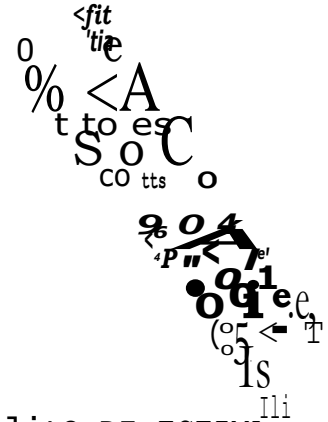


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA



PREVALENCIA DE OVINOS., SEE07POSITIVOS :AL vilito,DE ECTIMA  
CONTAGIOSO EN LA MESETA CENTRAL DE LOS VOCIIUMATANES,  
MUNICIPIO DE CNIANTLA,- DEPARTAMENTO DE HUEMETENANGO,  
OUATEMALA. C.A.

PRE4ENTADA ppit:  
VICTOR, MAUCRLIO T I Tt LENTag,

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAE EL TITULO PROFESIONAL DE

MEDICO VETERINARIO

GUATEMALA, MAYO DE 1993

Junta Directiva

de la

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Universidad de San Carlos de Guatemala

|                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| Decano:        | Doctor Jost' Perezcanto           |
| Secretario:    | Doctor Humberto Maldonado Caceres |
| Vocal Primero: | Doctor Oscar Hernandez            |
| Vocal Segundo: | Doctor Francisco Estrada          |
| Vocal Tercero: | <b>Vacante</b>                    |
| Vocal Cuarto:  | Bachiller Ronald Valdás           |
| Vocal Quinto:  | Bachiller Victor Lemus            |

ASESORES

Doctor Pedro Alberto Guzman.  
Doctor Humberto Maldonado Caceres.  
Doctor Rolando Matamoros.

---

## ALTO QUE DEDICO

|                  |  |
|------------------|--|
| A mis Padres     | Maucelio y Juanita   |
| A ml Eaposa      | Flor de Maria  |
| A mis Hijos      | Maria Alejandra y Victor Rafael  |
| A mis Hermanos   | Maria Betsy, Luis Anthony. Edna<br>Prissila y Silvia Del Carmen  |
| A min Abuelitos  | Luis Eduardo y Josè Victor (QEPD)  |
| A mis Abuelitas  | Juanita y Antonia  |
| A mi Bisabuelita | Maria Isabel (QEPD)  |
| A mi Familia     | En General   |
| A mis Amigos     | y compeneros Jorge. Byron, Rodrigo,<br>Janio, Francisco y Betariz  |
| A mis Amigos     | Rafael Garcia y familia, Mauro<br>Mijangos, Patricia Jerez, Luis Canso<br>Ana Elena Nunez, Consuelo Burgos Y<br>Amandita de Lopez (QEPD) |

A todos ellos que 'Asmara me brindaron an apoyo y carifio durante mis anon de eestudio.

---

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

A LOS OVINOCULTORES DE LA MESETA CENTRAL DE LOS  
CUCHUMATANES QUE ESTUVIERON SIEMPRE DISPUESTOS A  
COLABORAR CON EL PRESETE ESTUDIO.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar un agradecimiento especial a las personas e instituciones que colaboraron en la realizaciOn del presente trabajo, en especial:

- Al Doctor Pedro Guzman. por su apoyo y asesoramiento para poder llevar a cabo el presente estudio.
  - A La Doctora Cheri' French de la Oficina de Agriculture de los Estados Unidos, quien siempre mostr6 interes y facilidades en el desarrollo del estudio.
  - Al Doctor Humberto Maldonado Caiceres representante del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, (OIRSA) por su asesoramiento y facilidades para el presente estudio.
  - A La institucion y personal de la Direccion General de Servicios Pecuarios Huehuetenango y en especial al personal del Centro de Vigilancia Epidemiologica Huehuetenango (DIGESEPE), por su valiosa colaboraciOn.
  - A Quimica Hoechst de Guatemala por su impulso y valiosa colaboraci6n.
-

## INDICE

|      |                                   |    |
|------|-----------------------------------|----|
| I.   | INTRODUCCION                      | 1  |
| II.  | HIPOTESIS                         | 3  |
| III. | OBJETIVOS                         | 4  |
| IV.  | REVISION DE LITERATURA            | 5  |
|      | A. DescripciOn de la Enfermedad   | 5  |
|      | Generalidades                     | 5  |
|      | SinOnimos                         | 5  |
|      | Historia y DistribuciOn           | 5  |
|      | Agente EtiolOgico                 | 7  |
|      | Epizootiologia                    | 8  |
|      | TransmisiOn                       | 10 |
|      | Patogenesis y Patologia           | 11 |
|      | Sintomatologia                    | 12 |
|      | DiagnOstico                       | 14 |
|      | Diagn6stico de Campo              | 14 |
|      | DiagnOstico de Laboratorio        | 15 |
|      | Tratamiento                       | 16 |
|      | Profilaxis y Control              | 17 |
|      | Reaccift Inmune                   | 18 |
|      | Riesgos en Salud Humana           | 19 |
| V.   | MATERIALES Y METODOS              | 21 |
|      | A. Monografia del area en &studio | 21 |
|      | B. Materiales                     | 22 |
|      | C. Recurso Human°                 | 23 |

|            |                            |    |
|------------|----------------------------|----|
| D.         | Recurso Animal             | 23 |
| E.         | Mntodos                    | 23 |
| VI.        | FINANCIAMIENTO             | 26 |
| VII.       | RESULTADOS Y DISCUSIONES   | 29 |
| VIII.      | CONCLUSIONES               | 36 |
| <i>Ti.</i> | RECOMENDACIONES            | 38 |
| X.         | RESUMEN                    | 39 |
| XI.        | ANEXOS                     | 40 |
| XII.       | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 58 |

## I. INTRODUCCION

La Meseta Central de los Cuchumatanes es un lugar eminentemente ganadero y forestal. La ganadería está conformada casi en su totalidad por la ovinocultura.

La ovinocultura de esta región es básicamente de subsistencia y se ve gravemente afectada por varios factores como son: falta de recursos económicos del ovinicultor, falta de conocimientos sobre el manejo del rebaño, tierras de mala calidad y ausencia de agua y pasto en épocas secas, lo cual obliga a desplazar los rebaños a grandes distancias con el consiguiente desgaste energético que esto implica.

Algunas aldeas y caseríos son poco accesibles y los servicios públicos se limitan a los lugares más cercanos, proporcionando alguna asistencia técnica pero dejando sin cubrir áreas donde la población ovina es mayoritaria.

La crianza de la oveja en la Meseta Central está encaminada en primer lugar a proporcionar crías y carne para comercializar, luego para abonos orgánicos y por último para producción de lana.

La presencia de entidades patológicas viene a contribuir al deterioro de las condiciones del animal, por lo que consideramos necesario estudiar las diferentes enfermedades que afectan al ganado ovino.

Dentro de las enfermedades infecciosas más importantes se encuentra el Ectima Contagioso que representa un fuerte efecto económico en la región, no solo por la pérdida de peso que conlleva y el largo período de recuperación que requiere, sino porque además predispone a infecciones secundarias y

necesita de un costoso tratamiento para gente de escasos recursos. Por otro lado, la enfermedad es difícil de distinguir de otras como la Fiebre Aftosa, la Viruela Ovine y la Lengua Azul.

El presente trabajo tiene el objeto de determinar la prevalencia de Ectima Contagioso, a efecto de conocer las dimensiones del problema y proponer eel alternativas de solucien para el mejoramiento de nuestra ganaderia lanar.

## II. HIPOTESIS

La prevalencia de ovinos sero-positivos al virus de  
&time Contagioso en la Meseta Central de los Cuchumatanes  
es del cinco por ciento ( 5% ).

### III. OBJETIVOS

Determiner la prevalencia de ovinos sero-positivos al virus de Ectima Contagioso, en la Meseta Central de los Cuchumatanes.

Determiner is distribuciOn geografica que ha alcanzado el Ectima Contagioso dentro del area en estudio.

Determinar la epoca del aho en que aparecen los brotes de la enfermedad en cuestion.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

##### A. DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD

###### I. Generalidades:

El Ectima Contagioso es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a las ovejas, cabras y ocasionalmente al hombre. Se caracteriza por la formación de pústulas, **pápules y cráteres en los labios, nariz, uña y pliegues** alrededor de la banda coronaria.

La palabra "ectima" significa piel con pus y formación de úlceras; el agente patógeno es conocido como Orfivirus y esta enfermedad con frecuencia lleva ese nombre, el cual probablemente tiene origen escocés o inglés. Este nombre también puede ser derivado de la palabra antigua de Irlanda "hurl" que significa costra o costroso (14).

###### 2. Sinónimos:

Dermatitis pustular contagiosa de las ovejas, Dermatitis infecciosa labial, Lesiones de la boca, Pústulas de la boca, Hocico escamoso, *Tina contagiosa* de los labios, **pates**, Fuego granuloso y Orf (6. 13, 20).

###### 3. Historia y Distribución:

La enfermedad fue reportada inicialmente por Aynaud en 1923, quien demostró que el agente causal era un virus filtrable, describiéndola como una estomatitis; sin embargo Mousey en el mismo año la denominó "Ectima Contagioso", el nombre con el que se le conoce en la actualidad. Más tarde

Glover, 1928; Blanc y Martin 1934; Soughton y Hardy 1944 y Neweon y Erase en el mismo aflo, confirmaron que el agente causal era un virus filtrable (6).

