



91
29.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Estudio biológico preliminar sobre la pureza
racial del lobo gris mexicano Canis lupus baileyi
en cautiverio

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :

JUAN MANUEL WEBER RODRIGUEZ

DIRECTOR DE TESIS:

MVZ. FERNANDO M. VINIEGRA RODRIGUEZ



V. N. A. M.

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

ENERO DE 1988

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

CONTENIDO.

DEDICATORIAS.

AGRADECIMIENTOS.

RESUMEN.

ABSTRACT.

1.-INTRODUCCION.....pg. 1-19.

2.-OBJETIVOS.....pg. 20.

3.-MATERIAL Y METODOS.....pg. 21-36.

4.-RESULTADOS.....pg. 37-57.

5.-CONCLUSIONES.....pg. 58-60.

6.-DISCUSION.....pg. 61-64.

BIBLIOGRAFIA.....pg. 65-71.

APENDICE I

APENDICE II

RESUMEN.

El lobo gris mexicano Canis lupus baileyi es una especie en grave peligro de extinción. Se estima que su población actual en vida silvestre no sobrepasa los 20 individuos. En cautiverio en México existen tan solo dos grupos reproductivos: 6 animales derivados del linaje "certificado" de los E.U.A y 7 animales de linaje "no certificado" (L-SJA) de el Parque Zoológico de San Juan de Aragón y de la Reserva de la Biosfera "La Michilía" del Instituto de Ecología.

Se estudio la pureza racial de los animales del linaje L-SJA, comparativamente con lobos del Linaje "certificado", coyotes, perros e híbridos de lobo/perro de primera y segunda generación, para tratar de esclarecer la homocigosis de los individuos del L-SJA en base a tres líneas de evidencia: un estudio comparativo por electroforesis en gel de Agarosa, un estudio comparativo por craneometría y un análisis retrospectivo retroactivo de los antecedentes disponibles del linaje L-SJA.

El estudio de electroforesis por gel de Agarosa, de 15 loci estudiados, únicamente uno (Glucoproteína ácida) es polimórfico para las especies estudiadas, presentándose una diferente movilidad electroforética en esta fracción del suero en 6 de los 6 coyotes C. latrans muestreados. Los patrones electroforéticos de los Lobos del linaje L-SJA, "linaje certificado", perros e híbridos F1 y F2 de Lobo/perro son idénticos para los cuatro grupos.

El estudio comparativo por craneometría, arroja datos estadísticos por análisis multivariados que muestran una gran similitud morfo-

trica y estadística de los cráneos de los ejemplares del linaje L-SJA con los cráneos testigos del Instituto de Biología de la UNAM. El análisis de función discriminante por computadora engloba a estos dos grupos de cráneos de lobo mexicano en un solo grupo estadístico, separándolos claramente de los otros dos taxones C. latrans y C. familiaris.

Existen muy pocos antecedentes del cautiverio de los animales fundadores del linaje L-SJA, por lo que esta línea de evidencia también tiene de poco valor para esclarecer la homocigosis del linaje. El desarrollo de las genealogías demuestra cierto grado de consanguinidad en los actuales ejemplares, que debe ser considerada en los planes de reproducción de la especie.

Se recomiendan mayores estudios (vg. Ingeniería Genética, técnica de Enzimas de Restricción) si se desea obtener mayor información acerca de la pureza racial del lobo gris mexicano en México.

ABSTRACT.

A preliminary study about the pure breed of the Mexican gray wolf Canis lupus baileyi in captivity in Mexico.

The Mexican gray wolf Canis lupus baileyi is an endangered specie. It estimate their actual wild population is no more than 20 individuals. In captivity in Mexico there are only two breeding packs: six wolves derived of the "certified" lineage of the U.S.A stock and seven wolves of the Mexican "no certified" lineage (L-SJA) of the San Juan de Aragon Zoo. and the Biosphere Reserve "La Michilia" of the Instituto de Ecologia A.C.

We studied the pure breed of the L-SJA wolves, comparative with wolves of the "certified" lineage, coyotes, dogs and wolf/dog hybrids F1 and F2, treating to brighten the homozygosity of the wolves in the L-SJA lineage on the basis of three lines of evidence: A comparative study of the serum proteins by High resolution electrophoresis in Agarose gel, a comparative study of skulls and a retrospective-retrospective analysis of all disposable antecedents of the L-SJA lineage.

In the electrophoresis analysis in Agarose gel of 15 loci studied, only one (Acid Glycoprotein) was polymorphic for the four species. Watching a different electrophoretic mobility in this fraction of the serum in 6 of the 8 coyotes Canis latrans sampled.

The electrophoretic patterns of the wolves L-SJA lineage, "certified" lineage, dogs and wolf/dog hybrids F1 and F2 was the same for the four groups.

The morfometric comparative skull study by multivariate stadistical analysis show, signs to a greate similitude in the skulls of the L-SJA lineage and the witness skulls of the Instituto de Biologia, UNAM collection of Canis lupus baileyi. The Discriminant Function Analysis include this two groups of skulls in a only one stadistical group; separating them so clear of the two other taxons C. latrans and C. familiaris.

There are very few antecedents to the captivity of the wolves founders of the L-SJA lineage: there are not datas of the procedence, place of captivity or fenotypic characteristics of the founders of this lineage, because that, this line of evidence was not so usefull to know the taxonomic and genetic affinities of this animals. However, the genealogy show a high grade of inbreeding and we would recommend some grade of precaution in the breeding programs, to avoid a inbreeding depression.

To finish, we would recommend more studies (vg. Genetic Engineering, Restriction Enzyme Polymorphisms) if it want to obtain more information about the pure breed of the Mexican gray wolf in Mexico.

1. INTRODUCCION.

Sin duda una de las especies animales mas controvertidas, injuriadas y perseguidas por el hombre ha sido el Lobo Canis lupus. A traves de la historia el hombre ha asociado a este canido con imagenes estereotipadas de "asesino, sanguinario y cruel" y con seguridad son escasas en el mundo las personas que no conozcan al menos una de las famosas leyendas, cuentos y narraciones que involucran al lobo como el "Gran Proscrito".

Ese atabismo de miedo y odio que el hombre ha demostrado para con el lobo, puede tener su origen en circunstancias reales de nuestro pasado evolutivo y ese mismo pasado es quizas el culpable de que el hombre haya declarado una guerra sin cuartel al mitico carnivoro.

Hace miles de anos en el paleolitico, en una gran variedad de ecosistemas de la region Holartica, los grandes fitofagos pastaban libremente en enormes extensiones de tierra: para mantener el equilibrio natural en las poblaciones de ungulados, estaban los grandes depredadores, pero dos de ellos sobresalian y se situaban en la cuspide de la piramide alimenticia holarica: eran dos cazadores sociales, comunitarios y jerarquicos: ambos capaces de cazar y alimentarse tanto de un raton como de un enorme ungulado: ambos distribuidos ampliamente en las mas ricas regiones faunisticas de la biosfera y ambos tambien poseedores de una gran inteligencia y capacidad de adaptacion: Eran un bipedo y un cuadrupedo, eran el hombre del paleolitico y el lobo.

Desde aquel entonces las relaciones entre el hombre y el lobo podrian ya calificarse como de una constante competencia ecologica: el

gran tesoro de proteínas vivientes era compartido entre estos dos grandes cazadores e incluso podríamos citar al lobo como la verdadera cúspide de la pirámide trófica, ya que en su papel de superdepredador, el lobo pudo representar un peligro para la supervivencia del Homo sapiens, biológicamente inferior en condiciones de competencia hasta antes del descubrimiento del fuego. La gran cantidad de restos humanos descubiertos en antiquísimas madrigueras de Canis lupus por los Arqueólogos, demuestran sin duda esta aseveración.

Posteriormente el hombre descubre la domesticación y con ello la ganadería y es también por aquel entonces que el perro decide mover la cola por primera vez en señal de amistad al hombre. Pero el lobo decide seguir viviendo montañas y libremente y el descubrimiento de la ganadería no es sino el principio de una guerra declarada entre el hombre y el lobo; los herbívoros domésticos vienen a representar una fuente más accesible de alimento, por su misma domesticidad y mansedumbre, son animales más susceptibles de ser cazados y el hombre se hace a la tarea de exterminar al canido para proteger "sus bienes".

Con el descubrimiento de la química y de la pólvora, el hombre se hace de dos poderosas armas en la guerra contra el canido, las armas de fuego y los venenos dan al hombre una gran ventaja, y de su amplísima distribución mundial; el lobo va siendo recluido a las regiones más inhóspitas del planeta y sus antiguos cazaderos se convierten en zonas urbanas, potreros y zonas agrícolas con asentamientos humanos en las mejores regiones de su antiguo territorio.

Hoy en día, el hombre casi ha ganado la batalla y en muchas partes de la tierra nunca volverá a escucharse ese profundo y enigmático

aulido, autentico simbolo de libertad en las montanas, y todo por renusar a numillar la cerviz ante el collar y la traila.

De las 32 subespecies o razas geograficas de Canis lupus que estan reconocidas en el mundo, casi la mitad estan consideradas extintas. De estas 32, 24 corresponden a Norteamerica de las cuales 8 se consideran extintas, 10 en peligro de extincion y las restantes o bien se consideran "estables" o no se ha estudiado su situacion actual. (7, 19, 36, 44, 63).

Para Mexico estan consideradas dos subespecies: la occidental Canis lupus baileyi, en inminente peligro de extincion y la oriental, Canis lupus monstrabilis, hoy extinta. (36, 63).

No obstante ese sentimiento cercano al odio que el hombre ha demostrado para con el lobo, este carnivoro tambien ha sido objeto de un constante y profundo estudio cientifico, y son quiza estas observaciones sobre su biologia lo que ha llevado al hombre actual a reconocer que "el lobo es una de las muchas criaturas con las que es menester compartir la tierra" (36).

1.1. ANTECEDENTES SOBRE LA EVOLUCION, TAXONOMIA Y SISTEMATICA DEL GENERO CANIS, (con especial referencia a especies Norteamericanas).

El hombre en su constante búsqueda de la verdad no ha logrado dilucidar todavía algunos aspectos oscuros sobre el origen de las especies del genero Canis.

El lobo (Canis lupus) es un mamífero carnívoro, perteneciente a la familia Canidae y que comparte el genero con el perro (Canis familiaris), el coyote (Canis latrans) y el lobo rojo (Canis rufus), en Norteamérica. Su clasificación Zoológica completa puede verse en la figura 1. (17.pg.4-11).

Figura 1.

REINO.....	Animal.
PHYLUM.....	Chordata.
CLASE.....	Mammalia.
SUBCLASE.....	Tneria.
INFRACLASE.....	Eutheria.
ORDEN.....	Carnivora.
SUBORDEN.....	Fissipedia.
INFRAORDEN.....	Arctoidea.
FAMILIA.....	Canidae.
GENERO.....	Canis.
ESPECIE.....	lupus
	latrans
	familiaris
SUBESPECIE.....	o raza geografica.

Durante la transición del periodo Eoceno al Oligoceno de la historia geológica tiene su comienzo la familia Canidae (34).

La teoría evolutiva más universalmente aceptada es la de Matthew, con el hiacis en el Eoceno hasta el Tomarctus en el Plioceno, como ancestro inmediato del Canis, que surgiera ya en el Pleistoceno tanto en el viejo como en el nuevo mundo.

Sin embargo existen opiniones en contra de esta teoría. Marcelin Boule de la Sociedad Geológica de Francia, expresa su opinión de que los

Amphicyon son los predecesores de los osos y de los perros y que el Cynodictis fue un predecesor de las civetas y las zorras (12). Aunque es innegable la similitud de los Amphicyon con los actuales miembros del genero Canis, la teoria de Matthew sigue gozando de mayor aceptacion.

La relacion Filogenetica tan cercana en las diferentes especies del genero Canis ha llevado a numerosos investigadores, a la busqueda de metodos y tecnicas que permitan la resolucion de problemas de taxonomia en este genero.

Segun Chiarelli, A.B (1975): los estudios de cariotipo revelan una identidad cromosomica total entre el C. latrans y el C. familiaris, y el cariotipo del Canis lupus "aparentemente es el mismo que el del C. familiaris" (10). Con un numero de 39 cromosomas para las tres especies, (numero fundamental 80. $2n=78$) y con un cariotipo de 38 cromosomas acrocentricos en orden decreciente de tamano, el cromosoma X es submetacentrico y es el mas grande y el cromosoma Y puede ser meta o submetacentrico. (9,10). Como el mismo autor asevera "esta visto que a partir del estudio del cariotipo, por ahora no es posible distinguir a las diferentes especies del genero Canis".

La Zoologia comparativa si ha logrado aportar datos valiosos en el estudio de la evolucion, taxonomia y sistematica del genero Canis y una de sus principales herramientas en el estudio de las relaciones interespecificas ha sido la craneometria. A partir del analisis de las caracteristicas de los craneos que existen en museos de todo el mundo, han podido estudiarse y valorarse estas relaciones; y acaso se esta la tecnica mas util en el estudio de la evolucion de los Canidae y de muchos mamiferos en general (17,19,40).

Si bien los orígenes de la craneometría como técnica de clasificación zoológica, quizá se remontan hasta la época de Linneo, sus aplicaciones actuales se basan en mediciones más precisas y objetivas y en sólidos análisis estadísticos.

Por medio de la craneometría se han desarrollado relaciones hipotéticas entre las especies actuales del género Canis con los más recientes fósiles caninos del cuaternario (40). Nowak (1979), propone al C. lupus como un descendiente del Canis etruscus en el principio del pleistoceno (Biancani), y se inclina hacia la teoría de Scott, sobre el origen del perro a partir de una pequeña subespecie de lobo asiático: el Canis lupus pallipes; así mismo el autor teoriza que probablemente en Norteamérica el lobo sea un inmigrante del viejo mundo en las últimas glaciaciones del Cuaternario. Como ancestro del coyote, el autor propone al Canis lepophagus del periodo Biancani y al Canis edwardii como posible ancestro del lobo rojo C. rufus, a mediados del Pleistoceno (Irvingtonian). (40, pg 66-120). El autor llegó a estas conclusiones en base al estudio morfométrico de aproximadamente 5.000 cráneos tanto fósiles como recientes y a su análisis estadístico por métodos multivariados. (ver fig. 2).

Así mismo la craneometría también ha permitido el estudio de las diferencias, polimorfismos y relaciones entre subespecies. Los trabajos de Roung y Goldman (194) que son la base para la clasificación de los lobos de Norteamérica están fundamentados en parte en estudios de diferencias craneométricas (63). Más recientemente se han encontrado diferencias entre las mismas subespecies. Kolenosky y Standfield (1975), proponen tres tipos para el lobo gris de los bosques del Noreste de EUA y sureste de Canadá: Canis lupus licaon, basados en evidencias craneométricas.

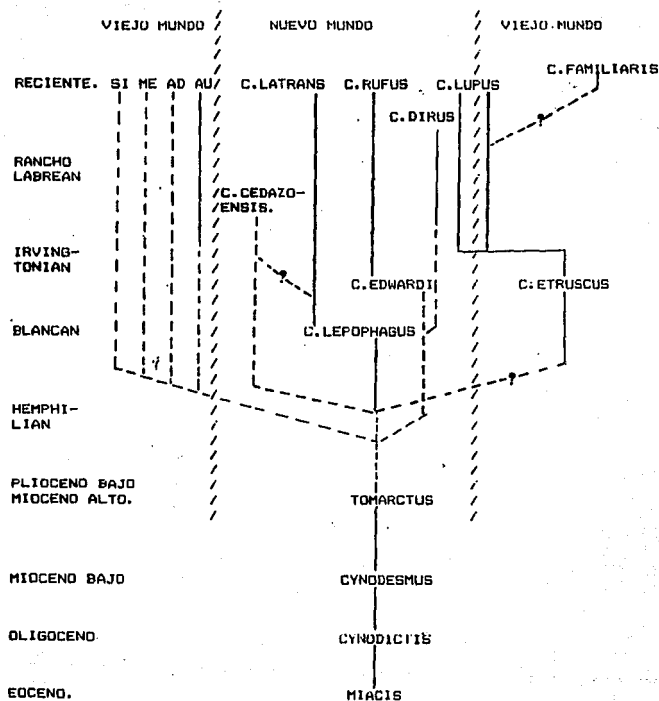


Fig. 2.-EVOLUCION Y DIAGRAMA FILogenETICO HIPOTETICO DE LOS Canidae. LAS LINEAS PUNTEADAS INDICAN FILOGENIAS EN LAS CUALES EXISTE EVIDENCIA FOSIL, LAS DISTANCIAS VERTICALES Y HORIZONTALES NO INDICAN NECESARIAMENTE EL GRADO DE AFIDIDAD DEL Tomarctus PARA ABAJO EN LA EDAD GEOLOGICA. SE CONSIDERAN LOS MISMOS ANCESTROS PARA EL VIEJO Y EL NUEVO MUNDO. (SI) C. SIMONIA. (ME) C. MESOMELAS. (AD) C. ADUSTUS. (AU) C. AUREUS. (?) INDICAN LINEAJES ALTERNATIVOS. (Modificado de Nowak, 1979 y Matthew 1930).

tricas, fenotípicas y ecológicas (29). Lawrence y Bossert (1969), sostienen que existen diferencias en especímenes de coyote Canis latrans thomasi, del centro de los Estados Unidos; proponiendo una nueva subespecie: el Canis latrans "var" para esta última región. (31,32).

En el suroeste de los Estados Unidos y noroeste de México, Bogan y Melhop (1983), concluyen que sus estudios de craneometría tienden a separar al lobo mexicano Canis lupus baileyi, de las subespecies más nortenas; Canis lupus youngii. Asignan al C.l.monstrabilis y al C.l.mogonlensis a la subespecie de C.l.baileyi. Los autores además de examinar los cráneos antiguos de los museos examinaron especímenes recientes.

