienen un origen común, encontrado en la realización de un evento natural extraordinario, que se repite con poca frecuencia en el tiempo, y provoca una reducción en la presencia de agua, persistente y extensa. Este fenómeno, dada la incapacidad para su predicción, encuentra en el tratamiento estadístico y estocástico de fenómenos aleatorios extremos su vía natural de análisis. Aquí se presenta una metodología para la caracterización estocástica de los eventos hidrológicos extremos de sequía de acuerdo a su naturaleza aleatoria. La metodología se basa en la caracterización de las desviaciones persistentes extremas de una variable aleatoria, con respecto a su régimen de variación normal. Esta caracterización se cuantifica en la forma de la frecuencia media de recurrencia, y da lugar a la definición de un nuevo índice de sequías: el Índice de Frecuencia de Sequías (IFS). El índice permite el estudio y evaluación de sequía sobre cualquier variable hidro-climática aleatoria, en la que se manifieste el efecto de las sequías. La metodología se complementa con una sistemática que permite el análisis de las sequías en su desarrollo espacio-temporal,

a través de la elaboración de mapas de IFS. Ello hace posible caracterizar, desde un punto de vista estocástico, la realización de eventos de sequía, incorporando en el análisis el carácter extraordinario manifestado en su comportamiento persistente y extenso. El IFS no establece en su definición el inicio y fin de las sequías, sino que la caracteriza (González, 2005)

Navarro et al., (1998) Estudiaron las series de producción de leche en cinco años, así como los indicadores reproductivos colectivos e individuales de rebaños ubicados en un área amenazada por la sequía y se comprobó que los valores mas bajos de producción de leche coinciden con los meses en que se constata la sequía, se observó además que en estos meses los indicadores reproductivos sufren una fuerte afectación, con la consiguiente repercusión en la producción en meses posteriores en los que puede ya no haber sequía.

Heath, (2000) plantea que la susceptibilidad a la sequía proviene de la escasez de lluvia. Las sequías también ocurren comúnmente en zonas que han sido inundadas anteriormente, donde los suelos se han lixiviado de sustancias orgánicas. Durante las sequías, el ganado pierde peso y eficiencia reproductiva rápidamente. Estos dos problemas dan lugar a una considerable pérdida económica y a una disminución del suministro de alimentos para los seres humanos. Cuando el ganado bovino busca alimentos y agua en zonas afectadas por la sequía hay probabilidades de que consuma alimentos y agua que no son apropiados, que pueden agravar otras enfermedades, causarle más pérdida de peso y la muerte. Los pozos y los bebederos que tienen poco agua pueden tener mayores concentraciones de sal y otros solutos nocivos, lo cual hace que el sabor del agua sea desagradable o que sea peligroso beberla.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CNA), históricamente las sequías han impactado en forma severa no sólo la producción agrícola y ganadera, sino también la generación de energía eléctrica y el abasto de agua a ciudades y comunidades rurales. Estos eventos, explica, provocan desplomes en la producción nacional de alimentos. (CNA, 2002)

IMPACTO DE LA SEQUIA SOBRE LA POBLACION HUMANA

Con respecto a los impactos sociales, las sequías comprometen a la seguridad pública, la salud, problemas entre los usuarios del agua, disminución de la calidad de vida. Las migraciones de la población afectada es un problema significativo en muchos países, el cual es estimulado por la mayor cantidad de agua y comida en otros lugares. La migración también suele ocurrir hacia las zonas urbanas dentro del área afectada, las personas rara vez regresan a sus hogares, privando a las zonas rurales de recursos humanos necesarios para el desarrollo económico. En lo relativo a la salud, las sequías tienen mucha importancia en la causa de la malnutrición y hambruna, un problema muy significativo a nivel mundial. (Romano, 1997)

La sequía puede tener un impacto sobre la salud en los países en vías de desarrollo, por sus efectos adversos sobre la producción alimentaria y sobre la higiene, debido a la utilización del agua fundamentalmente para la diera más que para la limpieza. Además, las epidemias de malaria pueden producirse durante las épocas de sequía como resultado de los cambios geográficos causados por el vector de la enfermedad. (Sotillo, 2005)

La ONU denuncia que la sequía es una de las principales causas de pobreza en el mundo y que está empujando a 135 millones de personas a emigrar de sus países. El África sub-Sahariana, el Sahel y el Cuerno de África son las zonas más afectadas del mundo. Según algunas predicciones, más de 60 millones de personas de esta zona emigrarán al Magreb y a Europa antes de 2020. (McKee et al., 1995)

En el año 2004, el acumulado de lluvia enero-diciembre, respecto a iguales períodos de tiempo en los últimos 74 años, muestra que ha sido el peor caso desde 1931 en seis provincias: Villa Clara, Sancti Spíritus, Camagüey, Las Tunas, Holguín y Granma; destacándose además Ciego de Ávila y Santiago de Cuba (segundos peores casos), Matanzas (cuarto peor caso), Cienfuegos y Guantánamo (séptimos peores casos) y Ciudad de La Habana (octavo peor caso). Sigue observándose la

profundización de la sequía en la región Oriente y Centro y su avance hacia el Oeste. La situación general es desfavorable en todo el país, incluso Pinar del Río, La Habana e Isla de la Juventud se hallan entre los puestos del 18 al 31 entre 74 posiciones posibles.(INRH, 2005)

Algunos datos sobre las provincias del oriente cubano ilustran lo crítico de la situación, ante la cual se siguen tomando medidas de emergencia como el espaciamiento de los ciclos de distribución del líquido, el suministro mediante camiones cisterna y la perforación de nuevos pozos.

En la provincia de Holguín en la seca del 2004, Un total de 120 camiones cisternas repartieron en ciclos de ocho días los 300.000 litros diarios de agua que llegan por ferrocarril desde el cercano poblado de Cacocum. Los municipios de Holguín, Gibara, Cacocum, Báguano, Rafael Freyre y Urbano Noris son los que mayores problemas acumularon, todos desplegados hacia las zonas del centro este del territorio. Según declaró a la prensa local el ingeniero Henry Parra, delegado del Instituto de Recursos Hidráulicos en el territorio, “es muy difícil la situación para muchas zonas de la ciudad, como los barrios residenciales de edificios que no cuentan aún con cisternas o pozos colectivos. En estos lugares tendremos que buscar formas o medios de distribución urgentes”.

Asimismo en la provincia de Santiago de Cuba Casi transcurridos los dos primeros meses del 2004, persistió la intensa sequía donde disminuyeron considerablemente los volúmenes embalsados en las fuentes de abasto de agua, de ahí que, ante tan compleja situación, sea ineludible extremar las medidas de regulación del preciado líquido. Los 11 embalses santiagueros, con capacidad para 537.700.000 metros cúbicos de agua, no sobrepasaron el 40 por ciento de ese volumen y la presa Parada -principal abastecedora de agua a la zona industrial de la ciudad- resultó la más deprimida. El 2004 fue el segundo año más seco de la última década. En ese período se registró el 65 por ciento del promedio histórico de la lluvia acumulada en Santiago de Cuba. Durante enero, solamente se registraron 15 milímetros de lluvias en la provincia, cifra que representa el 30 por ciento de la media histórica para ese

período. En el transcurso de febrero se mantuvo la difícil y compleja circunstancia que condujo a la declaración de la fase de extrema sequía.

Fuentes oficiales en la provincia de Las Tunas indicaron en la primera decena de febrero que fue necesario extender la distribución de agua mediante camiones cisterna a más de dos centenares de comunidades, donde residen 142.000 personas, para paliar los estragos de la sequía. Esa cifra representa el 27 por ciento de la población de esa parte del oriente cubano. Durante el pasado año 2004, el territorio sólo registró 655 milímetros de precipitaciones, equivalentes al 55 por ciento de su media histórica anual, la más baja del país. De 352 millones de metros de capacidad de agua que tienen los embalses, sólo se almacenan 68 millones, de los cuales pueden aprovecharse alrededor de 39, pues el resto corresponde a los niveles muertos de dichas instalaciones. El pobre régimen de lluvias ha hecho que la cuenca hidrográfica La Cana y los embalses que abastecen a la ciudad de Las Tunas y otros importantes asentamientos poblacionales estén prácticamente exhaustos. (INRH, 2005)

IMPACTO DE LA SEQUIA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Los impactos ambientales son evidentes sobre el daño que causan a las especies animales y vegetales, a la calidad del agua y del aire. Pueden ocurrir pérdidas de humedales, lagos y vegetación. Una sequía extendida puede conducir a la desertificación, incendios forestales y vecindades, en corto tiempo y a la degradación general de la calidad de las tierras. Algunas veces los efectos son de corta duración y pronto se puede regresar a condiciones normales finalizada la sequía, pero otros impactos ambientales persisten por mayor tiempo o pueden convertirse en permanentes. (Romano, 1997)

Barros, (1999) plantea que las aguas subterráneas no escapan al impacto de las sequías, pues a ellas se integran factores como el ascenso del nivel medio del mar y la intrusión marina en cuencas costeras.

