

220
2es

RECEIVED
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
MEXICO, D.F.
1995



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DETERMINACION DE LOS PATRONES DE
ARBORIZACION EN SALIVA DE
CABRAS CICLANDO

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

SAUL REYES COLIN

ASESORES: JUAN ALBERTO BALCAZAR SANCHEZ
LORENA CHAVEZ GUITRON



México, D.F.

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DETERMINACION DE LOS PATRONES DE ARBORIZACION EN SALIVA DE
CABRAS CICLANDO

Tesis presentada ante la Division de Estudios Profesionales
de la

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la

Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del Título de
Medico Veterinario Zootecnista

por

Saul Reyes Colín

Asesores: Juan Alberto Balcazar Sanchez
Lorena Chavez Gúitron

DEDICATORIA

A mis papás:
Principal y sólido apoyo a mi carrera

A G R A D E C I M I E N T O S

Agradezco a mis asesores: El M.V.Z. Juan Alberto Balcázar Sánchez por su paciencia, ayuda, consejos y el tiempo que me brindó; a la M.V.Z Lorena Chávez Guitrón por su confianza en mi trabajo.

A mis jurados los Doctores Carlos Esquivel Lacroix, Rosa Berta Angulo Mejorada, Aldo Bruno Alberti, y Joel Hernández Cerón, por sus valiosas correcciones y aportaciones.

Además a el director técnico de el Centro de Enseñanza Práctica Investigación y Extensión en Rumiantes (C.E.P.I.E.R.) Andrés Ducoing Watty por el apoyo moral y material que siempre me otorgó, así como a todos sus colaboradores en el centro, Abel, Adriana, Javier, Julio, Angel y Georgina, por sus atinados comentarios y a Adolfo K. Yabuta por su comprensión y paciencia.

También agradezco a el jefe del departamento de reproducción, Luis Zarco Quintero que confió en la terminación de este trabajo y a la M.V.Z. Clara Murcia Mejia que amablemente corrió las pruebas de progesterona.

A mis Familiares y amigos por sus comentarios y apoyo.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO	4
HIPÓTESIS	4
MATERIAL Y MÉTODOS	4
RESULTADOS	6
DISCUSIÓN	8
LITERATURA CITADA	11
CUADRO 1	14
FIGURA 1	15
FIGURA 2	16
FIGURA 3	17
FIGURA 4	18
FIGURA 5	19
FIGURA 6	20

RESUMEN

REYES COLIN SAUL. Determinación de los patrones de arborización en saliva de cabras ciclando (bajo la dirección de: Alberto Balcázar Sánchez y Lorena E. Chávez Guitrón.)

En este trabajo se evaluó el fenómeno de arborización en saliva como alternativa a la utilización de animales celadores. Se tomaron muestras de saliva diariamente hasta que se registraran dos ciclos estrales en cada cabra, dichas muestras se observaron en microscopio óptico para su clasificación de acuerdo a las características de arborización en ovinos, conformando cuatro tipos distintos y uno no informado en la literatura. Alternativamente se tomaron muestras de sangre (dos veces por semana) para conocer los niveles de Progesterona en plasma y así determinar la fase del ciclo estral en la que se encontraban. Relacionando los distintos días del ciclo estral con las frecuencias de cada tipo de arborización, se observó que no existió diferencia significativa ($p > 0.05$) entre cualquiera de los tipos; tampoco al comparar las frecuencias con respecto a las etapas del ciclo estral hubo diferencia significativa, que hiciera afirmar que algún patrón de arborización fuera característico de el ciclo estral de la cabra, por lo que se concluye que el fenómeno de arborización en saliva de cabras no es un método alternativo para la detección del estro.

INTRODUCCION

La reproducción en las cabras es el factor de mayor contribución para la eficiencia en la producción de carne, y tiene un importante papel en la producción lechera. Reproductivamente las cabras son consideradas animales poliéstricos estacionales, este comportamiento está regido por el fotoperíodo y es influenciado por varios factores como: clima, raza, nutrición, latitud etc., (7, 8, 18) lo que implica que sólo durante cierta época del año se presenten los ciclos estrales (otoño e invierno principalmente).

