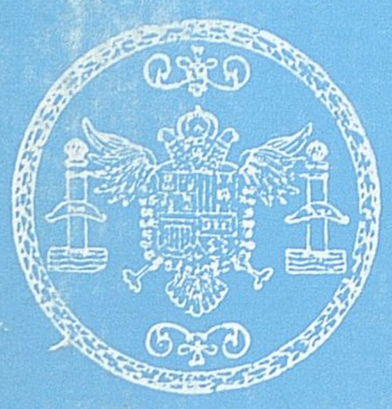
Universidad de Granada

Facultad de Ciencias



ESTUDIOS CITOGENETICOS Y BIOSISTE-
MATICOS EN ESPECIES ESPAÑOLAS DEL
ORDEN RODENTIA

por

Rafael Diaz de la Guardia Guerrero.

Biblioteca Universitaria de Granada
01533689

Prov. T. 7-31

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
— GRANADA —
Sala C
Estante 93
Número 82

Prov. T. 7-31

El presente volumen contiene la reproducción fiel del texto completo de la Memoria de Tesis Doctoral defendida por el licenciado D. Rafael Diaz de la Guardia Guerrero el dia 26 de Noviembre de 1977 ante el Tribunal correspondiente constituido por los profesores:

Dr. D. Miguel Guirao Gea - Presidente

Dr. D. Eugenio Ortiz de la Vega - Vocal

Dr. D. Fernando Jimenez Millan - Vocal

Dr. D. Amadeo Sañudo Palazuelos - Vocal

Dr. D. Eduardo Petitpierre - Secretario

y que mereció la calificación de Sobresaliente "Cum Laude".

T
12
39

ESTUDIOS CITOGENETICOS Y BIOSISTEMATICOS EN ESPECIES ESPAÑOLAS DEL ORDEN RODENTIA.

por

RAFAEL DIAZ DE LA GUARDIA GUERRERO

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
GRANADA
Nº Documento 5.1965529
Nº Copia i21198457

Universidad de Granada

1977

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA GRANADA

CIENCIAS

ESTUDIOS CITOGENETICOS Y BIOSISTEMATICOS EN ESPECIES ESPAÑOLAS DEL ORDEN RODENTIA.

Memoria
presentada para aspirar al Grado de Doctor
en Ciencias por

RAFAEL DIAZ DE LA GUARDIA GUERRERO

Visado:

Dr. Amadeo Sañudo Palazuelos
Catedrático de Genética de la
Facultad de Ciencias.
Universidad Autónoma de Madrid.

Dr. Antonio Pretel Martínez
Departamento de Genética.
Facultad de Ciencias.
Universidad de Granada.

Ponente:

A mis padres

esposa e hijos.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a las siguientes personas que con su generosidad y desinteres han contribuido a la realización del presente trabajo haciendolo posible:

Al Prof. Dr. D. Amadeo Sañudo Palazuelos, Catedrático y Director del Departamento de Genética de la Universidad Autónoma de Madrid, y al Dr. D. Antonio Pretel Martínez, bajo cuya dirección ha sido realizada la presente tesis, por sus valiosas enseñanzas y orientaciones, por su estimulo y por su magnifico ejemplo de tesón y perseverancia.

A los alumnos y amigos: Ricardo Gómez Ladrón de Guevara, Mario Ruiz Girela, Encarnación Porcel Jurado, Juan Carlos Orozco Fernandez y Antonio García Prados por su colaboración muy valiosa en los trabajos de recolección de material y otras ayudas diversas.

A todos los compañeros del Departamento, familiares y amigos por sus estimulos y apoyo moral que en todo momento - me han dispensado.

INDICE

Págs.

INTRODUCCION 1

Tipos de reordenaciones cromosómicas 3

Influencia de los procesos de reordenación cromosómica en la evolución de los cariotipos 7

Influencia de los procesos robertsonianos en la especiación 13

Mecanismos de reordenación en los cromosomas sexuales 17

Poliploidia en animales 23

REVISION BIBLIOGRAFICA 27

MATERIAL Y METODOS

Material analizado 40

Técnicas 45

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

Especie:Rattus rattus ssp. frugivorus

Caracteres sistemáticos y biométricos 62

Resultados citogenéticos en mitosis 75

Resultados citogenéticos en meiosis 100

Especie:Rattus norvegicus

Caracteres sistemáticos y biométricos 112

Resultados citogenéticos en mitosis 119

Resultados citogenéticos en meiosis 130

Especie: Arvicola sapidus ssp. sapidus

Caracteres sistemáticos y biométricos 138

Resultados citogenéticos en mitosis 145

Resultados citogenéticos en meiosis 160

Especie: Arvicola terrestris ssp. monticola

Caracteres sistemáticos y biométricos 163

Resultados citogenéticos en mitosis 166

Resultados citogenéticos en meiosis 175

Especie: Eliomys quercinus ssp. quercinus

Caracteres sistemáticos y biométricos 179

Resultados citogenéticos en mitosis 185

Resultados citogenéticos en meiosis 194

Especie: Eliomys quercinus ssp. lusitanicus.

Caracteres sistemáticos y biométricos 197

Resultados citogenéticos en mitosis 203

Resultados citogenéticos en meiosis 211

DISCUSION

Especie: Rattus rattus ssp. frugivorus 212

Variabilidad en el número cromosómico 212

Polimorfismo cromosómico estructural 220

Especie: Rattus norvegicus 227

Género: Arvicola 231

Especie: Arvicola sapidus ssp. sapidus 232

Especie: Arvicola terrestris ssp. monticola 238

Especie: Eliomys quercinus 253

CONCLUSIONES 256

BIBLIOGRAFIA 260

Apendice de BIBLIOGRAFIA 297

Apendice de TABLAS 307

INTRODUCCION GENERAL

INTRODUCCION

El Orden Rodentia, compuesto por 1.687 especies, - agrupadas en 43 familias y 354 géneros, es el taxon más numero_ so dentro de la Clase Mamíferos. Esta abundancia de especies va acompañada de una dispersión geográfica muy amplia. Como es sabido, los roedores han colonizado prácticamente todos los - lugares habitables de la tierra. Por otro lado, estos animales son generalmente abundantes, fáciles para sus capturas y para el cultivo y mantenimiento en el laboratorio, lo que hace de ellos un material particularmente favorable para su observación y estudio.

La investigación citogenética de los roedores se ha - visto extraordinariamente favorecida por el notable perfecciona-- miento de las técnicas habido en el transcurso de las dos últimas décadas. Por estas razones, es el grupo mejor estudiado hasta ahora desde el punto de vista citogenético entre todos los Mamíferos.

Entre los primeros investigadores en citogenética de Roedores destacan los profesores Robert Matthey y Sajiro Makino quienes han descrito los números cromosómicos de un alto núme_ ro de especies. En 1949 R. Matthey publicaba "Les Chromosomes des Vertebrates" en el que recopilaba de forma exhaustiva la infor_ mación citogenética existente hasta el momento. Desde 1952 Maki no y Nishimura recurren a la técnica de aplastamiento, mejorando_ la eventualmente con la introducción del choque hipotónico. Pos- teriormente la aplicación de sustancias antimitóticas al tejido vivo

asi como los cultivos de células, convirtió el análisis del cariotipo en una tarea relativamente fácil en los Mamíferos.

El descubrimiento de estas nuevas técnicas estimuló - de forma espectacular los estudios citogenéticos en animales. Gracias a ello a lo largo de las últimas décadas se han producido importantes descubrimientos que nos han acercado considerablemente a la comprensión de los fenómenos de evolución cromosómica - en Mamíferos.

De estos importantes descubrimientos consideraremos en primer lugar los que se relacionan con los mecanismos responsables de los cambios en el cariotipo, es decir aquellos que causan variaciones numéricas y morfológicas en los cariotipos (evolución de cariotipos).

Se estima que la forma de operar de estos mecanismos es más o menos idéntica en todos los grupos animales WHITE (1954), MATTHEY (1958). Sin embargo su estudio encierra a veces grandes dificultades para ser realizado en el grupo de los Mamíferos. En cambio, dentro de algunos grupos de Insectos - (p. e. Ortopteros) las dificultades no son tan grandes, por lo que se han obtenido resultados muy interesantes e interpretaciones - que han podido extenderse a otros grupos de animales.

Los resultados del estudio comparativo de las mitosis somáticas en Mamíferos nos hace sospechar, a veces, de la existencia de diferencias cromosómicas (cambios estructurales, translocaciones, etc) inter o intraespecíficas que ocasionalmente pue-

den confirmarse mediante el análisis de las meiosis o mediante el estudio de animales heterozigotos para el cambio cromosómico sospechado.

De esta manera, se ha confirmado la existencia de - translocaciones mediante el estudio de la meiosis en Mus musculus FORD y EVANS (1964) y en Mus (Leggada) minutoides MATTHEY (1963a).

Entre los acontecimientos mas importantes que intervienen en la evolución de los cariotipos estan las reordenaciones - cromosómicas que pueden producirse en las células geminales de un individuo y que pueden determinar cambios en el valor adaptativo, de tal manera que la Selección Natural eliminaria aquellos - que tienen efectos nocivos o deletéreos, facilitando por otra parte la difusión de los que tienen mayor ventaja adaptativa.

De todas las reordenaciones cromosómicas, las que - resultan mas facilmente identificables son:las inversiones peri-- centricas, que cambian la posición del centrómero y alteran la - morfologia de los cromosomas, y las fusiones centricas, que pueden alterar tanto la morfologia de los cromosomas como el número diploide. La identificación de estos cambios es más dificil cuando se trata de inversiones paracéntricas, fusiones en tanden, - asi como duplicaciones y delecciones.

Tal como hemos dicho anteriormente, las inversiones pericéntricas causan cambios en la morfologia de los cromosomas,

determinando, por ejemplo, que un cromosoma telocéntrico se haga submetacéntrico o viceversa, sin que se altere el número cromosómico pero si en cambio el número total de brazos del cariotipo (número fundamental, N.F. MATTHEY, 1949).

Se han detectado ejemplos de inversiones pericéntricas en Mus (Leggada) minutoides MATTHEY (1949), Mus (Leggada) oubangi en la que el N F puede variar entre 30, 31, 32, 33 y 34 mientras que el número diploide (2n=28) permanece constante, en las ratas Mastomys natalensis MATTHEY (1966a) y Rattus rattus YOSIDA y col. (1965, 1970) y YONG HOI SEN y col. (1972).

Se han detectado tambien inversiones pericentricas en la especie Cynonys ludovicianus (NADLER y HARRIS, 1967) y en los géneros Meriones (NADLER y LAY, 1967) y Peromyscus (HSU y ARRIGHI, 1966). Las diferentes especies o subespecies de este último Género tienen números fundamentales que varian de 56 a 96.

El otro tipo de mutación cromosómica, facilmente detectable, es la fusión céntrica. Este es tal vez, el mecanismo de reordenación cromosómica más común en la evolución de los Roedores.

La importancia de las fusiones céntricas en la especiación fué destacada y descrita por 1ª vez por ROBERTSON (1916).

El mecanismo de la fusión puede ser diferente y se considera que depende de los tipos morfológicos de cromosomas implicados en la misma.

En el caso de que los dos cromosomas sean telocéntricos estrictos, con centrómero terminal, se estima que puede ocurrir una verdadera fusión de centrómeros, originándose un elemento meta o submetacéntrico que al menos desde un punto de vista teórico, puede considerarse que tienen un doble centrómero, que en la dinámica celular actuaría como simple unidad.

Si este tipo de fusiones afectan a cromosomas acro-- céntricos o subtelocéntricos, el mecanismo es una translocación recíproca (RIEGER y col. 1968), que da origen a un cromosoma monocéntrico grande meta o submetacéntrico y un elemento céntrico pequeño, que generalmente se pierde en las multiplicaciones - celulares.

Tanto las fusiones céntricas como las translocaciones reciprocas generalmente se conocen bajo el nombre de fusiones o translocaciones Robertsonianas, ya que el resultado de ambos mecanismos es el mismo, una disminución en el número total de cromosomas, acompañada de un aumento del número de elementos metacéntricos o submetacéntricos, y la disminución simultánea del número de telocéntricos.

En todos estos procesos el N F permanece constante. Así, cuando dos especies relacionadas, desde el punto de vista sistemático, tienen el mismo número fundamental, pero diferentes números diploides, es frecuentemente posible y razonable sugerir que ha tenido lugar una o varias fusiones céntricas, en virtud de las cuales parejas de acrocéntricos, por fusión, originan respectivamente un metacéntrico.

En roedores, las fusiones céntricas o sistemas robertsonianos han sido observados en especies de Mus (Leggada) africanos, en las cuales el N F=36 permanece constante, mientras que el número diploide varía de 18 a 34 cromosomas (MATTHEY 1963, 64, 65 y 66); en los Géneros Acomys (MATTHEY 1936b), Gerbillus y Tatera (MATTHEY 1958) y Meriones (MATTHEY 1957b, NADLER y LAY 1967), en ardillas del Género Spermophilus (NADLER 1966a), en la rata Rattus rattus (YONG HOISEN y col. 1972, CAPANNA y col. 1970), en la especie Mus poschiavinus (GROPP y col. 1972) y en varias especies de la familia Microtinae (MATTHEY 1957a).

Otro tipo de mecanismo de reordenamiento cromosómico que origina disminución del número diploide, son las translocaciones sucesivas de varios cromosomas a uno solo. Un claro ejemplo de este mecanismo es el caso de los cérvidos Muntiacus reevesi y Muntiacus muntjack. La primera especie tiene 46 cromosomas y la segunda 6 cromosomas en las hembras y 7 en los machos; esta diferencia de cromosomas entre machos y hembras se debe a una translocación de los cromosomas sexuales X a autosomas.

La única interpretación plausible que permite explicar satisfactoriamente la drástica diferencia numérica entre estas dos especies consiste en la aceptación de repetidas o sucesivas translocaciones a partir de cinco a siete elementos distintos a uno solo .Este último conservará su centrómero, mientras que -

en los cromosomas donadores, el centrómero quedara separado - como consecuencia de la translocación. Estos originarían pequeños segmentos céntricos que desaparecerían en las multiplicaciones celulares (MATTHEY, 1973).

Esta hipótesis está de acuerdo con los datos obtenidos por WURSTER y BENIRSCHKE (1970) sobre los valores de ADN nuclear medidos en ambas especies.

Un mecanismo opuesto a la fusión céntrica es la escisión.

Este mecanismo lógicamente tiende a aumentar el número diploide ya que origina dos cromosomas telocéntricos a partir de cada cromosoma metacéntrico afectado. MARKS (1957), refiriéndose a plantas, sugiere que el centrómero del elemento metacéntrico se rompe por la mitad, con lo cual cada uno de los cromosomas telocéntricos resultantes tendría un hemicentrómero funcional. Por el contrario WHITE (1957) sugiere que para que se - produzca la excesión cromosomica es necesario la intervención de centrómeros donadores. Estos pueden ser, según su teoría, - cromosomas supernumerarios.

Influencia de los procesos de reordenación cromosómica en la evolución de los cariotipos.

Una vez conocidos los mecanismos más frecuentes de modificación de los cromosomas es interesante estudiar la influencia que estos mecanismos han tenido en la evolución cromosómica de las especies de mamíferos.

Desde el año 1953, MATTHEY ha ido recopilando todos los datos relativos al número cromosómico de las especies de mamíferos. En su trabajo publicado en "Cytotaxonomy and Vertebrates Evolution" (1973) presenta una lista de 1165 fórmulas cromosómicas pertenecientes a 1143 especies y subespecies de Mamíferos Eutherios.

Mediante un tratamiento estadístico de estos datos se llega a la conclusión de que más de la mitad de las especies de mamíferos están caracterizados por un número diploide comprendido entre 40 y 56 cromosomas, intervalo al que MATTHEY considera como valores modales.

Considerando estos valores modales (40-56) como números cromosómicos primitivos, todas las especies con un número diploide inferior a 40 se habrian originado principalmente por procesos de fusiones céntricas, mientras que aquellas, cuyo número diploide es superior a 56 habrian hecho bien por escisiones céntricas, bien por la aparición de cromosómas supernumerarios.

Las muestras estudiadas por MATTHEY en 1966-69 y 1970, expresan los siguientes valores:

	Por debajo de 40	De 40-56	y Más de 56
1966 (69)	30%	52'4 %	17'6 %
1970	31'5 %	52'1 %	16'4 %

De acuerdo con estos datos, que se refieren al conjunto de todos los Mamíferos Euterios analizados, parece que las fusiones robertsonianas son dos veces más frecuentes que las esci-

siones céntricas. Sin embargo, los resultados son distintos - cuando se consideran por separado táxones particulares.

Dentro del Orden Rodentia, en la familia Sciuridae, - 63'8% de las especies estudiadas tienen menos de 40 cromosomas y el 1'1% más de 56; en Cricetidae, el 28'7% tienen número diploi de menor de 40 y 3'4% mayor que 56; en Microtinae estas proporciones son 25'6% y 7'6% y en Muridae 31'9% y 5'5% respectivamente (MATTHEY 1973).

Solo en algunas familias tales como Heteromydae, y - Dipodidae existen más especies con número diploide superior a - 56 que menor de 40. Estos resultados, sin embargo, pueden deberse a que el número de especies estudiadas en estas familias - es aún relativamente bajo.

En general, cuando el número de especies analizadas de un taxon es alto parece que las fusiones céntricas son más frecuentes que las escisiones salvo en dos notables excepciones, Artiodactilos y Primates.

Los cambios de tipo Robertsoniano unido a las inversiones causan, en principio, un polimorfismo cromosómico que - puede carecer generalmente de significación específica.

El cambio cromosomico inicial en un individuo y en - una población determinada seguida de cruzamientos entre este individuo y otros normales originará un polimorfismo cromosómico caracterizado por la presencia de:

1) Animales con el cariotipo original homozigoto "normal".

2) Animales heterozigotos para la mutación cromosómica, con un cromosoma normal y otro aberrante.

3) Animales con un cariotipo nuevo para la población, homozigoto, con los dos cromosomas aberrantes.

Este polimorfismo o variabilidad estructural de los cromosomas presentes en una población panmíctica constituye una fuente adicional extraordinaria de variabilidad genética sobre la que actúa la Selección Natural, dando lugar a fenómenos tan importantes, y frecuentemente correlaccionados, cómo son la evolución de los cariotipos por un lado y la evolución, diferenciación biológica y/o la especiación por otro.