En cuanto a la afección a las aguas subterráneas, los acuíferos son especialmente sensibles a las sequías de invierno pues en esa estación es donde se produce la mayor parte de su recarga. En primavera es menos importante porque la recarga es mínima por el incremento de la evapotranspiración y en otoño lo único que provoca es un retraso en la recarga. No obstante, independientemente del volumen de las lluvias, es fundamental la distribución temporal y espacial de las mismas, si no se supera el umbral de recarga el acuífero no recibirá agua por grande que sea la precipitación. (Navarro, 1990).

INFLUENCIA DEL ENOS (El Niño Oscilación del Sur) SOBRE LA SEQUIA

En áreas de sequía el evento ENOS incrementa las enfermedades transmitidas por vectores, enfermedades de la piel, diarreas, deshidratación, riesgos por temperaturas ambientales elevadas, quemaduras por exposición al sol, incremento de manifestaciones secundarias en personas con enfermedades cardiovasculares y respiratorias. (Villegas, 1998).

La asociación entre el Niño, las sequías y las hambrunas se ha registrado en Brasil desde 1977-78 y 1988 (WHO, 1999). Los países en el noreste de Suramérica (el noreste brasileño, Guyana Francesa, Surinam, Guyana y Venezuela) tienden experimentar condiciones anormalmente secas desde el mes de julio del primer año de un evento de El Niño, hasta marzo del siguiente. También hay evidencia de un aumento en la cantidad de personas afectadas por deslizamientos el año siguiente al comienzo de El Niño, particularmente en Sudamérica.

El choque del ENOS provoca cambios en la presión atmosférica y mientras en algunos lugares se producen lluvias torrenciales e inundaciones, otras zonas son azotadas por sequías. (Velásquez, 2000)

CICLICIDAD DE LA SEQUIA

La sequía se presenta de manera recurrente, con periodicidad inexacta y grados de intensidad diferentes en los países centroamericanos.

El problema de la sequía no es exclusivo de un sector, y para enfrentarla se requiere de la convergencia de esfuerzos institucionales. Por ejemplo, el problema de agua escasa para atender múltiples usos (agua potable para consumo humano, consumo animal, demanda hotelera, uso agrícola, uso en la generación de energía, etc.) conviene que sea tratado de forma integral, sobre todo en las áreas críticas. (CORECA, 2001)

IMPACTO ECONÓMICO DE LAS SEQUÍAS

En Cuba, por ejemplo, ocurrió una intensa y extensa sequía de corta duración (abril – junio, 1998), que afectó a todo el país, pero especialmente las regiones central y oriental. Este evento, solamente en la región oriental cubana, causó pérdidas económicas evaluadas en más de 400 millones de dólares estadounidenses. Desde entonces, todas las primaveras de los años subsiguientes, han estado sensiblemente afectadas por procesos de sequía. (Lapinel, 1998)

Por su parte un análisis de la sequía en las provincias orientales y Camagüey, para el período 2003-2004 muestra afectaciones por 834 millones de pesos, especialmente en el sector agropecuario, donde se reporta la pérdida de 200 mil TM de viandas, la muerte de 127 600 cabezas de ganado, así como, más de 53 millones de litros de leche dejados de producir, entre los impactos más significativos. En total se calculan 28 160 ha de cultivo perdidas y 39 972 afectadas parcialmente (Rodríguez, 2004)

La peor sequía, desde que existen registros, azotó al país desde el año 2003 hasta el pasado mes de mayo del 2005. El impacto económico de la misma se estima en

más de 1200 millones de dólares. Para enfrentarla, se invirtieron en obras hidráulicas, hasta el 2004, 183 millones de dólares, y este año se calcula ejecutar una cifra adicional de 60 millones. Ha sido necesario igualmente invertir en gastos corrientes más de 70 millones de dólares, que incluyen 28 000 toneladas de diesel y 14 000 de gasolina, especialmente para llevar agua a la población afectada, que alcanzó más de 2 500 000 habitantes en los momentos más críticos, llegándose a servir agua con pipas a cerca de 2 millones de personas. (Castro, 2005)

En el periodo 1999-2000 en la república de Kenya las pérdidas en la agricultura relacionadas con la sequía representaron el 15 % de los daños, de los cuales el 10% fue en cosechas y el 5 % en ganado. (Banco Mundial, 2004)

La sequía que aquejó a la provincia de Granma en el año 1998 provocó afectaciones a la producción animal que ascendió 859,7 ton de carne, 2700 000 litros de leche, 119 ton de carne de aves, 420 000 ton de miel de abejas, lo que deja un saldo de 3 070 000 pesos en pérdidas, además los efectos de la sequía sobre la salud animal comprometen su explotación futura por lo que se requiere una atención posterior para restablecer sus niveles productivos anteriores. (Dearriba et al., 1999)

La sequía en la provincia de Granma en el periodo 1998-1999 produjo daños de consideración en la agricultura y la ganadería. Las pérdidas totales referidas a estos dos renglones señalados ascienden a \$ 15 491 500. 00 pesos, además de considerable efecto social que se origina por la disminución de productos alimenticios como viandas, leche, carnes, peces y otros. (Alvarez et al., 2005)

PLAN DE ACCION PARA MITIGAR EL EFECTO DE LAS SEQUIAS

Para analizar mejor el fenómeno de la sequía en una región geográfica con características meteorológicas comunes o estrechamente asociadas, es conveniente emplear técnicas y procedimientos similares o compatibles que permitan apreciar y

comparar aceptablemente los efectos de los distintos procesos causantes de la misma, particularmente sobre las lluvias. Un control sistemático de los procesos meteorológicos asociados amplía considerablemente la capacidad de vigilancia operativa de la sequía, como parte de un sistema integrado en el contexto de la vigilancia del clima. (Pérez, 2003)

Basado en las consideraciones anteriores, los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales monitorean permanentemente el ciclo hidrológico con el objetivo de pronosticar y alertar sobre las anomalías climáticas; y aunque en la Región de Meso América y el Caribe se le ha dado más atención a la vigilancia meteorológica de los sistemas ciclónicos, algunos países han prestado atención especial a la sequía y tienen sistemas operativos de vigilancia de este fenómeno; tales son, por ejemplo, los casos de México y Cuba que han estudiado detenidamente los procesos de sequía y operan sistemas de vigilancia y alerta específicos. (Lapinel et al., 1993).

Debemos señalar por último que el Sistema Nacional de Alerta Temprana de la Sequía Agrícola monitorea diariamente las temperaturas máximas y mínimas, la humedad relativa, la precipitación, la velocidad del viento y la heliofantía como variables de medición directa, a partir de las cuales se estiman todos los parámetros del balance de radiación, hídrico y energético, así como la casi totalidad de los índices climáticos y bioclimáticos conocidos y modelos de impacto biofísico. (Rivero y Rivero, 1992)

Rivero et al., (1996) proponen un sistema de alerta temprana para la sequía agrícola, con base diaria, decenal y mensual, ha sido establecido en Camagüey sobre la base del método de Penman modificado, interpolación por el método inverso del cuadrado de la distancia y el balance hídrico del suelo por el método de Budyko-Sellers. El sistema proporciona a la salida los tenores de evapotranspiración real, la humedad del suelo y dos índices climáticos de sequía meteorológica y agrícola.

Wilhite, (1993) propone un plan de acción para la mitigación de los efectos de las sequías que consisten en el desarrollo de los siguientes 10 puntos esenciales:

- 1.- Conformar un grupo de trabajo.
- 2.- Establecer el propósito y objetivos del Plan.
- 3.- Buscar la participación de todos los afectados y resolver conflictos.
- 4.- Identificación del Riesgo por sequía y acciones de reducción del riesgo potencial.
- 5.- Organización del monitoreo, evaluación del impacto y respuesta.
- 6.- Identificación de necesidades de investigación y "huecos" institucionales
- 7.- Integración de Ciencia y Políticas.
- 8.- Publicitar el Plan de Sequía.
- 9.- Enseñar a la población acerca de la sequía.
- 10.- Evaluación del Riesgo de sequía y del plan.