Los fenómenos mencionados anteriormente limitan una producción continua durante el año de carne y leche, por lo que se han desarrollado métodos de control del ciclo estral, que permiten mantener partos durante la mayor parte del año, tales como: La inducción de estro fuera de la estación reproductiva y la sincronización de calores durante los ciclos normales (8, 18, 21). Este manejo reproductivo implica un eficiente programa de detección de estros para lograr una tasa apropiada de fertilidad (15).

Los métodos usados para la detección del estro incluyen: La observación visual, que es un procedimiento el cual requiere vigilar a las hembras dos veces al día, ya que las manifestaciones de celo pueden aparecer en cualquier momento, las 24 horas; (8, 11) al respecto se menciona que las cabras en estro son más activas y nerviosas, y que, ocasionalmente, pueden llegar a tener conducta homosexual. (19)

Otro recurso es el uso de machos enteros que no puedan preñar a la hembra (machos celadores). Las técnicas para preparar a estos animales se dividen en: Quirúrgicas y no quirúrgicas (2), estas últimas se refieren

al uso del mandil, reducción de escroto y aplicación de agentes químicos que ocluyan la luz del epidídimo; las técnicas quirúrgicas incluyen, la vasectomía, desviación de pene a 45 grados, epididimectomía parcial, penectomía, retracción del pene y obstrucción prepucial; a estos animales se les puede colocar un arnés para marcar a las hembras(11). Otra alternativa en la detección de estros, es la androgenización de hembras (6).

Los métodos indirectos son más específicos para detectar el estro por ejemplo los basados en la medición de hormonas esteroides, como el radioinmunoensayo, (9) pero se ocupan para determinar un perfil hormonal que es apoyado en la detección de un estro por otro método, esta técnica es laboriosa y requiere equipo especializado y costoso; por lo que se plantea la necesidad de contar con un método sencillo, seguro y específico, que de igual manera no esté basado en aspectos de conducta animal. (8, 10, 14, 19)

En este sentido, se ha pensado en utilizar el fenómeno de cristalización en forma de helechos (fern like cristallization) descrito por Papanicolau en mujeres en 1946, al observar frotis de moco cervical (1, 3, 4, 14, 20) hecho que fue aparentemente más abundante en el periodo de ovulación, Rydberg en 1948, citado por Bone (4), confirma los hallazgos y demuestra que, es debido a la presencia de cloratos expresados como cloruro de sodio en la mucina y reproduce el hallazgo al adicionar solución salina a la albúmina de huevo y a la saliva, Roland en 1952, citado por Bone (4), informa que el fenómeno en humanos puede mostrar la actividad estrogénica, la ovulación y la preñez temprana.

Este método relaciona la presencia de cristales agrupados en forma de helechos, los cuales se hacen más complicados en tamaño y grosor, con

el aumento de los niveles de estrógenos circulantes, debido a el hecho de que los estrógenos se difunden en los líquidos intercelulares participando en la regulación de iones de sodio y potasio (14). Actualmente se sabe que el fundamento del fenómeno reside en el hecho de que las macromoléculas como las proteínas y glucoproteínas inhiben la formación de sales a partir de cristales regulares, al adherirse a las caras de los mismos; la relación cristales-macromoléculas es considerada un determinante principal del fenómeno de arborización, por lo cual es posible que el pico de ovulación del 17β estradiol incremente el contenido macromolecular de el fluido promoviendo la arborización (16).

Esta prueba ha sido descrita en cerdos (3) perros (12, 13) y bovinos (1, 4, 20), donde se ha podido establecer la estrecha relación entre los patrones de cristalización y la actividad ovárica.

Pretorius (1977) citado por Devendra (11) describe cambios en el moco cervical en cabras de angora ciclando y en anestro detectando el fenómeno de patrones de cristalización en forma de helecho que, mencionan, puede ser útil para identificar el estro; por lo que se pretendió trasladar el fenómeno a frotis con saliva, ya descritos en mujeres, (17) ovinos, (10) y perros (no publicados) los cuales pueden indicar la fase hormonal en que se encuentre una hembra en particular, donde la mayor arborización se da en la etapa folicular (14).