(colectados después de 1945) y animales cautivos; concluyendo que los animales de algunos linajes del Stock Americano en cautiverio de Canis lupus baileyi muestran "ciertas tendencias hacia los perros, pero se desconoce si estas tendencias son debidas a hibridismo o a efectos del cautiverio" (5). Los mismos autores proponen estudios de Biología molecular en los animales cautivos para tratar de resolver estas interrogantes.

(5,6).

Ciertamente el hibridismo en la familia Canidae, es un aspecto serio a considerar si se ve desde el punto de vista de probarlo científicamente. Los híbridos de Perro/lobo, Coyote/lobo y Coyote/perro, son fértiles (aunque existen divergencias en cuanto al "grado" de fertilidad por los diferentes autores; y por ello determinar la homocigosis o heterocigosis de un individuo o grupo de cánidos ha venido estudiándose desde los años 60's (2,3,10,15,23,27,28,31,43,45,48,49 y 54).

Para tales estudios la Biología Molecular ha sido la herramienta principal en los estudios de genética y taxonomía canina. Los estudios

de biología molecular pueden utilizar técnicas directas o indirectas para fines de taxonomía o variación genética. Dentro de las técnicas directas se han realizado seguimientos secuenciales en las cadenas de aminoácidos de proteínas y enzimas sanguíneas y más recientemente una combinación de ambas aplicando conceptos de Ingeniería Genética, para el seguimiento de nucleótidos en las cadenas del DNA mitocondrial por la técnica de Enzimas de Restricción. (42,54).

Dentro de las técnicas indirectas se han utilizado la Colorimetría, electroforesis comparativas e inmunogenética (15,20,24,43,48,49 y 54). Los estudios serológicos por electroforesis comparativa revelan significativas diferencias bioquímicas en la familia Canidae; pero estas diferencias se hacen menos aparentes conforme la relación filogenética se hace más cercana como es el caso del Género Canis. No obstante esta técnica y sus variantes han demostrado ser una importante herramienta en otros géneros del Orden Carnívora (Ursidae y Finnipedia). (49,pg.38).

Las técnicas electroforéticas utilizadas han sido con los soportes de gel de almidón, poliácilamida y papel, para la búsqueda de polimorfismos de proteínas del suero, plasma y eritrocitos hemolisados (hemoglobina ?) y proteínas solubles extraídas de corazón, riñón, hígado y músculo esquelético. (1,15,17,20,24,48,54).

Hasta 1975 los intentos por encontrar polimorfismos en proteínas sanguíneas específicamente en albumina y globulinas eran infructuosos para la diferenciación entre Canis lupus, Canis latrans y Canis familiaris, aunque es posible distinguir al Canis aureus (Chacal dorado) y al Canis mesomelas (Chacal de pelo negro) entre ellos y entre las especies Norteamericanas (49,pg.57-58). Cabe hacer notar que la resolución de las

tecnicas utilizadas en los 70's, permitia la observacion de bandas de albumina, transferrina, fibrinogeno y gamma globulinas; estas ultimas apareciendo como bandas difusas sin diferenciar entre los componentes especificos de cada grupo globulinico (1,49,62).

Mas recientemente, los analisis de enzimas homologas (isoenzimas) con tecnicas de coloracion especifica para cada loci o locus estudiado, por electroforesis en gel de almidon, han aportado valiosos datos a los estudios de genetica animal. De 20 isoenzimas estudiadas por Hamilton y Kennedy (1986), en su estudio de la variacion genetica del coyote, en Tennessee, EUA; 11 resultaron ser polimorficas con el remanente de los 9 loci restantes fijados por los mismos genes en toda la poblacion estudiada (20). Otro ejemplo mas de los analisis de electroforesis en los estudios de taxonomia animal, es el trabajo de O'Brian y cols. (1985) en la resolucion del enigma de la filogenia del Panda Gigante Ailuropoda melanoleuca (42).

Los avances de investigacion basica en Biologia Molecular en la familia canidae; han permitido el uso de estas tecnicas de diagnostico genetico y taxonomico en estudios de investigacion aplicada en esta misma familia. El lobo rojo Canis rufus del Sureste de Norteamerica, declarado en peligro de extincion desde mediados del presente siglo, estaba en peligro; entre otras cosas debido al hibridismo con coyote C. latrans; los estudios de biologia molecular por electroforesis permitieron establecer linajes "geneticamente puros para su reproduccion en cautiverio" (15,17).

El Dr. William M. Shields en conjuncion con los Dres. Templeton y Davis a mediados de 1987, realizaron un asesoramiento genetico del actual

Programa de reproducción en cautiverio del lobo mexicano Canis lupus baileyi, en Nuevo Mexico E.U.A: utilizando analisis de genealogias, electroforesis en gel de almidon y la tecnica de Enzimas de Restriccion para la determinacion de polimorfismos en el DNA mitocondrial: en lobos (C.l. baileyi y C.l. licaon), coyotes C. latrans, perros C. familiaris y lobo rojo C. rufus; con el fin ultimo de esclarecer el estado taxonomico y genetico de dos linajes diferentes del programa mencionado: El grupo de animales capturados en Mexico a mediados de la decada de los 70's y considerado como "puro y certificado" y el grupo de animales derivado del antiguo stock del Arizona-Sonora Desert Museum: cuya identidad taxonomica se puso en duda por el trabajo de craneometria de Bogan y Melhop (et.al.5): que reportaron "ciertas tendencias hacia los perros pero desconocemos si estas tendencias se deben a hibridismo o a efectos del cautiverio".

En su reporte preliminar ante el U.S Fish and Wildlife Service, el Dr. Shields concluye que sus analisis de genealogias, indican un alto grado de consanguinidad en el linaje certificado de lobos mexicanos. Los analisis de electroforesis revelan unicamente tres enzimas polimorficas de las 22 estudiadas (2-fosfoglucosa isomerasa, nucleosidofosforilasa y aspartatoaminotransferasa) en toda la poblacion Canis estudiada. Sin embargo el analisis de estas tres enzimas permitio a los autores concluir que no existe evidencia bioquimica de hibridismo en los linajes de lobos mexicanos y mas aun que los patrones electroforeticos de los linajes certificado y no certificado (ASDM-BR), si bien no son identicos si son los mas cercanos entre si conforme a los otros taxones. (54,pg.11).

A la luz de los analisis de DNA mitocondrial (DNA.mt), los autores obtuvieron resultados mucho mas evidentes de las relaciones geneticas y taxonomicas en sus animales de estudio. "Los dos diferentes linajes

de lobo mexicano, conforman un unico linaje de DNA.mt. que ademas es plenamente diferenciable de las demas especies de Canis. El perro domestico presenta ciertas afinidades con los lobos y ya que ocurre como dos linajes diferenciados, implica que el perro quiza fue domesticado a partir de un stock ancestral de lobos. Los coyotes y el lobo rojo son totalmente diferenciables a partir del dendograma de DNA.mt (154).

Parece evidente que en un futuro las modernas tecnicas de ingenieria generica, como lo es la tecnica de Enzimas de Restriccion, quiza ayuden a resolver algunas de las interrogantes sobre la evolucion, taxonomia y sistematica de los canidos.

1.2. ANTECEDENTES SOBRE LA IMPORTANCIA ECOLOGICA DEL LOBO.

Las cadenas troficas son eslabones delicadissimos de los ecosistemas cuando uno de estos eslabones se rompe, el equilibrio ecologico se pierde y la balanza natural se desvia hacia alguna de las partes de la piramide alimenticia. Los depredadores naturales son parte importantisima de las cadenas troficas: son depuradores y reguladores naturales de las poblaciones de herbivoros y el Lobo Canis lupus ha formado parte de esta trama ecologica por siglos.

Los trabajos del Dr. David Mech en la Isla Royale en Minnesota, E.U.A. demostraron de manera contundente el papel del lobo en la naturaleza. Cuando se rompe la interaccion herbivoro-carnivoro, desapareciendo el segundo, puede haber una sobrepoblacion de los consumidores primarios con los consiguientes detrimientos ecologicos, como sucedio en esta pequena Isla situada en la region de los Grandes Lagos, la disminucion del espacio vital, el sobrepastoreo y la subsecuente carencia alimenticia, la

excesiva selectividad en el consumo de determinado forraje o planta y la deforestación acarrearán ciclos regulares de mortalidad en los herbívoros como un fenómeno de selección. Cuando alrededor de los años 40's se reintrodujo el lobo a la Isla Royale y se decretó al mismo tiempo parque nacional, se recuperó en unos cuantos años el balance ecológico y la población de herbívoros se mantuvo en un prudente equilibrio. (8.11.36.37).

Además quedó comprobado el papel del lobo como depurador de las poblaciones de herbívoros. La incidencia de enfermedades como Hidatidosis, Tularemia y Tuberculosis, fue reduciéndose paulatinamente en la población de cervidos, debido a que los lobos hacían presa preferentemente en animales enfermos o retrasados, que a su vez representaban reservorios de dichas enfermedades (21.36.37).

1.3 LA SITUACIÓN HISTÓRICA Y ACTUAL DEL LOBO GRIS MEXICANO Canis lupus baileyi.

El interés actual por el estudio del lobo responde a uno de los problemas ecológicos prioritarios de la humanidad: La extinción de las especies. Tan solo en México la lista de especies en peligro de extinción es cada vez mayor y el lobo gris mexicano Canis lupus baileyi ha sido considerado y "protegido" por las leyes de México desde 1974 y por la legislación Americana desde 1976 (2.44.57).

Si bien la mayoría de los países por donde el lobo se ha distribuido lo han combatido con afán de exterminio, México no ha sido la excepción en este sentido. La distribución original del lobo gris mexicano Canis lupus baileyi abarcaba, hasta finales del siglo pasado, gran parte de la frontera surdeste de los Estados Unidos (Arizona, Nuevo México y Texas) y se extendía por toda la Sierra Madre Occidental y hasta Cen-

tral de Mexico en los estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, San Luis Potosi hasta la Meseta Central en el Valle de Mexico. (4,7,19,33,63)

La subespecie oriental Canis lupus monstrabilis, hoy considerada extinta, se distribuia por la region nororiental del pais y en gran parte del estado de Texas. (ver fig.3) (36,63).

El programa de control de depredadores en los años 50 s. fue llevado por la Oficina Sanitaria Panamericana (O.S.P.), el U.S. Fish and Wildlife Service y la Direccion General de Fauna Silvestre de Mexico trajo consigo el uso del 1080 (Monofluoracetato de Sodio) como uno de los "mas efectivos metodos para el control de lobos y coyotes" que en esos tiempos estaban "causando serios danos a la ganaderia por las depredaciones continuas en becerros, corderos y potrillos" (35,60) ademas del interes de la O.S.P. para erradicar la rabia en la linea fronteriza. El 1080 comenzo a usarse en los estados unidos alrededor de los años 40 s. como un "supuesto metodo selectivo de control de depredadores": diez años despues se introdujo a Mexico y al mismo tiempo se informaba que el suroeste de los E.U.A. se consideraba libre de lobos residentes. (57).

El nefasto uso de venenos en el control de depredadores junto con las recompensas a tramperos y cazadores profesionales y la constante destruccion del habitat, comenzaron a poner en grave peligro la supervivencia del Canis lupus baileyi. Hoy en dia se sabe que el uso de venenos en el control de depredadores puede ser una arma de dos filos y es absolutamente necesaria una solida justificacion economica, ecologica y biologica para valorar tan solo su posible uso. (11,46).

Estudios realizados por el biologo norteamericano H.E. Leopold

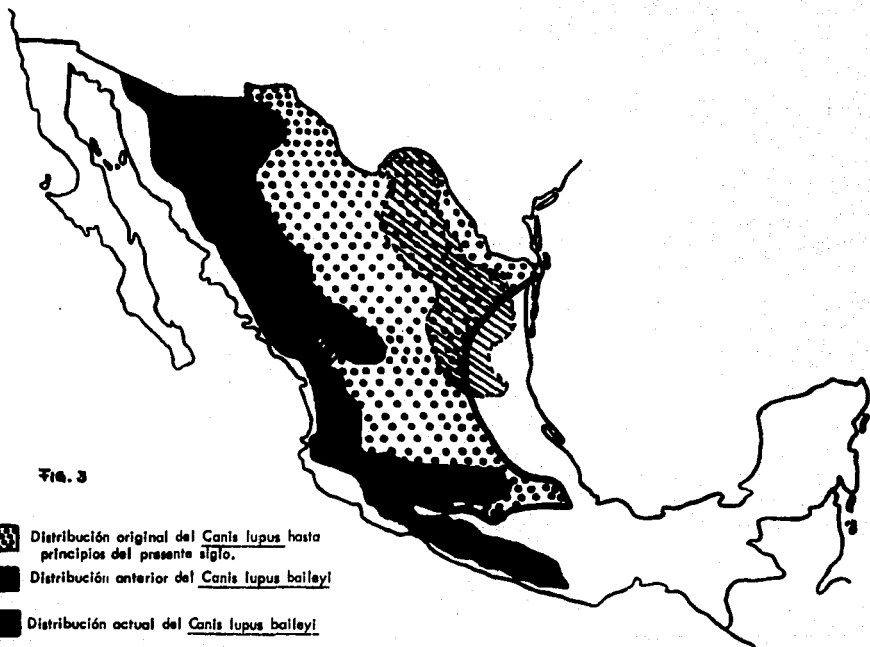


Fig. 3

-  Distribución original del Canis lupus hasta principios del presente siglo.
-  Distribución anterior del Canis lupus baileyi
-  Distribución actual del Canis lupus baileyi
-  Distribución original del Canis lupus monstrabilis (actualmente considerado extinto en T.N.)

(Modificado de Hall, E.R, 1981; Leopold, A.S, 1965 y Mc.Bride, R.T, 1980).

en 1948, senalan ya una notable reduccion en el area de distribucion original del lobo gris mexicano (ver fig.3) encontrando que las poblaciones mas significativas eran las de los estados de Chihuahua y Durango en una parte de la Sierra Madre Occidental (33.pg.457-460).

Para 1978, la poblacion de lobo gris mexicano fue estimada en 50 individuos, distribuidos en pequenos grupos o como asociaciones en pareja en los estados de Chihuahua y Durango. (35).

Los estudios mas recientes de campo, basados en reportes de autoridades Mexicanas y Norteamericanas indican una poblacion total en estado sumamente critico, quizá menor de 20 animales en territorio Nacional (57). Este reporte data de 1983 y a la fecha se cree dificil que estos animales puedan sobrevivir mucho tiempo y quizá menos probable que puedan reproducirse por encontrarse en una region tan amplia y bajo la constante presion humana.

No obstante la especie aun aparece en el calendario cinegetico de la temporada de caza 1986-87 de la SEDUE: como en "veda permanente por peligro de extincion" lo cual demuestra que las autoridades Mexicanas tienen confianza de que existan todavia ejemplares de lobos silvestres.

Servin M.J. (1986) reporta la posibilidad de que una pareja de lobos mexicanos habite la Sierra del Promontorio al norte de la ciudad de Durango, basandose en evidencia circunstancial con metodos de localizacion y presencia de lobos. (53).

Dada la alarmante situacion del lobo gris mexicano en su estado natural, la importancia que han cobrado los animales que se mantienen en cautiverio se ha volcado en esfuerzos para lograr su reproduccion. El comite conjunto Mexico/Estados Unidos para la conservacion de la vida sil-

vestre, establecio un programa de reproduccion con lobos cautivos en 1977 para 1983 no se habian podido reproducir estos animales: entre otras cosas probablemente debido a relaciones de consanguinidad. (2,3,57). Es importante hacer notar que esos animales originales, algunos capturados en Mexico por R.T MacBride y que originalmente eran 7 machos y una hembra, son los unicos considerados por el U.S.Fish and Wildlife Service como puros y representativos del germoplasma original de la subespecie" (2,3)

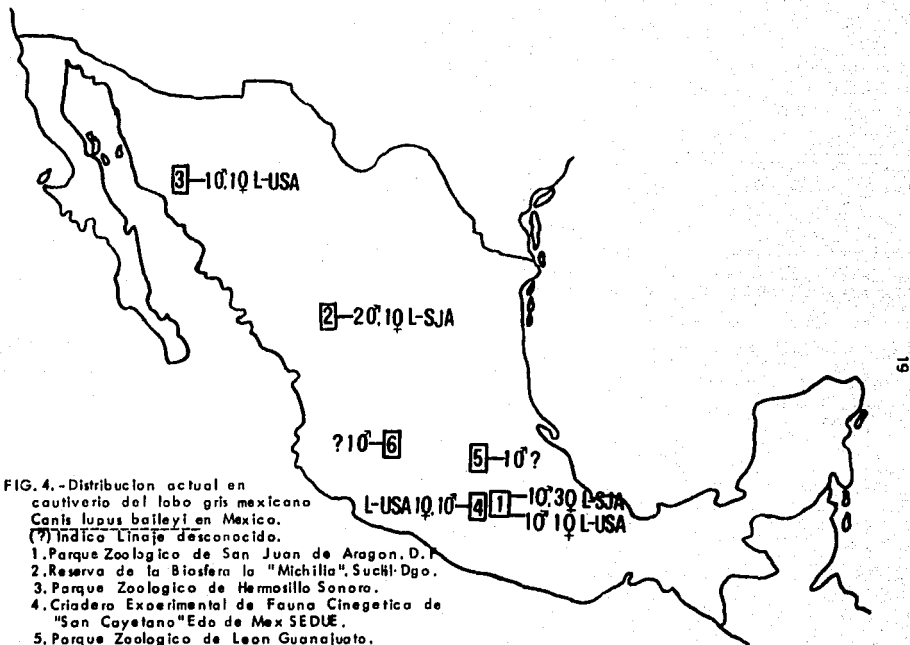
Paralelamente en Mexico, a partir de 1981, el Instituto de Ecologia A.C., el programa "Man and Biosphere" de la UNESCO, el CONACYT y otras instituciones financiaban un proyecto similar en la reserva de la biosfera "La Michilia" con lobos grises mexicanos procedentes del Linaje del Parque Zoologico de San Juan de Aragon. Estos animales (originalmente 3 machos y 2 hembras) fueron instalados en un amplio alperque natural en semicautiverio para realizar estudios iniciales sobre su comportamiento y reproduccion. Al alcanzar la madurez sexual la loba alfa o dominante, comenzo a presentar transtornos de locomocion en el tren posterior que impedian que este animal quedara gestante. (52). De nuevo podria sospecharse de problemas de consanguinidad que se tradujeron en displasia de la cadera en este ejemplar. Sin embargo en el primer ano reproductivo la loba gamma o subordinada, quedo gestante "dando a luz a un numero indeterminado de cachorros en una madriguera subterranea y posteriormente fue sacado a la luz, un cachorro probablemente macho, el cual lamentablemente solo vivio 3 semanas" (et.al.pg.92-99). Actualmente los lobos de la Michilia" no han podido reproducirse y su numero es ahora de 2 machos y la hembra displasica.