La enfermedad ocurre en todo el mundo donde existe ariade ovejas y sabres. Rodriguez, A. et al. en 1980 trabajaron un rebaflo de ovejas de la raza Suffolk, llegadas de San Angelo, Texas a Tula, Hidalgo, alrededor de Enero de 1979. El rebaho estaba conformed<sup>o</sup> por 50 machos y 1200 hembrae prefiadas que arribaron en buena<sup>o</sup> condiciones. Al final de Febrero del mismo alto, aproximadamente 450 corderitoe mostraron lesions sospechosas de Ectima Contagioso, con formacion de papules y costras de los labios y alrededor de laboca y lesionee proliferativas en el paladar. El 9% de corderos murieron, probablemente a consecuencia de infecciones bacterianas secundarias. Aproximadamente 50 casos presentaron lesiones papulares y costrosas sobre la ubre sin ninguna mortalidad. En un mes las ovejas estaban recuperadas y el brote desaparecio tree o cuatro meses despu6e. Basado en la historia clinica, eintomatologia, lesionee, reproduccion de la enfermedad, hallazgoe histopatologicos, resultados positivos al examen de anticuerpos fluorecentes y la observacion de poxvirus al microscopto electrfinico se diagnostic6 la enfermedad como Ectima Contagioso (20).

En Centro America, la enfermdad se ha reportado en Guatemala siendo este el finico paie donde la explotacion ovine es de magnitud considrable. El primer brote de la afeccifin fue reportado por Rosales y Loarca y ee present6 durante los primeros meses de 1970 en un rebaflo localizado en

Quetzatenango, conformado por ovinos de la raza Columbia que habian sido importados de Texas a finales de 1969. La enfermedad afectó al 80% de los animales juvenes cuyas edades estaban comprendidas entre 10 y 60 dias y de los cuales murieron 10 animales. Se observe afección de la glándula mamaria en 50 ovejas en producción, dos de las cuales murieron y una perdió la mitad de la glándula (19). En 1973-74, Maldonado y Mendez reportaron brotes de Ectima en Serchil, San Marcos y Barrera, Paiz y Azafien en 1987 en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Posteriormente, en Junio de 1989, Maldonado, H., atendió un brote de la enfermedad ocurrido en la aldea La Capellania, Chiantla Huehuetenango (13).

De acuerdo al informe zoonosológico de la Oficina Internacional de Epizootias (O.I.E.) 1987-88, la enfermedad se encuentra distribuida mundialmente así: Australia, Nueva Zelanda, Mexico, Perú, Estados Unidos, Uruguay, Bahamas, Chipre, Iran, Israel, Jordania, Laos, Libano, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Holanda y Rusia (13).

#### **4. Agente Etiológico:**

El agente causal es un virus filtrable clasificado entre ~~los Parapoxvirus denominado *Sorrel* *Una* *echtymatis* (13)~~ Es claramente dermatotrópico y se han determinado por lo menos 6 tipos serológicos distintos inmunológicamente del virus productor de la viruela, pero muy similar al agente de la pseudo-viruela bovina (4). El Orf virus es miembro de la familia Poxviridae, sub-familia Cordopoxvirinae, género Parapoxvirus. Los Parapoxvirus difieren de los Orthopoxvirus

---

en términos estructurales, en tamaño, forma y relación del eje del virión; el arreglo de los Mementos sobre la membrana viral y las dimensiones de los cuerpos laterales y su subestructura interna. El Parapoxvirus es bastante pequeño y su forma es elongada oval. Sus dimensiones son de 250 milimicras de longitud y 160 milimicras en su eje menor (14). Es un virus bastante resistente a las condiciones ambientales, especialmente a la desecación (4). Se han estudiado dos tipos de cepas, la inglesa y la australiana, las cuales Sedán y Mcgrath las encontraron inmunológicamente idénticas (13). Es un virus DNA resistente al Star y al cloroformo (7). Es inestable ante desinfectantes como la solución de creolina al 5%, cloramina, formalina, detergentes y viricidas comerciales (14).

Boughton y Hardy demostraron que el virus es destruido por el calor a 58-60 grados C., durante media hora. De gran importancia práctica es la resistencia de este virus a las condiciones del ambiente. El virus es capaz de retener su viabilidad por periodos largos en las costras secas que caen al sanar las lesiones. Así, los corrales permanecen infectados durante diez de un año después de mudados los animales. Las costras secas pulverizadas retienen su virulencia por lo menos 32 meses cuando se conservan en refrigeración, pero la pierden entre los 54 y 120 días en la oscuridad a una temperatura de 33 grados centígrados (7).

##### 5. Epizootiología:

El ectima es altamente contagioso entre ovejas y cabras. La transmisión natural es por contacto, aerosoles o por virus

---

que permanecen infecciosos en costras durante el invierno. El virus es transmitido indirectamente por medio de carcases o cornea procesadas de animales infectados o de aquellas que son destazados mientras padecen is fase viremica. El virus puede ser transmitido a los corderitos por las madres infectadas durante o despues del nacimiento. El Orfvirus puede difundirse en forma explosive en una poblaciOn susceptible, especialmente si las ovejas estan resguardadas en establos y los corderos son destetados tempranamente para engorde (14). Los animales intis susceptibles son lo ovinos y caprinos de cualquier edad. Sin embargo, el padecimiento es más frecuente en animales menores de un alio, debido a que los animales adultos en lugares infectados generalmente se encuentran inmunes por exposiciones previas. La enfermedad se presents cast siempre al final del verano (2, 6).

La morbilidad de la enfermedad as bastante alta ~~atcanzando hasta un 100%. La mortalidad generalmente es baja,~~ pero puede ser de considerable magnitud cuando los corderos son mal cuidados o a consecuencia de infecciones secundarias. Los animales que sanan adquieren inmunidad cuya duraciOn varia entre dos y tres aloe, **pero no** aparecen anticuerpos en el calostro, por lo que los corderos reciên nacidoa de madres **inmunees son susceptibles (6).** **Cambioe en el manejo del animal** ~~(destete temprano, hacinamiento, etc.) debilitan las defenses~~ de los animales y aumenta la virulencia del agente. Esto aumenta la severidad de las formes de ectima, con mortalidad qua alcanza el 30-50% entre corderos lactantes causando grandes p6rdidas econ6micas (14).

De los animales de granja, las ovejas, las cabras y los

bovinos son afectados en forma natural y han ocurrido algunos casos en el hombre que trabaja con ovejas, principalmente dueños de rebaños o médicos veterinarios (2, 10).

La enfermedad también se ha visto en el toro almixclero, reno, cabra de las montañas rocosas, earner° cimarrón, cabra silvestre y gamuza (2).

Existe un reporte de un caso peculiar en el que un perro desarrolló lesiones en labios, después de aparecido un brote, probablemente por lamer lesiones en cabras afectadas (10).

De los animales pequeños de laboratorio, aparentemente sólo el conejo puede infectarse, pero el virus no se reproduce a menos que se manejen altas concentraciones. Los caballos y los cerdos son resistentes al orfvirus, pero los monos probablemente adquieren la enfermedad terabit (14).

La Ectima es una zoonosis. El virus se puede generalizar en animales y humanos inmunosuprimidos. Las personas comúnmente afectadas pueden ser pastores, granjeros, traquiladores, toxidermistas, carniceros y médicos veterinarios; pero las amas de casa 'Gambit' se infectan después de manipular carne infectada (14).

## 6. Tenamlaift:

Durante un brote la transmisión puede ocurrir por contacto directo o en forma indirecta a través de objetos e instalaciones contaminadas. El virus resiste la desecación y retiene su viabilidad en las heces durante meses o años en predios o corrales y apriscos, donde contaminan equipo, cercos, estiércol, carne y alimentos. El hacinamiento

facilita grandemente la transmision directa. La contaminacion de vehiculos y personal de servicio favorece la transmision de la infeccion a otros corrales o instalaciones. Los corderos lactantes afectados contaminan los pezones y ubres de las madres y de este modo diseminan el virus entre las crías (6). El hombre se infecta accidentalmente al examinar los animales con lesiones de ectima y la transmision ocurre a traves de las abrasiones de la piel y de otras lesiones en ella (6, 7, 10). El virus que puede ser de casos clinicos o de la vacuna puede entrar en abrasiones y produce lesiones granulomatosas muy dolorosas en el sitio de la inoculacion y en los nodulos linfaticos regionales (7, 10).

Las pruebas existentes indican que los brotes se inician por virus que persisten en el suelo de una estacion del alio a otra (7).

#### 7. Patogenesis y Patologia:

El ectima es una enfermedad viral generalizada la cual puede llevar un curso ciclico. Su puerta de entrada puede ser la piel y membranas mucosas, despues hay una multiplicacion del virus en esos sitios y se desarrolla una viremia primaria durante la cual se infectan los organos tales como medula de los huesos, tejidos linfaticos e higado. La enfermedad se manifiesta comunmente en la cabeza, extremidades, ubre, genitales, pulmones e higado. La severidad y algunas veces la mortalidad de la enfermedad se debe a la replicacion del virus en los organos internos, lo que ocurre simultaneamente con el crecimiento del virus en la piel y membranas mucosas (14).

Las infecciones inaparentes pueden ser activadas por

estres o factores inmunosupresores. Histológicamente la multiplicación del virus puede llevar de una fase de proliferación a otra de degeneración y vacuolización con formación de pustulas y una subsecuente lisis celular. Los cuerpos de inclusión citoplasmáticos se forman en las células afectadas, esto es un signo visible de la multiplicación del virus; sin embargo, también ocurren cambios visibles en el núcleo, como finos inclusiones intranucleares, esto ocurre aproximadamente 38 horas postinfección (14).

#### 8. Sintomatología:

~~El ectima aparece clinicamente de varias formas~~ denominadas como: forma labial, forma podal, forma genital y forma maligna. El periodo de incubación es de 3 a 8 días (14).