OBJETIVO

Clasificar los patrones de arborización presentes en la saliva y relacionarlos con la ocurrencia de el estro.

HIPOTESIS

Habrá una relación entre un tipo de arboresencia y la presentación del celo en las cabras ciclando.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Centro de Enseñanza, Práctica, Investigación y Extensión en Rumiantes (C.E.P.I.E.R) ubicado en Topilejo, México D.F. a 19  latitud norte y 99  longitud oeste a 2760 msnm, con un clima semifrío, subhmedo con temperatura media de 10 c y precipitaciones de 800-1200 mm.

Los muestreos se llevaron a cabo durante los meses de noviembre, diciembre y enero abarcando parte de el periodo reproductivo.

A un grupo de 22 cabras primaras de un promedio de 11 meses de edad, de las razas Alpina Francesa y Saanen se les tom  una muestra salival diariamente hasta el día en que se registró un segundo estro; para tal efecto se detectaron calores diariamente por medio de un macho entero con mandil en la mañana y en la tarde considerando que la hembra estaba en celo al permitir que el macho la montara. Las muestras de saliva se tomaron con una perilla de odontología introduciéndola entre los carrillos y el maxilar, succionando la saliva con la perilla, la muestra que se obtuvo se colocó en un portaobjetos identificándola y dejándola secar a temperatura ambiente (10).

La observación microscópica de las muestras tomadas se hizo con el objetivo de 10x, clasificando los distintos tipos de arborescencia tomando en cuenta en primer término su forma y en segundo término su grosor y abundancia, utilizando la clasificación descrita por Cubillas (10) que describe 4 patrones o tipos de estructuras :

Tipo 1.- en este tipo llamado también patrón de "rosetas" se incluyeron todas las formas redondeadas independientemente de su tamaño o grosor

tipo 2.- Formas ramificadas, delgadas de diferente disposición encontrando dos patrones similares, las "enramadas" y los "arbustos", los primeros lo forman estructuras muy alargadas unidas por un punto original emergiendo en polos opuestos donde un lado es generalmente mucho más largo y curvado simulando enramadas donde ninguna rama tenía derivaciones; los arbustos a diferencia de las enramadas son más cortos y sus tallos se ramifican

Tipo 3.- Formas ramificadas pero de gran grosor y apariencia burda son oscuras y con ramificaciones simples a las que se denominaron como "varas"

Tipo 4.- Formas poco definidas de disposición lineal, apariencia hialina y ramificaciones cortas, perpendiculares al eje de la muestra, que parecían "escarchas"

Durante la observación de las muestras notamos la presencia de otra estructura no descrita en la literatura a la que se denominó tipo "A", con forma de agujas o palillos agrupada regularmente en montones de 20 ó 30 estructuras.

Paralelamente se tomaron muestras de sangre por punción yugular, en tubos heparinizados, después se centrifugaron a 3500 r.p.m. durante 15

minutos para separar el plasma que, una vez obtenido, se mantuvo a -20°C para su posterior medición de los niveles de progesterona por el método de radioinmunoanálisis (9), este muestreo se realizó dos veces por semana los días martes y viernes. El análisis estadístico de los resultados se hizo por el método de Ji cuadrada (5).

RESULTADOS

El tipo 1 ó patrón de "rosetas" (figura 1), se observó en un 7.76% individualmente pues formó parte de interacciones con otros patrones (cuadro 1); las formas más pequeñas eran las más abundantes y menos estilizadas, generalmente se encontraban en todo el campo de observación distribuidas en forma homogénea, las formas de tamaño intermedio fueron menos abundantes, con orillas similares a pequeñas enramadas y se agrupaban de manera menos homogénea que la anterior. Las formas grandes fueron escasas sin embargo aparecían de forma densa llegando a ocupar casi un 50% de la muestra, tenían forma más estilizada en las orillas llegando a simular una enramada.

El tipo 2 fue el más frecuentemente observado de los 5 tipos en un 28.80% (cuadro 1) apareciendo en cualquier parte de la laminilla pero principalmente en las orillas en cualquiera de sus variantes: "enramadas" (figura 2) y "arbustos" (figura 3), este tipo de arborización fue la que más veces interactuó con los otros tipos ó patrones.