(Bernal, 2001) constató que para mitigar los efectos de la sequía deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Estrategias de diversificación de la producción con variedades de cultivos de mayor resistencia y mayor rentabilidad.
- Investigación de técnicas de conservación de humedad o que contribuyan a reducir el déficit hídrico resultante de la sequía.
- Promover la ejecución de proyectos que contemplen implementar reservorios de agua, riego artesanal, no quema del suelo, incorporación de rastrojos al suelo y otras prácticas amigables con el recurso suelo.
- Educar sobre la importancia del manejo de las fuentes de agua y de los árboles, la protección de cuencas y microcuencas.
- Capacitar a las organizaciones comunitarias sobre la importancia de los Planes de Desarrollo de Gestión de Riesgos, para poder identificar causas específicas de vulnerabilidades físicas, ecológicas y sociales, así como también el manejo de los pronósticos del clima, con el objeto de saber qué alternativas considerar ante la amenaza de estos fenómenos.

Lewis, (1999) planteó que la planificación de las medidas a cumplir para la prevención y enfrentamiento de una sequía, se realiza partiendo del estudio del comportamiento del régimen de precipitaciones y del escalonamiento de estas en correspondencia con la situación que en cada momento se atraviesa. Si consideramos que la sequía no se debe a la falta absoluta de agua, más bien a su carencia relativa, comprendemos la importancia de planificar y cumplir las medidas apropiadas en cada lugar y ramas de la economía.

La repetición frecuente de procesos de sequía en el oriente cubano motivó que en 1981 se creara el Grupo Nacional de Lluvia Provocada, cuya finalidad era desarrollar diferentes etapas de investigaciones, dirigidas a demostrar los posibles beneficios prácticos de ese complejo proceder, consistente en sembrar sistemas de nubes convectivas con sustancias químicas (yoduro de plata) para estimular los procesos de precipitación, pudo estimarse que, como promedio, era posible obtener un incremento de lluvia en alrededor de un 60 % en las nubes sembradas con yoduro de plata, en comparación con las no estimuladas.(Martínez, 2005)

Nuestro país es uno de los pocos en América que cuenta con un sistema de alerta temprano. Este permite valorar, a partir de diferentes modelos de pronósticos, los posibles escenarios y adoptar las medidas con tiempo, como priorizar las siembras de bajo consumo hídrico y controlar las reservas de agua, en caso de sequía severa. (Bustamante et al., 2001)

Según la Directiva No 1 del Estado Mayor de la Defensa Civil en Cuba (EMNDC, 2005) para el establecimiento de las fases por intensas sequías se llevará a cabo una evaluación de la situación por el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil de conjunto con los Institutos nacionales de Meteorología y Recursos Hidráulicos acerca del comportamiento espacial de las precipitaciones, la situación hidráulica y agrometeorológica y sus afectaciones a la población y la economía.

En la evaluación se deberá considerar que la sequía es un fenómeno acumulativo producido por la falta de lluvia durante un tiempo tan prolongado que provoca: que las fuentes de alimentación (manto subterráneo, complejo cuenca-vegetación, fundamentalmente) interrumpan la entrega de agua a los objetos hídricos en la forma que es habitual a los regímenes particulares y que la disponibilidad de agua almacenada no permita garantizar el ritmo anual de entregas planteado a las fuentes superficiales y subterráneas de todo un territorio hidrológico y sistema hidráulico.

Al establecerse las fases se tendrá en cuenta como principales parámetros:

- El momento del año y la extensión del período de déficit pluvial, prestándose la mayor atención al desenvolvimiento pluvial de los meses del período húmedo (en la mayor parte del país, de mayo a octubre), ya que en ellos se decide la formación del escurrimiento fluvial y de los acuíferos, en una proporción superior incluso al 80 % del total anual.
- La magnitud del espacio afectado por el déficit pluvial. Cuando la falta de lluvia afecta a un territorio mínimo tan extenso como una provincia, o parte de ella con características geoclimáticas diferenciadas.

Lamazares y Chávez, (1995) Propone tomar las siguientes medidas para disminuir los efectos de la sequía en la ganadería:

Medidas con los animales

- Organizar las medidas destinadas a dar aseguramiento al abasto mínimo de agua y los alimentos que requieren las especies, según propósitos y categorías zootécnicas.
- Organizar la evacuación, traslado o concentración de los animales, con vistas a dar aseguramiento mínimo para garantizar su explotación y

desarrollo bajo las condiciones zootécnicas-veterinarias aprobadas para este tipo de emergencia. Se incluyen las especies de la fauna, acuáticas y abejas.

- Asegurar la correcta recolección final de residuales líquidos y sólidos, cadáveres y otros, para evitar la aparición de focos epizoóticos de enfermedades infecciosas o parasitarias.
- Establecer estricto control sobre la calidad del agua que requieren los peces, camarones y otras especies, para organizar las medidas zootécnicas de explotación que protejan a las diferentes especies comprometidas.

Medidas veterinarias

- Organizar la asistencia veterinaria para todas las especies y propietarios, segundas estructuras previstas para estas situaciones.
- Organizar la evacuación de las especies en peligro y los tratamientos veterinarios que se requieren, según la situación epizootiológica de los lugares de origen y destino.
- Prever y garantizar los medicamentos y otros medios veterinarios que se requieren para las actividades preventivas, asistenciales y contraepizoóticas en las diferentes especies
- Asegurar el control sanitario de las fuentes de abasto de agua y alimentos destinados al consumo animal, así como el tratamiento en los casos requeridos.

- Organizar y dar aprobación sanitaria correspondiente para los locales y medios (mataderos de emergencia, saladeros, acopio de peces y otros). Que se utilizan para el aprovechamiento de los animales accidentados, desnutridos; etc. que resulten económicos, y sanitariamente, darles aprovechamiento.

La construcción de pozos y la introducción de tecnologías que ahorran consumo de agua en el proceso productivo constituyen medidas que se ponen en práctica en entidades espirituanas de la Industria Alimenticia para atenuar los efectos de sequías como la que atraviesa actualmente el territorio; dichas alternativas fueron valoradas de positivas por el Ministro del ramo, Alejandro Roca Iglesias, en reciente visita a la provincia.

La Empresa de Productos Lácteos Río Zaza y la aledaña a ella de Conservas y Vegetales, además de la unidad Empacadora, del Combinado Cárnico son, principalmente, las que llevan a vías de hecho las mencionadas medidas. Esas industrias reciben agua de la presa Siguaney que actualmente almacena menos de 3 millones de metros cúbicos del líquido, de los casi 10 millones de metros cúbicos que tiene como capacidad operacional.

Teniendo en cuenta esa situación se decidió por las máximas autoridades del territorio desconectar del embalse a la Fábrica de Cemento Siguaney, la que recibirá agua de pozos instalados en sus áreas como alternativa también que se ha buscado a fin de dar prioridad a la producción de alimentos imprescindibles para la población.

En Conservas y Vegetales se elabora la compota que se distribuye en nueve provincias cubanas a los menores de tres años y a escasos metros de su instalación, la planta Sancti Spíritus de la Empresa Mixta de Alimentos Río Zaza S. A. produce la leche evaporada que consumen en el país los niños menores de un año.(Hernández, 2004)

MATERIALES Y MÉTODOS

La base de datos de los acumulados mensuales de la lluvia utilizada fue tomada de la red de pluviómetros ubicados en los 8 municipios de la provincia de Sancti Spíritus, es procedente de las redes hidrológicas del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y del centro meteorológico provincial.

De la dirección provincial del Instituto de Suelo se obtuvo la clasificación de los suelos de acuerdo a su grado de humedad y categoría fitoclimática de la totalidad los suelos de la provincia.

El análisis de la mortalidad bovina por causas de desnutrición en las diferentes categorías (ternero, adulto y total); fueron extraídos de los archivos de la Dirección Provincial del Instituto de Medicina Veterinaria en el periodo del 1999 hasta el mes de julio del 2005.