Uno de los más importantes y detallados ejemplos estudiados de polimorfismo es el que se refiere al ratón Mus (Leggada) minutoides y formas relacionadas (MATTHEY, 1963a; 1964b y 1966b). Los primeros estudios realizados en esta especie describen los números diploides 2n=31, 32, 33 y 34 cromosomas para especimenes de Mus (Leggada) minutoides, todos los individuos tenían un N F de 36 (MATTHEY, 1963a). El cariotipo de los individuos con 2n=34 presentaba 32 autosomas acrocéntricos, un cromosoma X submetacéntrico y un cromosoma Y.

La evolución del cariotipo hacia números diploides inferiores es causada por fusiones céntricas (robertsonianas) -

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA GRANADA

entre autosomas acrocéntricos no homologos.

Otros casos de polimorfismo intraespecífico han sido descritos en la especie Mus musculus minutoides, en la que se observan números cromosomicos 2n=18 y 19 con N.F.=36 y 2n= 18 con N.F. = 35 (MATTHEY, 1966b). El número fundamental 35 parece ser consecuencia de una inversión pericéntrica. Tam bien en la especie Gerbillus pyramidum WAHRMAN y ZAHAVI, 1955) y en el ratón espinoso Acomys minous (MATTHEY, 1963b) se ha descrito polimorfismos de este tipo.

En la rata Mastomys natalensis se ha descrito polimorfismo cromosómico estructural debido a una inversión pericéntrica (MATTHEY, 1966a). Cuatro individuos de una población tenían 8 autosomas acrocéntricos pequeños, los otros cromosomas eran meta o submetacéntricos; dos animales presentaban 6 elementos acrocéntricos y otros dos eran heterozigotos para la inversión, presentando 7 autosomas acrocéntricos. Hay que hacer notar que estas diferencias morfológicas en el cariotipo no afectaron al número total de cromosomas del complemento diploide, el cual permanece constante en todos los individuos.

Un tipo semejante de polimorfismo debido a una inversión pericéntrica ha sido detectado en la especie Rattus rattus 2n=42 de Japon y Malasia (YOSIDA y col. 1965, 1970 y YONG H-SEN, 1970).

El cariotipo normal de esta especie en las poblaciones

asiáticas es de 2n=42 cromosomas, siendo telocéntricos los dos - elementos del par mayor del cariotipo de estos animales. Pues - bien, en la mayoría de las poblaciones estudiadas aparecian indi— viduos con uno o los dos elementos de este par subtelocéntricos.

También ha sido detectado polimorfismo cromosómico estructural, debido a una inversión pericéntrica, en cepas de labo ratorio, en la especie Rattus norvegicus. En esta especie el po- limorfismo ha sido observado en el par 3 de autosomas (YOSIDA y AMANO 1965) y en los cromosomas sexuales X (HUNGERFOR y NOWEL, 1963). Fenómenos similares se han descrito en la espe cie Peromiscus maniculatus 2n=48 OHNO y col. 1967).

INFLUENCIA DE LOS PROCESOS ROBERTSONIANOS EN LA ESPECIACION.

Tal como se ha dicho anteriormente, tanto las inversiones pericéntricas como los procesos robertsonianos causan, en principio, un polimorfismo cromosómico intraespecífico, que por sí solo rara vez conduce directamente a la especiación aunque puede ser requisito previo para que esta se produzca.

De las teorías más comunes de especiación, posiblemente el modelo más aceptado es el de especiación alopátrica, basado en el aislamiento geográfico de una población periférica (MAYR, 1963) el cual deberá mantenerse durante el tiempo suficiente hasta que se establezca un aislamiento reproductivo.

Pues bien, el aislamiento geográfico de un grupo de individuos de una población en la que previamente se había implantado un polimorfismo cromosómico intraespecífico, puede dar lugar a una nueva población en la cual se fije en estado homozigoto el cambio cromosómico que originara el polimorfismo en la población ancestral. El momento en el proceso de especiación en el cual desaparece el polimorfismo cromosómico, y para el que se puede hablar de poblaciones ya cromosómicamente distintas, es difícil de establecer, pues el proceso es continuado y generalmente muy lento.

Ejemplos de procesos de especiación alopátrica, sobre la base de un polimorfismo cromósomico, han sido descritos por WAHARMAN y ZAHAVI, (1955) en poblaciones de Gerbillus pyra-

midum, las cuales muestran complementos cromosómicos homozigotos con 2n=40, 52 y 66 cromosomas.

La ausencia de caracteres morfológicos externos que permiten diferenciar los individuos pertenecientes a estos tres tipos cromosómicos revela que se trata de especies gemelas o bien que el proceso de especiación no está aún completo.

Otro modelo de especiación aceptado más recientemente es el descrito por WHITE (1968) y conocido bajo el nombre de especiación stasipátrica.

Este modelo fue propuesto sobre la base de una investigación citogénetica realizada por el autor en saltamontes del grupo Vitiaca.

En la especiación stasipátrica, según evidencian los datos citológicos y zoogeográficos, se produce la transformación directa de una población esencialmente contínua en un número de taxon contiguos con cariotipos diferentes. La escasa movilidad de estos saltamontes, unido a la consiguiente restrinción del flujo génico entre las poblaciones, son los requisitos probables para el funcionamiento de este modelo de especiación.

En consecuencia, un cambio cromosómico originado en un solo animal puede llegar a fijarse y extenderse en una pobla-- ción pequeña determinada.

Existen no obstante casos en los que parece evidente que los reordenamientos cromosómicos conducen directamente a la especiación.

Un ejemplo de ello lo tenemos en el Género Sorex.

La especie Sorex araneus se caracteriza por un polimorfismo cromosómico debido a la presencia de seis fusiones céntricas que hacen que el número diploide varíe entre 2n=33 y 2n=21; todos los machos tienen un sistema de cromosomas sexuales XY_1Y_2 (SHARMAN, 1956, FORD y col. 1957, MEYLAN, 1964, 1965, FORD y KOLOVSKY, 1970). Sorex araneus tienen una especie gemela S. gemellus, que es monomórfica con un número cromosomico 2n=23 y un sistema de cromosomas sexuales en los machos del tipo XY_1Y_2. Su distribución geográfica es más restringida que la de S. araneus y, aunque existe una amplia zona de cohabitación, no parece ocurrir, en condiciones naturales, hibridación entre ambas.

Todo ello parece indicar que la especie Sorex gemellus se ha originado a partir de la especie Sorex araneus por fijación en estado homozigoto de cinco fusiones céntricas existentes en dicha especie y que constituyen la causa de su marcado polimorfismo cromosómico. En este caso no se ha producido aparentemente el aislamiento previo (WHITE M. J. D., 1973).

Más claro aún es el ejemplo de la superfamilia Bovoidea (WURSTER and BENIRSCHKE, 1968). Todos los miembros de esta superfamilia tienen un N.F.=60, el cual coindidiría con el número diploide de una especie ancestral cuyo cariotipo estaría constituido por 60 cromosomas telocéntricos.

El primer paso para la especiación podria haber sido dos fusiones céntricas que originarían un cariotipo con 2n=58 cro

mosomas, dos de ellos metacéntricos. Este cariotipo es el que corresponde a la especie Ammotragus lervia (2n=58). A partir de este segundo cariotipo y mediante dos nuevas fusiones céntri cas se origina un tercer cariotipo con un número diploide 2n=56, en el cual existen cuatro cromosomas metacéntricos dos de los cuales coinciden con los existentes en Ammotragus lervia y otros dos nuevos. Este tercer cariotipo corresponde a la especie Ovis ammon (SCHMITT y ULTRICH, 1967).

A partir de esta especie y mediante dos nuevas fusiones se origina la especie Ovis aries la cual presenta un cariotipo con 2n=54 cromosomas, 6 de ellos metacéntricos (KOULISCHER, 1973).

La especiación llevada a cabo por fusiones céntricas tambien ha sido observada en roedores. Así es el caso de la especie Mus poschiavinus (GROPP, 1969) con 2n=26 cromosomas, 14 de ellos metacéntricos y 12 telocéntricos N.F.=40. Esta especie se ha originado a partir de la especie Mus musculus 2n=40, como consecuencia de fusiones robertsonianas.

Mecanismos de reordenación en los cromosomas sexuales.

Los diversos tipos de reordenación cromosómica, descrito anteriormente no son exclusivos de los autosomas sino que pueden afectar tambien a los cromosomas sexuales.

Sobre el origen de estos cromosomas OHNO (1965) - propuso que los cromosomas sexuales de los Mamíferos se han desarrollado a partir de un par de autosomas originalmente presentes en el cariotipo ancestral. OHNO sugiere que el cromosoma X de los Mamíferos conserva la mayoría de los genes autosómicos originales los cuales permanecen ligados en este cromosoma.

El cromosoma Y, por el contrario, ha conseguido una mayor especialización y con ella la pérdida de la mayor parte de los genes autosómicos originales.

Esta diferencia entre ambos cromosomas en cuanto al contenido de genes requiere una compensación de dosis entre ambos sexos y ello se ha conseguido mediante la inactivación de uno de los dos cromosomas X de la hembra (Hipótesis de M. Lyon).

En cuanto al tamaño de los cromosomas sexuales, OHNO BECAK y BECAK (1964a) apuntan el hecho de que en un gran número de especies de mamíferos analizados la longitud relativa del - cromosoma X es el 5% de la longitud total de la guarnición haploide (n+X) y que por tanto, esta sería la longitud del cromosoma X ancestral.

Hay casos en los que el cromosoma X tiene una longitud

dobie, triple o cuadruple de la del tipo ancestral. Estos tipos - son los llamados X duplicado, triplicado o cuatriplicado. etc.

Asi, las especies Mesocricetus auratus (2n=44) (OHNO, BECAK and BECAK, 1964); Chinchilla lanigera, 2n=46 (NES, 1963) y Erethizon dorsatum 2n=42 (BERNISKE, 1968) tienen un - cromosoma X de tipo duplicado (10% respecto a n+X). Un tipo - de cromosoma X triplicado ha sido observado en Microtus oregoni 2n=17, 18 (OHNO, BECAK y BECAK, 1964) y un tipo cuadruplica do (20% respecto a n+X) en Microtus agresti 2n=50 (WOLF y col. 1965).

Según la hipótesis de OHNO, BECAK y BECAK, en to- dos los casos la parte funcional del cromosoma X es solo el segmento equivalente al 5% de la longitud del complemento haploide. MATTHEY (1961, 1965), por el contrario, sugiere que los cromosomas sexuales grandes que existen en algunas especies de mamíferos son el resultado de translacaciones entre autosomas y los - cromosomas sexuales.

Estos tipos de translocaciones habían sido ya anteriormente descritas por WHITE (1954, 1957).

Ejemplos de translocaciones entre cromosomas sexuales y autosomas han sido observadas en los ratones africanos del Género Mus (Leggada) MATTHEY (1966b, 1967). Los primitivos cromosomas sexuales en este Género son ambos acrocéntricos. Como consecuencia de fusiones céntricas ciertas especies desarro-- llan un largo cromosoma X metacéntrico y un Y submetacéntrico -

tambien de gran tamaño.

Si la hipótesis de MATTHEY es correcta, en meiosis se ha de producir un apareamiento íntimo entre ambos cromosomas sexuales o producirse configuraciones multivalentes, según los - autosomas translocados sean homólogos entre sí o no.

En cuanto a la morfología de los cromosomas sexuales, se han descrito todos los tipos posibles. En la mayoría de las especies de mamíferos el cromosoma X e Y son de morfología y tamaño distinto casi siempre el X mayor que el Y por tanto, facilmente diferenciables entre sí. Sin embargo, hay casos en los que ambos cromosomas son iguales tanto en morfología como tamaño. En estos casos se habla de isomorfismo de los cromosomas sexuales.

Estos casos son raros en mamíferos. Se han descrito en las especies Ellobius talpinus, (2n=52, (VOSONTROV y RAJABLI, 1967) y Ellobius alaicus; 2n=52).

Determinismo del sexo:

Sistema XX/XY. El sistema más común de determinismo del sexo en Mamíferos Euterios es el XX/XY. Hembras con dos cromosomas X y machos con un X y un Y, cuya morfología y tamaño puede variar según las especies.

Sistemas de cromosomas sexuales múltiples. Han sido varias las especies de mamíferos en los que aparentemente existen más de - dos cromosomas sexuales en su cariotipo. Los sistemas de cromo

somas sexuales más comunes son el sistema XX/XY_1Y_2 y el X_1X_1 X_2X_2/X_1X_2Y.

El origen de los cromosomas sexuales múltiples en - principio fué interpretado como una consecuencia de la fragmenta_ ción de los cromosomas sexuales originarios. Otra interpreta-- ción sobre el origen de estos sistemas, más generalmente acepta- da, mantienen que estos son consecuencia de translocaciones en - estado homozigoto de uno de los cromosomas sexuales originarios a un autosoma.

Según esta segunda hipótesis, el sistema XX/XY_1Y_2 - se ha originado como consecuencia de una translocación entre un autosoma (A) y el cromosoma X, apareciendo un nuevo cromosoma $X\ (A^X)$, que será isomorfo en las hembras. En los machos existi_ ria un A^X, el cromosoma Y y un autosoma homólogo de A que es - identificado como Y_2.

Luego el sistema XX/XY_1Y_2 en realidad debemos inter_ pretarlo como A^XA^X/A^XYA.

Este tipo de sistema de cromosomas sexuales ha sido - descrito en las especies Sorex araneus, 2n=20-32 ♂, 2n=21-33 en ♀, BOVEY (1948), en Gerbillus gerbillus, 2n=42 ♂, 43 ♀, MATTHEY, (1954) y WARHMAN y ZAHAVI (1955) y Sorex gemellus MEYLAN (1964).

El otro sistema de cromosomas sexuales múltiples, el $X_1X_1X_2X_2/X_1X_2Y$ se comprende fácilmente si admitimos que se haya

producido una translocación entre un autosoma y el cromosoma Y, lo que originaría un nuevo tipo de cromosoma (A^{y}) FREDGA (1970). Por tanto este segundo sistema es en realidad XXAA/XAA^{y}. Este tipo de sistemas ha sido descrito en las especies Mus (Leggada) minutoides; 2n=35 y 36, MATTHEY (1965) y en Herpertes icheumon 2n=44, 43 FREDGA (1970).

Un caso extraordinario de sistema de cromosomas sexuales en mamíferos ha sido el descrito en la especie Microtus oregoni. Los individuos machos de esta especie presentan en sus células germinales un número diploide 2n=17 mientras que en las células somáticas existen 2n=18 cromosomas. En las hembras ocurre lo contrario; 2n=17 en células somáticas y 2n=18 en las germinales (OHNO y col. 1963). Esta especie parece haber desarrollado un mosaico gonosómico, existiendo machos con células somáticas - 2n=16 XY y células germinales 2n=16 OY. Las hembras, por el - contrario, son 2n=16 OX y 2n=16 XX, en los tejidos respectivos.

Un caso muy semejante ha sido descrito en la especie Ellobius lutescens 2n=17, MATTHEY (1964).

El elemento impar se acepta que es una fusión XY en los machos y XX en las hembras.

Otros casos de aberraciones en cromosomas sexuales - han sido observados en la especie Mus musculus, 2n=40, en la que se han observado individuos 2n=39 con un sistema sexual XO, (WELSHONS y RUSSELL, 1959) y en Espermophilus beldingi, 2n= 30 en las que se han detectado una delección en ambos brazos de -

uno de los cromosomas X. Por el contrario, GALLARDO y - GONZALES (1977) describen una duplicación en el brazo corto del cromosoma X, la cual origina un polimorfismo en la especie Oryzomys longicaudatus.

Poliploidia en animales.

En general, se admite que el número de poliploides, naturales viables en animales, así como el papel desempeñado por la poliploidía en su evolución es insignificante si lo comparamos con la gran importancia que ésta ha representado en la evolución de las plantas.

Así, la poliploidía en animales solo se da en aquellas especies con reproducción partenogenética o en hermafroditas - con autofecundación. No obstante, hay diversos trabajos en los que se describen una serie de especies animales poliploides. Esto en muchos casos se debe, posiblemente a que los autores han partido de interpretaciones erróneas. Uno de estos posibles - errores es el de considerar que el número diploide más bajo, de una serie de especies relacionadas, es el más primitivo y que de él derivan los demás números superiores, cuando lo que ocurre generalmente, al parecer, es lo contrario tal como sugiere MATTHEY (1973) y que los procesos por los cuales aumentan o disminuye el número de cromosomas son las escisiones, y fusiones céntricas, así como la presencia de cromosomas supernumerarios.

Un caso de falsa poliploidía es el descrito por SACHS (1952) y DARLINGTON (1953) en la especie Mesocricetus auratus 2n=44 cromosomas. Según estos autores, esta especie es un alo poliploide surgido por hibridación de las especies Cricetus cricetus y Cricetus griseus ambas con 2n=22.

Esta interpretación ha sido refutada por MATTHEY (1953) y WHITE (1957) al demostrar que la especie Mesocricetus auratus, 2n=44, es en realidad más primitiva que las otras dos especies.

Distintos autores concuerdan en que existen ciertas barreras que impiden la poliploidía en los animales con reproducción sexual. Estas barreras son principalmente las tres siguientes:

1º) Descompensación de la determinación del sexo:

Esta hipótesis fué seguida por MULLER (1925), quien apuntó que en los organismos bisexuales poliploides de un múltiplo par eran inevitables los transtornos en el mecanismo cromosómico sexual. OHNO (1970) afirma que cuando organismos diploides con determinismo del sexo XX/XY se convierten en tetraploides, el macho adquiere una constitución 4A XXYY y la hembra 4A XXXX.

Durante la meiosis los cuatro elementos sexuales del macho pueden aparearse formando bivalentes XX e YY. Si esto ocurre todos los gametos serían de constitución 2AXY y en consecuencia todos los individuos resultantes de un cruzamiento entre macho y hembra tetraploides seran 4AXXXY. Si esta dotación sexual dá fenotipo macho, la especie podria desaparecer por falta de hembras, y si dá intersexos esteriles el resultado sería igualmente negativo para la especie.

2º) Gonocorismo:

Los animales suelen ser bisexuales con reproducción cruzada, incluso la mayoría de las especies hermafroditas. Así, un tetraploide producido accidentalmente puede cruzarse con individuos diploides y, como consecuencia, la descencia sería triploide y estéril.

3º) Barrera histológica:

Esta ha sido sugerida por STEBBINS (1950). Los animales son histológicamente más complicados que las plantas y el hecho de una duplicación de la dotación cromosómica podría traer como consecuencia dificultades en la función de ciertos sistemas tales como el nervioso. De aquí que STEBBINS concluya, que la poliploidía interfiere en la diferenciación celular de los animales.