El tipo 3 se observó en un porcentaje de 1.84%, abarcando la mayor parte de la muestra de aspecto muy oscuro generalmente se encontraban con otros patrones de arboresencia (figura 4).

El tipo 4 apareció en un 6.44%, ocupando la mayor parte de la muestra en la laminilla, sus ramificaciones eran cortas y perpendiculares al eje de la estructura con bordes triangulados (figura 5).

En la misma laminilla se llegaron a observar dos tipos de arboresencia distintos entre sí de cualquiera de los 5 patrones o tipos encontrados, la interacción del tipo 1 y 2 fue la más frecuente (7.35%) solo en 2.25% ocurrió la combinación de tres tipos de arborización (cuadro 1) y nunca se presentó una combinación de más de tres tipos.

En el muestreo realizado, aparecieron muchas muestras que se reportaron como negativas, algunas no se podían observar por presentar

contenido ruminal; sin embargo la mayoría era una densa agrupación de minerales, que en las orillas o en áreas claras denotaban la presencia de un patrón definido.

De las 22 cabras utilizadas 2 no presentaron actividad de celo en presencia del macho durante todo el muestreo, de estas una no mostró formación de cuerpo luteo y la otra tuvo al menos un cuerpo luteo, determinado por la medición de progesterona.

El macho celador detectó 40 celos en total de los cuales 38 coincidían con niveles de progesterona de menos de 1 ng por ml (precisión del 95%). Los celos variaron de uno a tres días de duración, 14 duraron un día (0.35 %), 21 duraron 2 días (0.52 %) y 5 duraron 3 días (0.12%).

Al comparar las frecuencias de cada tipo de arborización en los diversos días del ciclo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes días de el mismo ($p > 0.05$) observándose una distribución diferente entre los tipos de arboresencia.

Comparando el tipo de arboresencia con respecto a la etapa del ciclo estral (proestro, estro, metaestro, diestro) tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas.

contenido ruminal; sin embargo la mayoría era una densa agrupación de minerales, que en las orillas o en áreas claras denotaban la presencia de un patrón definido.

De las 22 cabras utilizadas 2 no presentaron actividad de celo en presencia del macho durante todo el muestreo, de estas una no mostró formación de cuerpo luteo y la otra tuvo al menos un cuerpo luteo, determinado por la medición de progesterona.

El macho celador detectó 40 celos en total de los cuales 38 coincidían con niveles de progesterona de menos de 1 ng por ml (precisión del 95%). Los celos variaron de uno a tres días de duración, 14 duraron un día (0.35 %), 21 duraron 2 días (0.52 %) y 5 duraron 3 días (0.12%).

Al comparar las frecuencias de cada tipo de arborización en los diversos días del ciclo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes días de el mismo ($p > 0.05$) observandose una distribución diferente entre los tipos de arboresencia.

Comparando el tipo de arboresencia con respecto a la etapa del ciclo estral (proestro, estro, metaestro,diestro) tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas.

DISCUSION

El fenómeno de arborización en cabras se manifiesta de manera muy similar a lo encontrado por Cubillas(10), coincidiendo casi por completo, con su clasificación propuesta, que constituye, la más cercana referencia en la literatura sobre el tema. Solamente se observó un nuevo tipo de estructura que llamamos agujas, escasa, que no forma arborizaciones y que al no ser informada por ningún autor, puede implicar una estructura característica de la saliva de cabras o ser, posiblemente, un tipo de contaminación no determinada.

Los factores medioambientales influyen en el fenómeno de arborización(16) por lo que las muestras se tomaron a una hora que los animales no rumiaran y estuvieran alerta para que salivaran más y obtener una imagen limpia de las arborizaciones lo que coincidió con la hora de servir el alimento, además en el transcurso de el experimento no se suplementó con sales minerales a las cabras pero, la alimentación consistió de el mismo heno de avena y alimento concentrado utilizado por Cubillas (10) en su experimento así como el maíz ensilado y el agua, lo que implica a los minerales que estos alimentos contienen, de tal manera que al disolverse en la saliva influyen en el aspecto de la muestra, y sin embargo, no existió variación en la apariencia de los patrones de arborización, respecto de sus hallazgos.