La producción lechera, la natalidad, y el valor de las perdidas económicas según el valor promedio de cada categoría producida en cada una de las 9 empresa pecuarias en el mismo periodo 1999-2004; fueron obtenidos de los archivos históricos del departamento estadístico de la Delegación Provincial del Ministerio de la Agricultura de Sancti Spíritus.

Para el análisis estadístico se confeccionó una base de datos con los por cientos de mortalidad, natalidad y producción de leche en un periodo de 5 años (1999, 2000, 2002, 2003 y 2004) de 9 empresas pecuarias de la provincia; haciendo el análisis para dos periodos durante el año; uno de seca (diciembre-abril) y un periodo lluvioso (mayo-noviembre).

Basándonos en modelos de Anova de clasificación doble para evaluar los efectos de empresa, época del año y la posible interacción entre factores, para las variables que reúnan los requisitos de homogeneidad de varianza; posteriormente se realizaron comparaciones entre empresas dentro de cada época del año para variable,

empleándose la prueba de duncan para las comparaciones de medias. Este procedimiento se aplicó a cada uno de los 5 años estudiados.

RESULTADO Y DISCUSION

Teniendo en consideración que la sequía es uno de los desastres naturales de efectos más significativos sobre la salud animal debido a que provocan en el medio ambiente alteraciones de los componentes ecológicos que son esenciales para la supervivencia de las diferentes especies ya que la misma actúan afectando la base de sustentación natural.

Nos propusimos evaluar el efecto de la sequía en relación a los indicadores productivos natalidad, mortalidad y producción de leche en diferentes empresas de la provincia de Sancti Spíritus en un período de 5 años. En la tabla I y II se observan las precipitaciones ocurridas en un periodo de 5 años, donde se constató de acuerdo al análisis estadístico efectuado, que en las empresas objeto de nuestra investigación no existió diferencia significativa en la lluvia caída entre las mismas.

Las muertes por desnutrición totales en las diferentes empresas analizadas comparando las épocas de seca y lluvia aparecen reflejadas en la tabla No III y IV, donde se aprecia que la menor mortalidad ocurre en las empresas Sur del Jíbaro y Cabaiguan y las de mayor mortalidad en la Rana y san Pedro.

Según Hernández y Pérez (1996) la mortalidad general es el indicador productivo que más se deprime con efecto inmediato producto de los efectos de la sequía sobre la ganadería vacuna.

Investigaciones realizadas en el municipio de las Tunas en el periodo 1997-1999 evidenciaron que el peso mayor de la mortalidad bovina ocurrida en dicho municipio fue la desnutrición como consecuencia de la influencia de la intensa sequía (Claveria et al., 2000)

Sinclair et al., (2000) demostraron que en la provincia de Camaguey las dos primeras causas de muertes están definidas por la desnutrición (33,25%) y los accidentes (14,84 %) en la masa bovina.

Coincidimos con Hernández et al., (1996), Claveria et al., (2000) y Sinclair et al., (2000), en que los efectos de la sequía elevan la tasa de mortalidad en el ganado vacuno, así como la incidencia de enfermedades en los animales.

En la tabla V y VI aparecen plasmados los resultados referentes a la producción de leche promedio por empresas en la época de seca y lluvia donde se evidencia que la empresa Managuaco y Cabaiguan son las de mayor producción, tanto en época de lluvia como en seca

Navarro et al., (1998) estudiaron las series de producción de leche en cinco años, comprobando que los valores mas bajos de producción de leche coinciden con los meses en que se constata la sequía.

Según estimaciones de la FAO, (2000) el impacto mas negativo ocasionado por la sequía en países del Africa es la mortalidad del ganado y de su mal estado corporal, trayendo como consecuencia la carencia de leche para el consumo humano, en especial para niños.

Concordamos con Navarro et al., (1998) y con la FAO, (2000) en que la connotación de la sequía en los rebaños bovinos ha tenido un comportamiento insatisfactorio en los periodos de seca

La natalidad por empresas y épocas del año se expresa en las tablas No VII y VIII donde se aprecia que el mejor comportamiento lo presentan las empresas Managuaco y Cabaiguan, mientras que la empresa pecuaria Sur del Jíbaro es la menor natalidad.

Según Hernández et al., (1996) la natalidad es uno de los indicadores productivos que mas se afectan cuando la ganadería vacuna está sometida a una intensa sequía argumentando dicho autor no solo afectación en los nacimientos, sino también en la calidad y composición de la leche.

Saez, (2005) expone que en la Cooperativa "25 Aniversario" del municipio de Camaguey en el año 2004, a pesar de una fuerte sequía y las carencias que impone

el bloqueo, se sobrecumplen el plan de nacimientos al 105 % y el plan de leche al 147 %.

Por otra parte Rodríguez, (2005) analizando la influencia de la sequía en el propio año 2004 en la pecuaria Managuaco de la provincia de Sancti Spiritus encontró que con el uso racional del agua unido a un buen trabajo en la reproducción se incrementaron los nacimientos obtenidos por encima de lo planificado.

Coincidimos con Hernández et al., (1996) en que la natalidad y es un indicador que puede verse afectado por la sequía, sin embargo también aprobamos lo argumentado por Saez,(2005) y Rodríguez, (2005) en que un uso racional y una preparación previa es fundamental para paliar los efectos de un periodo largo de sequía.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y la literatura consultada inferimos las siguientes conclusiones:

1. Que las empresas que presentan un peor comportamiento en lo que respecta a la **mortalidad total por desnutrición** en la época de seca son la Pecuaria La Rana y San Pedro. Y el menor índice lo obtienen la pecuaria Sur del Jíbaro y la pecuaria Cabaiguan.
2. Se constató que las empresas Managuaco y Cabaiguan presentan mejores resultados en lo concerniente al indicador **producción de leche** en el periodo de seca, mientras las empresas Sancti Spiritus y La Rana tienen los más bajos índices de producción.
3. Se evidenció que las empresas de Managuaco y Cabaiguan tuvieron un mejor comportamiento en cuanto al indicador **natalidad** en época de seca, en relación a las restantes empresas evaluadas.
4. Se comprobó de acuerdo a los análisis estadísticos realizados que las empresas afectadas de acuerdo a los indicadores evaluados mantuvieron el mismo estatus en época de lluvia.

RECOMENDACIONES

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en nuestro trabajo, sugerimos las siguientes recomendaciones:

1. Confeccionar los planes de reducción de desastres en cuanto a la mitigación de los efectos de las sequías en las diferentes empresas ganaderas con vistas al mejoramiento de los indicadores bioproductivos estudiados, dándole cumplimiento a la Directiva No. 1/05 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para la Planificación, Organización y Preparación del País para Situaciones de Desastres.
2. Orientar a las instancias superiores efectuar un análisis económico no solo de estos indicadores estudiados, sino otras formas integrales que puedan visualizar las pérdidas económicas globales.
3. Realizar trabajos de prevención y preparación para enfrentar las sequías con antelación a la presentación de la misma.
4. Proponer a la Subdelegación de ganadería el acuartonamiento de potreros con vistas a rotar el ganado, mitigando así el efecto de la sequía.
5. Realizar trabajos de construcción de pozos aprovechando la energía eólica (molinos de viento) garantizando así un abastecimiento de agua en cantidad suficiente y con la calidad sanitaria establecida.
6. Realizar capacitación con el personal técnico y los propietarios con vistas a conocer las medidas preventivas y de reducción de los efectos de la sequía sobre la ganadería vacuna.

BIBLIOGRAFIA

1. Alvarez a.; Dearriba J.; Chi C. (1999) La sequía en Granma y su secuela en la producción agropecuaria. Resúmenes V Congreso Internacional de Desastres. Palacio de Convenciones La Habana, Cuba. p.60
2. Alvarez, A. (2005) Tercer mundo: s.o.s. sequía. www.invasor.islagrande.cu . (consultado el 18 de septiembre del 2005).
3. Banco Mundial. (2004) Toward a water secure Kenya; memorandum del sector de recursos hidráulicos.
4. Barrera, O. (1994). Estudio de historia espirituana. Ediciones Luminarias. Sancti Spiritus. Revisado en <http://www.escambray.islagrande.cu> el 15 de nov. Del 2005.
5. Barros, O. (1999) posibles efectos del cambio climático en aguas subterráneas. Sequías. Adaptaciones. Resúmenes. V Congreso Internacional de Desastres. Palacio de Convenciones. La habana, Cuba pp. 59.
6. Bernal, R. (2001) Las Sequías: Desastres Considerados Como "Pequeños" pero Grandes en su Importancia. Revista EIRD Informa, no. 4, pp. 23.
7. Borton, J. (1994) the development of a decisión support system for an animal disease emergency, PhD thesis, Massey University, EUA. pp 264.
8. Borton, J., Nichols, N. (1994) Sequía y hambruna. s.l : NU. Programa de Entrenamiento para el Manejo de Desastres, www.crid.org.cr .pp 60.consultado el 30 de octubre del 2005.
9. Brooks, R. (1973) "Flight from Disaster: Drought Perception as a Forcé in Migration From Ceara, Brazil" Ph. D. dissertation, University of Colorado, Boulder.
10. Bustamante Vivian, Alvarez A. J; Bravo O. (2001). ¿Continuará la sequía en Cuba? Periódico Trabajadores. 24 de julio del 2005. primera edicion Habana, Cuba.