La poblacion en cautiverio hasta finales de 1980 de Canis lupus

bailevi en zoológicos y Centros de Investigación en los Estados Unidos. del "Linaje Certificado" es de 30 animales derivados de 4 o 5 fundadores originales capturados en México. Además de 8 lobos de "pureza no certificada" en Zoológicos y Parques de Arizona y Nuevo México. (2,3,35,54,58).

En México la población es menor, contando con cuatro animales (3 hembras y un macho) en el Parque Zoológico de San Juan de Aragón, en México D.F. 3 lobos en la reserva de la Biosfera de la "Michilila" y dos machos solitarios, uno en el Zoológico de León Guanajuato y uno en el Zoológico de Guadalajara, Jalisco. De estos animales el grupo de la "Michilila" es el único al cual se le han dirigido algún tipo de estudios científicos hasta ahora. En Noviembre de 1987, tres parejas de lobos mexicanos del "Linaje certificado" fueron donados a México en convenio realizado por el U.S Fish and Wildlife Service, el Arizona Sonora Desert Museum y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE); una pareja para el Parque Zoológico de San Juan de Aragón, una para el Criadero Experimental de Fauna Cinegética de "San Cayetano" y una para el Parque Zoológico de Hermosillo, Sonora.

El problema actual radica en mantener la diversidad genética, impidiendo la expresión de genes nocivos o deletorios; pero sin cambiar el germoplasma original de la subespecie en una población de "pureza certificada" derivada de 4 o 5 fundadores. (2,3,58).



2.OBJETIVOS.

Determinar la pureza racial del lobo gris mexicano Canis lupus baileyi en cautiverio, mediante la aplicacion de tecnicas serologicas y morfometricas comparativas y mediante un estudio retrospectivo-retrolectivo de los antecedentes disponibles del cautiverio de los linajes del Parque Zoológico de San Juan de Aragón y de la Reserva de la Biosfera la "Michilia" para esclarecer la homocigosis de los individuos que componen dichos linajes.

Determinar la utilidad de la tecnica serologica de Electroforesis en gel de Agarosa de alta resolucion, como una herramienta de apoyo en estudios de clasificacion taxonomica y pureza racial.

La realizacion de estos objetivos aportara informacion acerca del potencial genetico en cautiverio de esta especie Mexicana en grave peligro de extincion. Se pretenden aclarar algunas interrogantes en relacion a la identidad genetica y taxonomica de los individuos de los linajes antes mencionados, que quizas limiten de alguna forma, su utilizacion en programas de reproduccion-repoblacion como legitimos lobos mexicanos.

Colateralmente el estudio aportara informacion sobre la posible utilidad de la electroforesis en gel de agarosa como una herramienta en los estudios de taxonomia animal.

3.-MATERIAL Y METODOS.

El presente trabajo se realizo en el Parque Zoológico de San Juan de Aragón, del Departamento del Distrito Federal, en el Instituto de Biología de la UNAM, en el laboratorio demostrativo de Inmunología de la casa Microseparaciones S.A. representantes en México de Laboratorios Helena EUA; en el Bioterio del Servicio de Cirugía Experimental del Hospital Regional 20 de Noviembre del ISSSTE, y en el Instituto de Ecología A.C en México D.F.

Ademas se realizaron dos viajes a la Reserva de la Biosfera "La Michilila", Municipio de Suchil, Durango; reserva que forma parte del programa "Man and Biosphere" de la UNESCO y que esta a cargo del Instituto de Ecología A.C. el cual lleva a cabo aqui un plan de recuperacion del Lobo Gris Mexicano.

Se trata de un estudio comparativo, retrospectivo y retrolectivo compuesto por tres diferentes lineas de evidencia sobre la pureza racial del Lobo gris Mexicano: Un estudio serológico comparativo por electroforesis en gel de agarosa, un estudio comparativo de craneometria y un analisis retrospectivo y retrolectivo de todos los antecedentes disponibles sobre el cautiverio de los caninos clasificados como Canis lupus baileyi y que son motivo del presente estudio.

El material biológico puede verse en la tabla # 2.

El criterio para la clasificación de los grupos esta basado en principio, en comparar a las tres principales especies del genero Canis de nuestro país: que son el Lobo gris mexicano Canis lupus baileyi el coyote Canis latrans y el perro domestico Canis familiaris. Se sabe,

por revision Bibliografica que estas tres especies son capaces de reproducirse entre si y gran cantidad de investigadores se han interesado en el estudio de las relaciones geneticas y taxonomicas de estas tres especies filogeneticamente muy relacionadas (2,3,17,27,28,31,38,43,46,52)

Se consideran como animales testigos de pureza racial, a los 4 lobos mexicanos de "Linaje Certificado", donados por los Estados Unidos a Mexico a finales de 1987; estos animales son producto del Plan Federal de Recuperacion del Lobo Mexicano, y son los unicos considerados por el U.S Fish and Wildlife Service como "puros y representativos del germoplasma original de la subespecie." (Para mayor informacion sobre esta y otras lineas geneticas de lobo mexicano en los Estados Unidos ver 2,3,52,55).

El grupo de animales cuya identidad genetica y pureza racial se encuentra en duda por carecer de antecedentes genealogicos, de origen y procedencia, que permitan confirmar su identidad como legitimos Canis lupus baileyi; son los lobos del Parque Zoologico de San Juan de Aragon, que en lo sucesivo se denominara linaje L-SJA, y que dieron origen a la linea genetica de la reserva de la Biosfera "La Michilia" en Durango, y que en lo sucesivo se denominara L-RBM. Todos estos animales son los objetos de estudio, pretendiendo encontrar por las tecnicas comparativas antes mencionadas, la evidencia serologico/bioquimica, morfometrica y retrolectiva que permita confirmar su identidad genetica o taxonomica.

Por ultimo, los coyotes, los perros y los hibridos de lobo y perro de primera y segunda generacion; conforman el grupo de canidos testigos de hibridismo, partiendo del supuesto de que los genes de una u otra especie se expresaran de tal manera que permitan la deteccion

de polimorfismos tanto bioquímicos como morfométricos.

Tabla #2.- Material biológico.

Nombre Comun	Nombre Científico	Cantidad/sexo	Ubicación	Linaje
Lobo mexicano	<u>C. lupus baileyi</u>	1 M, 3 H	PZSJA	L-SJA
Lobo mexicano	<u>C. lupus baileyi</u>	1 M, 1 H	PZSJA	L-USA
Lobo mexicano	<u>C. lupus baileyi</u>	1 M, 1 H	CEFCSC	L-USA
Lobo mexicano	<u>C. lupus baileyi</u>	2 M	RBM-D	L-RBM
Híbrido F-1	<u>C. lupus baileyi</u> x <u>C. familiaris</u>	1 M	PZSJA	_____
Híbrido F-2	3/4 <u>C. lupus baileyi</u> x 1/4 <u>C. familiaris</u>	3 H, 1 M	PZSJA	_____
Coyote	<u>Canis latrans</u> (subespecies mixtas)	4 M, 6 H	PZSJA	_____
Perro	<u>Canis familiaris</u>	6 M, 6 H	Bioterio	_____

Simbología:

H=Hembra M=Macho

PZSJA=Parque Zoológico de San Juan de Aragón, México D.F.

CEFCSC=Criadero experimental de fauna cinegética "San Cayetano",
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), Edo. de Mex.

RBM-D=Reserva de la Biosfera "La Michilía", Durango.

Instituto de Ecología A.C.

L-SJA=Linaje San Juan de Aragón.

L-USA=Linaje Certificado de los Estados Unidos.

L-RBM=Linaje Reserva de la Biosfera "La Michilía".

Para el estudio de craneometría, el material biológico está constituido por la colección completa de Craneos de Lobo Mexicano; del Instituto de Biología de la UNAM, que es la única de su género en México; así como parte de la colección de craneos de coyote del mismo Instituto. (ver Apéndice I).

En el caso de los craneos de perro, por carecer de una colección previamente formada y organizada se optó por utilizar los especímenes de los Departamentos de Anatomía de la Facultad de Medicina Veterinaria.

de Ciudad Universitaria, y de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, así como de cráneos particulares donados para el estudio. Se seleccionaron todos aquellos cráneos de perro que cumplieran con las características de tamaño y apariencia requeridas; bajo el siguiente criterio de selección:

- *No menores de 120 mm. en su Largo Total.

- *No Braquicefálicos.

- *Completos y en buen estado.

Los cráneos braquicefálicos se excluyeron por pertenecer a razas extremas de selección artificial (vg. bulldog, boxer), y los cráneos muy pequeños por desviar la objetividad de un estudio comparativo. (40).

Cuatro cráneos del linaje L-SJA y 2 del L-RBM, todos hembras, son los especímenes a los cuales está dirigido el estudio comparativo. (ver apéndice I).

Para una mayor comprensión, los procedimientos y técnicas, utilizados en cada una de las tres partes fundamentales de este estudio, se desarrollaron por separado.

ESTUDIO SEROLOGICO COMPARATIVO POR ELECTROFORESIS EN GEL DE AGAROSA.

Electroforesis es la separacion fraccionaria de las proteinas del suero o plasma montadas en un soporte especifico y haciendoles pasar una carga electrica que las fracciona a partir de su peso molecular o de su punto isoelectrico (1,62).

El soporte elegido (Gel de Agarosa), tiene la ventaja de proporcionar una "Alta Resolucion", es decir que permite la interpretacion de 15 fracciones proteicas en un solo patron electroforetico (fig.6).

Como se vio anteriormente, el estudio de polimorfismos en las proteinas sanguineas de la familia Canidae por medio de electroforesis, ya ha sido estudiado ampliamente por diversos investigadores, sin haberse encontrado diferencias entre las especies; sin embargo no existe ningun reporte que hable de este tipo de estudios, en forma integral, para la totalidad de las fracciones proteinicas del suero canino, en especial en lo referente a la zona beta electroforetica y menos aun con tecnicas de alta resolucion como el gel de agarosa.

Para la toma de muestras, el manejo de los animales se realizo por medio de jaulas de compresion, con el uso de un baston/domador o procediendo a la tranquilizacion o anestesia segun el caso; para lo cual se utilizo la combinacion Clorhidrato de Xilazina/Clorhidrato de Ketamina, a la dosis de 50-75 mg/Kg. y 250-325 mg/Kg. respectivamente (30,39). Se utilizo el metodo de inyeccion intramuscular remota con cervatana y dados de fabricacion casera. A todos los animales que requirieron ser drogados se les calculo el peso por aproximacion y presentaron un tiempo a la induccion de aproximadamente 15 minutos, logrando incorporarse en un tiempo de 20-25 minutos aproximadamente. La unica excepcion fue un lobo

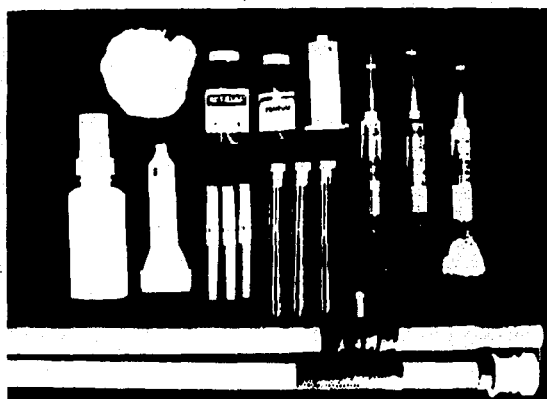


FIG. 5.-MATERIAL DE MANEJO Y TOMA DE MUESTRAS SANGUÍNEAS.

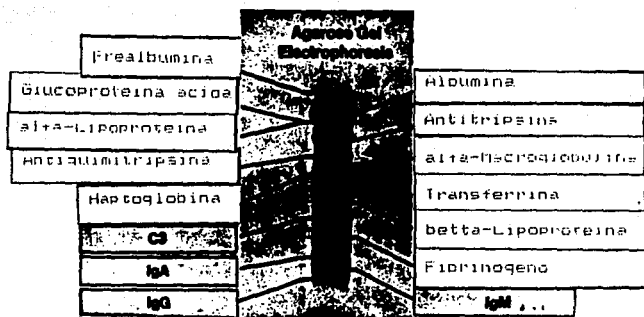


Fig. 8.-INTERPRETACION DEL PATRON ELECTROFORETICO DE LOS 15 LOCIS GENETICOS ESTUDIADOS. SEGUN LA FRACCION PROTEICA CORRESPONDIENTE EN EL SUERO SANGUINEO.

macho de Burando, linaje L-KBM: en el cual se utilizó Clorhidrato de Propiomazina, a la dosis de 2.0-2.5 mg/kg, dosis efectiva, con un tiempo a la inducción de 10 minutos, sin embargo el animal requirió una segunda inyección y su tiempo de recuperación fue de 10 minutos aproximadamente. Este animal no obstante estar totalmente sedado, mostraba cierto grado de agresividad, además de que el tiempo de recuperación fue demasiado rápido; considerando si el manejo que desea realizarse es más complicado que una simple toma de muestras, se recomienda cierto grado de precaución con el uso de fenotiazínicos derivados de la Promazina (56).

Las muestras sanguíneas (7 ml c/u), fueron tomadas en la vena externa, en tubos esteriles de vidrio sin anticoagulante del sistema Vacutainer®, se esperó a que se retragara el coágulo y se obtuvo el suero sin centrifugar, el cual fue conservado a la temperatura de refrigeración (4°C) y por un periodo no mayor de 5 días antes de su procesamiento.

Una vez en el laboratorio se procedió a correr las pruebas de Electroforesis, para lo cual se utilizaron los paquetes comerciales Titan Gel H-R de Laboratorios Helena, USA (22).

Las proteínas sericas son moléculas largas compuestas por aminoácidos covalentes unidos. Dependiendo de la distribución de los electrones resultante de la unión covalente o iónica de los subgrupos estructurales, las proteínas pueden ser polares o no polares a determinado pH. En esta técnica las proteínas son separadas de acuerdo con su respectiva carga eléctrica a un pH de 8.4 a 8.8 en las membranas de gel de agarosa, usando las fuerzas electroforética y electroosmótica presentes en el sistema. Las fracciones separadas son tenidas por un colorante sensible a las proteínas.

Otra de las grandes ventajas de esta tecnica, es que su interpretacion ademas de cualitativa tambien puede ser cuantitativa. las proteinas pueden ser cuantificadas atravez de un densitometro o de un espectrofotometro. por medio de una grafica indirecta que nos da la concentracion en gramos por decilitro (gm/dL) o en porcentaje..

Las principales constantes, parametros y reactivos en esta tecnica pueden verse en la tabla 3. (Para mayores informes sobre los pasos especificos de los paquetes H-R de Lab. Helena USA, revisar catalogo #3040 de 1983. 1530 Lindberg Drive. P.O Box 752. Beaumont Texas, 77704-0752. USA)..

TABLA 3. CONSTANTES DE LOS PAQUETES H-R PARA ELECTROFORESIS EN GEL DE AGAROSA.

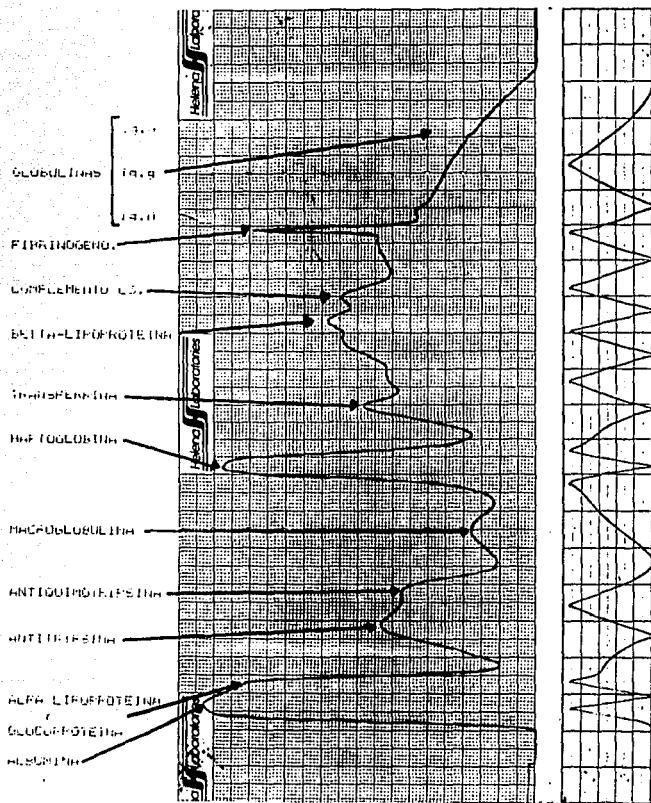
SOPORTE.....	Gel de Agarosa.
BUFFER.....	Barbital sodico con timerosal.
pH.....	8.4-8.8.
COLORANTE.....	Azul brillante de Coomassie. (solv. Acido acetico glacial+Metanol)
VOLUMEN Y DILUCION DEL	
BUFFER.....	37.5 ML. (50 %).
VOLUMEN DE MUESTRA.....	2.0 uL.
TIEMPO DE ELECTROFORESIS....	35 minutos.
VOLTAGE.....	60 volts.
TIEMPO DE TENIDO.....	15 minutos. (dejar secar 10 min).
TIEMPO DE DESTENIDO.....	15 A 30 segundos. (dos lavados). (dejar secar 5 minutos a 70°C).