La fijación de las muestras se realizó dejando secar la saliva a temperatura ambiente y no pueden utilizarse fijadores en los cuales puedan solubilizarse los cristales, pues se perdería la muestra(10) inclusive una muestra en la que se han definido que tipo de arborizaciones presenta, con la humedad puede perder el ordenamiento de sus cristales; pero más allá de este hecho hay informes del fenómeno en lágrimas (16) que indican que la arborización es influenciada por la temperatura y la humedad relativa: en alta temperatura y baja humedad relativa, puede ser favorecida y de manera inversa, (con baja temperatura

y alta humedad) tal vez no se presente; en este trabajo no se consideraron estas variables al momento de realizar el muestreo, por no tener conocimiento del informe, solamente se manejaron las muestras en un ambiente lo más seco posible.

La mayoría de las muestras dadas a conocer como negativas (33.81%) conformaban una densa agrupación de minerales, que en las orillas o en áreas claras denotaban la presencia de un patrón definido lo que sugiere, que la muestra fue correctamente tomada, pero fue imposible determinar su tipo específico, de lo contrario, tal vez las frecuencias de presentación para cada patrón habrían variado, pero el tipo predominante fue el tipo 1 con un 28.8% de observaciones individualmente que tal vez no podría haber sido sobrepasada; además que la frecuencia de este patrón no tuvo diferencia significativa con los otros tipos de arborización entre los días del ciclo así como tampoco la hubo al evaluar las frecuencias respecto a las etapas del ciclo estral.

A este respecto, Cubillas señala que las frecuencias de presentación de cualquier tipo de arborescencia variaron independientemente de la época reproductiva en que se encontraban las borregas pero sin encontrar diferencias que hicieran apreciar un cambio debido al estado endocrinológico de los animales. Los muestreos que ella realizó se efectuaron con base a los días de aumento de los niveles de estrógenos, debidos a las ondas de crecimiento folicular que ocurren en ovinos cada 5 días aproximadamente, tomando las muestras en días específicos del ciclo, a partir de la detección de un estro los días 8, 10, 14, 15, 16, 17 y cero 1 y 2; en este trabajo se tomaron diariamente las muestras.

Como se utilizaron en este experimento cabras primaras, se presentaron algunos casos con ciclos estrales irregulares pero, hizo destacar el hecho de que los diferentes tipos de arborización pueden aparecer indistintamente en cualquier periodo del ciclo estral, sin embargo de manera subjetiva se apreció que las cabras con nula actividad

ovárica, tuvieron la mayoría de muestras negativas, sugiriendo que en anestro profundo las estrógenos y progesterona por estar en niveles basales no influyen en la arborización; para establecer de forma precisa la influencia de los estrógenos y la progesterona con la finalidad de tener métodos alternativos de evaluación de la actividad ovárica, el experimento puede realizarse en cabras fuera de la estación reproductiva y determinar el patrón de arborizaciones en moco cervical donde la influencia de las sales minerales del alimento es nula, además de controlar los factores medioambientales.

En conclusión: Se puede afirmar que la observación de arborizaciones en saliva de cabras ciclando no es un método adecuado para definir la etapa del ciclo estral en que se encuentra la cabra.

LITERATURA CITADA

1. Abusineina M.E.: A study of the fern-like crystalline patterns of the cervical and vaginal mucus of cattle, Vet. Rec., 74: 619-621, (1962).
2. Ascencio V.G.: Análisis comparativo entre técnicas quirúrgicas y no quirúrgicas en la preparación de machos celadores y su eficiencia en la detección de estros en cabras. Tesis de licenciatura, Fac de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1987.
3. Betteridge K.J., and Raeside J.I.: Investigation of the cervical mucus as an indicator of ovarian activity in pigs, J. Reprod. Fert., 13: 410-421 (1962).
4. Bone J.F.: Crystallization patterns in vaginal and cervical mucus smears as related to bovine ovarian activity and pregnancy, Am J. Vet. Res., 15: 542-547 (1954).
5. Daniel W. W.: Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud, 3era ed, LIMUSA, México, 1987.
6. Del Campo C.H., Melandez F.: The use of a Testosterone Intravaginal Device to Detect Oestrus in Goats, Act. Vet. Scand., 83: 101-109 (1988).
7. Chemineau P., Martin G.B., Saumande J., and Normant E.: Seasonal and hormonal control of pulsatile L.H secretion in the dairy goat (*capra hircus*), J. Reprod. Fert., 83: 91-92 (1988).
8. Chemineau P., Baril G., Vallet J.C. y Delgadillo J.A.: Control de la reproducción en la especie caprina: Interés zootécnico y métodos disponibles., Memorias del VII Congreso de la Asociación mexicana de Zootecnistas y técnicos en Caprinocultura, Culiacán Sinaloa, México, 1990, 1-18, A.Z.T.E.C.A., México, (1990).