A pesar de esta gran cantidad de estudios citogenéticos realizados por numerosos autores sobre especies de roedores de en casi todo el mundo, las poblaciones salvajes de las distintas especies del Orden Rodentia existentes en la Península Ibérica, excluyendo Pitymys mariae y Pitymys duodecincostatus, (WINKING y NEITHAMER, 1970) no habían sido estudiados hasta ahora, siendo, por tanto, nulos los conocimientos citogenéticos existentes sobre dichas poblaciones en nuestro país.

Este hecho, unido a las ventajas que estos mamíferos -

ofrecen para su estudio, tales como su abundancia, facilidad para sus capturas y su fácil cultivo y reproducción en condiciones de laboratorio, así como su incuestionable fnteres citogenético, fueron los motivos y alicientes que nos movieron a la realización del presente tema de investigación.

REVISION BIBLIOGRAFICA

REVISION BIBLIOGRAFICA

Dentro del conjunto de los mamíferos, los roedores han sido posiblemente los animales más utilizados en la investigación - citogenética. De ahí que sean muy numerosos los trabajos y publi_ caciones que sobre este particular han aparecido a lo largo de las 3 últimas décadas. En ellos se hace referencia prácticamente - a la casi totalidad de las especies del Orden Rodentia.

En la presente revisión bibliográfica vamos a limitarnos a reseñar exclusivamente aquellas publicaciones que se refieran a las especies comprendidas en el presente trabajo y que hayan sido realizados en individuos de poblaciones salvajes.

GENERO RATTUS

Para una mejor compresión de la citogenética de este Género creemos conveniente considerar por separado dos aspectos distintos relacionados con el cariotipo de las dos especies de este Género analizadas.

Como punto de partida, tomamos el trabajo realizado por PINCUS (1927), el cual hace el estudio cariológico de las especies Rattus rattus y Rattus norvegicus utilizando material testicular y mediante el análisis de las metafases espermatogoniales.

Los números cromosómicos dados por este autor son 2n=40 para la especie Rattus rattus y 2n=42 para Rattus norvegicus.

Este número diploide 2n=42 cromosomas para la especie Rattus norvegicus ha sido confirmado posteriormente por numerosos investigadores KOLLER y DARLINGTON (1934), OGUMA (1935), MAKINO (1942-43) MATTHEY (1953), FITZGERALD (1962), YOSIDA y AMANO (1965), HUNGERFORD y NOWEL (1963) BIANCHI y col. (1969), DUNCAN (1971) y otros muchos autores en estudios realizados en poblaciones distintas.

No ocurre así con el número diploide 2n=40 dado por PINCUS (1927) para la especie Rattus rattus.

YOSIDA, NAKAMURA y FUKAYA (1965) hacen un estudio cariológico de individuos de esta especie capturados en dos localidades del Japon, Kusudomari y Missima. La técnica utiliza

da por estos autores es la de extensiones de médula ósea. El - resultado de este estudio confirma el número diploide 2n=42 para los individuos de la especie Rattus rattus del Este asiático. Este número cromosomico 2n=42 había sido señalado anteriormente por OGUMA (1928), TATEISHI (1935) y MAKINO (1953).

Posteriormente BIANCHI y col. (1969) describen un - nuevo número cromosómico, 2n=38, para especimenes de Rattus rattus procedentes de dos poblaciones distintas de Suramérica.

A diferencia del cariotipo de los individuos con 2n=42 cromosomas estos especimenes, 2n=38, muestran cuatro cromosomas metacéntricos grandes y ocho elementos acrocéntricos menos.

La interpretación dada por estos autores a los hechos observados consiste en la aceptación de que el cariotipo de los - individuos con 2n=38 se origina a partir del de los 2n=42 mediante un proceso de reordenamiento cromosómico, causado por fusiones céntricas.

Resultados análogos, en lo que al número cromosomico se refiere, fueron obtenidos por CAPANNA, CIVITELLI y NEZER (1970) en el estudio cariológico de especimenes de Rattus rattus capturados en poblaciones italianas. La explicación dada por estos autores al origen del número 2n=38 a partir del de 2n=42 es - la misma que dieron BIANCHI y col. (1969), es decir, la existencia de translocaciones robertsonianas en estado homozigótico.

Posteriormente CAPANNA y CIVITELLI (1971) profun

dizan en el estudio cariológico de esta especie y de sus subespecies, estudiando especimenes de Rattus rattus y de las subespecies R. r. alexandrinus y R. r. frugivorus capturados en poblaciones de Italia, Suiza, Francia e Inglaterra.

Como resultado de este estudio se confirmó el número cromosómico diploide 2n=38 para todos los individuos analizados independientemente de la subespecie a la que pertenecían y de la localidad donde fueron capturados.

Con anterioridad a estos trabajos, BADR y BADR (1970) habían descrito la cohabitación, en una misma población de Rattus rattus de Egipto, de individuos con distinto número cromosómico. En esta población aparecían simultaneamente individuos con tres números cromosómicos distintos 2n=38, 42 y 54 cromosomas.

Según estos autores, el cariotipo 2n=38 se origina a partir del de 2n=42 por medio de 4 fusiones céntricas en estado homozigóto, mientras que el número diploide 2n=54 se originaría mediante un proceso inverso, es decir, mediante escisiones de cromosomas metacéntricos pequeños para dar lugar a un aumento numérico de pequeños cromosomas telocéntricos.

La existencia de una gran variabilidad en el número cromósómico es la conclusión a la que tambien llegan YONG H.S. y DHALIWAL (1970) y GROPP y col. (1970) apoyandose en los resultados de sus investigaciones.

GROPP y col. (1970) hacen el estudio citogenético de

especimenes de Rattus rattus de una población de Thailandia, en los cuales hallaron una variación en el número diploide 2n=42, 44, 46 y 48 cromosomas.

YONG, H.S. y col. (1970) realizan el estudio de individuos de la especie Rattus rattus ssp. diardii de dos poblaciones de Malasia, concretamente Kuala Lumpur y Batu Pahat.

Entre los individuos analizados de la primera población detectan una variación en el número diploide de 2n=41, 42, 43, 44 y 45, mientras que en la segunda solo hallan individuos con 2n=43 y 44.

Según los autores, esta variación en el número cromosomico se debe, no a escisiones, tal como ocurre en la población de Egipto, sino más bien a la presencia de 1, 2 ó 3 cromosomas - pequeños que denominan adicionales.

Por el contrario, el número 2n=41 se debe a la existencia de una translocación robertsoniana en estado heterozigoto.

Ninguno de los dos autores citados anteriormente GROPP y col. (1970) y YONG H.S. (1972), explican la identidad exacta y el posible origen de estos pequeños cromosomas metacéntricos adicionales que originan polimorfismo cromosómico numérico intraespecífico en la especie Rattus rattus. Posiblemente esto se deba a que ninguno de los dos se ocupa del estudio de la meiosis de estos individuos, por lo que desconocen el comportamiento de estos cromosomas.

El otro aspecto del problema, que ocupa e interesa a

un gran número de autores, y que surge continuamente en el estudio del Género Rattus, es el polimorfismo cromosómico estructural.

En relación con la especie Rattus rattus, YOSIDA y - col. (1965) da una descripción detallada de lo que el llama cariotipo estandar.

Según el autor, el cariotipo de la mayor parte de los individuos con número diploide 2n=42 está constituido de la forma siguiente: 13 pares de cromosomas telocéntricos y 7 pares de - metacéntricos, más los cromosomas sexuales, los cuales son ambos telocéntricos.

Además de estos individuos con cariotipo estandar, - los autores detectan en las mismas poblaciones estudiadas, la - presencia de individuos portadores de una inversión pericéntrica, afectando a los cromosomas del par 1º, que causa polimorfismo cromosómico en las mismas. Efectivamente, mientras este - par en el cariotipo estandar aparece constituido por 2 elementos telocéntricos iguales, en algunos individuos se constituye por - elementos morfológicamente desiguales (par heteromorfo), siendo uno de los elementos telocéntricos "normal" y el homólogo subtelocéntrico. El desplazamiento del centrómero, en este último, sería producido por una inversión pericéntrica.

Este hecho da lugar a que en la población aparezcan individuos con el par 1 homomorfo, constituido por 2 elementos telocéntricos A/A (cariotipo estandar), o heteromorfo A/S, hetero

zigótico para la inversión.

Analizando la frecuencia con que este cambio cromosomico aparece en cada una de las poblaciones, se observó que el tanto por ciento de individuos A/S es más alto en la población de Missima que en la Kusudomari, 40% frente a un 18'4%, No obstante, y apesar de esta alta frecuencia de heterozigotos, los autores no hallaron ningún individuo, en el que los dos cromosomas del par fuesen subtelocéntricos, es decir, no encontraron homozigotos para la inversión. Este hecho lo interpretan los autores admitiendo que la inversión en estado homozigoto es letal.

Esta interpretación no parece ser del todo correcta, al menos para la totalidad de las poblaciones donde se presenta este tipo de polimorfismo, ya que el mismo autor YOSIDA y col. (1971) al hacer un estudio de la distribución y frecuencia de este polimorfismo en distintas poblaciones del Japón encuentra, en algunas de ellas, individuos S/S (homozigotos para la inversión) si bien en una proporción muy baja. Su exhaustivo estudio comprendió el análisis de un total de 453 individuos de Rattus rattus capturados en 18 localidades distintas.

En cada una de las poblaciones se estimó la frecuencia de los distintos tipos de individuos, homozigotos (A/A), heterozigotos (A/S) y homozigotos para la inversión (S/S).

Además del polimorfismo cromosómico en el par 1, estos autores describen la existencia de otros dos pares de cromosomas, que así mismo causan polimorfismo en la especie, con-

cretamente los pares número 9 y 13 del cariotipo estandar.

La presencia de polimorfismo cromosómico estructural en el par 1 no parece ser exclusivo de las poblaciones del Japón, puesto que ha sido detectado tambien en las poblaciones de todo el Este asiático.

Así YONG (1970) encuentra individuos S/S, es decir homozigotos para el mismo cambio estructural en el par 1, descrito por YOSIDA, apareciendo este tipo incluso con mayor frecuencia que los individuos A/A, cuyo cariotipo corresponde al descrito anteriormente como cariotipo estandar.

Resultado muy interesante de este estudio es que, asf como en las poblaciones del Japón la frecuencia de individuos S/S era muy baja, en estas localidades esta frecuencia es considerablemente más alta.

Como datos comparativos ofrecemos la frecuencia de individuos homozigotos S/S en las poblaciones japonesas 6'7% frente a la obtenida en las poblaciones malayas 35'7% en Kuala Lumpur y 40% en Batu Pahat.

Es de gran interés hacer notar que según la bibliografía existente, hasta ahora, todos los individuos de las poblaciones occidentales(Egipto, Centro Europa) y de Sudamerica, 2n=38, presentan un par de grandes cromosomas subtelocéntricos, el cual parece corresponder con el par 1 del cariotipo 2n=42 en estado homozigoto para la inversión pericéntrica. No obstante, tambien parecen existir poblaciones de individuos con 2n=42 en

las que todos los individuos son homozigotos para la inversión en este par. Este es el resultado obtenido en el estudio de los individuos de Rattus rattus ssp. molliculus DUNCAN y VAN PEENEN (1971).

En relación a la morfología del cariotipo de la especie Rattus norvegicus tambien se han descrito casos de polimorfismo cromosómico estructural. HUNGERFOR y NOWELL (1963) describen un caso que afecta a los cromosomas sexuales - X de tres razas de ratas de laboratorio. Según los autores el cromosoma X se presenta bien como telocéntrico (morfología estandar) o bien como subtelocéntricos, originandose así hembras A/A, A/S y S/S.

En este trabajo se describen tambien los pares 3 y 13 como elementos satelitíferos.

Esta observación no coincide con los datos obtenidos por YOSIDA y AMANO (1965). Estos investigadores estudian comparativamente 13 razas de ratas cultivadas en el laboratorio y una población de individuos salvajes capturados en Missima. En cuanto a los resultados obtenidos, la mayoría de las razas de laboratorio presentan los elementos del par 3 subtelocéntricos, - mientras que en la población natural son más frecuentes los individuos con los dos cromosomas de este par como telocéntricos.

Los autores interpretan estos resultados como un caso de polimorfismo cromosómico para el par número 3 que hace que este se encuentre constituido por cromosomas telocéntricos

o subtelocéntricos, bien sea en estado homozigoto, bien en estado heterozigoto.

En este trabajo se describe tambien el par 14 como subtelocéntrico y que bien podría corresponder al par número 13, descrito como satelitífero por HUNGERFOR y NOWEL (1963).

Tambien BIANCHI y col. (1969), en un estudio realizado sobre especimienes salvajes del Sur de América parece ser que considera el par 3 como subtelocéntrico, aunque los autores no hacen descripción detallada del cariotipo.

Tampoco es exhaustiva la descripción del cariotipo de esta especie, hecha por DUNCAN y VAN PEENEN (1971), por lo que son escasas las conclusiones que podemos sacar de estos dos últimos trabajos.

GENERO ARVICOLA.

Al contrario de lo que sucede en el Género Microtus, en el que los estudios citogenéticos son muy abundantes, el género Arvicola ha sido poco estudiado; de aquí que la bibliografía existente sobre la citogenética de las especies de este Género sea escasa.

El primer trabajo del que tenemos conocimiento, es el realizado por P. RENAUD (1938).

Este autor estudió el cariotipo de la especie Arvicola scherman utilizando 14 individuos macho. Dada la época - en que este trabajo fué realizado, las técnicas citogenéticas - utilizadas fueron rudimentarias y el tejido elegido tambien poco aprppiado (testículo); de aquí que los resultados obtenidos por el autor no fuesen demasiado amplios.

Según RENAUD, el número cromosómico para esta - especie es 2n=36 cromosomas, de los cuales 13 pares son des-- critos como atelomitecos (con dos brazos), sin precisar la situación del centrómero.

En metafase - I de la meiosis el autor encuentra 18 - bivalentes.

Más completo es el trabajo realizado por MATTHEY (1954) sobre cuatro especies de este Género: Arvicola terres-- tris ssp. italicus, A. terrestris ssp. persicus, Arvicola scherman ssp. exitus y Arvicola sapidus ssp. tenebrosus.

La especie A. terrestris se caracteriza por un número cromosómico 2n=36, de los cuales 13 pares son metacéntricos o - submetacéntricos, que forman una serie de elementos en tamaño - regularmente decreciente.

El cromosoma X es el más grande de estos 36 elemen-- tos y presenta morfología de metacéntrico. El cromosoma Y es - pequeño y asimétrico.

En metafase- I de la meiosis aparecen 18 bivalentes.

Estos mismos resultados son los que se obtienen para - Arvicola terrestris ssp. persicus y A. scherman ssp. exitus, cu- yos cariotipos, según el autor, no se diferencian entre sí.

Por lo que se refiere a la especie Arvicola sapidus ssp. tenebrosus, MATTHEY (1954), analiza dos individuos, los cuales presentaron un número diploide 2n=40 cromosomas.

De ellos, los 8 cromosomas más pequeños, son simila- res a los hallados en las dos especies anteriores; igualmente lo - son los 12 pares más grandes que incluyen a los cromosomas se-- xuales, mientras que los cuatro elementos restantes, de tamaño - medio, que existen en A. terrestris y A. scherman, son reempla- zados en A. sapidus por 8 cromosomas.

Estos 8 cromosomas según el autor parecen acrocéntri cos, mientras que los cuatro de las otras especies son claramen- te metacéntricos, por lo que se sugiere un mecanismo de fusiones céntricas para explicar esta diferencia en el número cromosómico.

SCHMID y LEPPERT (1968) estudian individuos de la especie Arvicola scherman ssp. exitus, confirmando el número - diploide 2n=36.

En cuanto a la morfología de los cromosomas, describen 7 pares de metacéntricos grandes, 4 pares de submetacéntricos tambien de gran tamaño, 3 pares de subtelocéntricos de tamaño medio, 1 par de acrocéntricos, (el más pequeño de la dotación), y 2 pares de metacéntricos pequeños.

El cromosoma X es grande, submetacéntrico, y presenta una longitud relativa de 6'8% dela longitud total del complemento haploide, en vez del 5'5%, que es la longitud media relativa, que según OHNO y col. (1964) caracteriza el cromosoma X de la casi totalidad de especies de mamíferos.

Aplicando la técnica de autoradiografía, SCHMID y - LEPPERT llegan a la conclusión de que la mayor longitud del cromosoma X en esta especie se debe a la existencia de un segmento heterocromático intercalar.

MATERIAL Y METODOS

MATERIAL Y METODOS.

MATERIAL ANALIZADO.

En el presente trabajo hemos analizado individuos de las siguientes especies del Orden Rodentia.

Familia MURIDAE

Género: RATTUS:

Rattus rattus ssp. frugivorus (Rafinesque, 1814)

Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769)

Subfamilia MICROTINAE

Género: ARVICOLA:

Arvicola sapidus ssp. sapidus (Miller, 1908)

Arvicola terrestris ssp. monticola (Linnaeus, 1758)

Familia GLIRIDAE

Género: ELIOMYS:

Eliomys quercinus ssp. quercinus (Linnaeus, 1766)

Eliomys quercinus ssp. lusitanicus (Reuvens, 1890)

El número de individuos estudiados de cada especie o subespecie, asi como la localidad en que fueron capturados, están indicados en el capítulo correspondiente a cada una de ellas.

Tablas VIa, VIb, IX, XIV, XVI, XX y XXIV.

A efectos de su reconocimiento e identificación, a cada uno de los individuos capturados se le asignaron, en principio, las siglas PT - seguidas del número correspondiente en el orden de captura, independientemente de la especie a la que pertenecía. Esta era identificada posteriormente siguiendo las tablas de clasificación de MILLER (1912), CABRERA (1914) y SAINT-GIRON (1973). A tal fin, se midieron previamente los parámetros corporales y craneales definidos por MILLER (1912) y aceptados y unificados posteriormente por la Comisión de Biometría de Mastozoologos en 1973, los cuales detallamos a continuación:

Parámetros corporales.

C.C.: Longitud cabeza y cuerpo: Distancia existente entre la punta del hocico y el inicio de la cola.

C.: Longitud de la cola: Distancia existente entre la base y el ápice de esta.

L.T.: Longitud total: Es la suma de los dos parámetros anteriores.

O.: Longitud de la oreja: Es la longitud máxima entre la escotadura inferior hasta el borde del pabellón auditivo.

L.P.P.: Longitud del pie posterior: Es la distancia máxima que existe entre el talón y el extremo distal del dedo más largo.

Parametros craneales.