Una vez que la membrana se encuentra totalmente seca, se procede a su interpretacion cualitativa. Un patron electroforetico de suero sanguineo puede tener varias maneras de interpretarse: Por afinidad al colorante, lo cual nos habla del tipo y concentracion de la proteina, cuya banda se esta observando, por posicion de la banda, lo cual nos habla de la movilidad electroforetica de la proteina y por analogia de su composicion o arreglo molecular y por ultimo comparando el patron serologico integral con un patron "control o testigo" que nos brinda la oportunidad

de poder hacer comparaciones con un individuo "normal" (1,22,26,62).

En la búsqueda de polimorfismos por electroforesis en proteínas sericas aplicados a estudios de genética o taxonomía, lo que se busca son las diferencias en la movilidad electroforética de las proteínas que se están estudiando, basados en el principio de que "las secuencias de proteínas son mapas de las secuencias genéticas del DNA, y por lo tanto las comparaciones de proteínas homologas proveen comparaciones de genes homologos" (49,pg,27-28). Por lo tanto las diferencias que se observan por mayor o menor tinción en determinada banda de determinada proteína, carecen de valor para una interpretación taxonómica o genética ya que esto significa únicamente una mayor concentración y no un diferente arreglo molecular. (48,49,62).

Sin embargo, aunque la gráfica de un densitómetro también es cuantitativa, puede tener cierta utilidad en un estudio comparativo, ya que en ocasiones pueden tenerse dudas en la interpretación visual de ciertas bandas pobremente tenidas o de baja resolución y el densitómetro provee elementos de juicio para su interpretación. (ver fig.7).



PRO. DIREZIONE DEL CENSIMENTO DEL FASCIO ALI BOLOGNESE E DEL
MAGRO SINGOLIERO DE GI FERRO L. 1900/1901.

ESTUDIO COMPARATIVO POR CRANEOMETRIA.

Primeramente se realizo una recopilacion de todos los trabajos posibles, que incluyeran estudios de craneometria en el genero Canis, con el objeto de revizar las principales tecnicas, metodologias y criterios en el estudio de las medidas del craneo canino con fines de taxonomia. (5 14, 17, 19, 23, 25, 28, 31, 32, 40, 59, 63).

A partir de esta primera revision, se realizo un resumen de las características morfométricas del craneo consideradas por los diferentes autores y a partir de la naturaleza de su estudio, el cual podia estar encaminado a buscar dimorfismo sexual, distancia geografica, variaciones morfologicas y ecologicas entre subespecies o bien evidencia de hibridismo en los Canidae; se consideraron las siguientes medidas craneométricas como las mas adecuadas para un estudio comparativo, encaminado a determinar la pureza racial del Canis lupus baileyi:

- X1.-L.T.C. Largo total del craneo. Tomado desde la parte posterior de la cresta sagital hasta los alveolos dentarios de los incisivos centrales superiores.
- X2.-L.C.B. Largo Condilo-Basal. Tomado desde la porcion mas posterior del condilo occipital hasta el margen labial de los alveolos de los incisivos centrales superiores.
- X3.-L.H.D. Largo de la hilera de dientes maxilares superiores, tomada desde el borde anterior del canino hasta el borde posterior del ultimo molar.
- X4.-L.P.F. Largo Post-Palatal. Tomada desde el borde posterior del paladar (excluyendo la proyeccion posterior en linea media del hueso palatino) hasta los condilos occipitales en

la porcion ventromedial del Foramen Magno.

- X5.-L.P.Largo Palatilar.Tomado desde el margen lingual de los alveolos dentarios de los incisivos centrales superiores hasta la proyeccion posterior en linea media del hueso palatino en el maxilar.
- X6.-A.C.Anchura Cigomatica.Tomada como la maxima distancia-entre los arcos cigomaticos.
- X7.-A.R.P1.Anchura del Rostro en el P1.Tomada desde la parte mas angosta del rostro hasta la porcion posterior del primer premolar superior.
- X8.-A.R.P4.Anchura del Rostro en el P4.Tomada en la parte mas posterior de los alveolos de los cuartos premolares superiores.
- X9.-A.C.C.Anchura maxima de la caja craneana.Tomada como la maxima distancia entre las suturas parietotemporales.
- X10.-P.C.C.Profundidad de la caja craneana.Tomada desde la base de la cresta sagital en el margen anteromedial del parietal Izquierdo hasta la linea media Bassioccipital.
- X11.-D.M1.O.Distancia minima del margen anterior del alveolo de el primer molar superior hasta la porcion mas ventral de la orbita ocular.
- X12.-P.R.M.Profundidad de la Rama de la Mandibula.Tomada desde el margen anterior del alveolo del cuarto premolar inferior hasta la superficie ventral de la rama de la mandibula.
- X13.-A.M.Tomada desde el margen ventral de la apofisis angular hasta el margen dorsal de la apofisis coronoides.
- X14.-L.M.Largo de la Mandibula.Tomada desde la proyeccion pos-

terior de la apofisis angular hasta los alveolos de los incisivos centrales interiores por su margen labial.

X15.-L.F4.S.Largo del cuarto premolar superior.Tomado por la cara labial de la corona.

X16.-M.F4.S.Ancho del cuarto premolar superior.Tomado entre las raices.

X17.-L.M1.I.Largo del primer molar inferior.Tomado por la cara labial de la corona.

X18.-M.M1.I.Ancho del primer molar inferior.Tomado entre las raices.

X19.-L.B.T.Largo de la bulla timpanica.Tomado desde la porcion de su union con la apofisis yugular hasta la porcion anterior que conforma el canal alar.

X20.-A.B.T.Ancho de la bulla timpanica.Tomado desde la apofisis que conforma la porcion lateral del meato acustico externo, hasta la porcion mas medial de la bulla timpanica.

Todos estos parametros con excepcion de X19 y X20,han sido considerados por otros autores en sus estudios de craneometria en el genero Canis.Los parametros X19 y X20 se incluyeron con la intencion de probar su utilidad ya que a la inspeccion morfologica,las diferencias en la bulla timpanica de los craneos estudiados parecian ser significativas.

Todas las medidas fueron tomadas con un Vernier de Precision, hasta decimas de milimetro.Siempre que fue posible se escogio el lado izquierdo del craneo.(ver fig.8).

Las medidas fueron procesadas por metodos estadisticos multivariados con dos tipos especificos de analisis: Analisis de Componentes

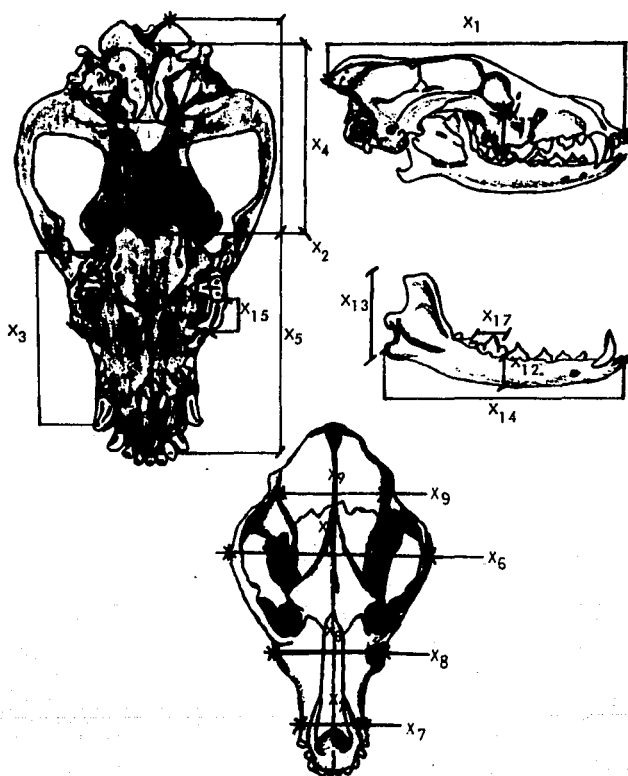


FIG. 8 MEDIDAS SELECCIONADAS DE CRANEOMETRIA.

Principales (C.F.) y Analisis de Funcion Discriminante (F.D). Este tipo de analisis estadistico por computadora (BMD, Biomedical Computer Programs, BMD07M, Dixon, 1973, Copy Right Columbia Comp. Co.) ha demostrado su enorme utilidad en estudios de taxonomia en caninos. (5, 13, 14, 32, 40).

ESTUDIO RETROSPECTIVO-REIROSPECTIVO DE LOS ANTECEDENTES DEL CAUTIVERIO DEL LINAJE L-SJA Y L-RBM DE Canis lupus baileyi.

Para este estudio se consideraron todos los antecedentes disponibles de los lobos de los linajes antes mencionados, considerando el siguiente material:

- *Archivos del Zoologico de San Juan de Aragon, Mexico D.F.
- *Archivos de la Reserva de la Biosfera de la "Michilia", Durango del Instituto de Ecologia A.C.
- *Estudios de Investigacion.

En el caso de los archivos, siempre que fue posible se trato de llegar hasta los primeros datos registrados en el cautiverio de los linajes antes mencionados con el fin de poder desarrollar las genealogias, y de ser posible reportar datos de:

- *Lugar de captura de los antecesores del linaje.
- *Fecha, localizacion y caracteristicas de la captura.
- *Cantidad, disposicion y caracteristicas de los ejemplares originales.
- *Identificacion o caracteristicas particulares.
- *Genealogia.

4.-RESULTADOS.

4.1. ESTUDIO SEROLOGICO COMPARATIVO POR ELECTROFORESIS EN GEL DE AGAROSA.

Se estudio un total de 13 fracciones proteicas en el suero de lobos grises mexicanos Canis lupus baileyi, coyotes Canis latrans y perros Canis familiaris; que representan un total de 15 loci geneticos; a saber, Albumina, Prealbumina, alfa 1-Antitripsina, Glucoproteina acida, alfa 2-Macroglobulina, alfa-Lipoproteina, Fibrinogeno, Fraccion tres del Complemento, Haptoglobina, beta-Lipoproteina, alfa 1-Antiquimotripsina, transferrina y Gama Globulinas Ig.A, Ig.G e Ig.M (ver fig. 6).

De estos 15 locis unicamente uno (Glucoproteina acida) es polimorfo para las especies estudiadas. La fraccion proteica del suero de coyote, Canis latrans, correspondiente a la Glucoproteina acida en cuanto a su movilidad electroforetica; tiene un diferente arreglo molecular con respecto a las fracciones homologas de los Lobos grises mexicanos Canis lupus baileyi y los perros Canis familiaris. (ver fig. 7 y 10).

La Glucoproteina es una proteina estrechamente relacionada con la Albumina y la Lipoproteina, y que muchas veces no se puede distinguir de estas en un patron electroforético convencional. (1,55,62).

Sin embargo en el suero de 6 de los 8 coyotes muestreados, la Glucoproteina acida aparece como una banda plenamente diferenciable de la Albumina; lo cual se ve mas claramente a traves de la grafica del Densitometro. (fig. 11 y 12). En el caso de los lobos, de los perros y de los hibridos de lobo/perro F1 y F2; la fraccion Glucoproteina acida aparece estrechamente relacionada a la Albumina, sin distinguirse como una banda

bien definida, y esto también se ve corroborado por el Densitometro.

Las fracciones Prealbumina, Albumina, alfa 1-Antitripsina, alfa 1-Antiquimotripsina, Transferrina, Haptoglobina y alfa-Lipoproteína; correspondientes en su mayoría a la zona alfa-electroforética, no presentaron diferencias en cuanto a la movilidad electroforética en las tres especies estudiadas, y por lo tanto se asume que presentan el mismo arreglo molecular, tal como ha sido reportado con anterioridad por otros autores con las técnicas de poliacrilamida, gel de almidón y electroforesis en papel. (15, 20, 43, 48, 49, 54). Lo mismo sucede para los híbridos F1 y F2.

Las fracciones correspondientes a la zona Beta-Electroforética que por la técnica de gel de agarosa corresponden a: beta-Lipoproteína, fracción tres del Complemento y Fibrinógeno; presentaron la misma movilidad electroforética para las tres especies estudiadas y para los híbridos de lobo/perro de primera y segunda generación; por lo que se asume no existen polimorfismos para estas tres proteínas en los animales de estudio. Cabe mencionar que en esta zona fue donde mayor número de cambios en cuanto a concentración (fig. 9 y 10, bandas más tenidas) se pudieron observar, especialmente en la Fracción tres del Complemento, que si bien no es de importancia para el presente estudio, si sugiere la posible utilidad práctica de la Electroforesis en gel de Agarosa en Medicina Veterinaria, para la cuantificación del Complemento (C3) y su interpretación clínica, por ejemplo en paqueñas especies.

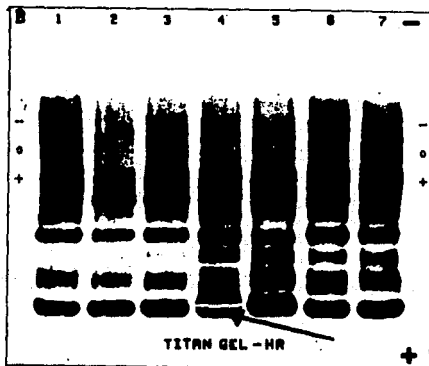
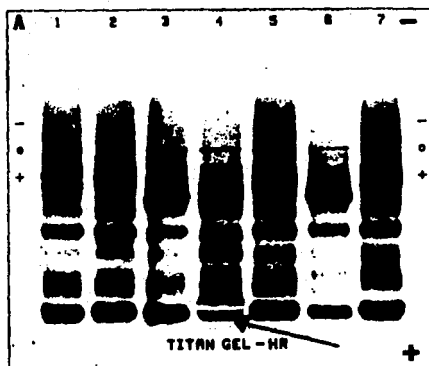


FIG. 4. MEMBRANAS DE ELECTROFORESIS EN GEL DE ACRILATO.
OBSERVENSE LAS SEPARACIONES ENTRE ALBUMINA Y GLUCO-
PROTEINA ACIDA EN LOS PATRONES ELECTROFORÉTICOS DEL
CÓYOTE Canis latrans. (PATRONES A-4 ; B-4). (→)

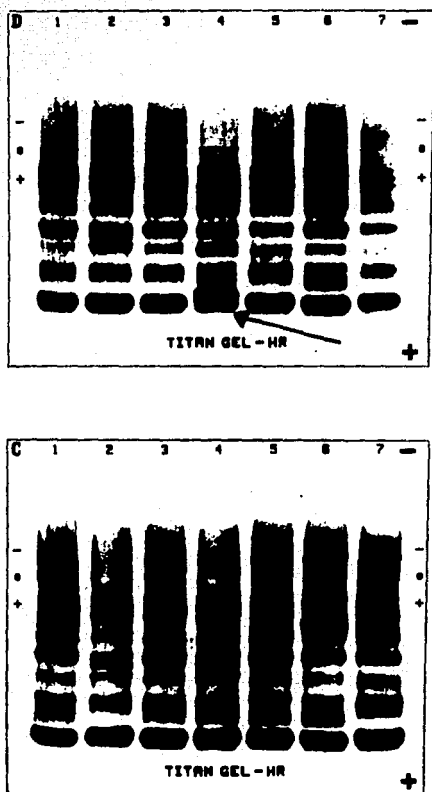
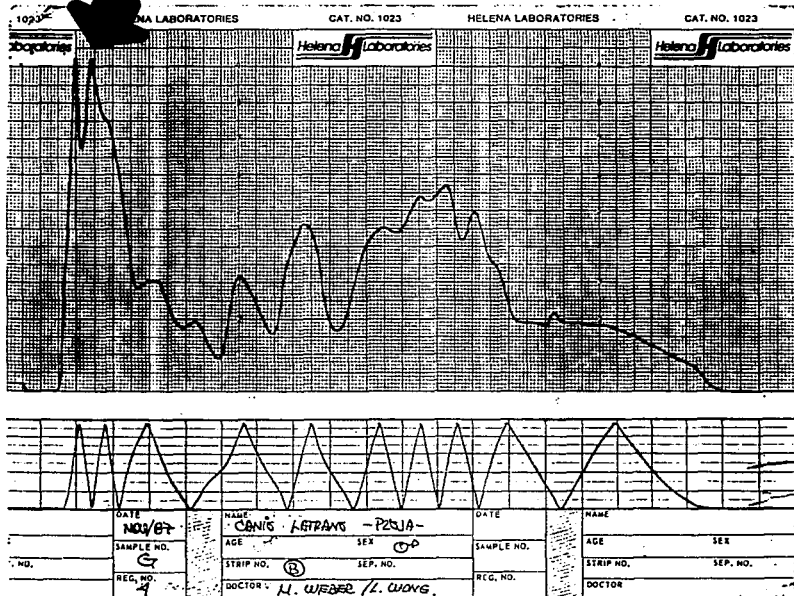


FIG. 10. - MEMBRANAS DE ELECTROFORESIS EN GEL DE DUNDEN.
OBSERVESE LA IGUALDAD DE LOS PATRONES EN C. familiaris (1),
C. lupus baileyi (L-SJA y I-USA) (2 y 3), C. latrans (4) e HI-
BRIDOS F1 y F2 DE LORO/PERRO (5, 6, 7).