Forma labial: en la forma labial aparecen ampollas y pustulas amarillentas, las cuales pueden alcanzar aproximadamente el tamaño de un guisante, que aparece sobre los labios. Las lesiones se extienden a las comisuras de la boca y alrededor de la nariz, orejas y párpados; gradualmente cambian a un color negrozco. Las costras pueden ser removidas, algunas veces con dificultad, sangrando fácilmente el tejido granular. La formación de pus y abscesos en costras viejas son causadas por infecciones secundarias con bacterias (*Spherophorus necrophorus*, *estafilococos*) y larvas de insectos. Las afecciones leves sanan generalmente en tres días (14).

Forma podal (pata costrosa): puede ocurrir al mismo tiempo que la forma labial o independientemente. En esta

forma podal se suceden cambios en el brote coronario, en las ~~cuartillas y en las hendiduras de las pezuftas.~~ Los extremos de los dedos estén adoloridos a consecuencia de una laminitis, y los animales se rehusan a incorporarse (14).

Forma genital: esta forma es menos común y la formación de las típicas plistulas y costras ocurren sobre la ubre en particular, convirtiéndose en mastitis posteriormente. Además ocurren cambios en la piel de la care interna de las piernas, vulva y prepucio. Puede ocurrir aborto sin que ocurran cambios en la piel y membranas mucosas (14).

Forma maligna: en esta forma aparecen cambios en la piel y membranas mucosas junto con la manifestación del virus en los órganos internos. Las infecciones secundarias complican el curso de la enfermedad, el resultado es una diseminación brusca de la condición general, llevando a la postración. Los síntomas generales ocurren paralelamente con la enfermedad de la piel y membranas mucosas observándose elevación de la temperatura, debilidad general, edema de la cabeza, ~~inflamación de los nódulos linfáticos regionales, neumonía y gastroenteritis.~~ Si no ocurren complicaciones la enfermedad ~~pas~~ pasa en unas dos a cuatro semanas (14).

La forma maligna afecta predominantemente a los corderos, pero también a adultos. Los corderos pueden mostrar tumores semejantes a una coliflor sobre las membranas mucosas de la boca, particularmente cerca de los incisivos, puede ocurrir glositis flegmonosa o ulcerosa extendiéndose a la faringe, el esófago y hasta la entrada del rumen; estas manifestaciones, producen renuencia a alimentarse, inanición y muerte. Si un rebaño es infectado por primera vez se

~~pueden observar formas severas de la enfermedad también en~~  
**lee ovejas adultas (14).**

~~El curso de la enfermedad es de una a cuatro semanas~~  
tiempo durante el cual las costras caen y los tejidos curan  
sin dejar cicatriz (20).

9. Diagnóstico:

a. Diagnóstico de campo:

~~Las lesiones son por lo general suficientes para~~  
~~establecer el diagnóstico de la enfermedad en ovinos y~~  
caprinos. Siendo los aspectos más característicos del  
padecimiento, la aparición de lesiones proliferativas,  
papules, pletulas y costras gruesas sobre labios y care;  
algunas veces también sobre la mucosa oral, ubre y los  
pezones. Se observan particularmente en animales jóvenes  
presentando alta morbilidad y baja mortalidad (6). En el  
~~diagnóstico diferencial debe tomarse en cuenta Lengua Azul,~~  
~~que se caracteriza por fiebre, depresión, descarga nasal~~  
mucopurulenta, edema del labio superior, hinchazón,  
hiperemia, cianosis, erosión y necrosis del epitelio de la  
cavidad oral, laminitis e inflamación de las bandas coronarias.  
La morbilidad es de un 30-40%, la mortalidad es del 0-50%,  
pero puede llegar al 90% (6). A pesar de que Lengua Azul no  
se ha reportado **oficialmente** en ovejas de nuestro país, se  
han hecho aislamientos de serotipos de la enfermedad en  
bovinos, por lo que, debe **ser** considerada en el diagnóstico  
diferencial (13).

~~La virulencia ovina puede presentar un cuadro clínico~~  
~~similar, pero las costras son duras observándose una fuerte~~

reaction sistematica y una alta tasa de morbilidad (4).

En la Dermatitis Ulcerativa, las Ulceras y costras aparecen sobre la piel de la cara, las patas y los organos genitales pero las lesiones no son elevadas (4).

En la Fiebre Aftosa, el periodo de incubacion es de 1 a 5 dias o mas, presentandose pirexia, letargia, anorexia, salivacion excesiva, chasquido de labios, acompañado est<sup>o</sup> por el aparecimiento de vesiculas o aftas bucales, ruptura y formacion de erosiones. Cuando estan afectadas las patas se presenta cojera. La lactacion se encuentra disminuida y son comunes los abortos y la mastitis. La mortalidad en los ~~animales jovenes puede llegar a ser hasta de un 50% aunque en~~ ~~adultos pocas veces es mayor del 5%. Las lesiones~~ vesiculares clasicas pueden no estar presentes, pero cuando se presentan, usualmente se rompen dejando una superficie erosionada hemorragica y granular en la mucosa oral y nasal eel como tambien en los epitelios de las patas y de otras regiones (4).

b. Diagnostico de Laboratorio:

Un diagnostico rapido y certero se obtiene por el microscopio electronico, cuando las particulas tipicas del Parapoxvirus estan establecidas en especimenes frescos de ovejas, que exhiben las alteraciones caracteristicas en piel y membranas mucosas. En caso de duda, el virus puede ser aislado en cultivo de celulas adecuadas y, los antigenos ~~virales, pueden ser demostrados por inmunofluorescencia.~~ Para distinguir entre Orfvirus y Orthopoxvirus, el material bajo investigation puede ser usado paralelamente para

inoculaciin de embriones de polio en la membrane corioalantoidea de 10-12 dias de edad y cultivado en fibroblastos de embriOn de polio. Los Orfvirus no crecen en estos tejidos (14).

En casos inciduales, sueros pareados pueden aer examinados por un metodo indirecto de diagn6stico pars demoatrar is presencia de anticuerpos (prueba de neutralizaciOn, ELISA, precipitaciOn de agar gel, fijaciOn de complement°, etc.). El diagn6stico serolOgico individual se necesita especialmente cuando los humanos contraen la enfermedad. Los metodos serohigicos no son usados pars el diagn6stico de tempo de un brote despues de la vacunacirin o una infeccift enzoOtica. En ambos casos, la demostraciOn de anticuerpos en unos pocos animales es suficiente. Has recientemente contamos con el desarrollo de anticuerpos monoclonales los cuales se usan pars detectar sensibilidad y definir Parapoxvirus con ELISA e inmunoperoxidasa coloreada (14).

#### 10. Tratamiento:

Los casos leves se limitan por al mismos. En los graves, puede aplicarse azul de metileno al 1%; ademes como es frecuente la infestaciOn secundaria por larvas de moscas en algunos cases debe aplicarse repelentes y larvicides apropiados (6). con frecuencia se desprenden las costras y se aplican pomades locionea astringentes, maniobras que mess bien retrasan la curaciAn (2).

Con o sin tratamiento, las lesiones de Ectima Contagioso, inlcuso los casos mess complicados por infecciones

secundarias, desaparecen en 2 o 3 semanas (10).

Una alternativa es el unguento de Clorhexidina aplicado ~~a las Areas costrosas diariamente. AdemAs alimentar con~~ sonde., dando leche y fluid°s para controlar la deshidrataciOn a loe corderitos olds afectados (10).

#### 11. Profilaxis y Control:

La vacunaciOn de las ovejas no provee de protecciOn a sus crias, pero evita la expansion del virus en el rebano. Las vacunas vivas administradas subcutaneamente hen lido usadas por muchos ethos, pero no con mucha fortuna. En algunos casos pueden reemplazarse por vacunas hechas a base de cultivos celulares altamente titulados, sobreatenuados, genêticamente eatables, avirulentos que se aplican ~~parenteralmente. Mayer, et al. (1981), desarrollaron una~~ vacuna de este tipo, de las altamente atenuadas (135 ~~pasajee). Despuês de inoculada Be establecen anticuerpos~~ neutralizantes del virus en la mayoria de las ovejas. Un ~~efecto buster Be observe con frecuencia. Al vacunar ovejas~~ geetantes; estas no proveen de Buiciente protecciOn a sue crias, por lo que los corderitos tambiAn se deben vacunar (14).

Las vacunas vivas que se aplican parenteralmente inducen a ambos tipos de inmunidad sistemica, la celular y el riesgo de la enfermedad post-vacunal se evita y asi is excretion del virus. Lo anterior frecuentemente deepuês de la escarificaciOn de is piel de is pierna o en el Area de la Ingle (14).

VacunaciOn de hatos no infectados: todos los animalee

mayores de 3 meses de edad son vacunados una vez prescidiendo del estado de gestación, corderitos menores de 3 meses son vacunados dos veces con intervalos de 4 a 6 semanas. Dependiendo del grado de exposición, las inoculaciones deben repetirse a intervalos de 6 a 12 meses (14).

Vacunación de hatos infectados (vacunación de emergencia): al igual que en los hatos no infectados, todos los animales sin síntomas son vacunados; los corderitos recién nacidos son vacunados cuando tienen 10-14 días de edad y revacunados a los 30-45 días y después a los 3 meses. Para todos los programas de vacunación es muy importante que todos los animales sanos sean vacunados (14).