L.C.B.: Longitud cóndilo-basal. Es la distancia comprendida entre la escotadura anterior de cada premaxilar y el borde posterior de los cóndilos occipitales.

A.Z.: Ancho zigomático. Es la anchura exterior máxima entre los arcos zigomáticos.

A.I.O.: Ancho inter-orbitario. Es la anchura mínima del estrechamiento frontal.

A.M.: Ancho mastoidal. Es la distancia entre los extremos - de las apófisis mastoidales.

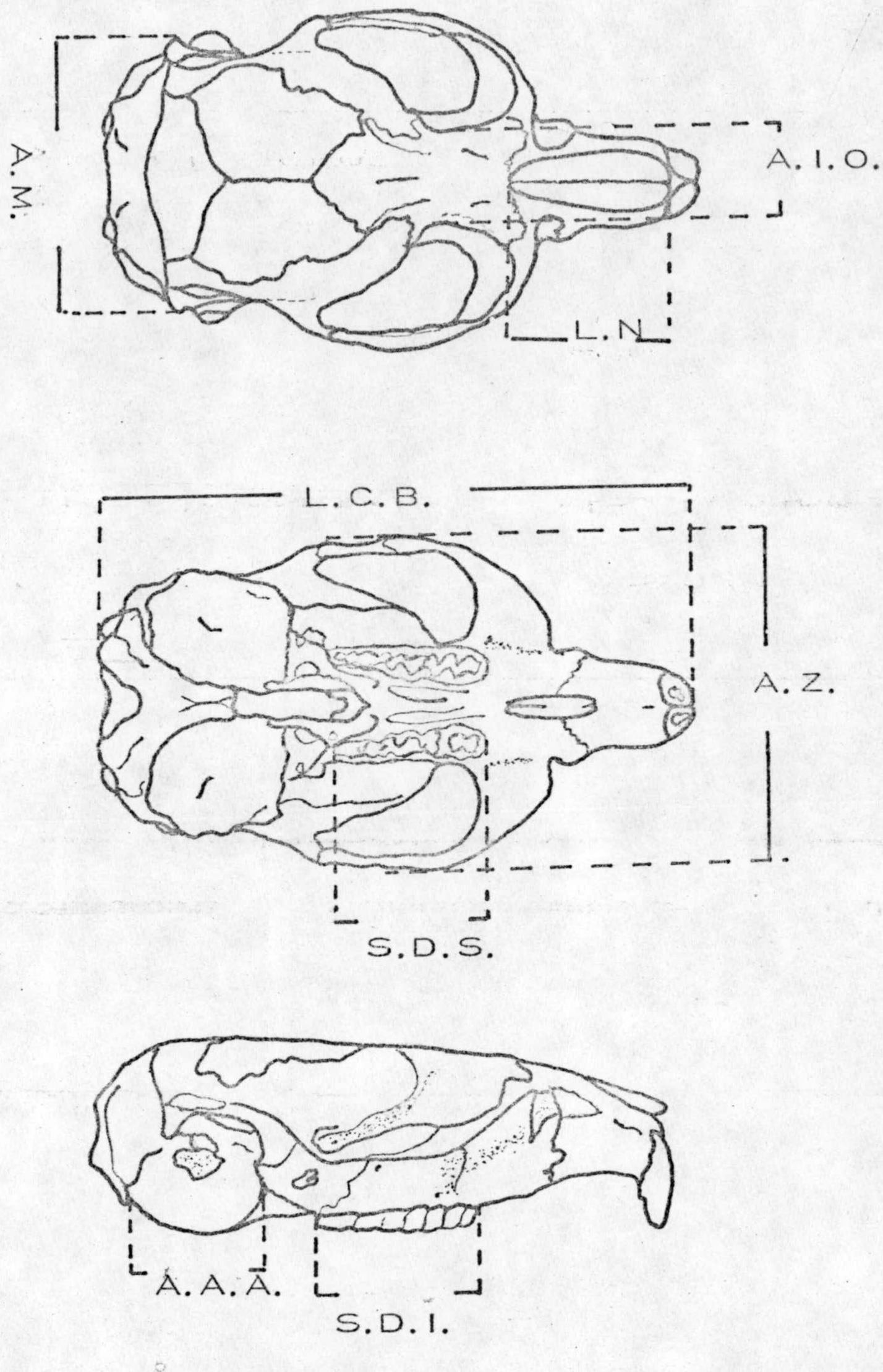
L.N.: Longitud de los nasales. Es la distancia entre el punto más anterior de los nasales y el punto de inserción de estos.

A.A.A.: Ancho de las ámpulas auditivas. Es la anchura máxima de estas.

L.M.: Longitud de la mandíbula. Es la distancia entre el punto más anterior de la sínfisis mandibular y el borde - más posterior de la apófisis articular.

S.D.S.: Serie dentaria superior. Es la longitud existente entre el borde anterior del alveolo M^1 al borde posterior del M^3.

S.D.I.: Serie dentaria inferior: Se toman los mismos puntos


A.M.
A.I.O.
L.N
L.C.B.
A.Z.
S.D.S.
A.A.A.
S.D.I.

de referencia que en el parámetro anterior pero en la man_díbula.

De todos los individuos analizados conservamos como material de identificación la piel y el cráneo.

TECNICAS

Técnica para médula ósea.

Para el estudio de las mitosis somáticas hemos utilizado preferentemente la técnica de médula ósea, descrita por HSU y PATTON (1968), con algunas modificaciones introducidas con el fin de adaptarlas a las distintas especies estudiadas.

Dos horas antes de sacrificar al animal, este era inyectado con una solución de colchicina al 0'1% en suero fisiológico en la cantidad equivalente a 0'02 cc/gramos de peso del animal. De los resultados obtenidos en animales inyectados a distintas horas del día, resultó aconsejable que, cuando se trate de animales salvajes, la inyección se realize en las primeras horas de la mañana y en animales que hayan recibido abundante alimento la víspera.

Pasadas las dos horas, los animales son sacrificados mediante un exceso de anestesia. Rápidamente son situados sobre una plancha de disección y tras una incisión abdominal se extraen uno o los dos fémures según el tamaño de estos.

Una vez extraído el fémur, se separa la masa muscular y se limpia lo mejor posible; seguidamente se cortan las dos epífisis y con una jeringa y aguja conteniendo solución de citrato sódico al 1% y a 37ºC se lava la médula ósea, dejando caer el

líquido de lavado a un tubo de centrífuga, mantenido previamente - tambien a 37ºC. Si a las preparaciones se ha de aplicar posteriormente la técnica de bandas G, es aconsejable la utilización - de cloruro potásico al 0'55% como solución hipotónica (CHRISMAN 1976).

Una vez lavada la médula al tubo de centrífuga, se deja sedimentar durante unos minutos con el fin de eliminar el tejido - conectivo que se haya arrastrado durante el lavado. Se decanta - a otro tubo igual y se incuba durante 30 minutos a 37ºC en una estufa. En esta fase de tratamiento introducimos una modificación a la técnica que consiste en añadir, previo a la incubación, 0'0001cc de solución de colchicina por centímetro cúbico de volumen de - líquido que haya en el tubo.

Pasados los 30 minutos de duración es conveniente volver a decantar el líquido a fin de separar de la solución los restos de conectivo que hayan podido sedimentar de nuevo y seguidamente se centrifuga durante 8 minutos a 900 r.p.m. Como resultado de la centrifugación tendremos un sedimiento celular y un - sobrenadante que desechamos.

Posteriormente se procede a la fijación del material - con alcohol - acético (3:1). Para una óptima fijación es aconsejable hacer lo que se llama un lavado de fijador, que consiste en resuspender el sedimento de células, que se ha separado tras la primera centrifugación, en una cantidad de fijador adecuada y cen-

trifugar de nuevo. Pasada esta segunda centrifugación se elimina el sobrenadante y el sedimento se resuspende en una nueva cantidad de fijador. El fijador ha de prepararse nuevo cada vez que se vaya a utilizar.

El tiempo total de fijación es de 30 minutos aproximadamente, pasado el cual se favorece la suspensión de las células mediante un suave pipeteo. A continuación se toman unas gotas de la suspensión celular y se dejan caer sobre un portaobjetos bien desengrasado, dejando que la gota se extienda sobre el mismo. Para favorecer la extensión se puede soplar suavemente sobre el portaobjetos y se deja secar al aire.

Una vez secas las preparaciones y transcurridas dos o trés horas se tiñen con solución de Giemsa. Fué utilizada una solución Giemsa Gurr al 4% en tampón fosfato ph = 6'8.

Técnica para el bazo.

En animales pequeños, que ofrecen grandes dificultades para la extracción de la médula en virtud del tamaño del fémur, se ha utilizado para el estudio de las mitosis somáticas la técnica de bazo descrita por MEYLAN (1967) y que consiste en lo siguiente:

El animal se inyecta con solución de colchicina en suero salino al 0'1%, hora y media o dos horas antes de ser sacrificado. Pasado este tiempo el animal es sacrificado y rapidamente, mediante una insición, se abre el abdomen y se extirpa el bazo. Con unas tijeras finas, este es troceado finamente en un pocillo de vidrio conteniendo agua destilada. El tratamiento hipotónico dura diez minutos, después el agua destilada es sustituida por acido acético al 50%. Es conveniente, igual que en la técnica anterior, hacer un lavado de fijador. La fijación dura aproximadamente 40 minutos. Pasado este tiempo los trozos de bazo, los cuales habrán perdido su color rojo para pasar a ser marrones, son situados en un portaobjetos, al que previamente se ha cubierto con una fina capa de albúmina Mayer, y se aplasta con un cubreobjetos.

Inmediatamente las preparaciones se sumergen en un baño del alcohol al 70% con el cubre hacia abajo y se espera á que este se despegue de la preparación. Cuando esto ocurre, se saca el portaobjetos y se deja secar al aire. Este procedimiento de

separación tiene el incoveniente de que se pierde gran cantidad de material; de ahí que hayamos preferido separar el cubreobjetos mediante la congelación del material con gas carbónico.

Una vez secas las preparaciones, estas se tiñen con solución de Giemsa, tal como se describe en la técnica anterior.

Técnica de Bandas G.

La técnica utilizada para la obtención de bandas G en cada especie ha sido de la descrita por SEABRIGHT (1971) modificada.

Fueron utilizadas preferiblemente las preparaciones de médula ósea, hechas 5 ó 8 días antes y en las que choque hipotónico hubiese sido realizado con cloruro potásico al 0'55%, ya que en estas se separan menos las cromátidas.

Estas preparaciones eran sumergidas en un baño conteniendo una solución de tripsina al 0'025% en PBS ajustado a un ph 7'5 durante 8 á 14 segundos. Es necesario hacer varios ensayos con tiempos distintos cada vez que se proceda al tratamiento de un nuevo lote de preparaciones para establecer el tiempo óptimo; este puede oscilar de unos individuos a otros. El PBS es una solución salina tamponada obtenida mediante 8 gramos de ClNa, 0'2 gramos de ClK y 1'4 gramos de $PO_4HNa_2.2H_2O$ en 1000 cc. de agua destilada.

Una vez sacadas las preparaciones de la solución de tripsina, inmediatamente, se sumergen en una solución de Giemsa Gurr al 20% en ph 6'8 durante 5 minutos.

Pasado este tiempo las preparaciones se lavan y sejan secar al aire.

Técnica de meiosis.

Las preparaciones para el estudio de la meiosis han - sido realizadas con material testicular siguiendo la técnica descrita por FORD y EVANS (1968) con modificaciones en algunos pasos del proceso.

Una vez sacrificado el animal se estirpan los testículos y se sitúan en una placa de Petri o un pocillo de reloj conteniendo cloruro potásico al 0'4%, para el choque hipotónico.

Se quita la túnica que envuelve a los túbulos y estos se trocean para favorecer la sàlida de las células de su interior. Cuando se ha terminado este proceso, se toma una pipeta Pasteur y se pasa el macerado a un tubo de centrífuga, dónde se dejan sedimentar los túbulos y el sobrenadante se pasa a un nuevo tubo de centrífuga. Esta operación es conveniente realizarla 2 ó 3 veces.

Pasados 30 minutos la suspensión final se centrifuga durante 8 minutos a 800 r.p.m. obteniéndose un sedimento y un sobrenadante que se desecha.

LLegado a este punto, se siguió el proceso como si - se tratara de la técnica de médula ósea, o sea, un lavado de fijador con alcohol-acético (3:1), hora y media de fijación con este mismo reactivo y extensión de la suspensión final en un portaob-

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA GRANADA

jetos y secado al aire.

Asímismo, la tinción se realizó utilizando una solución de Giemsa al 4% en tampón fosfato ph=6'8 y un tiempo de 10 minutos.

Técnica de tinción diferencial del nucléolo:

Con el fin de poder observar claramente el nucléolo, diferenciándolo de la cromatina del núcleo, hemos utilizado la técnica descrita por M. DIAZ (1972).

Partimos de preparaciones de material testicular fijadas en alcohol acético, según la técnica descrita anteriormente para el estudio de la meiosis. Estas preparaciones fueron rehidratadas pasándolas por la serie de alcoholes del 99%, 90% y 75%. Seguidamente fueron sumergidas en una solución al 1% de verde de metilo-pironina en untampónfosfato de ph 4!5. Pasado un tiempo de 5 a 7 minutos se sacaron las preparaciones del colorante y se deshidrataron, pasándolas de nuevo por la serie de alcoholes, pero en sentido inverso.

Como consecuencia de este tratamiento el material cromático del núcleo aparece teñido de color azul o verde, mientras que el nucléolo aparece de color rojo.

TAMAÑO DE LOS CROMOSOMAS.

Las medidas absolutas de los cromosomas constituyen por sí un dato de escasa relevancia y significación en orden a la caracterización de los cariotipos, ya que la longitud observable en cada caso concreto de los cromosomas depende del grado de su espirilización y esta, a su vez, depende del momento en que la fijación del material sorprende a los núcleos en multiplicación.

Por ello, creemos más conveniente estimar la longitud de cada cromosoma en valores relativos, expresándola en tantos por cientos de la longitud total del complemento haploide n+X.

Tambien, se han determinado los índices centroméricos L/S para cada una de las parejas. Para ello se tomaron las longitudes absolutas de los brazos largo y corto de cada uno de los elementos de la correspondiente pareja, hallándose seguidamente la media para cada uno de estos brazos.

El índice centrómerico, valor que en las tablas representamos por R, es la relación entre la media del brazo largo de cada tipo cromosómico y su correspondiente brazo corto.

La nomenclatura y símbolos utilizados para cada medida tomada en los cromosomas, es la propuesta por LEVAN,

FREDGA y SANDBERG (1964)

L: Longitud del brazo largo de cada uno de los cromosomas del par.

C: Longitud del brazo corto de cada uno de los cromosomas del par.

$\bar{L}$: Longitud media de los brazos largos del par $L_a + L_b/2$.

$\bar{C}$: Longitud media de los brazos cortos del par $C_a + C_b/2$.

R: Indice centromérico $\bar{L}/\bar{C}$.

$\bar{C}$: Longitud total media del par $\bar{L} + \bar{C}$.

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

FAMILIA MURIDAE.

Según CABRERA (1914) y TOSCHI (1965), los individuos de la familia Muridae se caracterizan por poseer molares - braquiodontos. Los superiores tienen los tubérculos dispuestos en trés filas longitudinales.

Son formas no particularmente adaptadas a la vida - subterránea.

Orejas generalmente muy grandes y cola larga y casi enteramente desnuda.

Clave de diferenciación en géneros.

a) Primero y segundo molares superiores con dos tubércu-- los internos.

b) Corona del primer molar superior no tan larga como la - del segundo más la del tercero. Tamaño grande. Longitud de la cabeza y cuerpo superior a 150 mm. Género - RATTUS

b') Corona del primer molar superior más larga que la del segundo más la del tercero. Tamaño pequeño. Longitud - de la cabeza y cuerpo inferior a 150 mm. Género MUS.

a') Primero y segundo molar superior con tres tuberculos en el lado interno. Género APODEMUS.

La familia Muridae ha sido considerada por diversos autores, CABRERA (1914), MILLER (1912) y TOSCHI (1965) a nivel de subfamilia bajo el nombre de Subfamilia MURINAE.

GENERO RATTUS, Fischer, 1803

Sinonimias:

Mus Linnaeus 1758

Epimys, Trouessart, 1881

Apomys, Mearns, 1905

Stenomys, Thomas, 1910

Mastomys, Thomas, 1915

Diagnosis:

Animales de tamaño grande, longitud de la cabeza y - cuerpo, en individuos adultos, superior a 150 mm.

Ojos y orejas grandes. Dedo pulgar de las extremi_ dades torácicas rudimentarios con una uña corta y plana.

Cola muy larga y casi desnuda.

Cráneo alargado con arcos zigomáticos estrechos y rostro largo y fino.

Fórmula dentaria: $I\ \frac{1-1}{1-1}, C\ \frac{0-0}{0-0}\ Pm\ \frac{0-0}{0-0}, M\ \frac{3-3}{3-3}$ 16.

Incisivos largos y curvados con la cara anterior lisa.

Molares de tamaño decreciente desde el m 1 al m 3. Los dos primeros molares superiores con solo dos cúspides en su borde interno.

Clave de especies.

El pabellón auditivo echado hacia delante tapa el ojo. Longitud del piè posterior inferior a 40 mm. Especie Rattus rattus.

Cola más corta que la longitud de la cabeza y cuerpo - juntos.

La oreja echada hacia delante no llega al ojo. Longitud del pie posterior en animales adultos superior a 40 mm.

Especie Rattus norvegicus.

Espécie. RATTUS rattus. (Linnaeus, 1758)

Sinonimias:

Mus rattus; Linaeus, 1758

Mus tectorum var. fuliginosus; Bonaparte, 1833

Rattus domesticus; Fitzinger, 1867

Mus rattus ater; Millais, 1905

Epimys rattus; Satunin, 1908

Mus (Epimys) rattus; Trouessart, 1910

Diagnosis:

Aspecto general delgado, cabeza estrecha y alargada, orejas grandes y cubiertas de una fina pelusa. Hocico alargado.

Pié anterior con cuatro dedos y un pulgar pequeño con una uña rudimentaria, cinco tubérculos en la planta.

Pié posterior con cinco dedos y seis tubérculos.

Cola casi desnuda y escamosa, con anillos bien definidos y una longitud superior a la de la cabeza y cuerpo juntos.

Cráneo alargado y estrecho, rostro fino y nasal con - borde anterior convexo. Arcos zigomáticos echados hacia abajo. Caja craneana ancha y ovalada. Occipital truncado perpendicu--

larmente. Región interorbital estrecha con dos crestas supraorbitales muy salientes.