15.11. - GRÁFICA DEL DENSITOMETRO DEL FINION ELECTROQUÍMICO
DEL SUERO SANGUÍNEO DE UN COYOTE CALIFORNIA, OBSERVÁNDOSE
LA SEPARACIÓN ENTRE ALBUMINA Y GLUCOPROTEÍNAS. ALTIM.
COMPRÉSE CON FIG. 7 Y 12.



4.2. ESTUDIO COMPARATIVO POR CRANEOMETRIA.

El resultado directo de las mediciones de los veinte parametros craneometricos seleccionados, asi como la localizacion, procedencia, linaje, numero de archivos en el caso de los craneos del Instituto de Biologia de la UNAM y características particulares de los 64 craneos caninos utilizados en este estudio; pueden verse en el Apéndice No. 1.

Las principales estadísticas básicas (medias, desviaciones estándar) de los diferentes grupos de craneos caninos, pueden verse en la tabla # 3.

Es importante señalar que para el presente estudio no se pudo considerar el dimorfismo sexual; tan bien definido en el Canis lupus y que la mayoría de los autores consideran como muy importante para sus estudios de craneometría (5, 25, 29, 31, 32, 40, 59). Esto fue debido a que una gran mayoría (50-60%) de los craneos del Instituto de Biología no están sexados; este aspecto cobra mayor importancia para el estudio si consideramos que los seis craneos del linaje L-SJA son de hembras.

Sin embargo, por las características comparativas del estudio se optó por realizar un segundo grupo en la colección de craneos de lobo mexicano Canis lupus baileyi del Instituto de Biología, UNAM; asignando a criterio los craneos de lobo no sexados a los grupos de craneos sexados, esto se realizó debido a que en el mes de Octubre de 1987 fueron donados al Instituto 4 craneos de lobo Mexicano de los animales fundadores del "Linaje certificado" de los Estados Unidos, por el U.S. Fish and Wildlife Service, (ver Apéndice I) y estos cuatro craneos marcaron una significativa diferencia entre las medias y desviaciones estándares de los grupos. Los resultados se aprecian en la tabla #4.

tabla #3. Medias y Desviaciones Estandard de los 20 parametros craneometricos de Canis lupus baileyi, Canis latrans y Canis familiaris, usados en este estudio. (mm).

Parametro	Grupo.			
	<u>C.l.baileyi (1)</u> n=14	<u>C.L.baileyi (2)</u> n=6	<u>C. latrans</u> n=14	<u>C. familiaris</u> n=30
X1.L.T.C.	247.5+/-9.8	240.3+/-5.1	191.4+/-3.2	231.9+/-16.2
X2.L.C.B.	218.7+/-7.9	201.1+/-3.7	176.9+/-3.4	198.3+/-14.4
X3.L.H.D.	96.2+/-3.7	86.5+/-3.1	79.4+/-1.5	88.8+/-4.6
X4.L.P.P.	92.7+/-4.6	89.6+/-1.8	75.8+/-2.6	87.9+/-7.6
X5.L.F.	108.1+/-4.0	101.3+/-4.6	86.9+/-4.3	106.7+/-7.3
X6.A.C.	129.4+/-7.8	120.9+/-0.8	94.1+/-5.3	119.4+/-11.3
X7.A.R.P1	41.3+/-2.0	40.0+/-1.4	28.6+/-1.6	44.3+/-3.3
X8.A.R.P4	74.7+/-3.3	71.6+/-1.1	54.7+/-1.4	76.5+/-4.1
X9.A.C.C.	65.0+/-2.2	64.4+/-1.6	56.5+/-1.4	58.5+/-2.7
X10.P.C.C	62.6+/-2.1	61.6+/-1.2	52.9+/-2.5	59.5+/-2.5
X11.D.M1.	38.5+/-2.1	35.8+/-1.6	24.4+/-1.4	38.3+/-29.4
X12.P.R.M	28.6+/-1.8	27.5+/-0.6	18.6+/-1.6	29.4+/-2.9
X13.A.M.	72.2+/-3.5	68.9+/-1.7	49.8+/-2.2	73.7+/-4.4
X14.L.M.	173.6+/-8.2	159.4+/-2.8	134.1+/-3.1	171.5+/-7.9
X15.L.P4.	25.9+/-2.0	21.2+/-1.1	16.4+/-1.1	21.5+/-2.1
X16.A.P4.	13.4+/-0.84	11.5+/-0.6	8.8+/-0.93	10.9+/-1.8
X17.L.M1.	27.7+/-1.2	23.9+/-1.3	20.4+/-0.84	22.6+/-2.8
X18.A.M1.	10.7+/-0.69	9.4+/-0.5	7.6+/-0.46	9.6+/-0.7
X19.L.B.T	25.8+/-3.1	23.6+/-0.8	24.6+/-1.5	26.7+/-2.7
X20.A.B.T	26.1+/-1.2	23.1+/-0.4	21.3+/-1.5	23.7+/-1.9

(1).-Canis lupus baileyi. Coleccion de craneos del Instituto de Biologia de la UNAM.

(2).-Canis lupus baileyi. Craneos del linaje L-SJA.

Tabla #4. Medias y desviaciones estandaradas de la coleccion de craneos del I.B. y del linaje L-SJA, considerando dimorfismo sexual. (mm).

Parametro	Grupo		
	<u>C. lupus baileyi</u> Machos I.B n=7	<u>C. lupus baileyi</u> Hembras I.B n=5	<u>C. lupus baileyi</u> Hembras L-SJA n=6
X1.L.T.C	253.2+/-4.3	237.2+/-8.4	240.3+/-5.1
X2.L.C.B	222.7+/-6.0	211.4+/-5.0	201.1+/-3.7
X3.L.H.D	97.8+/-3.2	93.2+/-2.8	86.5+/-3.1
X4.L.P.P	94.8+/-3.7	88.7+/-2.5	89.6+/-1.8
X5.L.P	109.5+/-2.8	105.5+/-2.0	101.3+/-4.6
X6.A.C	134.4+/-5.5	121.6+/-4.8	120.9+/-0.8
X7.A.R.P1	41.9+/-1.8	40.2+/-1.9	40.0+/-1.4
X8.A.R.P4	76.3+/-2.8	71.8+/-1.9	71.6+/-1.1
X9.A.C.C	64.6+/-2.5	65.5+/-1.3	64.4+/-1.6
X10.P.C.C	63.2+/-2.2	61.6+/-1.3	61.6+/-1.2
X11.D.M1	35.4+/-2.0	36.9+/-0.8	35.8+/-1.6
X12.P.R.M	29.7+/-1.3	26.9+/-1.4	27.5+/-0.6
X13.A.M	74.5+/-2.3	68.4+/-1.7	68.9+/-1.7
X14.L.M	181.2+/-4.6	168.6+/-1.5	159.4+/-2.8
X15.L.P4	24.3+/-1.0	23.7+/-0.6	21.2+/-1.1
X16.A.P4	13.6+/-0.8	13.1+/-0.6	11.5+/-0.6
X17.L.M1	28.1+/-1.1	26.9+/-1.0	23.9+/-1.3
X18.A.M1	11.0+/-0.7	10.3+/-0.5	9.4+/-0.5
X19.L.B.T	28.2+/-3.0	27.2+/-1.0	23.6+/-0.8
X20.A.B.1	26.5+/-1.2	25.5+/-1.2	23.1+/-0.4

Podemos apreciar a través de la interpretación de las medias y las desviaciones estándares que en general, los craneos de mayores dimensiones corresponden a los lobos machos, seguidos por las hembras; de las cuales muchos de sus parámetros (X3, X6, X7, X8, X11, X12, X13, X14, X18, X19, X20) son similares e incluso menores que los de C. familiaris.

Sin embargo el perro, muestra las desviaciones estándares mayores, que nos habla de una mayor dispersión de los datos; y a su vez de una mayor variabilidad. Esto se explica por la enorme selección artificial que el hombre a llevado a cabo con el perro, logrando fijar plenamente las características raciales; expresándose estas como una enorme variabilidad en esta especie. (12, 31, 32, 40).

Así mismo los coyotes, C. latrans, presentaron las menores dimensiones en la totalidad de los parámetros craneométricos y también una escasa variabilidad o dispersión con respecto a las desviaciones estándar. Esto es apreciable también por la morfología del cráneo. (fig. 13-16).

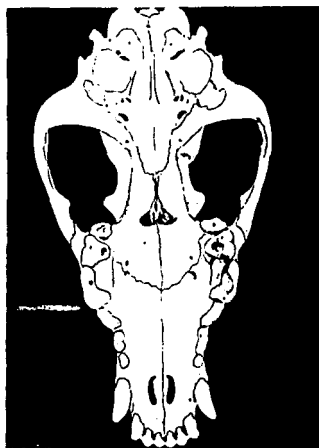
Analizando los parámetros de los dos grupos de craneos de lobos mexicanos C. l. baileyi, con y sin dimorfismo sexual (tablas 3 y 4) se puede apreciar que los dos grupos de hembras se aproximan más en la mayoría de las medias de los parámetros craneométricos, que en el estudio sin dimorfismo sexual, los machos son mayores en todas las mediciones; con excepción del X9 (Anchura de la caja craneana) donde las hembras del grupo I.B son mayores.

Los coeficientes de variabilidad se aprecian en la Tabla # 5.

Los Coeficientes de variabilidad van de 1.8 a 5.2% en las hembras del Instituto de Biología (I.B), de 1.7 a 10.6% en los machos y de 0.6 a 5.4 en las hembras del linaje L-SJA. Los coyotes presentaron un



FIG. 13.-120. Coyote Canis latrans imavidus. ChNIRU: Lebo Canis
lupus baileyi. DERIFARRO Canis familiaris (colgado de
 la boca) Nación. Reservense las diferencias en tamaño,
 ancho del rostro y anchura cingomática.



14, 15. 13.-Vista lateral de un cráneo de leño
mediano del linaje L-SJA.
14.-Vistas dorsal y ventral del mismo espécimen.

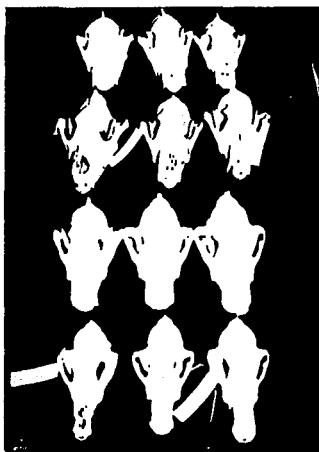


Fig. 10. Antropocraneos del linaje L-SJA, lado arriba y abajo: C. familiaris, C. lupus baileyi (craneos del Instituto de Biología, UNAM), C. lupus baileyi (L-SJA) y C. latrans. Det: arriba izq: C. lupus baileyi (L-SJA), arriba der: C. lupus baileyi (L-SJA), abajo izq: C. familiaris, abajo der: C. latrans.

rango de variabilidad de 1.6 a 10.5% y los perros de 4.2 a 16.5%. De nuevo el C. familiaris es la especie con mayor variabilidad y las hembras de C. lupus baileyi del linaje L-SJA los de menor variabilidad.

Para muchos parametros las hembras son mas variables (<2%) que los machos de C. l. baileyi. Los machos son mas variables en X1, X7, X12, X14 y X20. Esto no concuerda con lo que reporta Bogan y Melhop (1983), estos autores reportan mayor variabilidad en muchos de los mismos parametros craneometricos en machos. (5.pg.6). Esta situacion puede deberse a los pocos especimenes de Canis lupus baileyi disponibles en Mexico y por lo mismo al pequeno tamano de muestra (n=20) utilizado en este estudio.

Unicamente en 5 parametros (X2, X3, X5, X14 y X17) son mayores las hembras del I.B que las hembras del linaje L-SJA, (<3 mm), y en todos los demas parametros las diferencias entre ambos grupos de hembras no son mayores de 2.0 mm en las medias. (tabla #4).

Analisis Multivariados.

El analisis de componentes principales (C.P) revela considerable sobreposicion en los tres diferentes taxones. (C. l. baileyi, C. latrans y C. familiaris) y no existe una tendencia especifica de dispersion en la grafica (Fig.17).

Tabla #5. Coeficientes de variabilidad (en %) de los grupos de
C.i.baileyi I.B. y L-SJA; machos y hembras, C.latrans y
C.familiaris.

Parametro	Grupo				
	<u>C.i.baileyi</u> I.B. (hemb) n=5	<u>C.i.baileyi</u> I.B. (mach) n=9	<u>C.i.baileyi</u> L-SJA. (hemb) n=6	<u>C.latrans</u> n=14	<u>C.familiaris</u> n=30
x1.	3.5	1.7	2.1	1.6	7.0
x2.	2.3	2.6	1.8	1.9	7.2
x3.	3.0	3.2	3.5	1.8	5.1
x4.	2.8	3.9	2.0	3.4	10.9
x5.	1.8	2.5	4.5	4.9	6.8
x6.	3.9	4.0	0.6	3.5	9.4
x7.	4.7	4.2	3.5	5.5	7.4
x8.	2.6	3.0	1.5	2.5	5.4
x9.	1.9	3.8	2.4	2.4	4.6
x10.	2.1	3.4	1.9	4.7	4.2
x11.	2.1	5.0	4.4	5.7	4.4
x12.	5.2	4.3	2.1	8.6	9.8
x13.	2.4	3.0	2.4	4.4	6.0
x14.	3.8	2.5	1.7	2.3	4.6
x15.	2.5	4.1	5.2	5.9	9.7
x16.	4.8	6.5	5.2	10.5	16.5
x17.	3.7	3.9	5.4	4.1	12.3
x18.	5.1	6.3	5.3	6.0	7.2
x19.	3.6	10.6	3.3	6.0	10.1
x20.	4.7	4.5	1.7	7.0	8.0

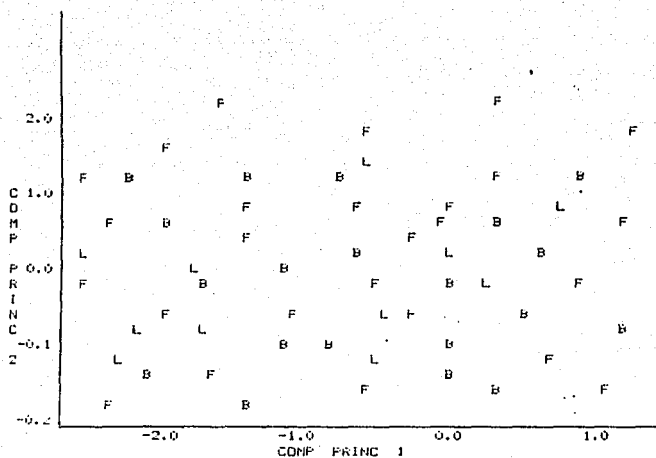


Fig.17. Distribución de los grupos *Colinus bailei* (B), *C. latrans* (L) y *C. familiaris* (F) de acuerdo a los dos primeros Componentes principales. C.P.1.-52% de la variación. C.P.2.-40% de la variación.

tal y como puede apreciarse en la fig.17 no hay tendencia de agrupamiento estadístico en los tres diferentes taxones y menos aun en los dos grupos de Lobos mexicanos C.l.baileyi de el Instituto de Biología y del linaje L-SJA.

En cada uno de los grupos de canidos se aprecia una amplia dispersion a lo largo y ancho de la grafica de acuerdo con los dos primeros Componentes Principales.

Por el contrario el analisis Multivariado de Funcion Discriminante si revela datos interesantes acerca de la posicion estadística de los diferentes grupos. (Fig.18).

Es conveniente recalcar que en los analisis Multivariados de Funcion Discriminante "una serie de variables (parametros) de un espécimen individual, son considerados para determinar la posicion de ese espécimen en relacion a otros" (40.pg,6-7). El programa estadístico de computadora FC BMD07M (Biomedical Computer Programs, Dixon, 1970) requiere cuando menos de dos grupos designados de individuos. Las variables son probadas una a la vez, para poder distinguir entre los grupos; si algun parametro (variable) es detectada como de "bajo poder discriminativo", es automaticamente rechazada y no se considera en el analisis. Los efectos de correlacion entre las variables son eliminados en este programa por el proceso de eliminacion de valores cercanos. (13,14,31,40).

El analisis Multivariado de Funcion Discriminante revela un claro agrupamiento de los diferentes grupos taxonomicos, sin existir especímenes aberrantes o discriminados en ninguno de los grupos. Los dos grupos de craneos de lobo mexicano C.l.baileyi se agrupan en un solo

bloque y guardan la misma distancia estadística conforme a los dos restantes grupos taxonomicos C. latrans y C. familiaris.

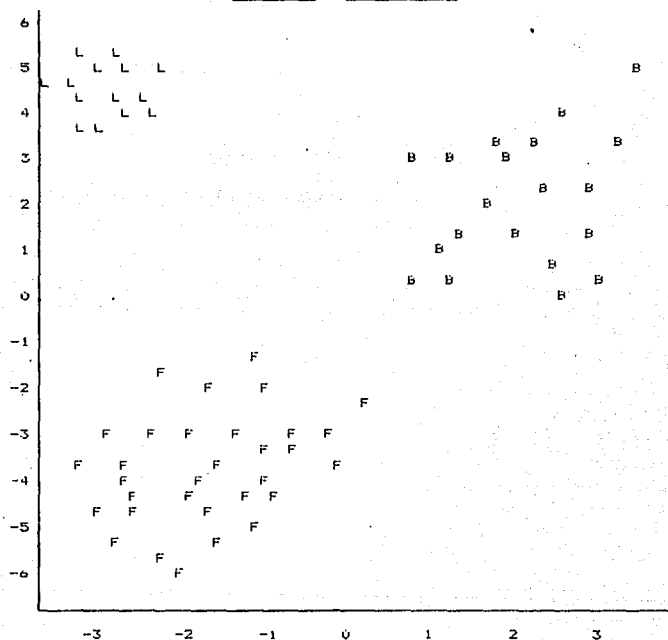


Fig.18.-Análisis Multivariado de Función Discriminante. Posiciones estadísticas de los grupos C. l. bailevi (B) C. latrans (L) y C. familiaris (F), relativos a los rangos de la variación.