## 12. Reacción inane:

Los animales ya sea que padezcan la enfermedad o la tengan en forma inaparente estén protegidos contra una reinfección. Sin embargo, la inmunidad es débil, especialmente bajo estrés. Una distinción debe hacerse entre la inmunidad de cutánea sistémica y la local en piel y membranas mucosas. La inmunidad sistémica puede ser celular (mediada por hipersensibilidad retardada) y humoral (anticuerpos circulantes). La inmunidad de piel y membranas mucosas es mediada por los linfocitos-T citotóxicos e Ig-A secretadas. Antes de que se desarrolle la inmunidad específica, se activan las defensas inespecíficas a corto plazo, manteniéndose la enfermedad o promoviéndose en forma latente. Esto incluye interferencia viral, inducción de interferón y otros mediadores, incremento de macrófagos y de la actividad natural de las celulares asesinas (killer cells)

La inmunidad celular es mediada por las células T que se desarrolla alrededor de 5 a 7 días después de la infección. La aparición de anticuerpos séricos aparecen alrededor de 15 a 20 días post-infección. Dependiendo de la naturaleza, curso de la enfermedad y edad del animal, la producción de anticuerpos séricos puede no tener lugar. Sin embargo, los animales siguen siendo protegidos contra una reinfección. Con frecuencia los anticuerpos séricos no pueden ser demostrados eino hasta después de una reinfección, particularmente en corderos. En ovejas adultas por otra parte, los anticuerpos son establecidos muy rápidamente probablemente porque ellas están siendo infectadas repetidas veces en sus vidas (14).

### **13. Riesgos en Salud Humana:**

En el hombre las lesiones conocidas como nódulos de los ordeñadores toman forma de pápulas hemisféricas de color rojo. El virus ya sea de carne clínica o de la vacuna puede penetrar por abrasiones de la piel y producir lesiones granulomatosas muy dolorosas en el sitio de la infección y en los nódulos linfáticos regionales (6, 10).

Las lesiones aparecen como pápulas entre cinco y siete días después del contacto. El tejido granular, que constituye la masa de los nódulos se absorbe gradualmente. Conforme ocurre esto las lesiones se aplanan poco a poco y finalmente desaparecen en cuatro a seis días o más. A veces se observe una inflamación de los nódulos linfáticos axilares, pero de esto no se observe ningún signo de generalización de la enfermedad (7).

En las personas las lesiones pueden permanecer hasta meses a pesar de intentar algún tratamiento. Los veterinarios y criadores de ovejas y cabras ya sea que traten o vacunen deben utilizar guantes y enjuagar sus manos cuidadosamente con alcohol al 70% o solución de clorhexidina inmediatamente después de haber tenido contacto con los animales (10).

Los aspectos de salud humana del Ectima Contagioso son ~~parte importante de la responsabilidad de los veterinarios,~~ protegiendo a ellos mismos y a sus clientes contra la exposición del virus. La afección en humanos puede ser mucho ~~más seria y prolongada que en las ovejas y en las cabras~~ (10).

## V. MATERIALES Y METODOS

Ar Monografia del area en estudio:

La Meseta Central de los Cuchumatanes pertenece al Municipio de Chiantla del Departamento de Huehuetenango. El Municipio de Chiantla tiene una extension de 536 kilometres cuadrados. Este situado al Noroccidente del territorio nacional, a 273 kilometros de la Capital de Guatemala. Colinda al Norte con San Juan Ixcoy (Huehuetenango) y Nebaj (Quiche), al Este con Nebaj y Aguacatan (Huehuetenango), al ~~Sur con Huehuetenango (Cabecera Departamental) y al Oeste con~~ San Sebastian Huehuetenango y Todos Santos Cuchumatan (Huehuetenango) (8,17).

La Cabecera Municipal dista 7 kilometres de la Cabecera Departamental (17). Se encuentra en una alta Meseta, al pie de un gran cerro que constituye una notable derivacion de la sierra de Los Cuchumatanes (8).

El territorio es montanoso y en el se encuentran las altas cumbres del sistema geografico del departamento. La meseta superior se amplia al Norte de Chiantla sobre los cuchumatanes y aparece coronada por las creetas de Chemal que sobrepasan los 3,800 metros sobre el nivel del mar (8).

Las llanuras son extensas: El Rosario y la Hacienda de Chancol, ~~se hallan a 3,000 metros sobre el nivel del mar~~ (17). ~~La topografia es en extremo variada, la elevacion que~~ alcanza la meseta es de aproximadamente 3,200 msnm, con una ubicacion de 15° 30'17" Latitud Norte y 91° 36'13" Longitud ~~Oeste. Tiene una evaperación por año a la sombra de 789.9mm,~~ humedad relative media anual 79%, temperaturas de 06 grades

centígrados mínima a 14.8 grados máxima, con una precipitación pluvial al año de 1367.9 mm por 193 días de lluvia, siendo el período de trances lluvias de mayo a octubre. En la meseta se cultiva trigo, papa, cebada, **alfalfa, frijol, verdurae y /mita', de la región. El maíz es el** cultivo más generalizado (8, 17).

En la parte alta de Chiantla se encuentran grandes rebaños de ganado lanar, que en la época de la dominación española junto con la explotación minera, fueron responsables de la riqueza de la región. Ahora numerosos rebaños de ovejas poblan los altos de Chiantla (8).

Chiantla es de clima frío, en las alturas es común la ~~escarcha en los meses de diciembre, enero y febrero y la temperatura puede llegar a 5 grados bajo cero (8, 17).~~

El Municipio de Chiantla tiene una villa que lleva el mismo nombre y es la cabecera del municipio; cuenta con 34 aldeas y 22 caseríos. En las aldeas de la Meseta Central de Los Cuchumatanes hay una gran cantidad de aguadas (depósitos naturales de lluvia), en las que beben agua los numerosos rebaños de ovejas que habitan estas llanuras. Muchos riachuelos corren sobre los suelos de los Cuchumatanes y Be extraña ahora la Laguna de Chanool, actualmente Baca (17).

~~Su vocación pecuaria es eminentemente ovina siendo~~ Huehuetenango el segundo departamento del país con la mayor población de esta especie (13).

## **B. Materiales:**

### **1. De Campo:**

**Vehículos para movilización, combustible, jeringas,**

agujas, tubos esteriles de 10 cc. al vacio, gradillas, hieleras, guantes, desinfectantes, lazos, etc.

## 2. Biológicos:

Sueros de los animales muestreados de la población en estudio.

## 3. De Laboratorio:

Se contó con la ayuda del Laboratorio de Vigilancia Epidemiológica de la Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE), Huehuetenango. Además The National Veterinary Services Laboratories (NVSL) de la Ciudad de Ames, Iowa, Estados Unidos, donde se realizó el diagnóstico de la enfermedad por medio de la prueba de Fijecifin de Complemento.

---

## C. Recurso Humano:

Investigador, asesores, ovinocultores, ayudante, técnicos del Centro de Vigilancia Epidemiológica de Huehuetenango, técnicos de la Estación Ovine de San Nicolás.

## D. Recurso Animal:

Población ovina mayor o igual a 6 meses de edad, de diez aldeas de la Meseta Central de los Cuchumatanes, las cuales son: Cul Chemal, Huitón, Tunisia, Escaputzi, San Nicolás, La Capellania, La Nueva Esperanza, Potrerillo, Paquix y Agua Alegre.

## E. Métodos:

### 1. Métodos de Campo:

a. Muestreo: se trabajó un muestreo estrictamente por conveniencia para estimar la prevalencia de ovinos sero-

positivos y la distribución geográfica en la región de estudio.

El muestreo se hizo por conveniencia debido a que existe una población muy grande en un área extensa e inaccesible, a la dificultad para reunir una gran cantidad de animales en una sola localidad, al alto costo que representa un muestreo aleatorio en la región a estudiar y al alto costo de las pruebas de laboratorio para la realización del diagnóstico, por lo que se trabajaron un total de 209 muestras.

b. Forma para determinar la muestra: El tamaño de la muestra (n) se determinó en base a la fórmula de la población conocida:

$$n = N pq / (N - 1) D + pq$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño estimado de la población (aproximadamente 22,800 animales)

P = Prevalencia estimada de la enfermedad (A)

$$q = 1 - p$$

D = es un ajuste para los límites de error permitidos y está dado por la fórmula:

$$D = B / 4$$

Donde:

B = límites de error permitidos (3%)

Entonces tendremos el siguiente dato:

$$n = N pq / (N - 1) D + pq$$

---


$$n = 22,800 (0.05 \times 1-0.05) / 22,800 - 1 (0.03 / 4) + 0.05 (1-0.05)$$

---


$$n = 22,800 (0.05 \times 0.95) / 22,799 (0.0009) + 0.05 (0.95)$$

$$n = 22,800 (0.0475) / 22,799 (0.000225) + 0.0475$$

$$n = 1,083 / 5.129775 + 0.0475$$

$$n = 1,083 / 5.177275$$

$$n = 209$$

Hay cuatro criterios en los que se basó el muestreo en cada una de las aldeas a trabajar:

- El tamaño de la muestra en cada aldea se basó en base a la misma fórmula.
- El tamaño de la muestra fue proporcional al tamaño del hato por aldea y por rebaño.
- Se escogieron animales a muestrear por aldeas por medio de un método sistemático.
- El muestreo sistemático se inició utilizando un número de arranque al azar, esto se basó en la población por aldea y entre el número de muestras a tomar de dicha población.

c. Recolección y procesamiento de las muestras: para la recolección se tomaron en cuenta los siguientes factores de inclusión:

- Deseo del ovinicultor de colaborar en el trabajo.
  - Muestreo de aldeas distribuidas en forma regular en el Área de la meseta central de Los Cuchumatanes.
  - Animales clínicamente sanos.
- Animales mayores e iguales a seis meses de edad.

La obtención de la muestra se hizo de la siguiente manera:

Previo sujeción del animal a muestrear, se le localizó la vena yugular, se limpió y desinfectó el área. se aplicó

hemostasis a la vena para facilitar su localización y la extracción de la muestra de sangre. La sangre se colectó en tubos de 10 centímetros cúbicos esteriles al vacío sin ningún aditivo. La muestra se conservó a temperatura ambiente con el tubo en posición inclinada para facilitar la formación del coágulo. Las muestras se transportaron al laboratorio de Vigilancia Epidemiológica de DIGESEPE, Huehuetenango. En dicho laboratorio se centrifugaron a 3,000 revoluciones por minuto durante 3 minutos para obtener la mayor cantidad de suero posible.