9. Cole H.H. and Cupps P.T.: Reproduction in Domestic Animals, Academic Press, New York, 1977.
10. Cubillas D.M.M.: Fenómeno de arborización en muestras salivales como indicador del estro en ovinos, tesis de licenciatura, Fac. de Med Vet y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1993.
11. Devendra C. and Marca B.: Goat Reproduction in the Tropics, Commonwealth Agriculture Bureaux, London, U. K. (1983).
12. England G.C.W., and Allen W.E.: Crystallization patterns in anterior vaginal fluid from bitches in oestrus, J. Reprod. Fert., 86: 335-339 (1989).
13. England G.C.W.: Vaginal cytology and cervicovaginal mucus arborisation in the breeding management of bitches, J. of Small Anim Pract. 33: 557-582 (1992).
14. Esquivel L. C. F.: Utilización de frotis salivales para el seguimiento del ciclo estral de la perra. Memorias del primer Curso Internacional de Reproducción Canina, México, D.F. 1992, pp 20-22, AIBIR, México, (1992).
15. Foote R.H.: Estrus detection and estrus detection aids, J. Dairy Sci., 58: 248-256 (1974).
16. Golding T. R.: Ambient environment may affect saliva ferning fertility test, Med. J. Aust., 158: 504, (1993).
17. Guida M., Barbato M., Bruno P., Lauro G. and Lampariello C.: Salivary ferning and the menstrual cycle in women, Clin. Exp. Obstet. Gynecol., 20: 48-54, 1993
18. Hafez E.S.E. y Jainudeen M.R.: Ovejas y Cabras, en: Reproducción de los animales domésticos, editado por Hafez E.S.E, 341-350, Interamericana, México, 5 ed., 1989

19. Hafez E.S.E., Comportamiento en la reproducción, en: Reproducción de los animales domésticos, editado por Hafez E.S.E., 281-301, Interamericana, México, 5ed, 1989.
20. Noonan J.J., Schultze A.B. and Andellington E.F.: Changes in bovine cervical and vaginal mucus during the estrous cycle and early pregnancy J. Anim. Sci., 41:1084-1089 (1975).
21. Shelton M.: Reproduction and breeding of goats, J. Dairy Sci., 61: 994-1010 (1978).

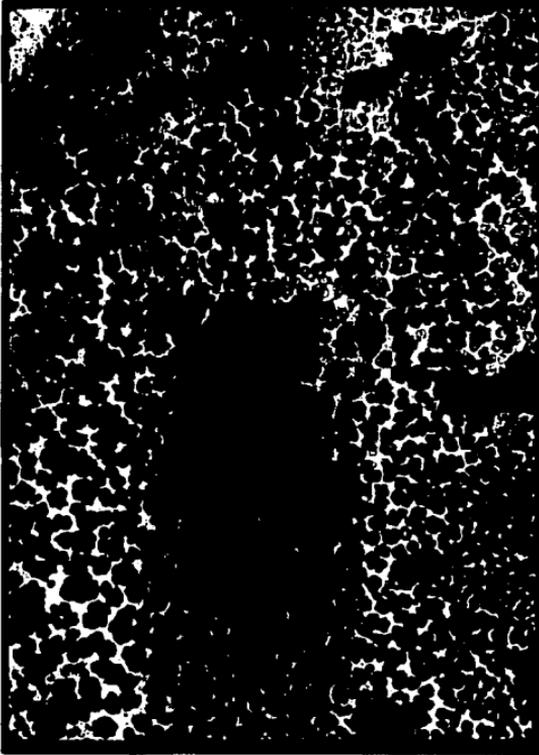


FIGURA 1: TIPO L, PATRON DE ROSETAS



FIGURA 2: TIPO II, PATRON DE "ENRAMADA"