4.3 ESTUDIO RETROSPECTIVO-RETROLECTIVO DE LOS ANTECEDENTES DEL CAUTIVERIO DE LOS LINAJES L-SJA Y L-RBM.

Existen muy pocos antecedentes, de tipo genetico o reproductivo que puedan servir como fundamentos o evidencia en la pureza racial de los linajes L-SJA y L-RBM de lobos mexicanos. No existe ningun documento o persona que confirme el origen, procedencia, numero de fundadores o cualquier otro dato sobre los primeros animales que dieron origen a estos linajes.

Bajo estos terminos, no hay forma de llegar a conocer si los lobos fundadores de este linaje, fueron capturados en territorio Mexicano; y por lo mismo sean pertenecientes al grupo taxonomico del Canis lupus baileyi. Sin embargo, aunque no forme parte de este trabajo el estudio de los fenotipos; consideramos conveniente hacer notar que las caracteristicas externas de los lobos L-SJA y L-RBM no se alejan demasiado de las descripciones que han dado otros autores para la especie. (2, 33, 35, 41, 47, 53, 63).

Otro factor importante a considerar, es el hecho de que ninguno de los animales de los linajes L-SJA o L-RBM; anteriores o actuales, tiene ningun tipo de identificacion (tatuaje o arete) y unicamente se conocen a partir de una resena fenotipica. Esto dificulta, la toma de datos para los archivos y bitacoras, y la ulterior utilizacion de estos datos.

El linaje L-RBM, como ya se dijo antes, fue originado por el linaje L-SJA, y unicamente se manejan separados por el hecho de que al pertenecer a Instituciones independientes, en un futuro pueden dar origen a linajes independientes; si se da el caso de que se reproduzcan con lobos de diferente origen y procedencia.

Hasta donde fue posible se desarrollo la genealogia de ambos linajes, que se puede ver en la Fig. 17.

Ha habido cuatro generaciones reproductivas en el linaje L-SJA que son originadas a partir de una sola pareja de fundadores, esto implica que todas las generaciones siguientes son consanguineas en uno o en otro grado, siendo comunes los cruzamientos entre hermanos de camada y entre medios hermanos.

Parece evidente el hecho de que, ante una escasa diversidad genetica la probabilidad de una depresion por consanguinidad se vea manifestada en las futuras generaciones. Esto ya ha sido observado por otros investigadores en otros linajes de lobo mexicano en E.U.A. (2,3,38,54).

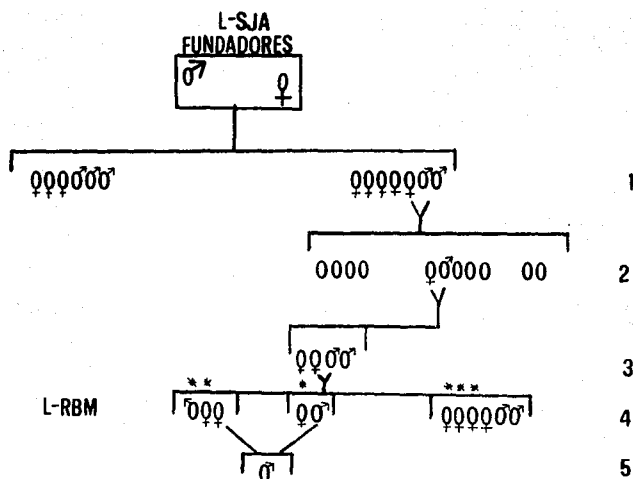


FIG. 16.-GENEALOGIA TENTATIVA DE LOS LINAJES
L-SJA Y L-RBM. LOS Y INDICAN A LOS
UNICOS ANIMALES EXISTENTES ACTUAL-
MENTE. LOS O INDICAN SERO INDETER-
MINADO.

5. CONCLUSIONES.

En base a las tres líneas de evidencia sobre la pureza racial del Lobo gris mexicano Canis lupus baileyi en cautiverio, podemos concluir lo siguiente.

La técnica de electroforesis en gel de Agarosa, para la determinación de polimorfismos en proteínas sanguíneas no reveló ningún tipo de evidencia sobre la pureza racial del linaje L-SJA de lobo mexicano Canis lupus baileyi. Los patrones electroforéticos de los 15 locis estudiados, son los mismos en los Lobos (L-SJA y L-USA), perros e híbridos de lobo/perro de primera y segunda generación: las proteínas estudiadas presentaron la misma movilidad electroforética y se asume que tienen el mismo arreglo molecular. Esto concuerda con lo reportado por otros investigadores con otras técnicas de electroforesis. (15,48,49).

Esto también confirma las aseveraciones de otros autores (20,40,49,54) sobre la poca variabilidad genético-bioquímica de los Canidae, al menos a la luz de técnicas relativamente convencionales.

Los coyotes Canis latrans, presentaron una diferente movilidad electroforética en la fracción Glucoproteína ácida, con respecto a los otros dos taxones, C. lupus y C. familiaris. Aunque es conveniente aclarar que esto fue únicamente en 6 de los 8 coyotes muestreados y quizá se requieran mayores estudios para aclarar este aparente polimorfismo.

A través de los estudios de craneometría, podemos concluir que de los tres taxones estudiados el perro C. familiaris es el que presenta mayor variabilidad de los tres, y esto es debido a la enorme selección

artificial que el hombre ha realizado en esta especie. (40).

Los craneos de lobo mexicano Canis lupus baileyi del linaje L-SJA presentan grandes similitudes morfológicas y morfométricas con los ejemplares hembras de Canis lupus baileyi de la colección del Instituto de Biología de la UNAM. Considerando el ensayo de dimorfismo sexual llevado a cabo en esta última colección, los craneos de las hembras del linaje L-SJA se asemejan más en las medias $\bar{x}$ a sus homólogas hembras del I.B. que a cualquier otro grupo. (tabla #4).

El análisis Multivariado de Función Discriminante, separa claramente a los tres grupos taxonómicos e incluye al linaje L-SJA de lobos mexicanos en un solo grupo estadístico con los craneos de lobo mexicano C.l.baileyi del Instituto de Biología de la UNAM. No existe evidencia estadística de hibridismo en el linaje L-SJA de lobos mexicanos ya que no hubo individuos discriminados por este método. Por el contrario creemos que si existe evidencia craneométrica de que el linaje L-SJA pertenezca al grupo taxonómico de Canis lupus baileyi.

Es conveniente hacer notar que estas conclusiones sobre la craneometría, deben ser tomadas con ciertas reservas debido al pequeño tamaño de muestra ($n=4$) del presente estudio. En comunicación personal con un especialista en craneometría en caninos, el Dr. Michael Bogan (5,6) vierte su opinión sobre este y otros aspectos del presente estudio. (ver Apéndice II).

El análisis retrospectivo-retrolectivo de los antecedentes del cautiverio de los lobos mexicanos del linaje L-SJA, no reveló mucha información que pudiese servir como evidencia de pureza racial. Se carece

de datos sobre los primeros ejemplares que dieron origen a este linaje, datos como procedencia, lugar de captura, personas involucradas, o características fenotípicas de los fundadores. Por lo anterior y en cierta forma apoyándonos en el criterio del U.S. Fish and Wildlife Service para la "certificación" de su linaje considerado como puro (2,3), creemos que no hay forma de dar un dictamen de pureza racial en base a este último aspecto.

En cuanto a los trabajos de investigación que se hayan realizado con animales del linaje L-SJA de lobos mexicanos, tan solo existe el de el Biólogo Jorge Servín sobre el estudio de algunos aspectos de la conducta social del Lobo mexicano en cautiverio, estudio realizado en la Reserva de la Biosfera de la "Michilia" con animales derivados de este linaje, con referencia a su trabajo podemos citar "En condiciones de semicautividad, se observó la exhibición de las pautas conductuales que otros autores han escrito, tanto en cautiverio como en estado silvestre, en el lobo Canis lupus" (52).

El desarrollo de la genealogía del linaje de lobos mexicanos L-SJA, arroja datos sobre una cerrada consanguinidad, en los actuales ejemplares, y si se considera que no se tienen muchos datos sobre los antecedentes reproductivos y genealógicos de los animales fundadores; entonces este aspecto cobra mayor importancia.

6. DISCUSION.

El lobo gris mexicano Canis lupus baileyi es una especie en inminente peligro de extincion. Los ultimos reportes de trabajos de campo hablan de escasos 20 individuos en vida silvestre y se cree dificil asegurar su existencia por mucho tiempo. (57). Los animales que se mantienen en cautiverio tanto en Mexico como en los Estados Unidos han cobrado una gran importancia en los planes de recuperacion de la subespecie. (2,3,35)

Los 7 ejemplares clasificados como lobos grises mexicanos, que se encuentran en el Parque Zoologico de San Juan de Aragon y en la reserva de la Biosfera de "La Michilia" del Instituto de Ecologia A.C (linaje L-SJA) representan el unico grupo reproductivo en Mexico y ademas la oportunidad de abrir la cerrada consanguinidad de los ejemplares del "Linaje certificado" recientemente donados por el gobierno de los Estados Unidos a Mexico. Sin embargo mucho se ha especulado sobre las caracteristicas fenotipicas de los animales del linaje L-SJA, asegurandose no corresponden a los "estandares" originales de la subespecie: ampliamente descritos por reconocidos Biologos de campo. (35,41,47,63).

Existen ciertas sospechas de hibridismo en el linaje L-SJA, que por el momento, en cierta forma limitan la utilizacion de estos ejemplares en programas de reproduccion y repoblacion. Si se desea conservar el germoplasma original de una especie, se buscan los animales puros y representativos de dicha especie. Los hibridos no son validos.

Se sabe que el lobo es capaz de aparearse con el perro y con el coyote y producir hibridos que son fertiles a su vez. (15,29,31,45). Sin embargo por la relacion filogenetica tan cercana en el genero Canis

las relaciones de hibridismo no son fáciles de comprobar. Si esos investigadores han encarado esta situación, planteandose diferentes líneas de evidencia, como son cariólogía, biología molecular, inmunogenética, morfometría y otras, sin encontrar resultados cien por ciento satisfactorios (5, 9, 10, 15, 17, 23, 27, 31, 32, 43, 48, 49). El presente trabajo, de carácter preliminar, es el primero que se realiza en nuestro país, encaminado a determinar pureza racial y/o situaciones de hibridismo en los Canidae, habiéndose trabajado líneas de evidencia genético-bioquímicas, morfométricas y retroactivas.

Bajo estas líneas de evidencia, únicamente el estudio morfométrico por craneometría, a través del análisis Estadístico por Función Discriminante, aporta conocimiento acerca de la pureza racial del linaje L-SJA de lobos mexicanos. Los cráneos de los ejemplares de este linaje guardan grandes similitudes morfométricas y estadísticas con los ejemplares de Canis lupus baileyi colectados en vida silvestre en los años 50's y que conforman la colección de cráneos de lobo mexicano del Instituto de Biología de la UNAM. Sin embargo estos resultados de ninguna manera son definitivos; considerando el pequeño tamaño de la muestra estadística.

Quizá sería conveniente citar la opinión de Norma Ames, (1980) jefa del Plan de Recuperación del Lobo Mexicano en los Estados Unidos; quien con su antiguo linaje de lobos mexicanos del Arizona Sonora Desert Museum, vive una situación muy similar a la del L-SJA en México: "¿o tengo que hacer ahora algunas preguntas con respecto a la restauración del Canis lupus baileyi en su distribución histórica, si los genes de perro existieron en las poblaciones baileyi del pasado, es probable que cuando menos traza de estos genes existan en las poblaciones actuales de baile-

levis aun si son indetectables en cantidad por las tecnicas analiticas actuales. Si los genes de perro existieron en las poblaciones bailevi del pasado, que objecion puede haber para reliberar individuos actuales de bailevi que pueden estar similarmemente "manchados"? Si los genes de perro no existieron en las poblaciones bailevi del pasado, Como podemos pro var esto, con la relativa escasas de especimenes historicos y la aparente inutilidad de las tecnicas existentes para detectar dicha pureza? Si nosotros tomamos la razonable decision de reliberar los especimenes "puros" existentes, que tecnica analitica puede ser aplicada para dictaminar ese grado de "pureza"? (3. pg 10-11).

Estas preguntas tienen relevancia, en cuestion al valor de usar cualquier animal del linaje L-SJA en investigacion o reproduccion en relacion a los esfuerzos de recuperacion de C.l.bailevi. Tanto para Norma Ames con su linaje ASDM-GK, como para las personas involucradas con el linaje L-SJA tiene mucha importancia el conocimiento real de la identidad genetica de los animales de estos linajes "no certificados".

No obstante, siete anos despues a la publicacion del trabajo de la Sra. Ames, el trabajo de los Drs. Shields, Templeton y Davis (1987), sobre el asesoramiento genetico del actual programa de reproduccion en cautiverio del Lobo mexicano C.l.bailevi en los E.U.A; parece dar respuesta a las preguntas de la Sra. Ames en cuanto a las tecnicas analiticas que resuelvan el enigma de la posible presencia de genes de C.familiaris en los diferentes linajes de C.l.bailevi del programa. (54).

"Los analisis de DNA.mt proveen evidencia adicional de que los dos linajes (certificado y ASDM-GK) son miembros del mismo taxon, sus ha-

plotipos de DNA.mt.son identicos y difieren entre ellos de cualquier otro taxon canino...No hay evidencia directa de que ninguna hibridacion haya ocurrido en el linaje ASDM-GR (no certificado) y si hay evidencia directa contra cualquier hipotesis de hibridizacion (vg.las similitudes alelicas y de DNA.mt.entre los dos linajes y sus diferencias con respecto a los otros canidos).Como resultado nosotros creemos que el linaje ASDM-GR puede formar parte integral del Plan de Recuperacion del lobo mexicano C.l.baileyi" (54.pg,14-16).

Considerando lo anterior,creemos prudente recomendar que la realizacion de un estudio similar en el linaje L-SJA,puede aportar mayor informacion acerca de la pureza racial del lobo gris mexicano en Mexico.

BIBLIOGRAFIA:

1. -Allen, R. C.; Maurer, H. R. -Electroforesis and Isoelectric focusing in polyacrilamide gel. Ed. Walter De Gruyter, N.Y. 316 pg. (1974).
2. -Ames, N. -Mexican Wolf Recovery Plan. U.S. Fish and Wildlife Service Albuquerque N.M. 103 pg. (1982).
3. -Ames, N. -Mexican wolves in captivity: A review of the lineage originating in the 1960 at the Arizona Sonora Desert Museum. N.M. Department of Game and Fish. Santa Fe. N.M. 35 pg. (1980).
4. -Baker, R. H.; Villa, R. B. -Distribucion geografica y poblacion actual de 1 Lobo Gris en Mexico. Ana. Inst. Biol. UNAM 30 (1-2) pg. 369-374. (1959).
5. -Logan, M. A.; Mehlin, F. -Systematic relationships of gray wolves Canis lupus in Southwestern Northamerica. Occ. pap. Museum of Southwestern Biology, 1. 22 pg. (1983).
6. -Logan Michael A. - (Correspondencia personal con el autor).
7. -Cahallane, U. H. -A preliminary studies of distributions and numbers of cougar, grizzly and wolf in Northamerica. N. Y. Zoo. Soc. 12 pg. (1964).
8. -Carrera, J. E. -Depredador o Predador? El papel ecologico de los depredadores. DUMAC. IX. (2). pg. 11-12. (1987).
9. -Chiarelli, A. B. -Data on the kariology of diferent races of Canis lupulius. Mammal. Chrom. Newslet. 21. 100 pg. (1968).
10. -Chiarelli, A. B. -The Chromosomes of the Canidae. (en Fox, 1975) Chapt. 3 pg. 41-43. (1975).

- 11.-Connolly.G.E.-Predators and predator control. (en Schmidt.1982)
Chap.24.pg.369-394. (1982).
- 12.-Davis.H.P.-The modern dog Encyclopedia. 1a.ed.The Stackpole Co.Penn.
USA.pg.1-15. (1975).
- 13.-Dixon.W.L.(ed.).-B.M.D.Biomedical Computer Programs.Univ.Calif.
Press.Berkeley.773 pg. (1973).
- 14.-Elder.W.H;Hayden.C.M.-Use of discriminant function in taxonomy de-
termination of canids from Missouri.Jour.Mammal.58.pg.17-24. (1977).
- 15.-Farrel.R.E,y otros.-Biocemical markers in a especies endangered
by introgression:The red Wolf.Biochem.Genet.Plenum Publishing Co.N.Y.
18.pg39-44. (1980).
- 16.-Fowler.H.E.(ed.).-Zoo and Wildlife Medicine.2a.ed.W.B.Saunders.Co.
N.Y.XXIV.1127 pg. (1986).
- 17.-Fox.M.W.(ed.).-The Wild Canids.Their sistematic.behavioral,ecology
and evolution.Van Nostrand Reinhold Co.N.Y.517 pg. (1975).
- 18.-Getty.R;Sisson.S;Grossman.J.-Anatomia de los animales domesticos.
5a.ed.Salvat ed. (1983).
- 19.-Hall.E.R,Kelson.K.R.-Mammals of Northamerica.vol.11.The Ronald Pres
Co.N.Y.547.pg. (1981).
- 20.-Hamilton.M.J;Kennedy.M.L.-Genetic variation in the coyote (Canis
latrans) in Tennessee,USA.Geenetica.W. Junk.Publishers.71.pg.167-173.
(1986).