El suero obtenido fue transferido a viales individuales de 5 centímetros cúbicos, los que se conservaron en congelación a -10 grados centígrados hasta el momento de su envío al laboratorio de los Estados Unidos, donde se realizó el diagnóstico.

d. Encuesta a propietarios: Con el fin de recopilar información adicional, acerca del comportamiento de la enfermedad, época del año en que se aparecen los brotes, transmisión a las personas, etc..., se procedió a encuestar a los propietarios y/o pastores. El modelo de la encuesta utilizada se muestra en el anexo No. 1.

## 2. Metodo de Laboratorio:

La técnica de laboratorio empleada para determinar la ~~presencia de anticuerpos al virus de Ectima Contagiosa en~~ los sueros fue la de Fijación de Complementos. En este prueba se hallan implicados dos sistemas distintos antígeno-anticuerpo (Ag-Ab). Cuando se agrega una cantidad conocida de complemento (C) a una mezcla específica Ag-Ab, *el* complemento es ligado por ellos. Cuando después se glade un

sistema hemolitico (segundo sistema Ag-Ab), no ocurre hemolisis debido a la no disponibilidad de complemento. Sin embargo, si el primer sistema Ag-Ab no es especifico, entonces no se fija el complemento y queda disponible para el sistema hemolitico, resultando hemolisis (15, 16, 18).

## VI. FINANCIAMIENTO

~~Los gastos se sufragaron por capital propio en su mayor parte, por la colaboración del Departamento de Agriculture de los Estados Unidos (USDA) y el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) en el envío de las muestras al laboratorio de referencia de Ames, Iowa.~~

Los principales gastos a tomar en cuenta son:

- Transporte y combustible.
  - Materiales para la toma y envío de las muestras.
  - Uso del laboratorio del Centro de Vigilancia Epidemiológica (DIGESEPE), Huehuetenango.
  - Envío y uso del Laboratorio NVSL, Iowa, Estados Unidos.
  - Desparasitante oral. Se desparasitaron los animales de los rebaños que se incluyeron dentro del muestreo a cambio de la obtención de su sangre, como forma de pago.
- ~~Y Para ayudar a las personas que se interesaron y participaron en el presente trabajo. El desparasitante fue proporcionado por Química Hoechst de Guatemala.~~

## VII. RESULTADOS Y DISCUSION

~~reportaron como 21 muestras hemolizadas y 2 muestras rotas,~~  
ver cuadro No. 2. Se utilizó el método de Fijación de  
~~Complemento para detectar anticuerpos circulantes contra el~~  
~~virus de Ectima Contagioso Ovino (E.C.O.). Los análisis en~~  
el National Veterinary Services Laboratories, de Iowa,  
Estados Unidos. Se consideró positiva toda muestra mayor con  
título mayor o igual 1:5, ver listado No. 2. Las aldeas  
trabajadas se muestran en el Mapa No. 1 y listado No. 1.

Para la obtención de la muestra se trabajaron un total  
de 2,806 animales que representan un 12.31% de la población  
total estimada para las diez aldeas (22,800 animales). El  
~~método de muestreo utilizado fue el sistemático por~~  
conveniencia.

Del total de las muestras procesadas (188) se obtuvieron  
~~40 muestras positivas (21.27%) y 148 muestras negativas~~  
(78.73%) como se muestra cuadro No. 3.

De los animales muestreados, 60 fueron machos y 128  
hembras, de estos 11 machos (5.85%) y 29 hembras (15.42%)  
fueron positivos, ver cuadro No. 4. La prevalencia en machos  
fue de 18.33% y hembras de 22.65% como se puede ver en el

cuadro No. 4.A.

De los animales positivos 15 (7.97%) fueron de menor o igual a 12 meses de edad y 13 (6.91%) fueron de mayor o igual a 30 meses de edad. Estos mismos rangos presentan prevalencias de 24.18% y 19.68% respectivamente, ver cuadro No. 5. El promedio general de edad de los animales muestreados fue de 28.5 meses, medians de 24 meses, mods de 12 meses y con una desviación estadar de 17.19% meses. Para Ins animales sero-positivos se encontrO una edad promedio de 27.3 meses, medians de 24, mods de 48 y una desviaciOn estandar de 17.26 meses.

No se encontrO asociacion estadisticamente significative (  $p = 0.05$  ) entre is edad y los resultados sero-positivos obtenidos en el laboratorio.

Del total de muestras enviadas se obtuvo clue 20 muestras (10.63%) fueron positivas y pertenecen a tamaho del hato menor o igual a 50 animales y 18 muestras ( 9.57% fueron positivas en el rango de tamaho del hato de 50 a 100 animales.

El promedio general del tamaho de los hatos muestreados fue de 70.60 animales, medians de 66, moda de 100 y una desviaciOn estandar de 40.08 animales. Para las muestras sero-positivas el promedio fue de 50.0 animales, medians de 55, moda de 50 y una desviaciOn estandar de 31.54 animales.

S1 se encontrO una asociaciOn estadisticamente significative (  $p = 0.0003$  ) entre el tamaho del hato y is presencia de sero-positividad.

El promedio de niveles de titulaciOn a anticuerpos contra el virus de Ectima Contagioso Ovino en los animales

positivos fue de 0.054, mediana de 0.05, una moda de 0.025 y una desviación estándar de 0.048.

Del total de las muestras enviadas se tuvo que las aldeas que presentan mayor número de casos positivos fueron Hultem con 10, Potrerillo con 7, San Nicolás con 5, Paquix con 5 y Nueva Esperanza con 4.

Las prevalencias específicas de Potrerillo (53.84%), Paquix (43.47%) y San Nicolás (33.33%) son las mayores dentro del área en estudio.

Al analizar cada uno de los lugares de procedencia y compararlo con el resto de muestras, se estableció que Escaputzi ( $p = 0.045$ ); Tunimá ( $p = 0.049$ ); Potrerillo ( $p = 0.0087$ ) y Hultem ( $p = 0.012$ ) presentan las asociaciones más definidas.

Table), se encontró que Escaputzi presenta la mayor prevalencia (4%), mientras que Potrerillo presenta la mayor (53.84%).

De acuerdo a la encuesta realizada a los propietarios se podría decir que los rebaños trabajados no emigran durante el época seca y soportan el verano en condiciones bastante adversas. El 80% de los propietarios ha podido identificar la enfermedad en cuestión, ya sea en sus propios animales o en rebaños ajenos. En los lugares en donde el Ectima Contagioso °vino no había electo° con anterioridad se veían afectados animales de cualquier edad; **sin** embargo, en lugares donde ya se ha presentado° con anterioridad la afección se veía marcada en los corderos jóvenes menores de un año de edad, presentándose las lesiones alrededor de la boca, nariz y ojos, comisuras labiales y orejas principalmente. La

~~duración de la enfermedad es variable, pero se podría tomar~~  
un rango de 2 a 12 semanas. Además, la época en que la  
afección se ha presentado con mayor frecuencia es al final de  
la época seca y entrada de la época lluviosa, que es un  
periodo en el cual las condiciones físicas del animal son  
bastante precarias. La ignorancia acerca de esta enfermedad  
por parte de los ovinocultores de la región, ha hecho que  
utilicen tratamientos conservadores de tipo casero, que al  
final, no tienen trascendencia en el curso de la enfermedad.

De la totalidad de los encuestados, únicamente 2  
~~personas se reportaron afectados con síntomas similares a los~~  
~~presentados por las ovejas. Sin embargo no podemos decir~~  
~~que se hayan contagiado con Ectima hasta que se lea corra una~~  
prueba de sangre.

El tamaño de la muestra proceada corresponde al 0.88%  
~~del total de la población objetivo y el 6.69% de la población~~  
en estudio. Al inferir los resultados de seropositividad al  
virus de Ectima Contagioso Ovino de la muestra proceada, se  
esperaría que 4850 animales fueran positivos de la población  
objetivo y 597 animales de la población en estudio.

En relación al parámetro de titulaciones, títulos de 1:5  
a 1:10 son considerados sospechosos de una exposición previa.  
Títulos de anticuerpos de 1:20 o mayores son indicadores de  
una infección previa.

Se puede asumir que en virtud de que la enfermedad no ha  
sido oficializada en la región (salvo estudio realizado por  
Maldonado, H. 1989. Referencia No. 13), esta debería  
presentar un comportamiento epidémico, lo cual no sucede.  
Por el contrario, el porcentaje de animales sero-positivos

tiende a demostrar un comportamiento endemico, debido a que el porcentaje de positivos del total de muestras procesadas es relativamente bajo (21.27%). De haber sido un agente pat6geno de reciente ingreso, con una poblacion ovine viirtualmente suceptible, se hubiera esperado un mayor flamer° de animales sero-positivos por haber padecido la afeccion o haber estado expuesto al agente causal.

Lo anterior nos da la pauta a pensar que el virus de Ectima se encuentra ampliamente distribuido en el area de estudio y que el virus ha permanecido en la region por un tiempo relativamente prolongado lo que ha permitido su diseminacion.

El hecho de que la prevalencia sea mayor en hembras es debido a que se muestrearon mayor cantidad de hembras, ya que ~~los ovinocultores prefieren descartar a los machos y quedarse~~ con crianderas que les represents mayor entrada de recursos econdmicos.

Los estratos mayormente representados (cuadro No. 5), nos indican que la epoca en que se realice el muestreo es en la que hay mayor nUmero de crías y hembras crianderas jvenes y adultae. Definitivamente las crianderas estan en el estrato de edad de 18 a 24 meses y en el de mayor de 30 meles.