Ampulas auditivas pequeñas y redondeadas.

Incisivos muy curvados, primer molar con tres crestas, dos tubérculos internos y cinco raíces. El segundo molar es más pequeño, presenta solo dos crestas, dos tubérculos y cuatro raíces. El tercer molar es el más pequeño, presenta las crestas reducidas a 5 cúspides y solo tiene tres raíces.

Mandíbula fuerte con incisivos mas largos y menos curvados que los superiores. El primer molar tiene tres crestas y cuatro raíces, el segundo dos crestas y tres raíces, y el tercero presenta las crestas reducidas a tres cúspides.

Clave de diferenciación en subespecies.

Pelaje negruzco o ceniciento. Rattus rattus ssp. rattus

Pelaje gris o leonado. Partes inferiores del cuerpo grises sin línea de demarcación neta. Rattus rattus ssp. alexandrinus.

Pelaje gris rojizo. Vientre blanco o amarillento con una línea de demarcación neta entre el color de las partes superiores y las inferiores. Rattus rattus ssp. frugivorus.

Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque 1814)

Sinonimias:

Musculus frugivorus; Rafinesque, 1814

Mus tectorum; Savi, 1825

Mus sylvestris; Pictet, 1841

Mus nemoralis; Selys, 1841

Mus (Epimys) rattus alexandrinus; Truessart, 1910

Mus rattus tectorum; Bohote, 1910

Diagnosis:

Morfología externa como en la especie tipo. Color - de la zona dorsal grisáceo o rojizo. Labio inferior, garganta y vientre blancos o amarillento.

En cuatro ejemplares capturados por nosotros en San Pedro del Pinatar (Murcia), se observa en la parte inferior del - cuello un collar de color rojizo muy visible, así como la parte - dorsal de color leonado. Línea de demarcación entre el color - de la parte dorsal y ventral recta.

Tamaño.

El tamaño de los ejemplares utilizados en este estudio citogenético, viene expresados en las tablas IIa, IIb y IIc.

Cráneo como el de la especie tipo. Las crestas supraorbitales se curvan hacia los lados en la bóveda craneana.

Tamaño.

El tamaño del cráneo de los individuos utilizados en - el presente trabajo viene expresado en las tablas IIIa, IIIb, y IIIc.

Observaciones.

Los individuos de la especie tipo Rattus rattus ssp. rattus son realmente poco frecuentes en la Península Ibérica. Ya CABRERA (1914) afirmaba que puede considerarsele extinguido - salvo en Galicia y en el distrito Cantábrico. De aquí que prácticamente se puede considerar a los individuos de la subespecies frugivorus como los únicos representantes de la especie en España, aunque MILLER (1912) da como pertenecientes a la subespecie alexandrinus a los individuos capturados por él en el centro y sur de la Península.

Datos biológicos.

Son animales adaptados a vivir en tipos de habitats muy distintos. En el Sur-Este asiático es comensal del hombre, habitando en casas y ciudades, de ahí su nombre vulgar "rata de casa".

En la Península Ibérica, esta especie es desplaza--

da por Rattus norvegicus, obligándola a llevar una vida casi exclu / sivamente campestre, de ahí el nombre vulgar "rata de campo", CABRERA, (1914).

Es frecuente en arroyos y sitios húmedos, sobre todo, entre zarzas y arbustos y en los corrales de ganado.

Nosotros la hemos capturado en una altura superior - a 2.800 metros.

En la Vega de Granada las hemos cazado en casas y - graneros exclusivamente, mientras que las acequias y arroyos es_ tán habitados por Rattus norvegicus.

Los individuos capturados en San Pedro del Pinatar ha_ cían vida arborícola, en grandes nidos hechos en los pinos.

En otras poblaciones los hemos cazado junto con Arvico- la sapidus y Rattus norvegicus.

TABLA IIa. PARAMETROS CORPORALES DE LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814)

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LT	LCC	LC	LO	LPA	LPP
PT-19	Granada	25/X/1975	♂	460	190	270	23'50	15'00	37'00
PT-20	Granada	18/X/1975	♀	410	180	230	20'50	15'00	35'80
PT-26	Granada	12/XI/1975	♀	390	180	210	21'40	16'40	35'60
PT-27	Granada	14/XI/1975	♀	420	195	225	19'50	15'00	36'00
PT-32	Granada	24/I/1976	♂	-	200	-	23'80	15'70	36'50
PT-33	Granada	26/I/1976	♀	-	190	-	22'60	15'00	38'40
PT-34	Granada	3/II/1976	♂	390	180	210	21'00	16'00	37'00
PT-42	Granada	8/III/1976	♀	420	190	230	23'40	15'50	35'00
PT-43	Granada	9/III/1976	♀	435	190	245	24'50	14'00	35'00
PT-45	Granada	16/III/1976	♂	-	195	-	22'00	14'00	36'00
PT-46	Granada	17/III/1976	♀	430	190	240	23'60	16'50	36'00
PT-47	Granada	30/III/1976	♀	415	190	225	22'50	14'40	35'00
PT-63	Granada	12/V/1976	♀	405	175	230	22'00	16'00	33'50
PT-64	Granada	13/V/1976	♂	-	-	-	-	-	-
PT-65	Granada	17/V/1976	♀	370	170	200	23'00	15'00	35'00
PT-66	Granada	18/V/1976	♂	385	180	205	24'00	18'00	35'00
PT-69	Granada	21/V/1976	♂	378	175	203	23'00	17'00	37'00
PT-70	Granada	24/V/1976	♀	375	170	205	24'00	17'00	37'00
PT-71	Granada	2/VI/1976	♂	320	145	175	21'00	17'00	34'00
PT-72	Granada	3/VI/1976	♂	330	145	185	22'00	17'00	33'00
PT-73	Granada	4/VI/1976	♀	380	170	210	23'00	19'00	35'00

TABLA II b. PARAMETROS CORPORALES EN LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814)

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LT	LCC	LC	LO	LPA	LPP
PT-76	El Padul (Gran.)	15/VI/1976	♂	410	200	210	24'00	14'70	35'50
PT-77	El Padul (Gran.)	28/VI/1976	♂	370	180	190	18'00	13'50	32'00
PT-89	Los Alejos (Alb.)	26/X/1976	♀	405	190	215	23'00	17'00	33'00
PT-90	Los Alejos (Alb.)	27/X/1976	♀	385	175	210	23'00	14'00	34'00
PT-92	Baños Enc. (Jaen)	3/XI/1976	♂	375	190	185	23'00	15'60	35'00
PT-93	Los Alejos (Alb.)	4/XI/1976	♂	-	172	-	21'00	16'00	33'00
PT-95	S. de Loja (Gran.)	9/XI/1976	♀	345	160	185	24'00	17'00	34'00
PT-96	S. de Loja (Gran.)	10/XI/1976	♀	397	185	212	23'00	17'80	35'00
PT-97	S. de Loja (Gran.)	12/XI/1976	♂	394	194	200	24'70	16'50	31'80
PT-99	Los Alejos (Alb.)	16/XI/1976	♂	383	178	205	25'00	17'00	37'00
PT-100	Los Alejos (Alb.)	17/XI/1976	♂	390	170	220	22'60	15'70	34'50
PT-101	Baños Enc. (Jaen)	18/XI/1976	♀	395	185	210	24'00	17'50	35'50
PT-102	"	21/XI/1976	♀	-	215	-	23'00	15'00	32'50
PT-103	"	24/XI/1976	♀	-	175	-	23'00	17'00	35'00
PT-104	"	25/XI/1976	♀	388	190	198	23'70	17'00	33'00
PT-105	"	25/XI/1976	♂	405	200	205	23'00	17'00	36'00
PT-111	S. Pinatar (Murc.)	6/XII/1976	♂	425	205	220	24'40	16'00	36'00
PT-112	"	7/XII/1976	♂	-	-	-	-	-	-
PT-115	"	11/XII/1976	♀	-	210	-	26'00	17'50	37'00

TABLA II c. PARAMETROS CORPORALES DE LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814)

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LT	LCC	LC	LO	LPA	LPP
PT-119	S. P. Pinatar (Muc)	18/XII/1976	♂	425	195	230	31'00	15'00	35'00
PT-122	Rio Jucar (Cuenca)	15/I/1977	♀	392	182	210	25'00	17'50	34'00
PT-123	Guadalajara	17/I/1977	♀	385	185	200	24'00	17'00	34'00
PT-124	Guadalajara	20/I/1977	♂	420	200	220	24'50	17'80	34'80
PT-125	Guadalajara	21/I/1977	♀	-	185	-	22'40	15'50	33'20
PT-126	S. P. Pinatar (Muc)	27/I/1977	♀	-	184	-	21'00	18'00	30'70

TABLA III a. PARAMETROS CRANEALES DE LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814)

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LCB	AZ	AM	AIO	LN	AAA	LM	FDS	FDI
PT-19	Granada	25/X/1975	♂	45'30	21'70	17'20	6'50	17'50	8'00	26'70	8'90	8'90
PT-20	Granada	28/X/1975	♀	45'70	22'30	17'00	6'60	17'50	8'00	28'40	8'50	8'70
PT-26	Granada	12/XI/1975	♀	42'80	21'00	17'00	6'00	15'90	8'00	25'90	6'50	6'50
PT-27	Granada	14/XI/1975	♀	40'40	20'00	16'00	6'00	14'90	7'90	24'00	6'70	6'70
PT-32	Granada	24/I/1976	♂	43'90	21'40	17'00	6'40	16'00	9'00	26'80	7'00	6'60
PT-33	Granada	26/I/1976	♀	45'50	22'00	17'00	6'80	16'40	7'90	27'00	7'90	8'20
PT-34	Granada	3/II/1976	♂	41'30	20'60	16'90	6'10	14'20	8'00	24'60	9'90	9'90
PT-42	Granada	8/III/1976	♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PT-43	Granada	9/III/1976	♀	43'00	22'00	17'20	6'50	16'30	8'00	26'70	7'00	7'00
PT-45	Granada	16/III/1976	♂	42'00	21'30	16'70	6'00	16'40	8'00	26'00	7'00	7'00
PT-46	Granada	17/III/1976	♀	43'70	22'00	17'00	6'50	15'50	8'30	26'50	7'00	7'00
PT-47	Granada	30/III/1976	♀	43'00	21'70	16'00	6'40	15'00	8'50	25'50	6'40	6'40
PT-63	Granada	12/V/1976	♀	40'00	21'00	16'00	6'00	13'70	8'00	24'50	6'60	6'40
PT-64	Granada	13/V/1976	♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PT-65	Granada	17/V/1976	♀	39'90	19'70	16'40	6'00	13'00	8'60	24'00	6'90	7'00
PT-66	Granada	18/V/1976	♂	37'70	19'00	16'00	5'60	14'00	7'80	22'70	6'50	7'00
PT-69	Granada	21/V/1976	♂	38'00	19'00	16'00	5'60	13'90	7'70	23'00	6'50	6'50
PT-70	Granada	24/V/1976	♀	37'40	19'40	16'00	6'00	13'00	8'00	23'00	6'90	6'90
PT-71	Granada	2/VI/1976	♂	32'00	18'40	15'00	5'60	13'00	7'00	20'00	7'00	7'00

TABLA III b. PARAMETROS CRANEALES DE LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814)

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LCB	AZ	AM	AIO	LN	AAA	LM	FDS	FDI
PT-72	Granada	3/VI/1976	♂	32'80	17'30	14'70	5'80	12'40	7'00	19'80	6'50	6'50
PT-73	Granada	4/VI(1976	♀	38'20	19'50	16'50	6'00	13'40	7'30	22'90	6'70	6'50
PT-77	El Padul (Granad.)	28/VI/1976	♂	38'00	20'50	16'00	6'00	13'40	7'50	23'00	7'00	7'00
PT-89	Los Alejos (Alb.)	26/X/1976	♀	40'00	20'60	16'00	5'80	12'90	8'00	24'00	6'40	6'50
PT-90	Los Alejos (Alb.)	27/X/1976	♀	39'00	20'00	16'00	6'00	12'60	8'40	24'10	6'40	6'40
PT-92	Baños Enc. (Jaen)	3/XI/1976	♂	40'80	21'00	16'60	6'30	15'00	7'50	25'00	6'60	6'40
PT-93	Los Alejos (Alb.)	4/XI/1976	♂	37'70	19'60	15'50	6'00	14'00	7'00	22'30	6'20	6'30
PT-95	S. de Loja (Grand.)	9/XI/1976	♀	36'00	19'00	15'70	6'00	12'70	7'00	22'00	6'60	6'60
PT-96	S. de Loja (Grand.)	10/XI/1976	♀	39'40	20'00	16'00	6'00	15'30	7'40	23'00	6'70	6'60
PT-97	S. se Loja (Grand.)	12/XI/1976	♂	43'00	21'60	17'70	6'50	15'00	8'00	26'80	7'50	7'30
PT-99	Los Alejos (Alb.)	16/XI/1976	♂	40'60	20'20	16'00	6'00	14'20	7'00	25'40	7'00	7'00
PT-100	Los Alejos (Alb.)	17/XI/1976	♂	40'30	21'00	16'90	6'30	15'40	8'00	24'60	6'30	6'30
PT-101	Baños Enc. (Jaen)	18/XI/1976	♀	39'50	19'90	16'40	6'00	14'00	8'00	24'00	6'90	7'00
PT-102	Baños Enc. (Jaen)	21/XI/1976	♀	41'30	21'30	16'00	6'20	16'00	7'40	24'50	6'30	6'40
PT-103	Baños Enc. (Jaen)	24/XI/1976	♀	40'00	21'30	16'50	6'00	15'20	8'50	24'60	6'30	6'30
PT-104	Baños Enc. (Jaen)	25/XI/1976	♀	44'40	20'80	17'50	6'50	16'90	8'40	25'00	6'70	6'70
PT-105	Baños Enc. (Jaen)	25/XI/1976	♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PT-111	S. P. Pinatar (Muc.)	6/XII/1976	♂	41'50	21'50	17'00	6'00	16'50	8'00	25'30	6'50	6'50
PT-112	S. P. Pinatar (Muc.)	7/XII/1976	♂	41'60	21'50	16'00	5'70	16'40	7'80	25'00	6'20	6'50
PT-115	S. P. Pinatar (Muc.)	11/XII/1976	♀	44'00	22'80	17'00	6'70	17'00	8'40	26'30	6'60	6'80

TABLA III c. PARAMETROS CRANEALES DE LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814)

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LCB	AZ	AM	AIO	LN	AAA	LM	FDS	FDI
PT-119	S. P. Pinatar (Muc.)	18/XII/1976	♂	42'80	22'30	17'20	6'40	17'20	8'30	26'00	6'60	6'70
PT-122	Rio Jucar (Cuenca)	15/I/1977	♀	40'40	20'90	16'60	6'20	16'60	8'10	25'00	6'30	6'30
PT-123	Guadalajara	17/I/1977	♀	40'00	20'50	16'10	5'80	14'30	8'00	23'70	6'30	6'30
PT-124	Guadalajara	20/I/1977	♂	42'10	21'10	16'60	6'60	16'40	8'20	25'00	7'00	6'90
PT-125	Guadalajara	21/I/1977	♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PT-126	S. P. Pinatar (Muc.)	27/I/1977	♀	39'30	20'00	15'80	6'10	16'10	8'00	23'70	5'70	5'70

ESTUDIOS CITOGENETICOS EN LA E[illegible]

RATTUS rattus ssp. frugivorus.

MATERIAL Y METODO.

En la realización del presente estudio citogenético de la especie Rattus rattus ssp. frugivorus de la Península Ibérica hemos analizado 43 individuos, 19 machos y 25 hembras, capturados en siete poblaciones distintas de la Península: Vega de Granada, Sierra de Loja (Granada), Baños de la Encina (Jaén), Los Alejos (Albacete), Río Henares (Guadalajara), San Pedro del Pinatar (Murcia) y Río Jucar (Cuenca).

El número de individuos capturados en cada población, así como los resultados obtenidos en cada una de ellas, los hemos expresado en las tablas VIa y VIb.

Las técnicas utilizadas han sido descritas en el capítulo correspondiente pág. 46.

TABLA IV a. RECUENTO CROMOSOMICO DE LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814)

Individuo	Localidad	Sexo	2n=37	2n=38	2n=39	2n=40	2n=41	Nº de Cel. Estudiadas	2n
PT-26	Vega de Granada	♀	-	2	25	-	-	27	39
PT-27	Vega de Granada	♀	-	-	20	-	-	20	39
PT-32	Vega de Granada	♂	-	-	1	19	-	20	40
PT-33	Vega de Granada	♀	-	2	3	32	-	35	40
PT-34	Vega de Granada	♂	-	-	-	-	9	9	41
PT-42	Vega de Granada	♀	-	-	-	32	-	32	40
PT-43	Vega de Granada	♀	-	1	29	-	-	30	39
PT-45	Vega de Granada	♂	-	37	-	-	-	37	38
PT-46	Vega de Granada	♀	-	-	-	40	-	40	40
PT-47	Vega de Granada	♀	-	-	-	40	-	40	40
PT-63	Vega de Granada	♀	-	-	28	-	-	28	39
PT-64	Vega de Granada	♂	-	-	15	-	-	15	39
PT-65	Vega de Granada	♀	4	21	-	-	-	25	38
PT-66	Vega de Granada	♂	-	-	32	-	-	32	39
PT-69	Vega de Granada	♂	-	2	43	-	-	45	39
PT-70	Vega de Granada	♀	-	-	-	35	-	35	40
PT-71	Vega de Granada	♂	-	-	-	32	-	32	40
PT-72	Vega de Granada	♂	-	3	22	-	-	25	39

TABLA IV b. RECUENTO CROMOSOMICO DE LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814)

Individuo	Localidad	Sexo	2n=37	2n=38	2n=39	2n=40	2n=41	Nº de Cel. Estudiadas	2n
PT-73	Vega de Granada	♀	-	5	23	-	-	28	38
PT-76	Vega de Granada	♂	-	20	-	-	-	20	38
PT-77	Vega de Granada	♂	-	-	5	25	-	30	40
PT-89	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	4	19	-	-	-	23	38
PT-90	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	1	18	2	-	-	21	38
PT-92	Baños de la Enc. (Jaen)	♂	-	20	-	-	-	20	38
PT-93	Los Alejos (Albacete)	♂	1	18	2	-	-	21	38
PT-95	S. de Loja (Granada)	♀	2	15	3	-	-	20	38
PT-96	S. de Loja (Granada)	♀	1	21	-	-	-	22	38
PT-97	S. de Loja (Granada)	♂	-	15	-	-	-	15	38
PT-99	Los Alejos (Albacete)	♂	-	3	22	-	-	25	39
PT-100	Los Alejos (Albacete)	♂	-	25	-	-	-	25	38
PT-101	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	3	22	2	-	-	27	38
PT-102	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	1	18	-	-	-	19	38
PT-103	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	-	19	2	1	-	22	38
PT-104	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	-	15	-	-	-	15	38
PT-105	Baños de la Enc. (Jaen)	♂	1	17	2	-	-	20	38
PT-111	San P. Pinatar (Murcia)	♂	-	18	1	-	-	19	38

TABLA IV c. RECUENTO CROMOSOMICO DE LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814)

Individuo	Localidad	Sexo	2n=37	2n=38	2n=39	2n=40	2n=41	Nº de Cel. Estudiadas	2n
PT-112	San P. Pinatar (Murcia)	♂	3	17	-	2	-	22	38
PT-115	San P. Pinatar (Murcia)	♀	-	20	-	-	-	20	38
PT-119	San P. Pinatar (Murcia)	♂	-	18	-	-	-	18	38
PT-122	Rio Jucar (Cuenca)	♀	3	25	1	-	-	29	38
PT-123	Rio Henares (Guadalaj.)	♀	-	15	-	-	-	15	38
PT-124	Rio Henares (Guadalaj.)	♂	1	5	18	-	-	24	39
PT-125	Rio Henares (Guadalaj.)	♀	-	17	-	-	-	17	38
PT-126	San P. Pinatar (Murcia)	♀	1	3	22	1	-	27	39

OBSERVACION Y RESULTADOS

ANALISIS DE LAS MITOSIS.