- 21.-Harrington,H.F;Paquet,F.C.-Wolves of the World.Perspectives of behavior,ecology and conservation.Ed.Noyers,H.J.474.pg.(1982).
- 22.-Helena Lab.-Titan Gel High Resolution Protein Sistem.Electrophoresis Cat.No.3040.4 pg.(1983).
- 23.-Iljin,N.A.-Wolf-Dog Genetics.Jour.Gen.42.(2)pg.359-414.(1949).
- 24.-Jeness,R;Erickson,A.W;Craighead,K.J.-Some comparative aspects of milk in four species of bears.Jour.Mammal.53.pg.-34-57.(1972).
- 25.-Jolicœur,P.-Sexual dimorphism and geographical distance as factors of skull variation in the wolf Canis lupus (en Fox,1975).Chap.4. pg.55-61.(1975).
- 26.-Killinsworth,L.M.-High resolution protein-electrophoresis.A clinical overview with case studies.An Educ.Serv.Helena Lab.54 pg.(1985).
- 27.-Kohts,A.E.-The variation on colours in the common wolf and it's hibrids with oemestic dog.Procc.Zoo.Soc.London.117.pg.-604-618.(1947).
- 28.-Kolenosky,G.B.-Hibridization between wolf and coyote.Jour.Mammal.52.pg.-446-449.(1971).
- 29.-Kolenosky,G.B;Standfield,K.O.-Morphological and ecological variation among grey wolves (Canis lupus) on Ontario,Canada.(en Fox,1975). Chap.5.pg.-53-71.(1975).
- 30.-Kregreer,T.J;Seal,U.S;Faggella,A.M.-xilazine Hydrochloride-Ketamine Hydrochloride immobilization on wolves and its antagonism with Tolazoline Hydrochloride.Jour.Wildlife.Manag.42.(3).pg.-397-402.(1986).

31.-Lawrence,B;Bossert,W.H.-The cranial evidence of hibridization in New England Canis. Breviora.Muz.Loap.Zool.Harvard,Univ.330. (1).pg.-1-13. (1969).

32.-Lawrence,B;Bossert,W.H.-Multiple character analysis of Canis lupus. Canis latrans and canis familiaris.with a discussion of the relationships of Canis niger. Jour.An.Zool.7.pg.-223-232. (1967).

33.-Leopold.A.S.-Fauna silvestre de Mexico:Aves y Mamiferos de Caza. IMRNAR.1a ed.pg.-449-460. (1965).

34.-Matthew.W.D.-The philogeny of dog.Jour.Mammal.11.pg.-117-138. (1930)

35.-Mac.Bride.R.T.-The Mexican Wolf Canis lupus baileyi:A historical review and observations on it's status and distributions.U.S.FWLS.bull. D.I.Wash.D.C.38 pg. (1980).

36.-Mech.L.D.-The Wolf:the ecology and behavior of an endangered specie The National History Press.1a ed.Garden City,N.Y.389 pg. (1970).

37.-Mech.L.D.-The wolves of Isle Royale.Nat.Park.Sist.U.S.DI.GPO.Wash. D.C.210 pg. (1969).

38.-Mech.L.D.-A recovery plan for the eastern Timber wolf.Natl.Parks and Conserv.Mag.51. (1).pg.-17-21. (1977).

39.-Mech.L.D;y otros.-Yohimbine Hidrochloride as an antagonist to Xylazine Hidrochloride-Ketamine Hidrochloride immobilization of White-tailed deer.Jour.Wildlife.Dis.21. (4).pg.-405-410. (1983).

40.-Nowak,R.M.-North American Cuaternary Canis.monographs of The museum of Natural History,University of Kansas.v.154 pg.(1979).

- 41.-Munier, G. L. -The Mexican gray wolf in New Mexico. An. Dan. Conf. U.S. FWS, Albuquerque N.H. 60 pg. 117/11.
- 42.-O'Brien, S. J.; Nash, W.; Widt, D.; Egan, H.; Benevise, R. E. -A molecular solution to the riddle of the giant Panda's Uiluropoda melanoleuca phylogeny. Macmillan Journals, L. I. B. (1975).
- 43.-Faure, R.; Wolke, J. P. -Serological relationships among members of the Order Carnivora. Zool. 42 / 43, pg. -156-162. (1958).
- 44.-Pimlott, H. D. -Wolves proceedings of the First Working Meeting of Wolf Specialist and The First International Conference on the Conservation of the Wolf. IUCN/WWF, Morges, Switz, sup. pap. 43. 48 pg. (1975).
- 45.-Schmitt, O.; Kolosovsky, G. B. -Hybridization between wolf and coyote. in captivity. Jour. Mammal. 4. pg. -102-112. (1985).
- 46.-Schmidt, J. L.; Gilbert, D. L. (eds.). -Big Game of North America, ecology and management. Wildlife Management Institute, Was. D. C. 512 pg. (1982).
- 47.-Scudday, J. F. -Two recent records of gray wolves in West Texas. Jour. Mammal. 53. pg. -558-599. (1972).
- 48.-Seal, U. S. -Carnivora systematics: A study of hemoglobins. Comp. Bioch and Phys. 31. Pg. -799-811. (1969).
- 49.-Seal, U. S. -Molecular approaches to taxonomic problems of the Canidae. (en Fox, 1975). Chap. 2. pg. -27-39. (1975).
- 50.-Seal, U. S.; Mech, L. D. -Blood analysis of wolf pups and their ecological and metabolic interpretation. Jour. Mammal. 56. pg. 64-75. (1975).

51.-Seal,U.S.Mech.L.U.-Blood indicators of seasonal metabolic patterns in captive adult gray wolves. Jour.Wildlife.Mag.47.pg.704-715. (1983).

52.-Servin,M.J.-Algunos aspectos de la conducta social del Lobo mexicano Canis lupus baileyi en cautiverio. tesis de Licenciatura. (Biología). Facultad de Ciencias.UNAM,Mexico.112 pg. (1984).

53.-Servin,M.J.-Estudio para la recuperacion del Lobo mexicano Canis lupus baileyi en el estado de Durango.Inst.Ecol.(no publicado) (1980).

54.-Shields,W.M;Templeton,H;Davis,S.-Genetic assesment of the current captive breeding program for the Mexican wolf Canis lupus baileyi . Draft report.Department of Game and Fish.Albuquerque N.M. (No publicado). 34 pg. (1987).

55.-Tadashi,K.-Proteinas plasmaticas.Ed.Medica Panamericana.205 pg. (1977).

56.-Tobey,R.W;Ballard,W.B.-Increased mortality in Gray Wolves with Acepromazine and Etorphine Hydrochloride in combination. Jour.Wildlife.Dis. 21. (2).pg.188-190. (1985).

57.-Trevino,F.J.-Status of the Mexican Wolf and Grizzly bear in Northern Mexico and Southwestern U.S.Workshop Proceedings.U.S.Dl.Forest.serv. Gen,tech.Report.W.O-36.Rio Rico.Arizona.pg.78-80. (1983).

58.-U.S.Fish and Wildlife Service.(anonimo).-Institutions Holding Registered Mexican Gray Wolves. (No publicado).U.S.FWLS.Albuquerque,N.M.5 pg (1986).

59.-Valverde, J. A.; Hides, H. I. -Último estado sexual en cráneos de Lobo ibérico (Canis lupus signatus). Donana, Zool. España, 26, (2), 78-86, pg. 79-86. (1965).

60.-Villa, R. B. -Luchas contra lobos y coyotes en el Norte de México. (sus repercusiones en la salubridad, en la economía y en la conservación de la fauna silvestre) Instrucciones para el uso del 1980. Ana. Inst. Biol. UNAM, 31, pg. 340-373. (1960).

61.-Villa, R. B. -Sugestiones para preparar en el campo ejemplares de pequeños mamíferos. Esc. Normal, Sup. Tall. Graf. Nac. 43 pg. (1963).

62.-Wieme, H. J. -Agarose Gel Electroforesis. Elsevier Pub. Co. N.Y. 305 pg. (1965).

63.-Young, S. F.; Goldman, E. A. -The Wolves of North America. The American Wildlife Institute, Wash. D.C. 636 pg. (1944).

64.-Young, S. F.; Jackson, H. H. -The Clever Coyote. The Stackpole Co. y The American Wildlife Management Institute, 530 pg. (1951).

APENDICE I.

Localizacion, numero de archivo, datos de captura, procedencia, curador y características particulares de los craneos de los diferentes taxones (C. lupus baileyi I.B. y L-SJA, C. latrans y C. familiaris) utilizados en este estudio. El resultado directo de las mediciones de craneometría puede verse en la segunda parte de este apéndice, a partir del número asignado a cada cráneo y la respectiva codificación del parámetro (X).

CRANEOS Canis lupus baileyi, Colección del Laboratorio de Mastozoología del Instituto de Biología de la UNAM, Ciudad Universitaria.

- 1.-#1245. Casas Grandes Chihuahua. 3/IV/1953. Aurelio Malaga. Sin sexar.
Faltan caninos derechos y 1.2-3. der. sup. (D.S.F.hem).
- 2.-#9142. Rancho El Arco. San Buenaventura Chihuahua. 18/XI/1959. B. Villa.
hembra. Completo buen estado.
- 3.-#9140. Nuevo Casas Grandes Chihuahua. 24/IV/1955. B. Villa. R. Sin Sexar.
Faltan desde P3 a M1. sup. 12q. caninos y P. y M. inf. 12q. (D.S.F.hem).
- 4.-#1258. Casas grandes Chihuahua. 3/IV/1953. A. Malaga. Sin sexar. Caninos rotos. P4. sup. der. roto. (D.S.F. hem)
- 5.-#1246. Casas Grandes Chihuahua. 3/IV/1953. A. Malaga. Sin Sexar. Incompleto. Faltan muchos dientes. (D.S.F. mach).
- 6.-#5235. San Buenaventura Chihuahua. Rancho Sr. Hector Nava. 16/XII/1959.
B. Villa. R. hembra. Completo. buen estado.
- 7.-#5256. San Buenaventura Chihuahua. Rancho Sr. Hector Nava. 16/XII/1959.
B. Villa. R. Sin sexar. Falta Canino sup. 12q. Doble Incisivo. 13. sup. 12q.
(D.S.F.hem).
- 8.-#1247. Casas Grandes Chihuahua. 3/IV/1953. A. Malaga. Sin Sexar. Roto Ci-

- querico . temporal. 129. Bulia time. 129. rota. (D.S.P.mach).
- 7.-#4143. San Buenaventura Chihuahua. 19/XII/1960. B.Villa R. Sin sexar. Sin mandibula. Buen Estado. (D.S.F.mach).
- 10.-#4144. Valle de San Buenaventura Chihuahua. 10/XII/1959. Sin Sexar.
Roto porcion incisiva del maxilar der. apofisis cigomatica y hueso temporal. (D.S.F.mach).
- 11.-#4254. Durango Rancho las Playas. 100 Km. Nt. +70. E. oeste. de Durango.
colectado. marzo 1978. Roy. Mac. Bride. Muerto en cautiverio 1981. WCSRC.
Macho. Completo. Buen estado.
- 13.-#2453. Chihuahua. cerca de San Buenaventura. Roy Mac. Bride. Muerto en
cautiverio abril 1981. Buen estado. Dientes con desgaste. WCSRC. Macho.
- 13.-#2455. Sierra de la Luna. 30. Km. al Noroeste de la Ciudad de Chihuahua.
Roy. Mac. Bride. Muerto 7/marzo/1978. Macho completo. Buen estado.
Desgaste anormal de los Dientes. ASDM. WCSRC.
- 14.-#2455a. Durango. Rancho San Pedro. 50. Km. al Nordeste de Durango. Roy.
Mac. Bride. Muerto en cautiverio Dic. 1972. Macho. Completo Buen estado.
Premolares muy gastados. WCSRC.

CRANEUS. Canis lupus bailevi. Linaje L-SJA. Farque Zoologico de San Juan de
Aragon. Departamento del Distrito Federal. Mexico.

- 15.-#001. Hembra adulta. Fractura porcion incisiva del Maxilar. H. Weber.
- 16.-#002. Hembra adulta. Completo buen estado. Faltan incisivos centrales
de la mandibula. H. Weber.
- 17.-#003. Hembra adulta. Museo del Laboratorio de Mastozoologia. E.N.C.B.
UNAM. completo buen estado.
- 18.-#004. Hembra juvenil. Fisura en Cigomatico 129. Faltan incisivos inf.
129. 1123.

- 19.-#005.Hembra adulta."Fitussa".Instituto de Ecologia.R.B.La Michilia.
Completa.buen estado.H.Weber.
- 20.-#006.Hembra adulta.Instituto de Ecologia.R.B.La Michilia.Bullas
timpanicas rotas.H.Weber.

CRANEOS.Canis latrans.Coleccion del laboratorio de Mastozologia del
Instituto de Biologia de la UNAM.Ciudad Universitaria.

- 21.-#5257.C.latrans mearnsi.San Buenaventura Chihuahua.Rancho Sr.Hector
Nava.Macho.19/XII/1959.B.Villa R.Completo Buen Estado.
- 22.-#1251.C.latrans mearnsi.Casas Grandes Chihuahua.Aurelio Malaga.Sin
Sexar.Sin nasales.Buen estado.
- 23.-#14815.C.latrans peninsulae.Baja California Sur.Dunas.40 Km.al oes-
te de Colina Coyote.Isla Magdalena.B.Villa R.Sin Sexar.Completo.
- 24.-#15404.C.latrans cagotis.Guerrero Moro.Las animas.al noroeste por
la carret.a Tecpan.2/XII/1971.A.Malaga.Tapa Encetolica cortada.
- 25.-#16515.C.latrans peninsulae.Baja California Sur.Matancitas.W.Lopez.
feb/1978.Sin Sexar.digomatico derecho parcialmente roto.
- 26.-#16513.C.latrans mearnsi.San Luis Potosi.Rancho la Guadalupe.Npo.de
Salinas de Ramos.Sin sexar.W.Lopez.F.Mandibula parcialmente rota.
- 27.-#1240.C.latrans mearnsi.Casas Grandes Chihuahua.A.Malaga.Sin Sexar.
3/IV/1953.Completo Buen estado.
- 28.-C.latrans jamesi.Sonora Isla Tiburon.Punta Sur.J.Ramirez.R.14/V/85.
hembra completo.Buen estado.#24231.
- 29.-C.latrans impavidus.Jalisco.7 Km.al noroeste de Barra de Navidad.
Fuerto Vallarta.C.Sanchez.H.24/V/1974.hembra Completo buen estado.
- 30.-C.latrans mearnsi.Sonora.88 Km.al noroeste de Hermosillo.W.Lopez.F.
15/VIII/1978.Sin Sexar.Completo Buen Estado.#16511.

31.-#1241, C. latrans mearnsi, Casas Grandes Chihuahua, H. Malaga, 3/IV/1953.

Sin sexar Completo. Buen estado.

32.-#9139, C. latrans vigilis, Pueblo Juarez, Colima, E. Castillo, 17/Dic/1959

Sin Sexar Completo buen estado.

33.-#1243, C. latrans mearnsi, Casas Grandes Chihuahua, H. Malaga, 3/IV/1953.

Sin sexar completo buen estado.

34.-#13412, C. latrans mearnsi, San Luis Potosi, Rancho La Guadalupe, 30 Km.

al este de Salinas, G. Urbano, 22/IV/1972. Sin Sexar Completo. Buen Est.

CRANEOS, Canis familiaris domesticus, Colecciones, Facultad de Medicina Veterinaria, Ciudad Universitaria, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. Ejemplares privados.

35. Alaskan malamute, macho, adulto. (priv).

36.-Indefinido, adulto sin sexar. FES-C.

37.-Alaskan malamute, macho, adulto. (priv).

38.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

39.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

40.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

41.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

42.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

43.-Gran Danes, macho, adulto. (priv).

44.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

45.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

46.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

47.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

48.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

49.-Indefinido, adulto sin sexar. (FMVZ).

- 50.-Indefinido.adulto sin sexar.(FMVZ).
51.-Siberian Husky.macho adulto.(priv).
52.-Indefinido.adulto sin sexar.(FMVZ).
53.-Indefinido.adulto sin sexar.(FMVZ).
54.-Pastor Aleman.macho adulto.(priv).
55.-Gran Danes.hembra adulto.(priv).
56.-Doberman.macho adulto.(priv).
57.-Indefinido.adulto sin sexar.(FESC).
58.-Indefinido.adulto sin sexar.(FESC).
59.-Indefinido.adulto sin sexar.(FESC).
60.-Weimaraner macho juvenil.(FESC).
61.-Indefinido.adulto sin sexar.(priv).
62.-Indefinido adulto sin sexar.(priv).
63.-Indefinido.adulto sin sexar.(priv).
64.-Indefinido.adulto sin sexar.(priv).

ABREVIACIONES:

D.S.P.-Dimorfismo sexual probable.

WCSRC.-Wild Canid Survival and Research Center.San Luis Missouri:E.U.A.

ASDM.-Arizona Sonora Desert Museum.Tucson.Arizona.E.U.A.

priv.-Privado o particular.

RESULTADO DE LAS MEDICIONES DE CRANEOMETRIA. (mm).