La tendencia encontrada es que los hatos con 50 o menos ~~animales tienen ma's posibilidades de tener animales sero-~~ ~~positivos.~~ Esto probablemente se deba a que mientras Ines Pequeho sea el hato el ovinocultor depende menus de las ovejas y que por lo tanto las instalaciones son mss pequenas y de menor calidad lo que produce hacinamiento y por ende un

mayor contacto y contagio entre los animales.

El hecho de que se encontró una asociación estadística significativa ( $p = 0.005$ ) entre el tamaño muestreado por hato y la presencia de animales sero-positivos, sustenta el hallazgo de que existe una asociación entre el tamaño del hato y la presencia de animales sero-positivos ya que ha mayor número del hato, mayor cantidad de animales muestreados.

Si se asume que el virus (agente antigénico) ha permanecido en el área por un tiempo prolongado y así mismo se asume que regionalmente el área de los Cuchumatanes puede considerarse una explotación cerrada, ya que el ingreso de animales que proceden de otras regiones se restringe básicamente a animales de alta calidad genética que generalmente proceden del extranjero, a estos eventualmente podría atribuirse el ingreso del agente causante de la sero-positividad al Ectima Contagioso Ovino. Esto puede asociarse con el hecho de que la zona mayormente afectada está raras estrechamente relacionada al préstamo de seminales importados para el mejoramiento genético de los rebenos.

Normalmente quienes ingresan este tipo de animales de alta calidad genética son los proyectos de desarrollo ovino y las estaciones experimentales.

El hecho de encontrarse relación entre la prevalencia y el lugar de procedencia de las muestras, podría deberse a que pertenecen a lugares muy secos, deforestados y con bastante espacio abierto, dentro de los cuales se encuentran las aldeas que presentan mayor número de casos positivos. Además en la zona afectada se encuentran las dos aldeas más

importantes en ~~cuanto~~ a comercializaciOn indiscriminada de animales (San Nicolas y Potrerillo) en los llamados dias de Plaza.

## VIII. CONCLUSIONES

La prevalencia encontrada de animales sero-positivos a anticuerpos circulantes contra el virus de Ectima Contagioso Ovino fue de 21.27%.

---

La distribucift de la enfermedad est(' enmarcada a la parte menos boscosa y con mayor espacio abierto. Asi mismo as la zone oon las condiciones ecolOgicas, ollmatolOgloas y eddficas ads adversas de la regi6n.

Se puede penear que el virus de Ectima Contagioso Ovino se encuentra ampliamente distribuido en el area de trabajo, lo cual tambien sugiere qua el virus ha permanecido en la region desde un tiempo relativamente prolongado que le ha permitido diseminarse.

Se pudo establecer una asociaciOn estadistica significative entre el tamaho del hato y la presencia de animales sero-positivos a Ectima Contagioso Ovino.

Se encontr6 una asociacift estadistica significative entre la procedencia de los animales muestreados y la sero-positividad al virus de Ectima Contagioso Ovino.

No se encontr6 asociacift significative entre sexo, edad y la presencia de animales sero-positivos al virus de Ectima Contagioso Ovino.

SegUn la encuesta realizada tenemos que la epoca de apariciOn de los brotes en la regiOn es al final de la epoca seca y al principio de la epoca lluviosa (meses de abril a junio), periodo en el cual el animal presenta las condiciones mas precarias del aho. En cuanto a la edad mayormente afectada, tenemos que la enfermedad incide olds en animales

jÓvenes menores de un año de edad y el curso clínico de la misma no es mayor de las 8 semanas. Esto no pudo ser demostrado estadísticamente.

que operan en la region en cuestion, incrementen las medidas cuarentenarias impuestas para los animales importados.

Debe dársele la debida consideración a esta enfermedad en el movimiento nacional e internacional de Ovinos, con la finalidad de impedir su diseminación a otras regiones.

Se recomienda que la Dirección General de Servicios Pecuarios imponga un control sobre la rotación que existe en el préstamo de sementales importados.

Deben tomarse en cuenta los resultados obtenidos en el presente estudio, por parte de las instituciones estatales y privadas, para estar concientes de la importancia que tiene este tipo de enfermedades zoonóticas en nuestra ganadería interior y del consiguiente riesgo a que se encuentran expuestos los propietarios y/o pastores.

## X- RESUMEN

Para el diagnóstico de Ectima Contagioso de los Ovinos (E.O.O.) en el presente estudio se trabajaron 10 aldeas de la meseta central de los Cuchumatanes, pertenecientes al Municipio de Chiantla, Huehuetenango. Se trabajó por un muestreo sistemático por conveniencia, debido a que el área es bastante extensa y cuenta con una población estimada para las 10 aldeas de 22,800 animales aproximadamente. Participaron 52 ovinocultores distribuidas geográficamente. El total de animales considerados en el trabajo fue de 2,806 (12.31% de la población total estimada).

El tamaño de la muestra fue de 211 y el total de muestras procesadas de 188.

A las muestras de sangre ovine se extrajo el suero y a éste se le torrió, con fines diagnósticos, la prueba de Fijación de Complemento en el National Veterinary Laboratories de la Ciudad de Ames, Iowa, Estados Unidos.

Se consideró como positiva toda muestra que presentara un título igual o mayor a 1:5. Los títulos de anticuerpos de 1:5 y 1:10 se consideran sospechosos de una exposición previa y títulos de 1:20 o mayores se consideran como indicadores de una infección previa.

Del total de 188 muestras procesadas se obtuvieron 40 ~~muestras positivas (21.27%), y 148 muestras negativas (72.73%).~~ De las muestras positivas 11 fueron machos (5.85%) y 29 fueron hembras (15.42%). La prevalencia en machos fue de 18.33% y en hembras de 22.65%.

## XI. ANSXOS

5. Lista de resultados de laboratorio.

**ENCUESTA A PROPIETARIOS DE REBAROS  
MUESTREADOS PARA EL DIAGNOSTICO DE ECTIMA CONTAGIOSO**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ LOCALIDAD: \_\_\_\_\_

Numero de ovejas que posee: \_\_\_\_\_

1. Emigran en epoca seca- \_\_\_\_\_

2. Han reconocido o identificado la enfermedad- \_\_\_\_\_

3. Edad de los animales que se ven afectados: \_\_\_\_\_

4. Partes del cuerpo del animal en que aparece: \_\_\_\_\_

5. DuraciOn de la enfermedad- \_\_\_\_\_

6. Epoca del an° en que aparece: \_\_\_\_\_

7. Poslbles tratamientos que emplean- \_\_\_\_\_

8. Ha padecido la enfermedad alguien cercano al rebaho: \_\_\_\_\_

9. Como se presenta en las personae: \_\_\_\_\_

| TAMAR° DE<br>LA MUESTRA              | n   | %      |
|--------------------------------------|-----|--------|
| Tamaho de<br>la muestra<br>estimada  | 209 | 99.05  |
| Tamaho de<br>la muestra<br>obtenida  | 211 | 100.00 |
| Tamaho de<br>la muestra<br>Procesada | 188 | 89.57  |

\* Porcentajes con respecto al tamaho de la muestra obtenida.

CUADRO No. 2

Reporte de las perdidas obtentdas durante el maneju y envie de lea muestras al Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios de Ames, Iowa, Estadoe Unidos, durante el estudio de Prevalencia de animales sero-positivos al virus de Ectima Contagioso Ovino, en la Meseta Central de los Cuchumatanes, Chiantla, Huehuetenango, 1992.

| MUESTRAS                             | n   |        |         |
|--------------------------------------|-----|--------|---------|
| Taman° de<br>it                      | 211 | 100.00 | muestra |
| Namero de<br>muestras<br>hemolizadae | 21  | 11.17  |         |
| Ramer° de<br>muestras<br>rotas       | 2   | 1.06   |         |
| TOTAL                                | 23  | 12.23  |         |

| casos<br>PROCESADAS   | n   |        |
|-----------------------|-----|--------|
| Muestras<br>Positives | 40  | 21.27  |
| Muestras<br>Negatives | 148 | 78.73  |
| TOTAL                 | 188 | 100.00 |

#### CUADRO No. 4

PresentaciOn de lee resultados obtenidos, en razdn del sexo, durante el estudio de prevalencia de Ovinos aero-positivos al virus de Satiate Contagloeos de las Ovejas, en la meseta central de los Cuchumatanes. Chiantla, Huehuetenango, 1992.

| SEXO    | POSITIVOS |       | NEGATIVOS |       |
|---------|-----------|-------|-----------|-------|
|         | n         | X *   | n         | %     |
| MACHOS  | 11        | 5.85  | 49        | 26.06 |
| HEMBRAS | 29        | 15.42 | 99        | 52.66 |
| TOTAL   | 40        | 21.27 | 148       | 75,73 |

\* Porcentajes en base al total de muestraa procesadas.