11. Canales, U. (2005) Agua, un recurso vital cada vez más volátil. Corresponsal de Prensa Latina en Guatemala. www.granma.co.cu revisado el 17 de septiembre del 2005.
12. Castro, F. (2005) discurso pronunciado en el acto central por el Aniversario 52 del asalto a los cuarteles Moncada y Carlos Manuel de Céspedes. Teatro Carlos Marx. Periódico "Granma". 27 de julio. versiones taquigráficas del Consejo de Estado pp. 5-6.
13. Catie M. (1982). Agricultura en zonas afectadas por canícula interestival en el salvador. San Salvador: CENTA- DGRNR-Catie.
14. Centella, A. (2002) Mitigación del cambio climático. Taller de divulgación de expertos sobre cambio climático. La habana, 23 y 24 septiembre.
15. CEPAL (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo). (2001) El impacto socioeconómico y ambiental de la sequía del 2001 en Centroamérica. crid@crid.or.cr (consultado el 23 de octubre del 2005)
16. Chávez P., R. (1995) Los Desastres Naturales que afectan la salud animal, prevención y eliminación de las consecuencias. Papel de la Medicina Veterinaria en situaciones de Desastres. Colectivo de Autores. pp. 71. Editorial Félix Várela, Cuba.
17. Chávez, P. R. (2001).Prevención de desastres en los Municipios Productivos. Sociedad Cubana de Medicina Veterinaria para casos de Desastre. (ONG) Ciudad de la Habana, Cuba.
18. Chávez, P. R., Bina, G., Brini, C. y Grandi, P., (1995) Desastres naturales que afectan la salud animal, prevención y eliminación de las consecuencias. CEMEC, República de San Marino.
19. Claveria, Leticia; Petterson, J., C. (2000) Repercusión de la sequía en la mortalidad Bovina del Municipio Las Tunas. Resúmenes V Congreso Nacional Ciencias Veterinarias. Palacio de Convenciones, La habana, Cuba pp. 293.
20. CNA (Comisión Nacional del Agua). (2002) Desertificación y sequía, auténticos desafíos. Investigación y desarrollo; Periódico de ciencia y tecnología. Edición única. México D.F.
21. CORECA. (Consejo Regional de Cooperación Agrícola Secretaría). (1995) Elementos para la elaboración de un plan para reducir la vulnerabilidad a la sequía en la provincia de Guanacaste. San José, Costa Rica. pp 99.

22. CORECA. (Consejo Regional de Cooperación Agrícola) (2001) fenómeno de El Niño y sequía en Centroamérica. S.l: consejo regional de cooperación agrícola (CORECA) Secretaría de Coordinación, s.d. pp 4
23. Dearriba J.; Alvarez A.; Chí, R. (1999) Efecto de la sequía sobre la producción animal en la provincia Granma. Resúmenes V Congreso Internacional de Desastres. La Habana. Cuba pp. 96.
24. Decreto Ley 179/94 Protección, uso y conservación de los suelos y contravenciones. (1994). Ministerio de la Agricultura y Centro Nacional de Suelos y Fertilizantes. Gaceta Oficial de la Republica de Cuba, 24 de octubre de 1994.
25. Decreto Ley Forestal No 85/1998. del Ministerio de la Agricultura. Gaceta Oficial de la Republica de Cuba. 13 de abril de 1998.
26. Decreto Ley No 199/1993. del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos Gaceta Oficial de la Republica de Cuba.
27. Decreto Ley No. 81/1998 de Medio Ambiente. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Gaceta Oficial de la Republica de Cuba.
28. Del Valle, A. (2005) El polvo, un aliado invisible de la Sequía. Periódico Juventud Rebelde, 12 de junio del 2005. pp. 3. La Habana
29. Dregne, H. E. (1983) Desertification of Arid Lands, Vol. 3 of Advances in Desert and Arid Land Technology and Development (Chur, Switzerland: Harwood Academic Publishers)
30. EMNDC. (2005) (Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil) Directiva No 1 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para la planificación, organización y preparación del país para las situaciones de desastres del 1ro de junio del 2005
31. FAO. (2000) (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) Etiopia: la sequía provoca graves perdidas de ganado y acentúa el sufrimiento de la población; comunicado de prensa de la FAO 00/28. <http://www.fao.org>
32. Fernández, B.; donoso, G.; luraschi, M.; orphanópoulos, damaris; Salazar; C.(1997) estimación del impacto económico asociado a sequías hidrológicas. <http://crid.cr.org> consultado el 21 de julio del 2005.
33. Gibbs, W. J.; J. V. Maher, (1967). Rainfall deciles as drought indicators. Bureau of Meteorology Bulletin, No. 48, Commonwealth of Australia, Melbourne.

34. Godwin, R. B. (1986) "Drought: A Surface Water Perspective", Proceedings of the Canadian Hydrology Symposium on "Drought: The Impending Crisis", Ottawa, National Research Council; Canadá.
35. González, J. (2005) Caracterización estocástica de la realización espacio temporal de eventos hidrológicos extremos de sequías; tesis doctoral; España.
36. Grey, D. (2005) "Water Resources, Growth and Development". Documento preparado para el Panel de Ministros de Finanzas, Comisión de Desarrollo Sustentable. New England.
37. Haque, C. E. ; M. Q. Zaman. (1994) "Coping with Riverbank Erosión Hazard and Displacement in Bangladesh: Survival Strategies and Adjustments" En: Disasters, Vol. 13, No 4:309-323.La India.
38. Heath, E. S. (2000) manejo de emergencias por desastres que afectan al ganado en los países en desarrollo. V congreso nacional de Ciencias veterinarias. Palacio de Convenciones, La Habana, Cuba.
39. Hernández I. (2004) Alternativas para contrarrestar las sequía. Periódico Escambray digitalizado. www.escambray.islagrande.cu ; (revisado el 25 de noviembre del 2004.)
40. Hernández V.; Pérez Ivette. (1996) Salud y sequía. Aproximación a una caracterización del impacto sobre los rebaños en explotación. Resúmenes. IV Congreso Internacional de Desastres. Palacio de Convenciones. La habana, Cuba. pp. 47.
41. Hernández, G. (1998) Evaluación del impacto de la sequía a través de indicadores bioproductivos en rebaños bajo diversos grados de amenaza. Resúmenes primer Congreso sobre Medicina Veterinaria para caso de Desastres. 18-20 marzo. La habana, pp. 11.
42. INDECI (Instituto de Defensa Civil) (1997) Desastre/el déficit de lluvias dejó secos los cultivos y afectó al ganado bovino. <http://www.lostiempos.com>. Consultado el 18 de enero del 2005.
43. INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil) (2001). Plan de contingencia para enfrentar el fenómeno El Niño 1997-1998. pp13. Lima Perú documento 12318 cd recursos de información sobre agua y desastres. Realizado por Centro de Información de Desastres(CRID) en Costa Rica en el 2003.
44. INRH (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos) (2005). El agobio de la sequía <http://www.ipslatam.net/cubaalamano/sitio/package.asp>.