El estudio de las mitosis en células somáticas de médula ósea nos ha revelado la existencia de variación en el número cromosómico en la especie Rattus rattus ssp. frugivorus (polimorfismo numérico), así como la presencia de tres pares de cromosomas con variaciones morfológicas, causantes de polimorfismo cromosómico estructural en la misma.

A efectos de estudio comparativo y descripción de los cariotipos, en el presente trabajo hemos tomado como cariotipo estandar el descrito por BIANCHI y col. (1969) y CAPANNA y col. (1970). Este cariotipo lo hemos encontrado también, en varios de nuestros ejemplares estudiados, procedentes de las poblaciones españolas señaladas.

Dicho cariotipo esta constituido por 38 cromosomas, cuya morfología es la siguiente. Cariotipo 1.

2 pares de cromosomas metacéntricos grandes. (1 y 2).

7 pares de metacéntricos pequeños, que presentan ligeras diferencias de tamaño entre sí. En algunos ejemplares, el par más pequeño de esta série parece submetacéntrico. (pares 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10).

1 par de submetacéntricos grandes, de tamaño un poco menor que el par más grande de metacéntricos (pares nº 11).

1 par de submetacéntricos pequeños de tamaño próximo al del tercer par de metacéntricos. (pares nº 12).

7 pares de cromosomas telocéntricos de tamaño decreciente, siendo el par más grande de esta serie igual al brazo largo del primer par de submetacéntricos, y el último el más pequeño de la dotación.

Cromosomas sexuales. Es difícil identificar con precisión los cromosomas sexuales, ya que los cromosomas X son telocéntricos y por su morfología y tamaño no se diferencian suficientemente de los pares nº 13, 14 y 15.

Mediante la técnica de bandas G hemos identificado - como cromosomas X aquellos elementos que por su tamaño deberían situarse en el cariotipo ordenado, en un lugar entre la segunda y tercera pareja de telocéntricos. Es decir, pares 14 y 15 Cariotipo 11.

Esta observación concuerda con las de YOSIDA y SAGAI (1973).

El cromosoma Y es tambien telocéntrico, siendo semejante en tamaño al último par de autosomas, par 18.

Hasta aquí la descripción que por su mayor simplicidad consideramos estandar.

Partiendo de él y aplicando el método comparativo, vamos a ir estudiando y analizando en su valor y significación las

distintas variantes que descubrimos en otros individuos de la misma especie, variaciones que por otro lado, afectan tanto al número total de cromosomas del complemento diploide, como a la morfología de los cromosomas de algunas de las parejas.

VARIACION EN EL NUMERO CROMOSOMICO.

Los individuos de Rattus rattus ssp. frugivorus estudiados en este trabajo presentan una notable variación en el número cromosómico (polimorfismo numérico intraespecífico), existiendo individuos con 2n= 38, 39, 40 y 41 cromosomas. En cada individuo se estudió un mínimo de 20 placas metafásicas de buena calidad, en las que se podía contar con facilidad el número de cromosomas.

Los datos referentes al número de placas metafásicas analizadas y al número de cromosomas en cada una de ellas han quedado expresados en las Tablas IVa, IVb y IVc.

Observando estas tablas, vemos que del conjunto de los individuos estudiados, 23 tienen 2n= 38 cromosomas, 12 presentan 2n= 39, 8, 2n= 40, y solo 1 de ellos presenta 2n= 41 cromosomas.

Del total de individuos con 2n= 38, solo 7 presentan un cariotipo idéntico al descrito como estandar, mientras que el resto presentan uno o más pares de cromosomas con morfología distinta a la descrita. (Polimorfismo cromosómico estructural).

La existencia de individuos con 2n= 39, 40 y 41 cromosomas se debe a la presencia en sus núcleos de 1, 2 ó 3 cromosomas extra, que según los resultados obtenidos en el análisis de las

meiosis y que posteriormente comentaremos, podemos considerar como cromosomas supernumerarios, (B-cromosomas).

Estos cromosomas presentan todos aproximadamente la misma morfología y tamaño.

Son elementos metacéntricos pequeños, semejantes - en tamaño a los cromosomas de los pares 8 y 9 del cariotipo estandar. Vease tabla V.

Cariotipos 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.

TABLA VI a. NUMEROS DIPLOIDES Y POLIMORFISMO ESTRUCTURAL EN LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814)

POBLACION	Individuo	Sexo	2n	Par 14	Par 16	Par 18
Vega de Granada						
	PT-26	♀	39	A/A	A/A	A/S
	PT-27	♀	39	A/A	A/A	A/A
	PT-32	♂	40	A/A	A/A	A/A
	PT-33	♀	40	A/A	A/A	S/S
	PT-34	♂	41	A/A	A/A	A/S
	PT-42	♀	40	A/A	A/S	A/S
	PT-43	♀	39	A/A	S/S	A/A
	PT-45	♂	38	A/A	A/A	S/S
	PT-46	♀	40	A/A	A/A	A/A
	PT-47	♀	40	A/A	S/S	S/S
	PT-63	♀	39	A/A	A/A	A/A
	PT-64	♂	39	A/A	A/A	A/S
	PT-65	♀	38	A/A	A/A	S/S
	PT-66	♂	39	A/A	A/A	A/A
	PT-69	♂	39	A/A	A/S	A/S
	PT-70	♀	40	A/A	A/S	A/A
	PT-71	♂	40	A/A	S/S	S/S
	PT-72	♂	39	A/A	S/S	S/S
	PT-73	♀	39	A/A	A/S	A/A
	PT-76	♂	38	A/A	A/A	A/S
	PT-77	♂	40	A/A	A/A	A/A
Rio Henares (Guadalaj.)						
	PT-123	♀	38	A/A	S/S	A/S
	PT-124	♂	39	A/A	A/A	A/A
	PT-125	♀	38	A/A	A/A	A/A

TABLA VI b. NUMEROS DIPLOIDES Y POLIMORFISMO ESTRUCTURAL EN LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus (Rafinesque, 1814)

POBLACION	Individuo	Sexo	2n	Par 14	Par 16	Par 18
Sierra de Loja (Granada)						
	PT-95	♀	38	A/A	A/A	A/A
	PT-96	♀	38	A/A	A/S	A/S
	PT-97	♂	38	A/A	A/S	S/S
Los Alejos (Albacete)						
	PT-93	♂	38	A/A	A/A	S/S
	PT-99	♂	39	A/A	S/S	S/S
	PT-100	♂	38	A/A	A/A	S/S
Baños de la Enc. (Jaen)						
	PT-89	♀	38	A/A	A/A	A/A
	PT-90	♀	38	A/A	S/S	A/A
	PT-92	♂	38	A/A	A/A	A/A
	PT-101	♀	38	A/A	A/S	A/A
	PT-102	♀	38	A/A	A/A	A/A
	PT-103	♀	38	A/S	A/S	S/S
	PT-104	♀	38	A/A	A/A	A/A
	PT-105	♂	38	A/S	S/S	A/S
San P. Pinatar (Murcia)						
	PT-111	♂	38	A/A	A/S	A/S
	PT-112	♂	38	A/A	S/S	S/S
	PT-115	♀	38	A/A	A/A	S/S
	PT-119	♂	38	A/A	A/A	A/A
	PT-126	♀	39	A/A	A/A	A/A
Rio Jucar (Cuenca)						
	PT-122	♀	38	A/S	S/S	A/S

POLIMORFISMO CROMOSOMICO ESTRUCTURAL.

Además del polimorfismo numérico, ya descrito, e independientemente de él, los ejemplares de Rattus rattus ssp. frugivorus de las poblaciones españolas muestran tres pares de cromosomas con variaciones estructurales que causan polimorfismo de la especie. Según nuestra numeración estas parejas son las 14, 16 y 18. (Ver tablas VIa y VIb).

Par número 14: Tres de los individuos estudiados presentan diferencias en la morfología de los cromosomas que constituyen este par. Tabla VIb.

Con arreglo al cariotipo que consideramos como estandar, los cromosomas del par 14 son ambos telocéntricos. Sin embargo, en los tres ejemplares antes citados PT - 103, PT-105 y PT - 122, uno de los elementos de este par presenta un pequeño segundo brazo, teniendo morfología de subtelocéntrico.

En consecuencia, y por lo que respecta a esta pareja, los individuos de Rattus rattus ssp. frugivorus son de dos clases; homozigotos A/A, con los dos cromosomas telocéntricos, o heterozigotos A/S, con un telocéntrico y el otro subtelocéntrico. Cariotipo 3 y 4.

Par número 16: Independientemente del polimorfismo cromosómico estructural causado por variaciones en el par 14, existen en las poblaciones españolas individuos con análogo tipo

de polimorfismo afectando al par número 16. Tablas VIa y VIb.

Los elementos de este par, al igual que los del par 14, en el cariotipo estandar, son ambos telocéntricos, de tamaño mediano.

19 de los individuos estudiados en el presente trabajo presentan variaciones morfologícas en los cromosomas de este par. Así, del conjunto total de individuos analizados, solo 25 presentan los dos cromosomas de este par telocéntricos, (A/A). En 9 individuos, este par es heteromorfo A/S, con un cromosoma normal, - telocéntrico, y otro subtelocéntrico.

10 individuos presentan los dos elementos del par como subtelocéntricos S/S. Cariotipos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Par número 18: En este estudio hemos descubierto tambien polimorfismo estructural que afecta al par nº 18.

En efecto, se han observado individuos en las poblaciones estudiadas, del Sur de España, en los que los cromosomas de este par que es el más pequeño de la dotación, muestran variaciones morfológicas respecto al mismo par del cariotipo estandar. De forma análoga a lo que se describe para el par 16, también respecto a este par 18, encontramos individuos homozigotos A/A, heterozigotos A/S, y homozigotos S/S, siendo 19 individuos A/A, 10 A/S y 13 S/S.

Cariotipos 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 y 10.

Los datos presentados parecen sugerir que no existe ningún tipo de relación entre la incidencia del polimorfismo numérico y el polimorfismo estructural en los pares descritos, ni tampoco entre la incidencia de los distintos tipos de polimorfismo estructural de estos pares entre sí.

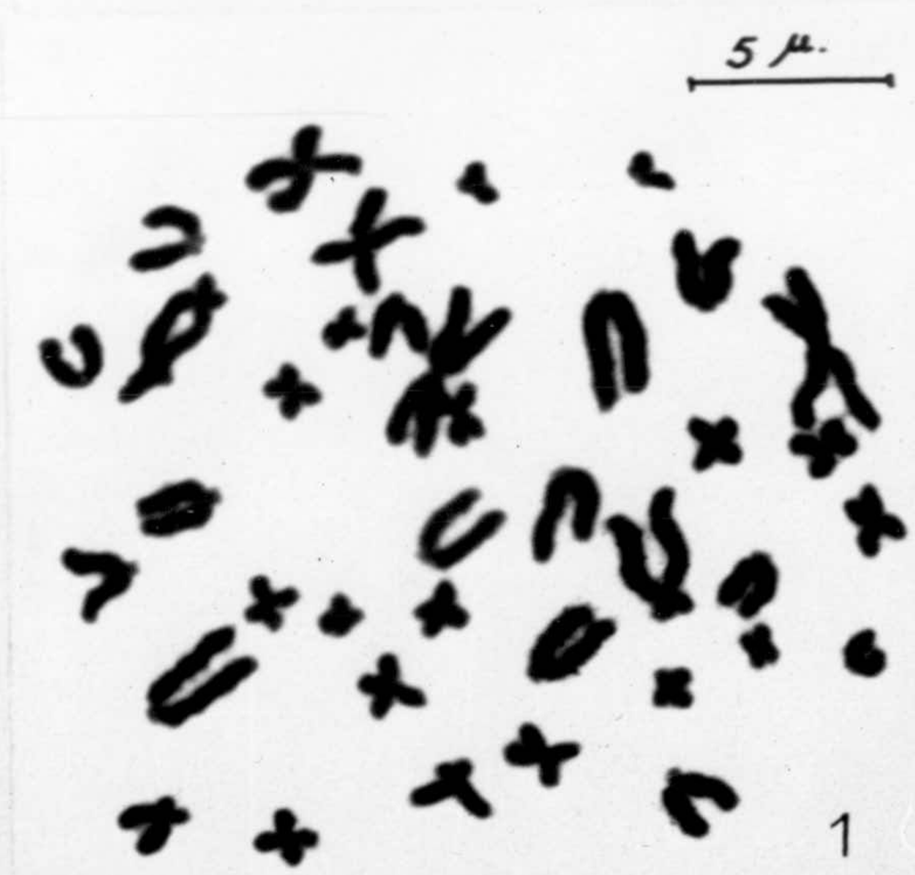
Para estudiar la posible relación entre la incidencia del polimorfismo cromosómico estructural de los pares 14, 16 y 18, en sus diferentes estados homozigoto o heterozigoto, con el número cromosómico de los individuos hemos reunido los datos correspondientes en las tablas VIa y VIb. De ellos se desprende que para cualquiera de los números diploides observados 2n=38, 49, 40 y 41 existen individuos A/A, A/S y S/S, por los que a los pares 16 y 18 se refiere. El hecho de no haber encontrado cambios morfológicos en los cromosomas del par 14, en los individuos 2n=39 o 40, posiblemente se deba a la baja frecuencia de polimorfismo en este par o bien al bajo número de animales analizados en las poblaciones que presentan este tipo de polimorfismo, y que fueron solamente dos: la de Baños de la Encina y la población del Río Jucar.

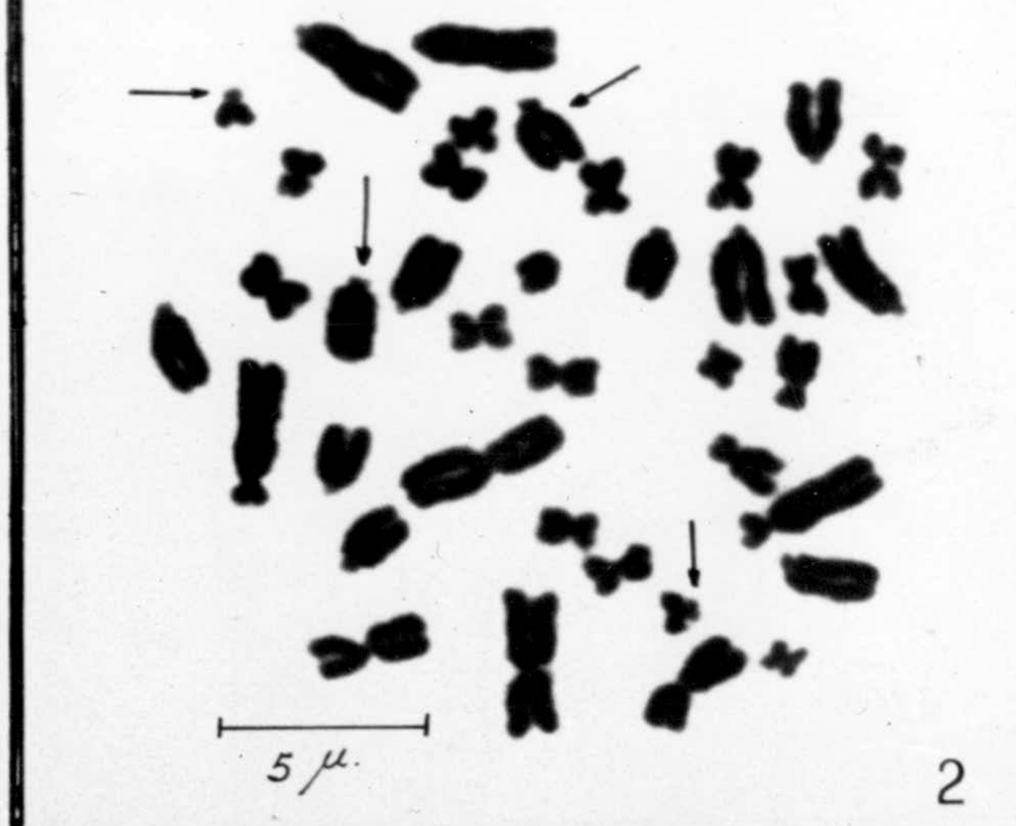
Cromosomas satelitíferos.

Frecuentemente, en las placas metafásicas de ciertos individuos, uno de los cromosomas del par número 15 aparece - con segundo brazo, por lo que sentimos la tentación de considerarle también como par morfológicamente variable. Sin embargo, no parece que este sea el caso.

Después de analizar 80 placas metafásicas de estos - individuos, observamos que esta estructura, segundo brazo, no se presentaba de forma constante en todas las placas. Por otro lado, cuando aparecía, lo hacía siempre con la misma morfología, es decir, dos filamentos delgados que salen del centrómero y que se terminan en dos engrosamientos puntiformes.

Estas observaciones nos llevaron al convencimiento de que el par 15 es satelitífero y no polimórfico. Cariotipo 7.