CUADRO No. 4.A

Presentación de las prevalencias en relación al sexo, en el estudio de Prevalencia de Ovinos Sero-positivos al virus de Ectima Contagioso Ovino, en la meseta central de los Cuchumatanes, Chiantla, Huehuetenango, 1992.

| SEXO    | POSITIVOS |       | NEGATIVOS |       | PREVALENCIA |       |
|---------|-----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|
|         | n         | %     | n         | %     | n           |       |
| MACHOS  | 11        | 5.85  | 49        | 26.06 | 60          | 18.33 |
| HEMBRAS | 29        | 15.42 | 99        | 52.66 | 128         | 22.65 |
| TOTAL   | 40        | 21.27 | 148       | 78.72 | 188         |       |

CUADRO No 5

Presentación de los resultados obtenidos en razón de grupos de edad expresadas en stases y sus prevalencias específicas, durante el estudio de Prevalencia de Ovinos Sero-positivos al virus de Ectima Contagioso Ovino, en la meseta central de los Cuchumatanes, Chiantla, Huehuetenango, 1992.

| EDAD    | POSITIVOS |    | NEGATIVOS |     | PREVALENCIA |     |        |
|---------|-----------|----|-----------|-----|-------------|-----|--------|
|         | HESES     | n  | %         | n   | %           | n   | %      |
| < 12    |           | 15 | 7.97      | 47  | 25.00       | 62  | 24.18  |
| 12.1-18 |           | 2  | 1.06      | 9   | 4.79        | 11  | 18.18  |
| 18.1-24 |           | 6  | 3.19      | 22  | 11.70       | 28  | 21.44  |
| 24.1-30 |           | 4  | 2.13      | 17  | 9.04        | 21  | 19.04  |
| > 30    |           | 13 | 6.91      | 53  | 28.19       | 66  | 19.68  |
| TOTAL   |           | 40 | 21.27     | 148 | 78.73       | 188 | 100.00 |

CIJADRO No 6

|              |    |       |     | ..... |
|--------------|----|-------|-----|-------|
| 50 - 100     | 18 | 9.57  | 82  | 43.61 |
| > 100        | 2  | 1.06  | 20  | 10.63 |
| <b>TOTAL</b> | 40 | 21.27 | 148 | 78.73 |

CIJADRO No. 7

Presentación de los resultados obtenidos de acuerdo a la procedencia de los animales y su presentación de su Prevalencia específica por lugar de procedencia, en el estudio de Prevalencia de Ovinos Sero-positivos al virus de Ectima Contagioso Ovino, en la Meseta Central de los Cuchumatanes, Chiantla, Huehuetenango. 1992.

| PROCEDENCIA    | POSITIVOS |              | NEGATIVOS |              | TOTAL | %     |
|----------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-------|-------|
|                | n         | * Prey. Esp. | n         | * Prev. Esp. |       |       |
| Escaputzi      | 1         | 4.00         | 24        | 96.00        | 25    | 13.29 |
| Tunima         | 2         | 6.45         | 29        | 93.55        | 31    | 16.88 |
| San Nicolds    | 5         | 33.33        | 10        | 66.67        | 15    | 8.00  |
| La Capellania  | 1         | 5.00         | 15        | 95.00        | 20    | 10.64 |
| Paquix         | 5         | 45.45        | 6         | 54.55        | 11    | 5.84  |
| Nva. Esperanza | 4         | 16.00        | 21        | 84.00        | 25    | 13.30 |
| Potreriillo    | 7         | 53.84        | 6         | 46.15        | 13    | 6.91  |
| Agua Alegre    | 3         | 23.07        | 10        | 76.92        | 13    | 6.90  |
| Cul Chemal     | 2         | 16.66        | 10        | 83.33        | 12    | 6.37  |
| Huitón         | 10        | 43.47        | 13        | 56.52        | 23    | 12.22 |

\* Prevalencias específicas expresadas en porcentajes.

## LISTA No. 1

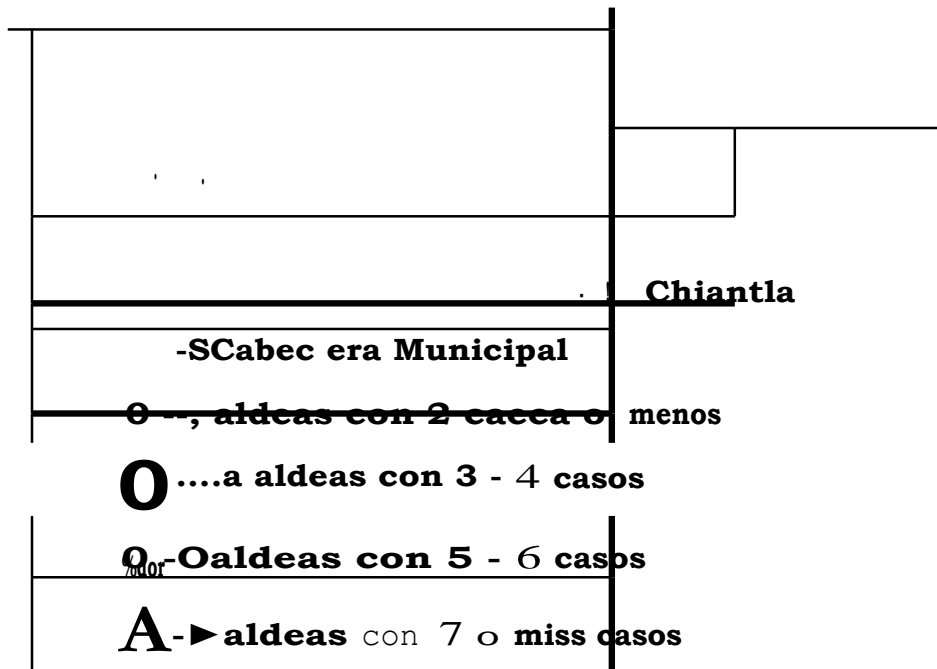
Listado de las 10 aldeas trabajadas en el estudio de Prevalencia de animales sero-positivos al virus de Ectima Contagioso Ovino en la Meseta Central de b e Cuohumatanes, Chiantla, Huehuetenango. 1992.

- 1.- HuitOn
- 2.- Potrerillo
- 3.- Paquix
- 4.- San NicolAs
- 5.- Nueva Eaperanza
- 6.- Agua Alegre
- 7.- Cul Charnel
- 8.- TunimA
- 9.- La Capellania
- 10.- Espaputzi

Numeradas en forma descendente de acuerdo al nUmero de casos positivos presentados por lugar. (Ver maps No. 1 )



- -I, a  
Chancol



4OPOP --\* Area de la Meseta mayormente afectada.

N

O

S

NATIONAL VETERINARY SERVICES LABORATORIES  
AMES, IOWA 50010  
LABORATORY REPORT

DATE RECEIVED 06/12/92

ACCESSION 92-35812  
REFERRAL: 92GU006

SUBMITTED BY:  
FRENCH, CHERYL  
US EMBASSY-GUATEMALA  
APO AA 34024

OWNER:  
DIGESEPE  
GUATEMALA , FO

PURPOSE: GENERAL DIAGNOSTIC

LOCATION OF ANIMALS:

COLLECTED BY: DR. CORDU:.

DATE COLLECTED: 06/05/92

-SST FOR: CONTAGIOUS ECTHYMA

SPECIES: SHEEP

SAMPLE ID NUMBER: 1-205

LABORATORY FINDINGS

THE SAMPLES SUBMITTED WERE TESTED FOR CONTAGIOUS ECTHYMA(CE) BY COMPLEMENT FIXATION(CF 1:5). RESULTS WERE NEGATIVE EXCEPT AS FOLLOWS:

| SAMPLE IDENT. | CE CF    |
|---------------|----------|
| 1             | AC       |
| 2             | AC       |
| 3             | AC       |
| 4             | AC       |
| 7             | AC       |
| 8             | AC       |
| 9             | AC       |
| 10            | AC       |
| 13            | AC       |
| 15            | AC       |
| 16            | AC       |
| 19            | AC       |
| 21            | AC       |
| 22            | AC       |
| 26            | AC       |
| 27            | AC       |
| ○             | AC       |
| :29           | POS 1:40 |
| 31            | AC       |
| 32            | AC       |
| 33            | AC       |
| 34            | AC       |
| 35            | AC       |

AC = ANTICOMPLEMENTARY

NATIONAL VETERINARY SERVICES LABORATORIES  
ARES, IOWA 50010  
LABORATORY REPORT

ACCESSION 92-35812 (CONTINUED)

| SAMPLE IDENT. | CE  | CF   |
|---------------|-----|------|
| 36            | AC  |      |
| 38            | AC  |      |
| 39            | AC  |      |
| 40            | AC  |      |
| 41            | AC  |      |
| 42            | AC  |      |
| 43            | AC  |      |
| 44            | AC  |      |
| 45            | AC  |      |
| 46            | AC  |      |
| 47            | AC  |      |
| 48            | AC  |      |
| 49            | AC  |      |
| 50            | AC  |      |
| 51            | POS | 1:20 |
| 52            | AC  |      |
| 53            | AC  |      |
| 54            | AC  |      |
| 55            | AC  |      |
| 56            | AC  |      |
| 57            | AC  |      |
| 58            | AC  |      |
| 59            | AC  |      |
| 60            | AC  |      |
| 61            | AC  |      |
| 62            | AC  |      |
| 63            | AC  |      |
| 64            | AC  |      |
| 65            | AC  |      |
| 66            | AC  |      |
| 67            | AC  |      |
| 68            | AC  |      |
| 69            | AC  |      |
| 70            | AC  |      |
| 71            | AC  |      |
| '2            | AC  |      |
| 73            | AC  |      |
| 75            | AC  |      |
| 76            | AC  |      |
| 77            | AC  |      |
| 78            | AC  |      |
| 79            | AC  |      |
| 80            | AC  |      |