45. INRH (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos) (2005). Situación de la Sequía en Cuba. www.cubagua.cu .
46. Izaguirre, Ismarys C.; Celeiro, Maira. (2003) Análisis y evaluación de sequía en la cuenca del río Cauto. Instituto de Geografía tropical. Revista electrónica de la agencia de medio ambiente. Año 3 No 5/2003 ISSN: 1683-8904.
47. Jiménez, M. (1996) Inestabilidad climática e implicaciones para la agricultura: Necesidad de renovación de políticas: El caso de la sequía. Editorial ciencia y técnica. Segunda edición. La Habana.
48. Lamazares, j.; Chávez, P. (1995). Los desastres naturales que afectan la salud animal. Prevención y eliminación de las consecuencias. Editorial Félix Varela pp. 71
49. Lapinel B; Rivero, R.; Rivero, R.; Valera, Nelida (1993) Sequías, aridez y desertificación; términos de referencia. Versión del sistema nacional de vigilancia de la sequía. INSMET. La Habana.
50. Lapinel, B. (1998) Visión de la sequía en Meso América y el caribe: diagnóstico, impactos y mitigación. Proyecto FRIEND/AMIGO. Instituto de Meteorología de Cuba.
51. Lapinel, B. (2003): Sequía, aridez y desertificación. Términos de referencia. Nueva versión del Sistema Nacional de Vigilancia de la Sequía. Informe Científico Técnico Oficina Territorial de Camagüey.
52. Lewis A. (1999) Principales medidas a cumplir para la prevención y enfrentamiento de la sequía. Resúmenes V Congreso Internacional de Desastres. La Habana. Cuba pp. 61.
53. Liverman, D. (1980) "Coordination of Drought in the Canadian Prairies" En: Proceedings of the Association of the American Geographers. Annual Meeting, Washington, D. C.
54. Martínez, D. (2005) Reanuda Cuba experimentos para fabricar llluvias. Centro de Física de la Atmósfera. <http://www.cubadebate.cu> consultado el 16 de febrero del 2005.
55. McKee, T.B.; Doesken, N.J.; Kleist, J. (1995): Drought monitoring with multiple time scales -Preprints of the 9th Conference on Applied Climatology, 117-22 January, Anaheim, California, pp. 179-184.
56. Méndez, V.; Pérez, A.; Delgado, L.; Bagué, Maritza; Abad, N. (1998) efectos hepatotóxicos por la Palma Alcanfor (*Cycas circinalis*) en

- bovinos que viven en áreas afectadas por la sequía. I congreso de medicina veterinaria para casos de desastres. Teatro MINSAP. Marzo 18 al 20/98 Ciudad de la Habana. Cuba
57. Navarro, A. (1990) "Cambios en la calidad y en la cantidad de las aguas subterráneas por efecto de las sequías". En Jornadas sobre las Sequías en España. Real Academia de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid, noviembre de 1.990. Pág. 79-104.
 58. Navarro, L. M.; González teresa; Hernández, G. (1998) Estudio de los efectos de la sequía en la reproducción y producción lechera en un área amenazada. Resúmenes Primer Congreso sobre Medicina Veterinaria para caso de Desastres. La habana, Cuba. pp. 13.
 59. OPS (1982) Vigilancia Epidemiológica con Posterioridad a los Desastres Naturales (Pan American Health Organization (PAHO) / Organización Panamericana de la Salud (OPS), pp 100)
 60. Percedo, Maria I.; Sánchez, Aida; Blanco, L.; Menéndez, J.; Bofill, P. (1995) papel de la medicina veterinaria en situaciones de desastres. Editorial Félix Varela. Desastres biológicos cap. 3. pp 109-168.
 61. Pérez, R. (2003) Vigías del clima. <http://www.granma.co.cu> revisado el 20 febrero 2003
 62. Rivero R. E.; García D.; Rivero R. (1996) Uso de un sistema de alerta temprana de la sequía agrícola durante la fase de emergencia ganadera en Camagüey. Resúmenes. IV Congreso Internacional de Desastres. Palacio de Convenciones. La habana, Cuba. pp. 32.
 63. Rivero, R. E.; R. R. Rivero (1992): Metodología para la estimación indirecta de los términos del balance de radiación, hídrico y energético de la superficie activa y sus índices climáticos principales. Informe de Resultado Científico. Centro Meteorológico Territorial (CITMA), Camagüey.
 64. Rodríguez, L. J. (2004) Informe sobre los resultados económicos del 2004 y el Plan Económico Social para el 2005 presentado a la Asamblea Nacional del Poder Popular por José Luis Rodríguez, Ministro de Economía y Planificación. www.habana-radio.cu 23 de diciembre del 2004.
 65. Rodríguez, R. (2005) Alcanza Managuaco altos rendimientos de producción de leche. <http://www.centrovisionyayabo.cu> consultado el 3 de diciembre del 2005.
 66. Romano, L. (1997) Efectos económicos y sociales de las sequías en el Salvador. San Salvador. Centro de Protección para Desastres

- (CEPRODE) pp. 55 Documento 12178. CD recursos de información sobre agua y desastres. Realizado por el Centro de Información de Desastres (CRID). Costa Rica en el 2003.
67. Saez, P.P. (2005) Cooperativa "25 Aniversario " sobrecumple plan de nacimientos. <http://www.radioflorida.co.cu> . consultado el 3 de diciembre del 2005.
 68. Sanson, R. L. (2005) Biblioteca Ambiental. Guía para la mitigación de los efectos de la sequía. <http://www.agua.geoscopio.com> Autorizado por: ATV-DVWK German Association for Water, Waste Water and Waste ©
 69. Sinclair, L.; Escobedo J. Y. (2000) las tendencias estadísticas en la mortalidad, es un alerta para la ganadería. Resúmenes V Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. Palacio de Convenciones, La habana, Cuba. pp. 251.
 70. Smith, K. (1992) Environmental Hazards: Assesing Risk and Reducing Disaster New York, Routeledge.
 71. Solano, O.; Hernández, G.; Baryolo, E. (2000) Manejo de las sequías y sus efectos sobre los animales en la región. Resúmenes V Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. Palacio de Convenciones, La habana, Cuba. pp. 115.
 72. Sotillo, M. (2005) efectos del cambio climático en la salud - Capital Emocional - www.capitalemocional.com (consultado el 15 de julio del 2005).
 73. Trusov I.; Izquierdo, A.; Díaz, L. R. (1983): Características espaciales y temporales de las precipitaciones atmosféricas en Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Instituto de Geografía, pp150.
 74. Urquiza, Maria N. (1999) desertificación y Sequía, un desastre mundial. Programa de Acción contra la Desertificación y la Sequía en Cuba. Resúmenes. V Congreso Internacional de Desastres. La Habana. Cuba pp. 58.
 75. Urquiza, María N. (2002) Compendio manejo sostenible de los suelos Especialista de Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental. Sobre la base de los informes presentados por las Provincias Ciego de Ávila, Camagüey y Sancti Spíritus en el Taller Objetivo 4: Capacidad 21 Proyecto: Acciones prioritarias para consolidar la protección de la biodiversidad en el archipiélago Sabana-Camagüey. Cuba.

76. Velásquez, Reina. (2000) Los efectos devastadores de "El niño". <http://www.prensalatina.cu> , publicado el 19 septiembre del 2000; Cuba.
77. Velis, L., Campos, N. (1991) Desastres por actividad hidrometeorologica. Centro de Proteccion para Desastres (CEPRODE) pp. 87. Documento 01452. CD recursos de información sobre agua y desastres. Realizado por Centro de Información de Desastres (CRID). Costa Rica.
78. Villegas, H. (1998) El fenómeno del niño: impacto en salud. Disponible en Biblioteca nacional de salud y seguridad social. Mexico D.F.
79. WHO (World Health Organization), (1999) El Niño and Health, WHO/SDE/PHE/99.4, WHO, Geneva, Switzerland.
80. Wijkman, A.; Timberlake L. (1984), desastres naturales, fuerza mayor u obra del hombre. Londres: Earthscan.
81. Wilhite, D. (1993) Planning for Drought: A Methodology. En: Wilhite, Donald. Drought Assesment, and Planning: Theory and Case Studies. Kluwer Academic Publishers. E.U.A.
82. Wilhite, D.A.; Glantz M.H. (1987) "Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions" in Planning for Drought. www.crid.org.cr . San José, Costa Rica.