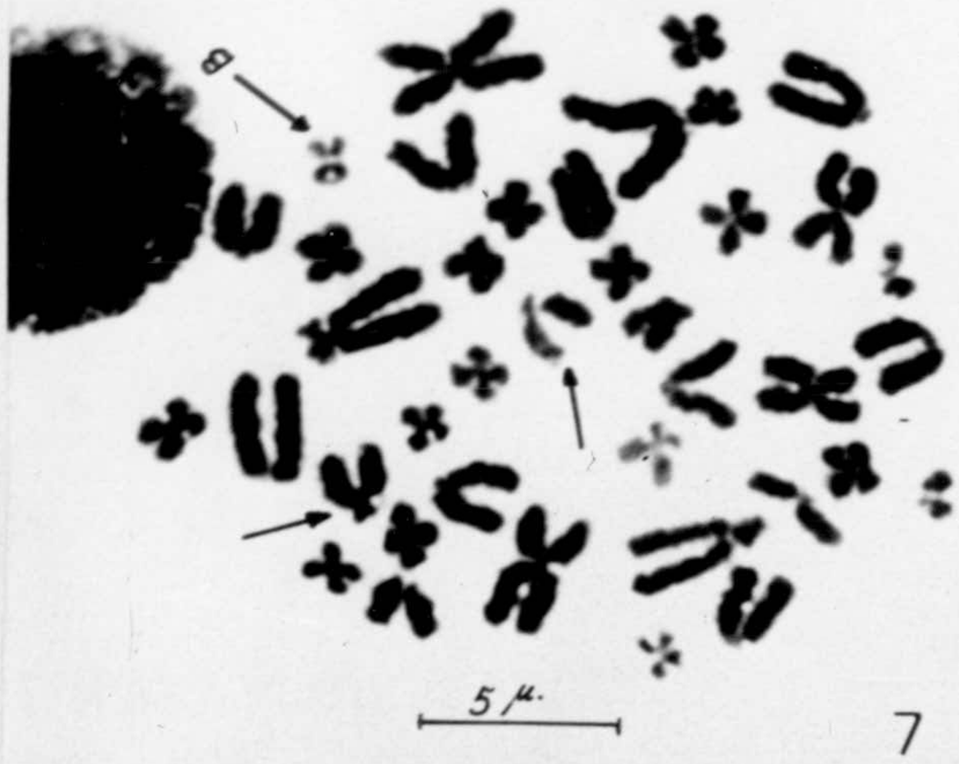
LAMINA I. Mitosis somáticas en la especie Rattus rattus, ssp. frugivorus

Fig. 1: Individuo PT-92. ♂. Metafase 2n=38. Par 14, 16 y 18 A/A.

Fig. 2: Individuo PT-112. ♂. Metafase 2n=38. Par 14 A/A, par 16 y 18 S/S. (homozigóticos para la inversión pericéntrica)

Fig. 3: Individuo PT-122. ♀. Metafase 2n=38. Par 14 A/S, par 16 S/S y par 18 A/S.

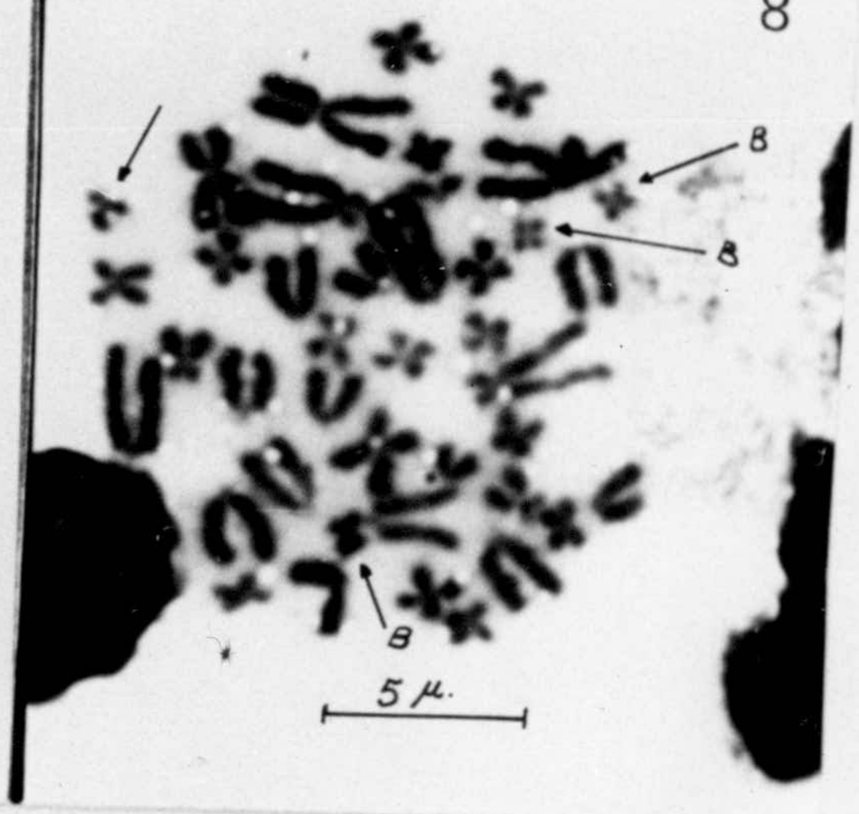
Fig. 4: Individuo PT-72. ♂. Metafase 2n=39 Par 14 A/A, par 16 y 18 S/S.



7

5

6



8

LAMINA II. Mitosis somáticas en la especie Rattus rattus, ssp. frugivorus

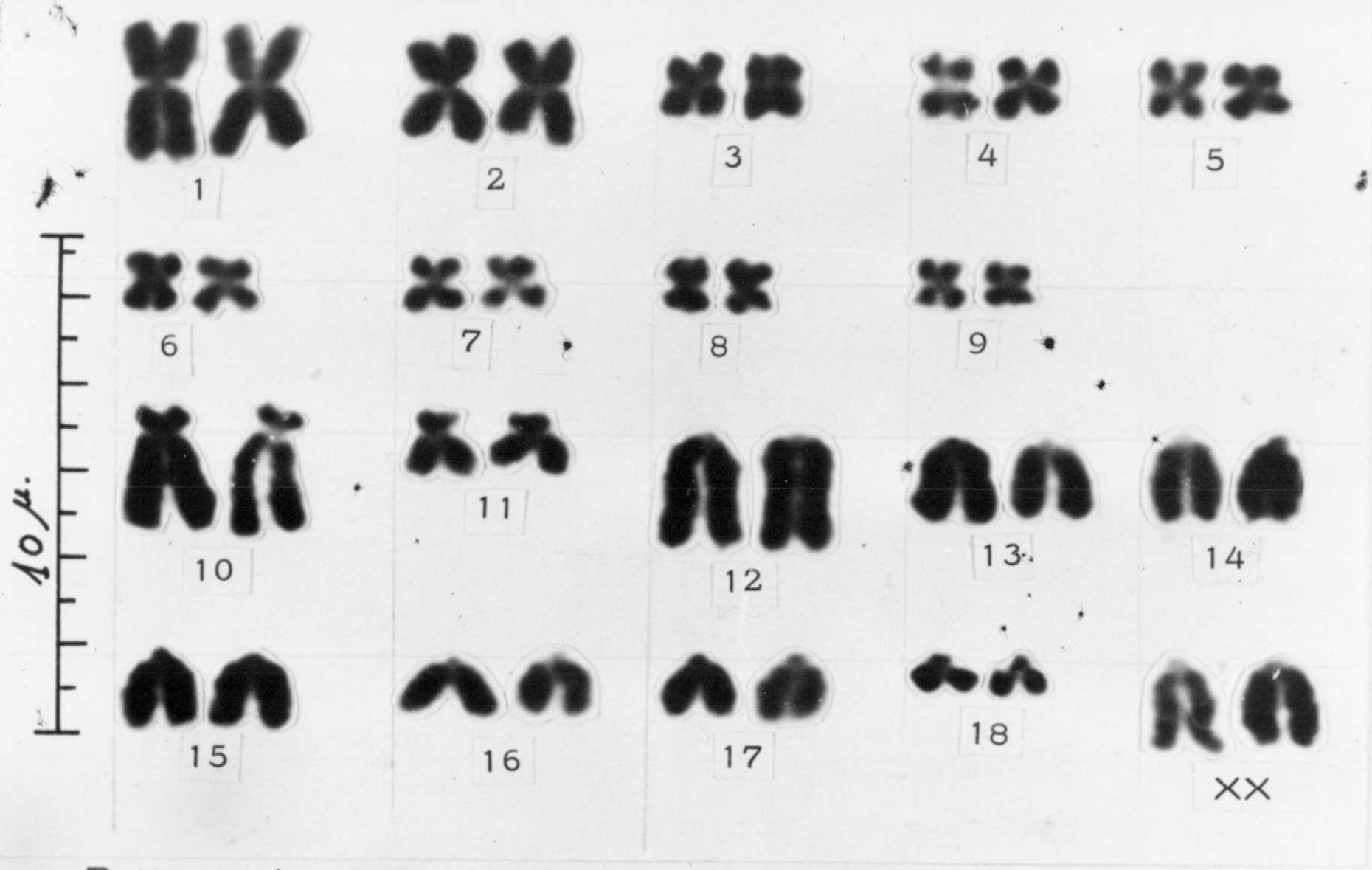
Fig. 5: Individuo PT-42. ♀. Metafase 2n=40. 2B. Par 16 y 18 A/S.

Fig. 6: Individuo PT-47. ♀. Metafase 2n=40. 2B. Par 16 y 18 S/S.

Fig. 7: Individuo PT-43. ♀. Metafase 2n=39. 1B. Par 16 S/S y par 18 A/A.

Fig. 8: Individuo PT-34. ♂. Metafase 2n=41. 3B. Par 16 A/A y par 18 A/S.

1

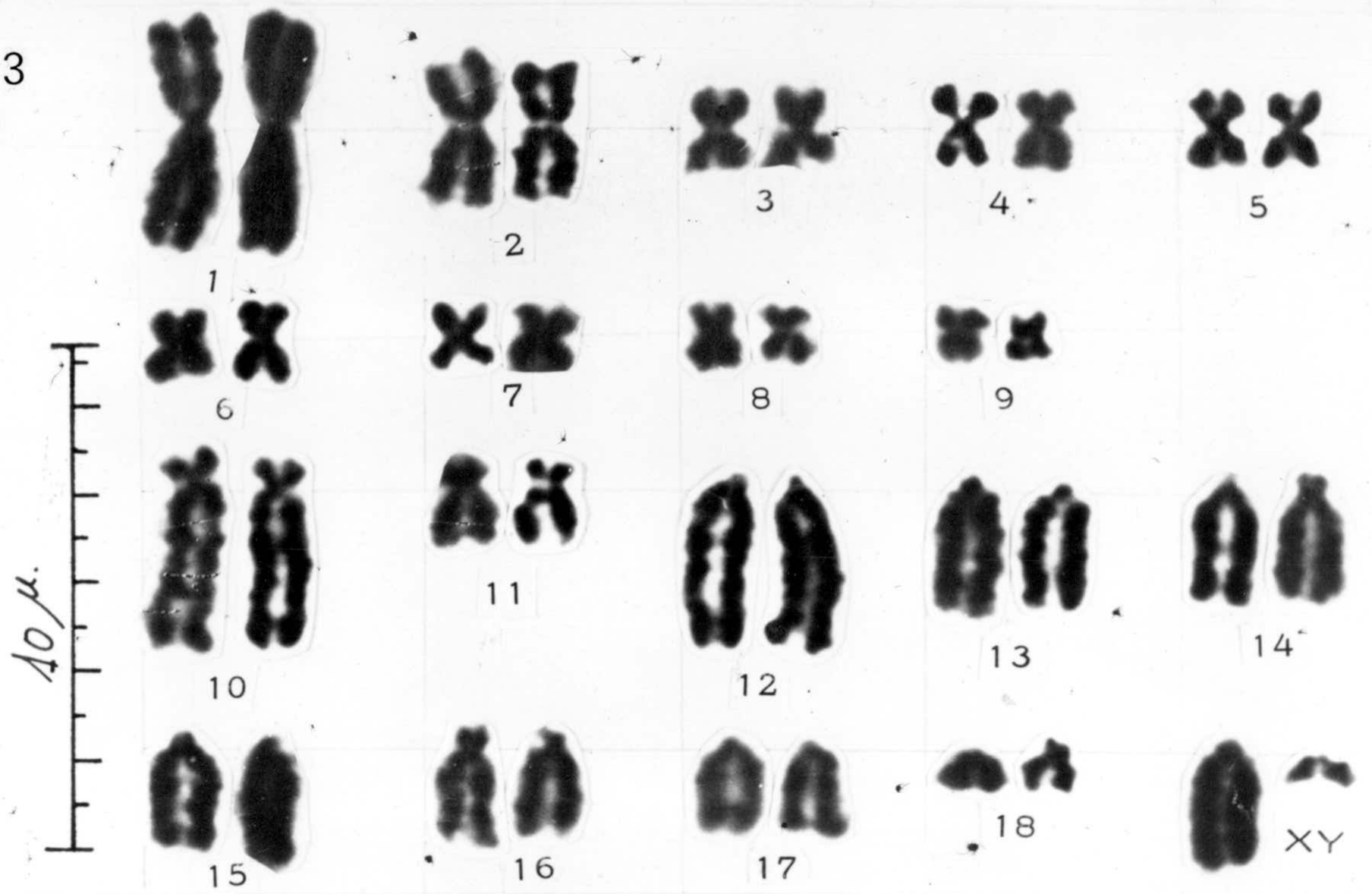


Rattus rattus, ssp. frugivorus. Rafinesque, 1814). PT-95. ♀
2n=38. Par 14 A/A, par 16 A/A, par 18 A/A.

2

Rattus rattus, ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814). PT-112. ♂
2n=38. Par 14 A/A, par 16 S/S, par 18 S/S.

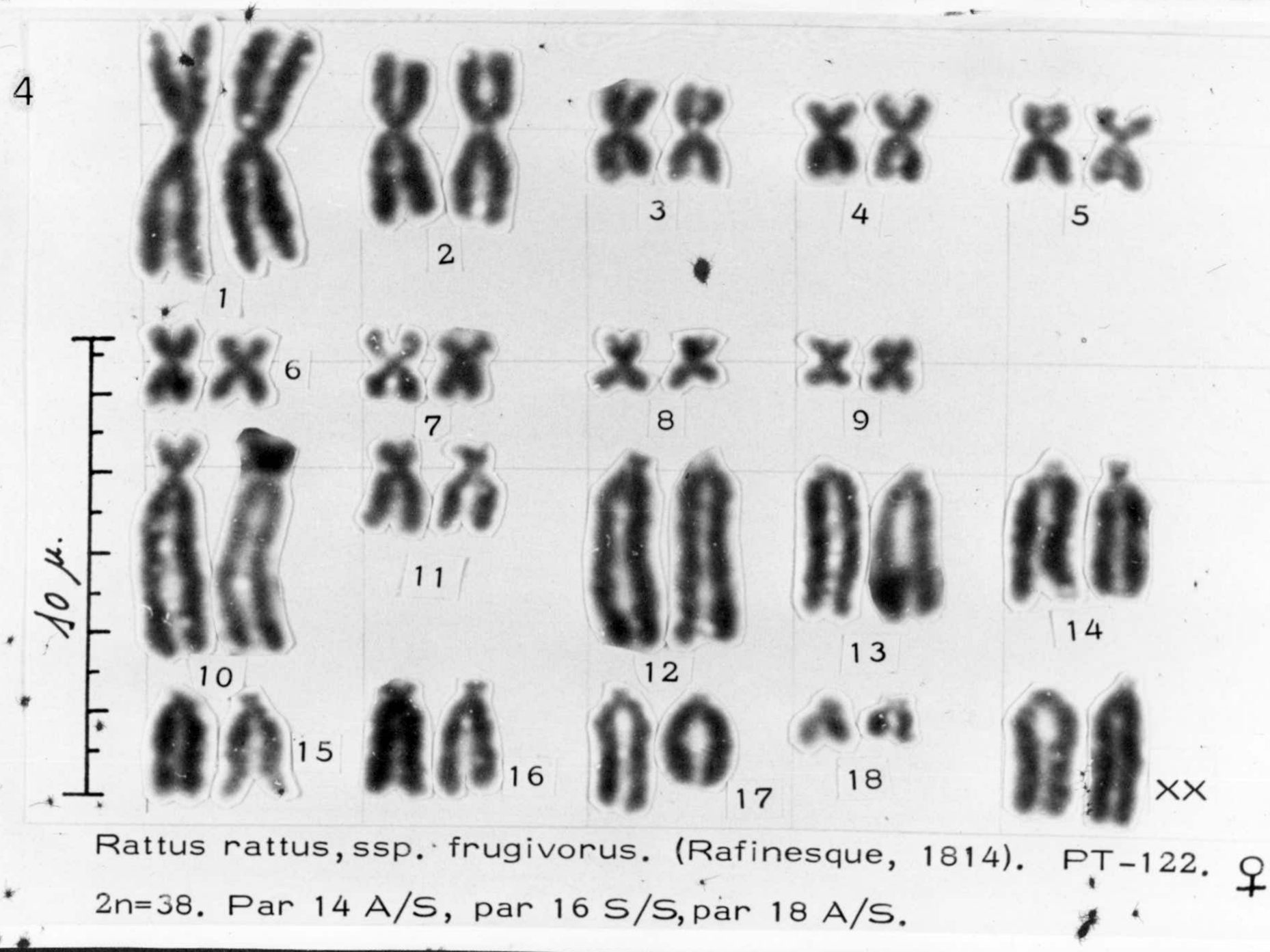
3



Rattus rattus, ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814). PT-105. ♂

2n=38. Par 14 A/S, par 16 S/S, par 18 A/S.