FIGURA 3: TIPO II, PATRON DE "ARBUSTOS"



FIGURA 4: TIPO III PATRON DE "VARAS"

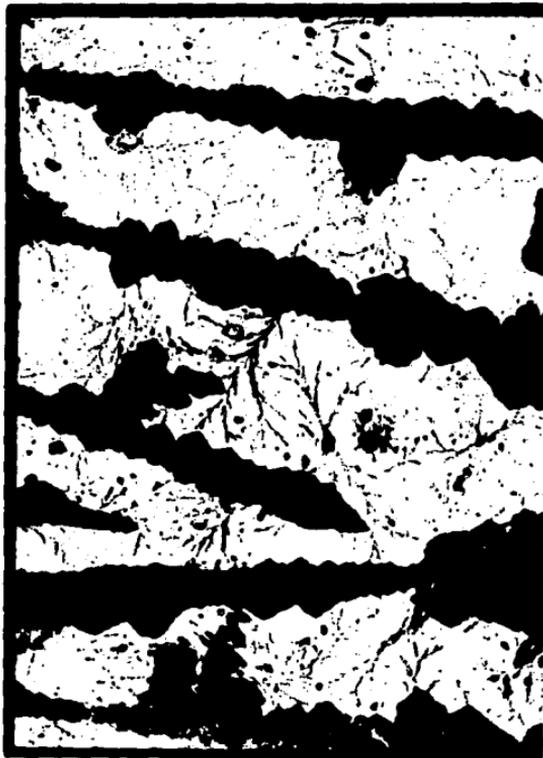


FIGURA 5: TIPO IV, PATRON DE "ESCARCHAS"

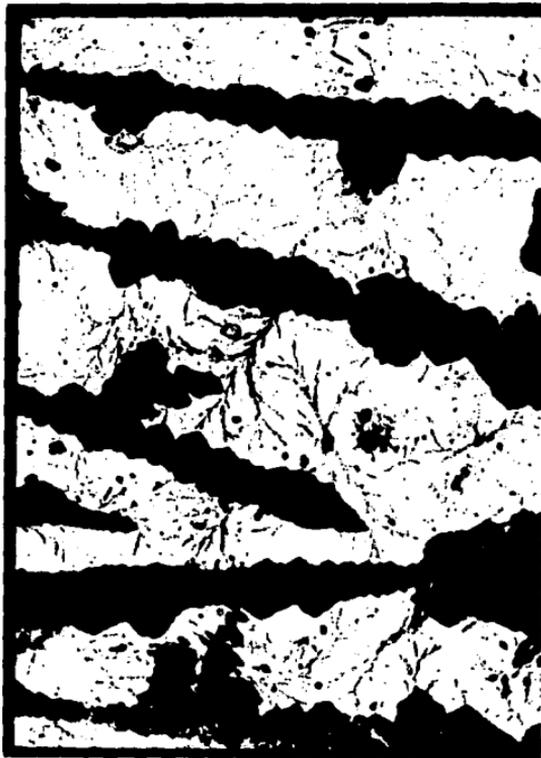


FIGURA 5: TIPO IV, PATRON DE "ESCARCHAS"



FIGURA 6: TIPO A , PATRON DE "AGUJAS"

COMPORTAMIENTO GLOBAL DEL FENOMENO DE ARBORIZACIÓN EN EPOCA REPRODUCTIVA

Tipo	Frec.	%
1	76	7,76%
2	282	28,80%
3	18	1,84%
4	63	6,44%
n	331	33,81%
v	22	2,25%
A	24	2,45%

Interacciones		
2/4	33	3,37%
1/2	72	7,35%
1/4	11	1,12%
3/4	13	1,33%
2/3	14	1,43%
A/4	5	0,51%
1/3	5	0,51%
2/A	6	0,61%
A/1	3	0,31%
A/3	1	0,10%
Total	979	100,00%