ANEXOS

Tabla No I Precipitación anual repartida por municipios en época de seca

Empresas investigadas	Años analizados				
	1999	2000	2002	2003	2004
Cabaiguan	31,7	81,7	25,8	59,9	59,9
5to Congreso	43,0	90,5	27,1	74,9	74,9
Sur. del Jíbaro	25,4	67,6	36,5	48,2	48,2
Sti Spiritus	32,2	81,0	31,4	42,7	42,7
Managuaco	32,2	81,0	31,4	42,7	42,7
Fomento	30,2	87,5	39,1	56,0	56,0
San Pedro	39,1	68,5	30,9	40,7	40,7
La Rana	25,6	69,2	31,9	54,5	54,5
A. Blanco	30,8	73,9	35,6	60,4	60,4
Error estándar	EE(X)=19,65	EE(X)=35,85	EE(X)=7,27	EE(X)=23,25	EE(X)=23,24

Tabla No II. Precipitación anual repartida por municipios en época de lluvia.

Empresas investigadas	Años analizados				
	1999	2000	2002	2003	2004
Cabaiguan	213,271	163,486	226,214	180,229	106,7
5to Congreso	174,343	150,786	243,486	187,457	101,757
Sur. del Jíbaro	153,486	99,285	279,229	174,929	110,643
Sti Spiritus	200,043	128,8	301,871	160,7	121,943
Managuaco	200,043	128,8	301,871	160,7	121,943
Fomento	229,343	159,157	252,414	187,757	114,029
San Pedro	212,414	128,157	281,886	151,329	108,171
La Rana	169,443	105,414	229,643	165,543	99,1286
A. Blanco	172,343	136,543	260,429	172,771	116,214
Error estándar	EE(X)=24,30	EE(X)=23.41	EE(X)=71,38	EE(X)=38,18	EE(X)=28,56

Tabla No. III Muertes bovinas por desnutrición en la época de seca

Empresas investigadas	Años analizados				
	1999	2000	2002	2003	2004
Cabaiguan	0,26 ab	0,21 a	0,14 b	0,04 d	0,11 c
5to Congreso	0,25 ab	0,34 a	0,13 b	0,12 cd	0,15 c
Sur. del Jíbaro	0,11 b	0,14 a	0,07 b	0,06 d	0,06 c
Sti Spiritus	0,27 ab	0,36 a	0,26 ab	0,20 bc	0,52 ab
Managuaco	0,74 a	0,48 a	0,38 ab	0,14 cd	0,24 bc
Fomento	0,36 ab	0,40 a	0,04 b	0,05 d	0,24 bc
San Pedro	0,49 ab	0,17 a	0,53 ab	0,34 a	0,82 a
La Rana	0,42 ab	0,53 a	0,67 a	0,34 a	0,53 ab
A. Blanco	0,60 ab	0,26 a	0,47 ab	0,27 ab	0,30 bc
Error estándar	EE(X)=0,15	EE(X)=0a,12	EE(X)=0,15	EE(X)=0,036	EE(X)=0,10

Tabla No. IV. Muertes bovinas por desnutrición en la época de lluvia

Empresas investigadas	Años analizados				
	1999	2000	2002	2003	2004
Cabaiguan	0,19 bc	0,15 ab	0,39 b	0,02 c	0,15 bc
5to Congreso	0,22 bc	0,24 ab	0,14 b	0,06 bc	0,26 abc
Sur. del Jíbaro	0,09 c	0,04 b	0,04 b	0,02 c	0,04 c
Sti Spiritus	0,25 abc	0,18 ab	0,24 b	0,10 b	0,42 abc
Managuaco	0,49 a	0,22 ab	0,28 b	0,05 bc	0,19 bc
Fomento	0,21 bc	0,11 ab	0,02 b	0,04 bc	0,23 abc
San Pedro	0,38 ab	0,19 ab	0,45 b	0,17 a	0,44 abc
La Rana	0,32 abc	0,40 a	2,37 b	0,10 b	0,82 a
A. Blanco	0,31 abc	0,29 ab	0,92 b	0,05 bc	0,69 ab
Error estándar	EE(X)=0,08	EE(X)=0,09	EE(X)=0,46	EE(X)=0,02	EE(X)=0,19

Tabla No. V. Producción de leche promedio en la época de seca

Empresas investigadas	Años analizados				
	1999	2000	2002	2003	2004
Cabaiguan	3,52 a	3,26 a	3,29 a	2,96 ab	3,17 ab
5to Congreso	2,61 de	2,35 c	2,88 b	2,65 bc	2,86 bc
Sur. del Jíbaro	2,95 cd	2,82 c	2,76 b	2,76 bc	2,34 de
Sti Spiritus	2,10 f	1,96 c	1,86 d	1,87 e	1,71 f
Managuaco	3,35 ab	3,09 ab	3,38 a	3,42 a	3,49 a
Fomento	3,07 bc	2,28 c	2,87 b	3,01 ab	2,67 cd
San Pedro	2,89 cd	2,93 ab	2,32 c	2,37 cd	2,01 ef
La Rana	2,48 e	2,25 c	2,08 cd	2,01 de	1,64 f
A. Blanco	2,60 de	2,33 c	2,24 c	2,67 bc	2,35 de
Error estándar	EE(X)=0,11	EE(X)=0,13	EE(X)=0,10	EE(X)=0,15	EE(X)=0,12

Tabla No. VI. Producción de leche promedio en la época de lluvia

Empresas investigadas	Años analizados				
	1999	2000	2002	2003	2004
Cabaiguan	3,75 a	3,55 a	2,99 b	3,66 b	4,48 ab
5to Congreso	2,97 bc	2,45 e	2,85 b	2,91 cd	3,67 bc
Sur. del Jíbaro	3,26 b	2,92 bc	2,92 b	2,98 c	2,91 cd
Sti Spiritus	2,34 d	2,37 e	1,98 cd	2,31 e	2,85 cd
Managuaco	3,88 a	3,56 a	3,68 a	4,17 a	5,29 a
Fomento	3,12 b	2,75 cd	3,10 b	3,54 b	3,20 cd
San Pedro	3,07 b	3,17 b	2,24 c	2,49 de	3,22 cd
La Rana	2,74 c	2,51 de	1,82 d	2,41 e	2,37 d
A. Blanco	2,97 bc	2,53 de	2,26 c	2,99 c	3,95 bc
Error estándar	EE(X)=0,10	EE(X)=0,09	EE(X)=0,12	EE(X)=0,15	EE(X)=0,35

Tabla No. VII. Natalidad bovina promedio en la época de seca

Empresas investigadas	Años analizados				
	1999	2000	2002	2003	2004
Cabaiguan	5,93 a	3,60 a	4,25 a	3,26 a	5,30 a
5to Congreso	4,68 ab	2,67 ab	2,97 abc	2,26 a	3,46 ab
Sur. del Jíbaro	1,93 b	1,33 c	1,54 d	1,52 a	1,78 b
Sti Spiritus	4,10 ab	2,66 ab	2,64 bcd	2,00 a	4,24 a
Managuaco	4,48 ab	3,56 a	4,11 a	3,21 a	4,29 a
Fomento	4,25 ab	2,49 abc	3,66 ab	3,24 a	4,28 a
San Pedro	3,60 ab	2,60 ab	2,09 cd	3,87 a	3,21 ab
La Rana	3,02 b	1,67 abc	3,45 abc	6,88 a	4,71 a
A. Blanco	4,57 ab	3,05 a	3,28 abc	7,17 a	4,30 a
Error estándar	EE(X)=0,85	EE(X)=0,39	EE(X)=0,45	EE(X)=2,79	EE(X)=0,65

Tabla No. VIII. Natalidad bovina promedio en la época de lluvia

Empresas investigadas	Años analizados				
	1999	2000	2002	2003	2004
Cabaiguan	3,12 ab	2,60 ab	3,11 b	4,39 ab	3,03 ab
5to Congreso	2,89 ab	2,57 ab	3,17 b	3,28 b	2,93 ab
Sur. del Jíbaro	1,28 b	1,03 d	1,49 b	1,60 b	1,53 c
Sti Spiritus	2,10 ab	2,15 bc	2,11 b	2,87 b	2,54 abc
Managuaco	3,92 a	3,51 a	2,86 b	3,77 ab	3,20 a
Fomento	3,71 ab	2,25 bc	2,60 b	2,57 b	2,64 abc
San Pedro	3,66 ab	2,67 ab	2,45 b	3,79 ab	1,83 bc
La Rana	2,06 ab	1,42 cd	8,71 b	7,38 a	2,85 ab
A. Blanco	3,59 ab	2,67 ab	3,07 b	4,02 ab	3,08 ab
Error estándar	EE(X)=0,79	EE(X)=0,34	EE(X)=1,34	EE(X)=1,27	EE(X)=0,39

OPINION DEL TUTOR

El trabajo de tesis titulado: "Impacto de la sequía sobre algunos indicadores bioproductivos de empresas ganaderas en la provincia de Sancti Spiritus". Fue desarrollado por el aspirante Dr. Sergio R. Vargas Blanco; para optar por el grado académico de master en ciencias, existiendo correspondencia del contenido de dicho trabajo con el objetivo inicialmente planteado.