Canis lupus pallasi, Instituto de Biología, UNAM, L-SJA (n=20).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Parametro										
X1	250.2	245.2	231.4	239.8	248.5	253.8	245.8	254.4	261.5	254.2
X2	224.5	215.1	204.5	211.5	217.5	207.5	218.5	221.2	230.1	227.7
X3	96.2	94.1	92.5	92.5	93.7	89.1	97.9	97.2	98.2	99.6
X4	99.4	90.4	85.5	86.6	91.8	88.5	92.6	95.3	99.0	97.9
X5	109.2	106.5	103.5	106.3	106.0	103.2	108.7	106.2	110.5	111.2
X6	158.3	121.5	120.4	120.0	124.7	114.8	121.3	-----	140.4	136.5
X7	43.6	40.5	37.7	39.8	41.0	39.5	43.8	41.7	44.2	43.0
X8	79.5	72.0	71.4	72.0	78.5	68.9	75.1	76.2	76.9	76.9
X9	58.5	67.2	66.6	63.5	63.1	65.3	65.1	65.4	67.7	64.9
X10	59.5	60.6	61.2	63.7	65.0	60.0	62.5	60.7	67.4	61.8
X11	41.0	38.4	36.5	36.1	35.9	38.5	37.2	38.5	40.7	38.7
X12	30.6	29.4	25.7	25.5	28.4	26.8	27.4	30.5	-----	30.7
X13	76.6	70.5	68.2	67.9	72.0	65.5	70.1	77.2	-----	78.2
X14	175.3	158.5	170.5	166.5	179.8	169.9	178.7	185.6	-----	185.4
X15	23.6	24.2	22.8	23.8	24.2	23.3	24.5	25.6	24.7	23.4
X16	14.0	13.5	12.1	13.4	13.4	13.4	12.7	13.4	14.1	12.3
X17	27.2	26.8	26.1	27.5	27.4	26.9	28.4	27.4	-----	28.2
X18	10.5	10.6	9.5	10.5	10.4	10.1	11.1	11.1	-----	11.4
X19	29.1	28.4	26.6	25.5	28.5	27.5	26.1	-----	29.5	28.4
X20	26.8	27.5	25.5	23.5	26.5	25.5	25.6	-----	27.8	27.2

*****linale L-SJA*****

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Parametro										
X1	257.5	253.2	253.6	246.0	241.5	246.5	245.5	235.2	232.0	241.3
X2	224.2	227.0	224.3	208.5	201.0	205.7	202.3	197.1	195.5	205.5
X3	99.5	102.1	101.5	92.8	82.7	88.0	91.3	83.5	84.2	89.6
X4	98.0	97.7	95.8	87.5	91.6	88.3	91.7	87.5	87.6	91.0
X5	111.3	113.1	112.7	104.0	97.1	101.2	111.2	97.5	98.8	102.5
X6	133.3	138.8	137.7	125.0	120.3	120.5	122.3	114.7	121.9	120.6
X7	40.0	43.0	42.7	38.0	41.0	38.6	40.2	42.6	38.4	39.5
X8	75.6	76.8	78.0	69.0	72.5	70.3	73.1	72.7	70.2	71.2
X9	63.6	66.4	66.5	66.0	63.1	65.7	67.5	62.7	63.1	64.5
X10	64.4	62.7	64.7	62.7	60.2	60.8	61.6	61.8	61.2	64.3
X11	41.8	41.9	40.4	36.5	34.3	37.4	36.1	36.7	33.5	35.2
X12	30.0	31.4	29.8	26.8	27.6	27.5	28.1	26.1	28.0	27.8
X13	73.4	74.5	71.4	73.1	68.9	68.2	69.1	72.6	67.7	67.2
X14	184.5	186.4	182.6	172.4	159.0	162.1	161.3	160.7	153.2	160.1
X15	22.8	26.2	24.9	23.6	19.2	21.5	23.3	21.1	20.6	21.2
X16	12.6	13.7	15.6	13.5	12.0	10.6	12.6	11.2	11.0	12.1
X17	27.4	30.0	30.1	27.2	21.5	24.6	25.3	23.9	-----	24.5
X18	10.8	12.4	11.6	10.0	8.6	9.4	10.2	9.2	-----	9.8
X19	28.6	30.5	31.2	29.5	23.4	23.1	23.5	23.0	25.2	-----
X20	27.2	26.1	26.9	23.5	23.2	22.6	22.8	23.7	23.6	-----

Centro Ictiográfico, Instituto de Biología, UAM, (n=14).

% Parametro	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x1	192.1	191.4	191.5	190.4	191.5	192.2	190.5	190.7	197.2	184.6
x2	176.1	175.3	174.8	173.1	173.5	179.0	174.1	179.1	178.7	167.8
x3	89.2	79.2	78.8	76.8	77.2	80.1	78.4	81.5	80.6	78.2
x4	78.8	72.5	73.5	77.6	79.5	77.2	78.4	77.5	75.7	75.1
x5	86.8	91.4	90.1	81.5	91.0	86.6	82.8	77.5	90.7	81.0
x6	92.1	93.8	93.4	94.3	93.5	92.5	91.9	101.5	91.5	87.5
x7	29.9	27.7	28.5	27.5	29.0	29.5	28.8	29.7	30.2	24.4
x8	54.6	56.0	55.2	55.5	55.2	54.5	54.8	56.8	54.0	51.0
x9	56.3	56.4	57.5	56.2	57.5	55.8	56.2	56.5	54.6	54.2
x10	52.0	59.4	55.5	49.8	54.7	51.5	51.5	55.7	53.7	52.7
x11	24.7	25.5	24.7	21.6	23.6	24.9	22.2	27.6	25.5	24.2
x12	16.1	17.2	17.8	21.8	18.2	18.0	21.5	19.2	18.4	16.4
x13	52.7	56.7	53.1	47.8	54.1	51.4	48.4	49.4	47.1	47.0
x14	136.4	135.2	134.7	130.0	133.1	134.3	131.7	136.6	134.5	128.4
x15	17.6	20.4	17.8	17.0	16.7	21.0	18.5	18.8	19.0	18.5
x16	8.5	9.4	8.5	10.5	8.3	7.3	10.5	8.8	7.8	8.0
x17	17.5	21.1	19.5	21.5	18.2	20.0	21.5	21.5	21.1	20.6
x18	7.0	8.0	7.2	7.9	6.7	7.5	8.4	7.6	7.7	7.4
x19	25.5	25.0	24.8	21.9	23.8	25.3	22.5	24.6	26.7	26.6
x20	22.2	21.5	22.3	19.1	20.7	21.2	19.5	22.5	21.5	21.2

Parametro	31	32	33	34
x1	190.4	197.8	186.7	193.5
x2	176.2	181.4	173.4	180.1
x3	79.5	81.6	78.5	82.3
x4	74.5	77.5	69.4	79.4
x5	90.4	90.8	89.2	87.7
x6	92.2	96.6	97.1	96.2
x7	27.4	28.0	28.3	31.4
x8	53.2	54.5	53.5	56.8
x9	55.8	57.3	55.5	60.1
x10	51.2	52.1	49.5	52.0
x11	23.6	25.4	23.7	24.3
x12	16.4	20.0	19.9	18.3
x13	49.3	51.2	46.0	47.1
x14	134.8	141.4	130.5	136.3
x15	17.4	16.8	19.3	17.6
x16	7.4	8.4	8.3	8.3
x17	20.1	21.1	21.3	19.8
x18	7.7	8.5	7.5	8.1
x19	23.5	27.0	22.5	25.7
x20	19.4	24.9	20.5	20.9

Canis familiaris.

	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Parametro										
X1	227.8	245.2	228.5	234.5	223.2	240.1	242.3	220.0	228.3	260.1
X2	193.2	199.6	198.3	205.3	185.4	201.3	207.1	178.5	194.3	230.1
X3	83.2	92.8	84.5	90.1	85.3	83.2	90.6	91.4	93.2	93.6
X4	87.4	85.1	90.1	98.3	90.1	89.8	96.3	76.3	80.1	110.5
X5	102.8	112.2	104.2	107.2	91.7	104.8	110.8	101.6	114.5	116.7
X6	125.6	114.0	127.2	126.7	118.3	117.5	124.2	116.7	111.1	128.3
X7	46.1	43.5	47.5	44.3	48.5	41.2	46.5	43.3	34.9	50.3
X8	76.0	72.6	78.6	76.5	78.3	74.3	72.6	71.5	77.4	81.5
X9	56.5	57.9	57.8	60.1	58.3	56.4	57.2	56.5	59.0	65.3
X10	57.9	62.8	58.1	60.2	57.8	56.3	59.8	60.1	61.2	64.2
X11	37.4	38.3	38.3	39.1	37.6	38.5	37.1	38.3	35.4	40.2
X12	28.3	27.6	29.9	28.5	27.6	28.0	29.3	26.4	27.8	31.5
X13	75.9	69.1	78.1	65.4	73.2	78.1	69.2	74.2	68.0	82.3
X14	169.4	175.0	172.1	174.5	180.1	178.6	166.5	174.1	181.3	181.4
X15	20.0	20.5	21.3	19.3	20.1	21.5	22.0	21.3	19.4	25.8
X16	9.7	11.9	9.6	10.5	10.6	9.8	9.5	9.3	10.0	14.5
X17	22.8	24.2	20.1	19.5	21.3	18.6	17.2	20.5	21.3	28.3
X18	8.9	7.7	9.1	10.1	9.7	9.6	8.5	8.9	9.3	11.1
X19	26.5	25.8	26.1	25.3	26.1	27.1	28.3	25.4	25.1	28.6
X20	23.6	23.4	24.0	23.0	24.1	23.0	25.1	26.1	23.4	26.3

	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Parametro										
X1	225.3	243.5	251.2	198.3	200.1	197.2	221.5	220.5	231.3	230.5
X2	188.2	205.5	198.3	173.1	182.2	171.5	198.1	181.3	201.7	206.6
X3	91.5	96.3	94.5	80.2	81.5	79.9	87.2	78.4	91.5	88.5
X4	68.3	100.0	93.2	80.5	69.5	70.5	90.3	87.2	93.5	93.2
X5	118.6	101.3	102.4	99.1	113.6	98.5	102.4	95.6	104.8	108.6
X6	108.6	123.4	126.8	98.8	100.1	97.1	120.5	116.8	123.6	121.5
X7	41.6	47.8	50.1	42.3	40.1	39.6	42.4	42.8	46.3	47.8
X8	73.1	78.0	80.8	71.8	74.8	70.1	74.2	67.2	86.4	73.2
X9	60.1	56.3	53.2	57.5	56.7	57.8	55.5	55.3	57.2	57.0
X10	63.4	58.0	55.5	56.7	58.1	60.0	58.3	56.8	60.7	60.1
X11	38.3	41.5	43.1	39.0	38.3	37.1	37.6	35.7	38.5	36.3
X12	33.4	28.5	31.5	38.4	36.4	31.3	33.4	26.3	21.4	27.2
X13	73.1	74.2	72.8	68.5	67.5	62.0	70.1	75.2	73.2	74.5
X14	174.3	168.5	171.3	161.5	159.0	157.4	160.1	167.2	162.3	167.5
X15	18.5	17.6	20.1	16.8	24.3	17.2	21.3	19.8	20.6	21.9
X16	12.3	8.1	11.0	13.3	10.0	7.9	11.6	9.4	12.1	9.8
X17	27.1	28.6	26.3	23.1	22.6	18.5	19.2	26.3	21.3	24.5
X18	10.1	11.1	9.3	9.6	7.9	8.7	9.8	9.5	10.1	11.3
X19	22.6	26.4	22.1	20.2	21.4	19.8	26.5	27.8	24.3	24.8
X20	23.1	24.9	21.8	20.6	20.0	19.2	25.5	26.3	23.3	23.8

Parametro	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
X1	202.2	264.3	239.2	240.3	228.3	238.5	242.6	224.8	246.7	232.5
X2	193.7	235.3	230.2	196.5	184.8	200.0	218.5	188.4	203.5	198.7
X3	90.3	91.2	92.1	93.4	84.8	86.3	91.5	89.8	82.5	94.8
X4	82.5	104.5	93.4	86.3	79.2	95.0	104.2	78.4	86.3	80.0
X5	102.7	128.5	108.6	110.6	105.5	103.2	111.8	107.3	112.2	110.7
X6	98.6	140.2	134.2	113.2	127.3	109.5	142.8	110.6	121.2	119.6
X7	41.5	50.3	53.5	46.3	44.5	47.2	40.1	38.7	42.7	40.3
X8	76.0	82.3	80.2	75.6	78.6	83.7	78.0	73.0	81.5	77.7
X9	55.5	63.4	64.2	56.1	58.3	63.1	60.3	57.1	60.0	63.8
X10	58.3	63.8	66.9	57.3	56.3	61.4	59.0	54.3	59.0	62.1
X11	40.0	40.1	38.3	42.6	36.2	37.1	39.5	35.5	37.8	37.6
X12	36.4	29.3	31.3	30.5	29.3	28.6	30.1	27.8	28.9	28.8
X13	37.9	60.1	78.3	61.7	74.3	76.2	78.1	73.5	77.6	73.0
X14	173.2	174.5	170.5	176.6	166.8	170.0	173.9	171.5	174.3	169.5
X15	25.1	24.8	24.8	22.1	24.5	21.8	23.2	22.6	23.2	23.8
X16	10.1	16.2	15.6	12.3	12.2	10.6	11.0	9.8	10.2	10.6
X17	22.1	25.4	27.8	24.5	21.8	23.8	20.5	19.3	21.8	22.0
X18	9.5	9.6	10.6	9.5	10.0	9.8	8.6	8.3	11.0	8.9
X19	20.5	27.5	27.2	26.5	24.3	26.2	24.8	25.4	26.7	25.3
X20	20.8	26.2	26.4	23.8	21.9	23.6	24.3	23.8	24.8	23.0

Nota: Para mayor información sobre los parámetros de craneometría, acerca de la forma en que fueron tomados revisar el capítulo de Material y Métodos.



United States Department of the Interior

FISH AND WILDLIFE SERVICE
NATIONAL ECOLOGY CENTER

2627 Redwing Road, Creekside One
Fort Collins, CO 80526-2899

October 22, 1987

Sr. J. Manuel Weber R.
Miralirio #13, Colonia Cumbria
Cuautitlan Izcalli
Edo. de Mexico 54740
MEXICO

Dear Manuel,

It was a pleasure to hear from you and a compliment to know that our work on wolves was of some value to you. And it is I who should apologize for the use of language. Your command of written English is very good; my Spanish is only spoken and thus I must communicate in writing in English. I ask your patience in this.

The study you have undertaken is one of great importance, both for science and for your country. I also hope that it will result in the re-establishment of wolves in Mexico. I think that your examination of the three lines of evidence (comparisons of skulls, genealogical analysis, and electrophoretic analysis) will provide the evidence you need to determine the genetic affinities of the captive stock of canids in the San Juan de Aragon Zoo.

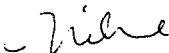
With respect to the utility of the electrophoretic analysis in this case, let me say first that I am not a specialist in that area. However, my impression is (and was at the time we published our wolf paper) that current electrophoretic techniques, as opposed to those of the 1970's, are useful in examining the genetic relationships of closely related species (e.g., the Canidae). As I understand it, the important thing is to examine as many genetic loci as possible. Earlier studies that were restricted to only 5 or 6 loci indeed did not reveal as much information as recent studies that have examined more loci. Recent work by Dr. Stephen J. O'Brien (Section of Genetics, Laboratory of Viral Carcinogenesis, National Cancer Institute, Frederick, MD 21701) and his associates on cheetahs, mustelids, and other carnivores reveals, I believe, the utility of this approach (reprints enclosed). Additional articles published in *Evolution*, *Journal of Mammalogy*, and *Systematic Zoology* illustrate this.

Furthermore, the various types of genetic analysis such as electrophoresis can reveal valuable information about a group of animals beyond the relationships among groups. Such information (mean heterozygosity, extent of fixed differences among animals, and so forth) may be of great value in determining the genetic "health" or robustness of a captive population such as the wolves you are studying. This will let you assess the possible effects of inbreeding on the animals you are studying.

Finally, I want to caution you on the influences of captivity on the morphology of mammals such as wolves. Although we mentioned such influences in our publication, my work and observations since then have convinced me that the conditions of captivity (diet, exercise, etc.) can change certain aspects of cranial and mandibular morphology; thus, some degree of caution is required in drawing conclusions about morphological differences among perhaps small samples of animals. The influence of environmental factors on morphology is yet another reason for using an independent assessment of genetic relationships such as electrophoresis.

Please let me know if I can be of further assistance. Also please give my good friends Dr. Bernardo Villa R. and Biol. Jose Maria Reyes my warmest best wishes; I miss them and working with them in Mexico. Good luck with your study.

Sincerely yours,



Michael A. Bogan
Assistant Director

Enclosure



DEPARTAMENTO
DEL
DISTRITO FEDERAL

FORMA C-2

DEPENDENCIA	DELEGACION GUSTAVO
	A. PUERTO
	BOSQUE SAN JUAN DE AMAGON
SECCION	OFNA. PARQUE ZOOLOGICO
MESA	
NUMERO DE OFICIO	P.2.-389-87
EXPEDIENTE	K-69-2.

ASUNTO: El que se indica.

México, D.F. a 21 de Diciembre de 1987.

DIRECTOR DEL ZOOLOGICO
DE LEON GUANAJUATO
P R E S E N T E .-

Por medio del presente, solicito a usted su colaboración para el muestreo Serológico del Lobo Mexicano (*Canis lupus baileyi*) que tienen ustedes en exhibición, para incluirlo en el trabajo de Investigación "Estudio Biológico Preliminar Sobre la Pureza Racial del Lobo Gris Mexicano (*Canis lupus baileyi*) en Cautiverio", que está realizando el P.M.V.Z. MANUEL WEBER -- RODRIGUEZ.

Agradeciendo de antemano las atenciones que se sirva dar a la presente quedo de ustedes VETERINARIA

ATENTAMENTE
EL JEFE DEL PARQUE ZOOLOGICO
SAN JUAN DE AMAGON.



M.V.Z. FERNANDO CAMACHO-ROSA

2013-000000
MEXICO D.F.

NOTA: ESTE ANIMAL NO
SE INCLUYO EN EL LIBRO
POR FALTA DE TIEMPO.

c.c.p.- C. Interesado.
c.c.p.- Expediente.

N.W.R.

PCR:lrg.

Al contestar este oficio clasificar los
datos contenidos en el cuadro del angu-
lo superior derecho.