AC = ANTICOMPLENENTARY

NATIONAL VETERINARY SERVICES LABORATORIES

AMES, IOWA 50010  
LABORATORY REPORT

ACCESSION 92-35812 (CONTINUED)

| SAMPLE IDENT. | CE  | CF   |
|---------------|-----|------|
| 81            | AC  |      |
| 82            | AC  |      |
| 83            | AC  |      |
| 94            | POS | 1:40 |
| 85            | AC  |      |
| 86            | AC  |      |
| 87            | AC  |      |
| 88            | AC  |      |
| Ag            | POS | 1:20 |
| 90            | AC  |      |
| 91            | AC  |      |
| 92            | AC  |      |
| 93            | AC  |      |
| 94            | AC  |      |
| 95            | AC  |      |
| 96            | POS | 1:40 |
| 97            | POS | 1:20 |
| 98            | AC  |      |
| 99            | AC  |      |
| 100           | AC  |      |
| 101           | POS | 1:40 |
| 102           | AC  |      |
| 103           | POS | 1:20 |
| 104           | POS | 1:40 |
| 105           | AC  |      |
| 106           | AC  |      |
| 107           | POS | 1:40 |
| 108           | AC  |      |
| 109           | POS | 1:80 |
| 110           | AC  |      |
| 111           | POS | 1:40 |
| 112           | AC  |      |
| 113           | POS | 1:80 |
| 114           | AC  |      |
| 116           | POS | 1:20 |
| 117           | POS | 1:10 |
| 118           | POS | 1:20 |
| 119           | AC  |      |
| 121           | POS | 1:20 |
| 122           | POS | 1:20 |
| 123           | POS | 1:40 |
| 124           | AC  |      |
| 125           | POS | 1:10 |

a

AC a ANTICOMPLEMENTARY

---

NATIONAL VETERINARY SERVICES LABORATORIES  
AMES, IOWA 50010  
LABORATORY REPORT

**ACCESSION 92-35812** (CONTINUED)

| SAMPLE IDENT. | CE         | CF   |
|---------------|------------|------|
| 126           | AC         |      |
| 128           | POS        | 1:10 |
| 129           | AC         |      |
| 130           | POS        | 1:40 |
| 131           | AC         |      |
| 133           | AC         |      |
| 134           | AC         |      |
| 135           | AC         |      |
| 137           | POS        | 1:20 |
| 138           | POS        | 1:40 |
| 139           | AC         |      |
| 140           | AC         |      |
| 1141          | AC         |      |
| '142          | POS        | 1:10 |
| 143           | AC         |      |
| 144           | AC         |      |
| 145           | AC         |      |
| 146           | POS        | 1:40 |
| 147           | AC         |      |
| 148.          | AC         |      |
| 149           | AC         |      |
| 150           | AC         |      |
| 151           | AC         |      |
| 152           | <b>POS</b> | 1:40 |
| 154           | AC         |      |
| 156           | AC         |      |
| 157           | AC         |      |
| 158           | AC         |      |
| 159           | NS         |      |
| 160           | POS        | 1:40 |
| 161           | AC         |      |
| 162           | AC         |      |
| 164           | AC         |      |
| 165           | AC         |      |
| 166           | POS        | 1:5  |
| 167           | AC         |      |
| 168           | AC         |      |
| 169           | AC         |      |
| 170           | AC         |      |
| 171           | POS        | 1:40 |
| 172           | AC         |      |
| 173           | POS        | 1:40 |
| 174           | POS        | 1:40 |

AC = ANTICOMPLEMENTARY  
NS = NON SPECIFIC

a

NATIONAL VETERINARY SERVICES LABORATORIES  
AMES, IOWA 50010  
LABORATORY REPORT

ACCESSION 92-35812 (CONTINUED)

| SAMPLE IDENT. | CE  | CF   |
|---------------|-----|------|
| 175           | POS | 1:20 |
| 176           | FOS | 1:20 |
| 177           | AC  |      |
| 178           | AC  |      |
| 179           | POS | 1:20 |
| 180           | POS | 1:40 |
| 181           | AC  |      |
| 182           | AC  |      |
| 183           | AC  |      |
| 184           | AC  |      |
| 185           | POS | 1:20 |
| 186           | AC  |      |
| 187           | AC  |      |
| 188           | AC  |      |
| 189           | AC  |      |
| 190           | POS | 1:5  |
| 191           | POS | 1:5  |
| 192           | POS | 1:20 |
| 193           | AC  |      |
| 194           | AC  |      |
| 196           | AC  |      |
| 197           | AC  |      |
| 198           | AC  |      |
| 200           | AC  |      |
| 201           | POS | 1:10 |
| 202           | AC  |      |
| 203           | AC  |      |
| 204           | AC  |      |
| 205           | AC  |      |
| 206           | AC  |      |
| 207           | AC  |      |
| 208           | AC  |      |
| 209           | AC  |      |
| 210           | AC  |      |
| 211           | AC, |      |
| 212           | AC  |      |
| 213           | AC  |      |

---

AC a ANTICOMPLEMENTARY

NATIONAL VETERINARY SERVICES LABORATORIES  
AMES, IOWA 50010  
LABORATORY REPORT

ACCESSION 92-35812 (CONTINUED)

INTERPRETATION: COMPLEMENT-FIXING ANTIBODY TITERS OF 1:5 OR 1:10 ARE  
CONSIDERED SUSPICIOUS OF PREVIOUS EXPOSURE. COMPLEMENT-FIXING ANTIBODY TITERS  
OP 1:20 OR GREATER ARE INDICATIVE OF PREVIOUS INFECTION. A DEFINITIVE  
DIAGNOSIS CANNOT BE MADE WITHOUT PAIRED SAMPLES.

SAMPLES 811, 12, 20, 25, 153, AND 155 WERE RECEIVED IN BROKEN TUBES AND COULD  
NOT BE TESTED.;

(AU) 1c T)Al<sub>1</sub>mvA

DISTRIBUTION:  
SUBMITTER

A.D. ALSTAD, VMO  
HEAD, EQUINE AND OVINE

09/08/92

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. ACHA, P.N. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Zed. Washington, OPS. 989 p.
2. BLOOD, D. et al. 1986. Medicina Veterinaria. Trad. Fernando Colchero Arrubarrena. 6 ed. Mexico, Interamericana. 1441 p.
3. BRUNNER, P.; GILLESPIE, J. 1966. Hagan's infectious diseases of domestic animals. 5 ed. New York, EE.UU., Cornell University Press. 1105 p.
4. CALLIS. J. et al. 1982. Manual ilustrado para el reconocimiento y diagnóstico de ciertas enfermedades de los animales. Comisión Mexico-americana para la prevención de la Fiebre Aftosa. 68 p.
5. DANIEL, W. 1987. Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud. Trad. Manuel Guzman Ortiz. 3 ed. Mexico, LIMUSA. 667 p.
6. FIGUEROA, M. et al. 1984. Enfermedades Infecciosas de los animales domésticos en Centro América. San José Costa Rica, Universidad Estatal La Distancia. 691 p.

7. GILLESPIE, J.; TIMONEY, J. 1983. Enfermedades ~~infecciosas de los animales domesticos.~~ Trad. Santiago Sapiha, Mario Vargas Becerra y Carilina de Fournier. 4 ed. Coyoacen, Mex., EDCPSA. 816 P.
8. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1978. Diccionario geografico de Guatemala. 2 ed. Guatemala, Tipografia Nacional. p. 642-651.
9. GUERRERO, R.; GONZALEZ, C.; MEDINA, E. 1981. Epidemiologia. Bogota, Col., Fondo Educativo Interamericano. 218 p.
10. GUSS, S. 1980. Contagious ecthyma. Modern Veterinary Practice. United States. 61(4): 335-336.
11. GUZMAN, P. 1988 Manual del primer curso de epidemiologia analitica. Direccion General de Servicios Pecuarios. 50 p.
12. MACMAHON, B.; IPSEN, J.; PUGH, T. 1969. ~~Mdtodos de epidemiologia.~~ Trad. Abelardo Tremoche ~~Mexico,~~ Prensa Medics Mexicana. 282 p.
13. MALDONADO, H. 1989. Ectima contagioso en Guatemala. San Salvador, El Salv., OIRSA. 8 p.

14. MAYR, A.; BUTTNER, M. 1990. Ecthyma (Orf) virus.  
National Veterinary Services Laboratories. Ames,  
Iowa, EE.UU. 33-42 p.
15. ~~MERCHANT, I.; EARNER, R. 1964. An outline of the  
infectious diseases of domestic animals. 3 ed.  
Iowa, EE.UU., Iowa State University. 478 p.~~
16. ~~MERCHANT, I.; PACHKER, R. 1975. Bacteriologia y  
virologia veterinaria. 3 ed. Zaragoza, España,  
Acribia. 768 p.~~
17. ~~MERIDA, C.J. 1984. Huehuetenango, historia, geografía,  
culture, turismo Guatemala, Editorial Jose de  
Pineda Ibarra. 256 p.~~
18. MOHANTY, S.; DUTTA, S. 1983. Virologia veterinaria.  
Trad. Fernando Colchero Arrubarrena. Mexico,  
Interamericana. 412 p.
19. ROCKBORN, G.; KLINGEBORN, B.; JUNTTI, N. 1990.  
Diagnóstico virología: guidebook to procedures.  
Edited by J. Moreno-Lopez. FAO/IAEA/SIDA. Second  
Part. 55 p.
20. ~~RODRIGUEZ, B. et al 1980. Contagious ecthyma of sheep  
in Mexico. National Veterinary Services~~

Laboratories. Ames, Iowa, EE.UU. 33-42 p.

21. ~~ROSALES, L.; LOARCA, A. 1971 Ectima contagioso~~  
esponteneo y experimental en Guatemala. Revista de  
la Facultad de Medicine Veterinarie y Zootecnia.  
Guatemala. 3(1): 29-32.
22. SIEGMUND, O. at al. 1981. El manual Merk de  
veterinaria. 2 ed. Merck & Co. INC., New Jersey,  
EE.UU. 1386 P.
23. ~~STEEL, R.; TORRIE, J. 1985. Bioestadística: principios~~  
y procedimientos. Trad. Ricardo Martinez B. Zed.  
Colombia, McGraw. 622 p.
24. ~~WILLEY C J 1977 Basic statistics: a primer for the~~  
biomedical sciences. 2 ed. United Staten, John  
Siley and Sons. 21 p.