Este tema investigativo le fue orientado por el ejecutivo nacional de la Sociedad Cubana de Medicina Veterinaria para casos de desastres del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil a la provincia de Sancti Spiritus con vistas a visualizar el impacto de la sequía y extender el trabajo a otros territorios.

El aspirante logró agrupar un número de citas bibliográficas tanto en el orden nacional como internacional, llegando a una profundización de los argumentos teóricos concebidos en el mismo. Elaboró el documento con independencia, mostrando habilidades e iniciativas durante la ejecución del mismo.

Considero que el aspirante desarrolló una temática de gran interés y de impacto en el sector ganadero, poco investigada en el orden nacional, lo cual le exigió un mayor esfuerzo en la realización de dicho documento en pro de la culminación de dicha investigación.

En relación al trabajo de tesis investigativa, acopió los datos correspondientes a la temática, interpretando y aplicando los conocimientos adquiridos; además de desarrollar la metodología correcta en lo concerniente a la parte investigativa lo que le permite asesorar trabajos investigativos en un futuro.

Es de considerar que para el desarrollo de la tesis de maestría fue necesaria la gestión personal del aspirante y tutores, de un gran número de recursos materiales, sin los cuales hubiera sido imposible la culminación de este trabajo.

Teniendo en consideración la temática abordada, así como la labor desarrollada por el aspirante y el grado de independencia, interés y seriedad mantenido en la ejecución de la tesis de maestría; sugerimos que se le otorgue la máxima calificación en dependencia de la expresión y defensa por parte del aspirante ante el tribunal creado al efecto.

Dr. Sergio R. Vargas Blanco
Aspirante

Dr. C. Omelio Cepero Rodríguez
Tutor

Oponentura

Datos del oponente: *Dr. M. V. José Salado Rodríguez. MsC..*

Profesor Asistente del Departamento de Medicina Veterinaria.

Datos sobre la tesis

Título: *“ Impacto de la Sequía sobre algunos indicadores Bioproductivos en Empresas Ganaderas en la provincia de Sancti Spiritus ”.*

Aspirante: *Dr. M. V. Sergio R. Vargas Blanco.*

Tutor: *Dr. Cs. Omelio Cepero Rodríguez.*

Institución autorizada: *Facultad de Ciencias Agropecuarias.*

Universidad Central “ Marta Abreu ” de Las Villas

Contenido de la oponentura.

El trabajo presentado consta de una página de resumen y un abstract, 3 páginas de introducción, 28 páginas de Revisión Bibliográfica, una de Materiales y Métodos, 3 de Resultados y Discusión, una de conclusiones y una de recomendaciones; así como 8 de bibliografía y 7 de anexos para un total de 53 páginas con excelentemente encuadernación, presentación, con limpieza, organización, redacción, ortografía y estilo.

Actualidad.

El trabajo presentado en opción del título de Master en Medicina Veterinaria Preventiva, cumple con el requisito de actualidad de la temática investigada, constituyendo esta una problemática de la provincia de Sancti Spiritus, sobre todo de la región oriental de Cuba y con gran repercusión en los países latinoamericanos y del tercer mundo donde las condiciones de insalubridad son precarias considerado la

vulnerabilidad a los Desastres Biológico y zoonosicos de gran envergadura para la salud animal y humana. Este estudio es de gran utilidad para los servicios veterinarios y de salud pública.

Novedad de la investigación y valor de los resultados:

Por todo lo antes descrito consideramos que aunque el trabajo no es una innovación y teniendo como premisa investigativa que existen varios trabajos en la temática, los valores obtenidos en este, aportan elementos que permiten completar y desarrollar proyectos sobre la generalización de las medidas de Prevención de las sequías y de los Desastres Biológico y brinda un nuevo conocimiento para los servicios veterinarios y entidades de recursos hidráulicos de la provincia de Sancti Spiritus.

Valor científico de las conclusiones y recomendaciones:

Las conclusiones y recomendaciones brindan aspectos importantes del trabajo veterinario y de la salud pública, garantizando el valor científico sustentado en análisis y discusiones con autores de relieve internacional y publicaciones indexadas que contribuirán a continuar en futuros estudios de la temática, Consideramos que las recomendaciones son extensas y deben acotarse para poder establecer planes de acciones que den respuesta o lograr seguir trabajando sobre estos nuevos aspectos concretamente.

Utilización de la bibliografía:

*Con respecto al capítulo de Bibliografía, consideramos que tiene un manejo adecuado, aunque no excepto de errores, de las citas y las referencias bibliográficas en todo el trabajo, teniendo un **total de 82 citas** bibliográficas de ellas **71.9%** de la última década, con un total de **12** citas en idioma extranjero para **14.6%**, tiene **17.6%** de citas de Internet con **14.6%** (**12**) citas de revistas Indexadas y no utiliza citas de publicaciones no periódicas o textos. Estos parámetros satisfacen las exigencias establecidas, aunque dada las características de la temática y su impacto precisamente en este año 2005, consideramos que el aspirante pudo tener más*

referencias bibliográficas incluyendo del Internet dada las posibilidades y disponibilidad de la técnica.

Méritos e insuficiencias de la tesis:

El principal mérito que queremos destacar en este trabajo es la dedicación de la aspirante y tutor para poder lograr llegar a feliz termino el mismo, ya que esta investigación ha requerido de una importante búsqueda de datos y el posterior procesamiento de los mismos.

*Al describir las **deficiencias de este trabajo** no estamos desmeritando el mismo, pero para lograr una mayor profesionalidad del aspirante y para enmendar ante una futura publicación o presentación en eventos científicos queremos señalar los siguientes aspectos.*

En cuanto al estilo y redacción del trabajo a nuestro juicio no mantiene el mismo formato apareciendo el resumen y el abstract en un interlineado diferente, omite comenzar con mayúscula al iniciar la oración de título del anexo 1, así como deja espacios innecesarios en la página 3 y 39.

Faltan algunos signos de puntuación a la escritura de la referencia bibliográfica y erróneamente cita Álvarez et al. (2005) página 26, Claveira et al. (2003) página 35 y Sinclair et al. (2000) página 35 cuando lo correcto era citar dichos autores Álvarez (2005), Claveira y Petterson (2000); así como Sinclair y Escobedo (2000) porque son solo dos autores o uno solo.

En el capítulo de Revisión Bibliográfica, aparecen un autor que no está citado en el texto del trabajo como; EMNDC (2005),.

Conclusiones:

Teniendo en consideración la importancia de la temática abordada, el valor de los resultados de este trabajo y la trayectoria de la aspirante, entendemos que la tesis en opción al título de Master en Ciencias, puede ser presentado ante el tribunal constituido, sugiriéndole que se enmienden los señalamientos planteados con vistas a su posible publicación o presentación del trabajo en eventos científicos.

Finalmente entendemos que este tribunal puede emitir una evaluación de satisfactoria en dependencia de la presentación y respuestas a las preguntas formuladas.

Preguntas:

1. *¿Cómo puede usted explicar que la producción de leche en el periodo de seca muestra solamente diferencias (menores a dos litros) con respecto al periodo o época de lluvia al comparar los años y municipios estudiados, cuando estos parámetros fueron desastrosos en otras regiones del país y provincias cercanas.*
2. *¿Qué relación pudo usted encontrar entre sequía y los indicadores de bioseguridad que facilitan al análisis de la mortalidad?*
3. *En la página 11 usted enuncia 7 factores o causas principales de sequías en el mundo.
¿Cuántos de estos factores afectan nuestro país y nuestra ganadería en particular? Fundamente su respuesta.*
4. *En los materiales y métodos página 33 usted refiere que trabajo los valores económicos según el valor de las perdidas promedio de cada categoría producida.
a) *¿Cuáles fueron estas pérdidas cuantitativamente?*
b) *¿Por qué no fueron tabuladas o graficadas estas pérdidas?**

Firma del oponente: _____

Fecha de elaboración: 19 de Diciembre del 2005,