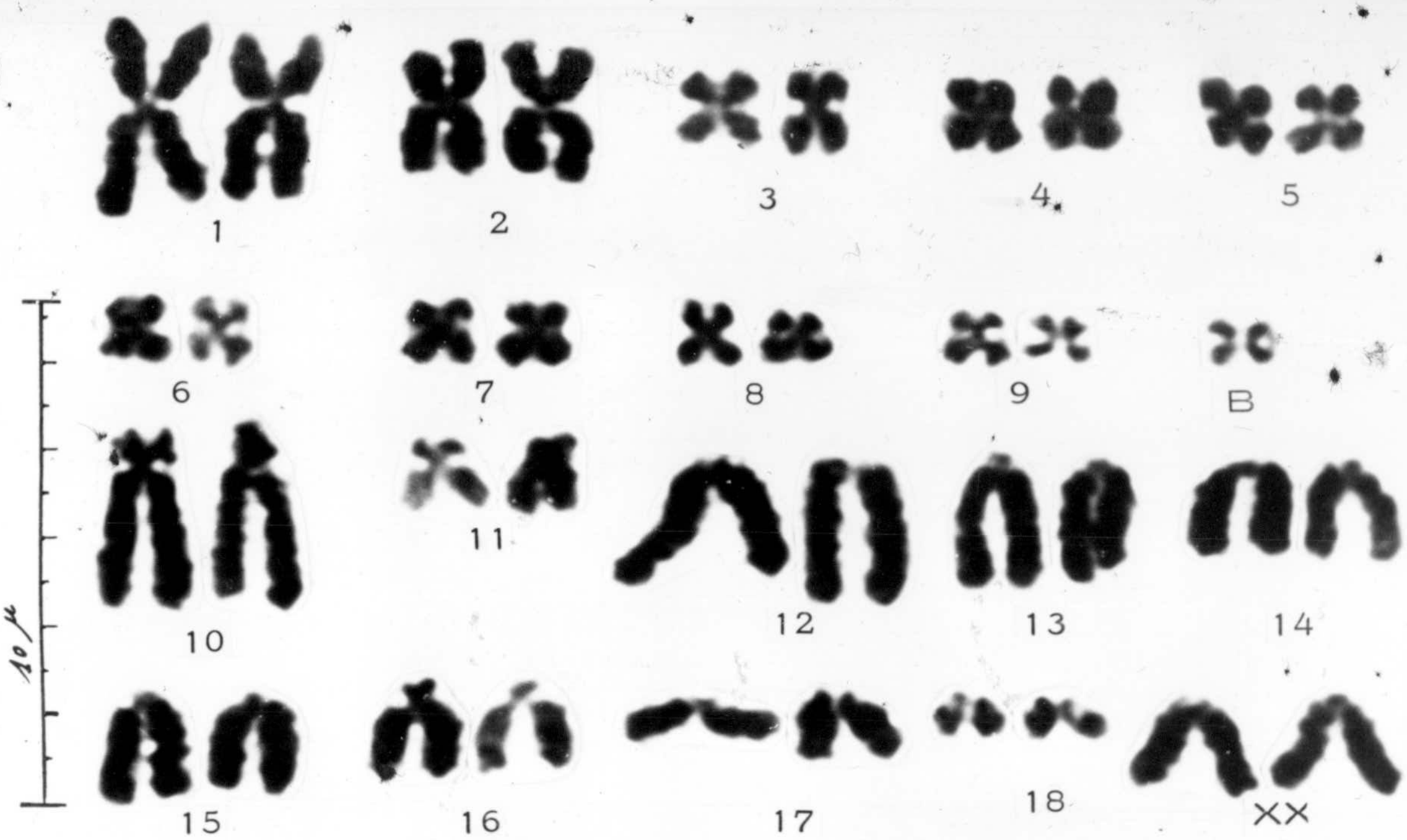
4



Rattus rattus, ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814). PT-122. ♀

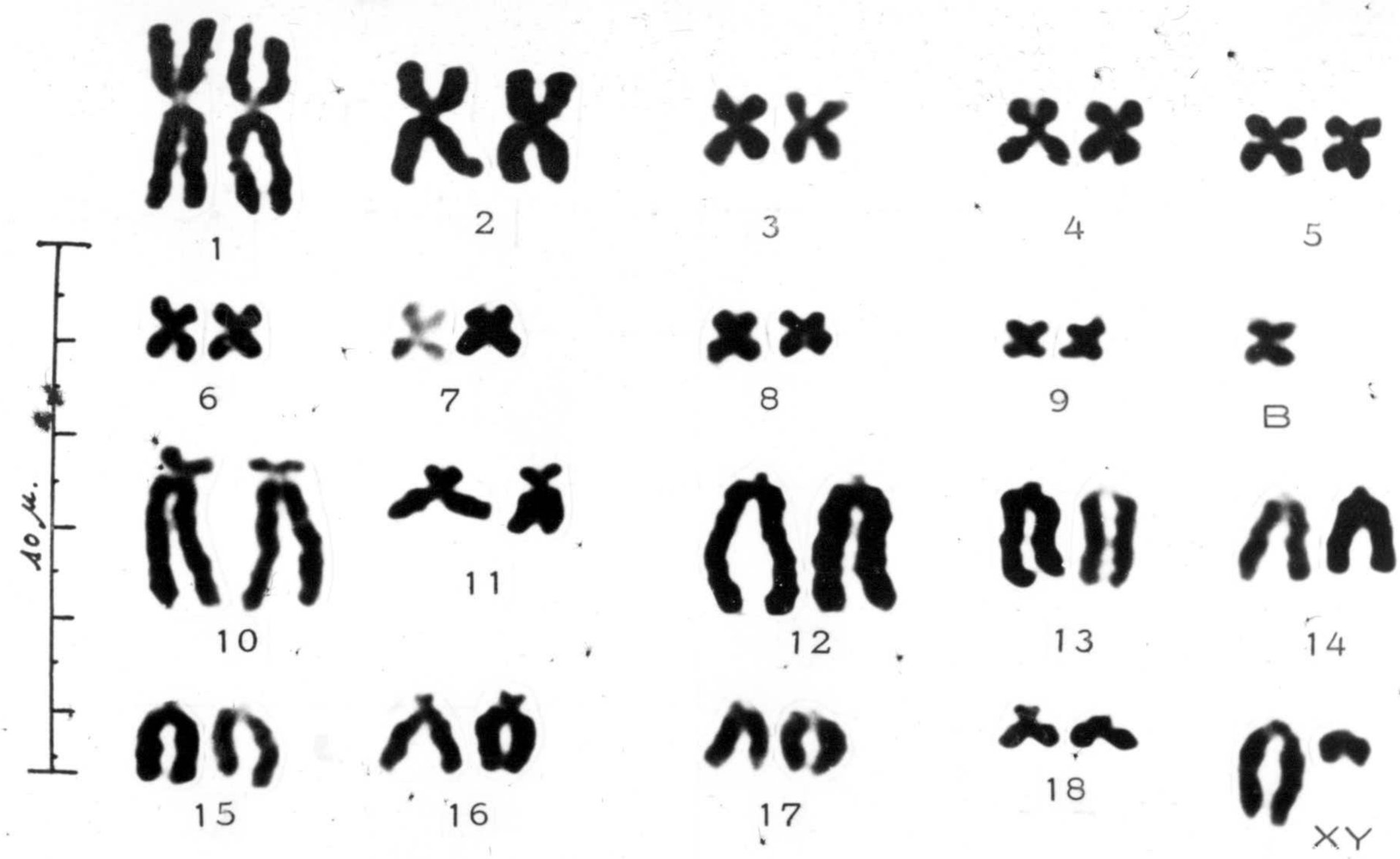
2n=38. Par 14 A/S, par 16 S/S, par 18 A/S.

5



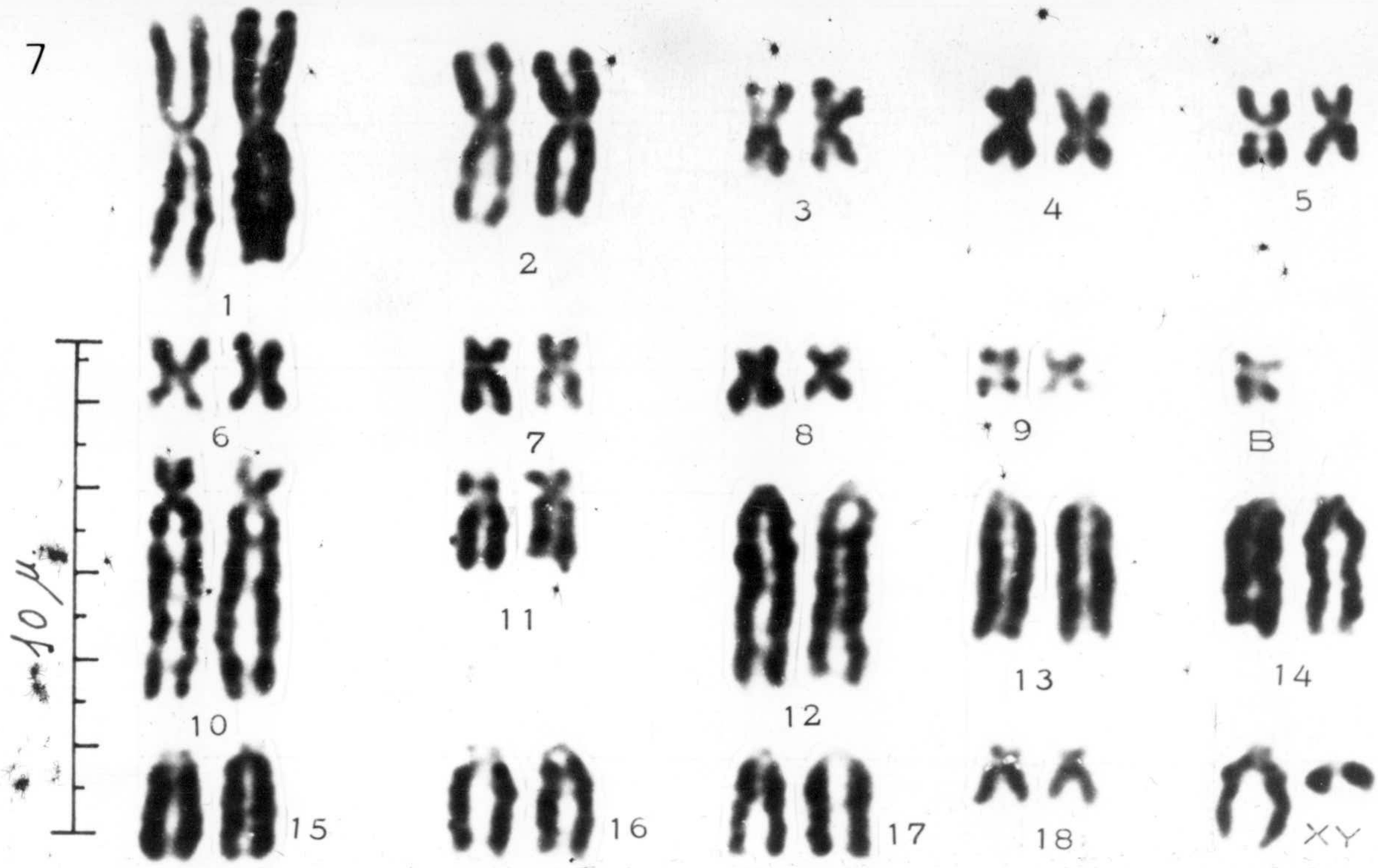
Rattus rattus, ssp frugivorus. (Rafinesque, 1814). PT-43. ♀
2n= 38. Par 16 S/S, par 18 A/A.

6



Rattus rattus, ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814). PT-72. ♂
2n= 39. Par 16 S/S, par 18 S/S.

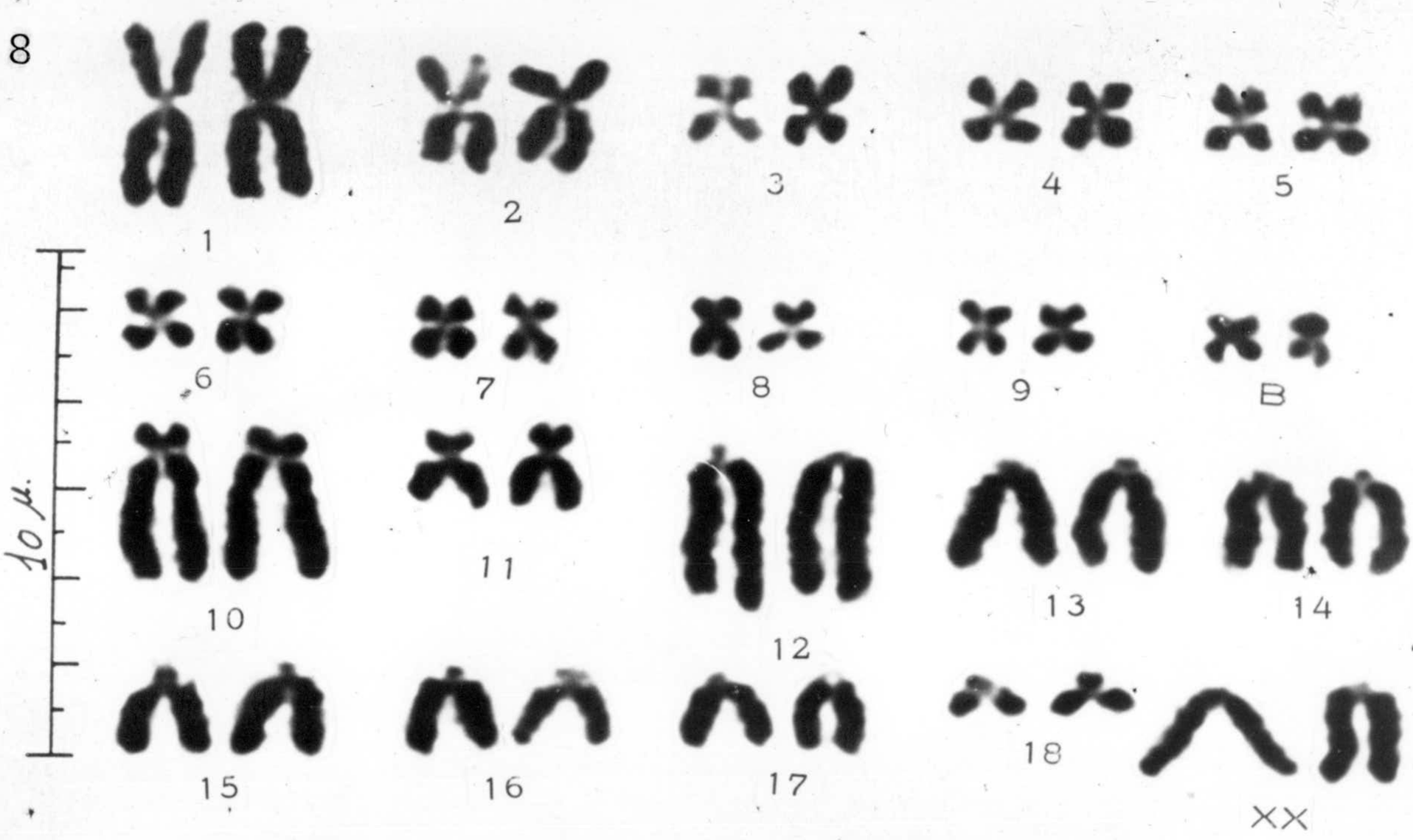
7



Rattus rattus„ ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814). PT-99. ♂

2n=39. Par 16 S/S par 18 S/S.

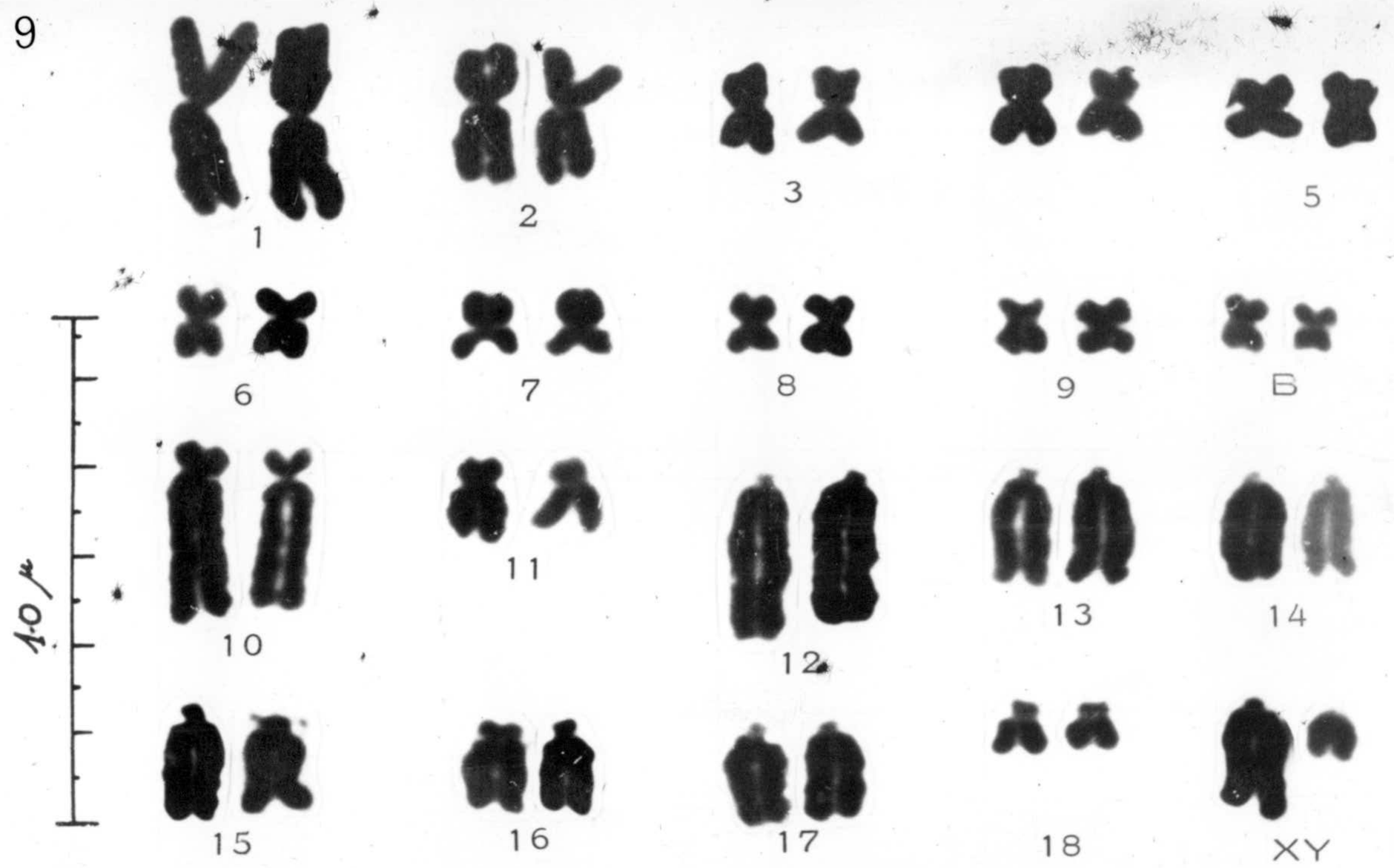
8



Rattus rattus, ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814), PT-42. ♀

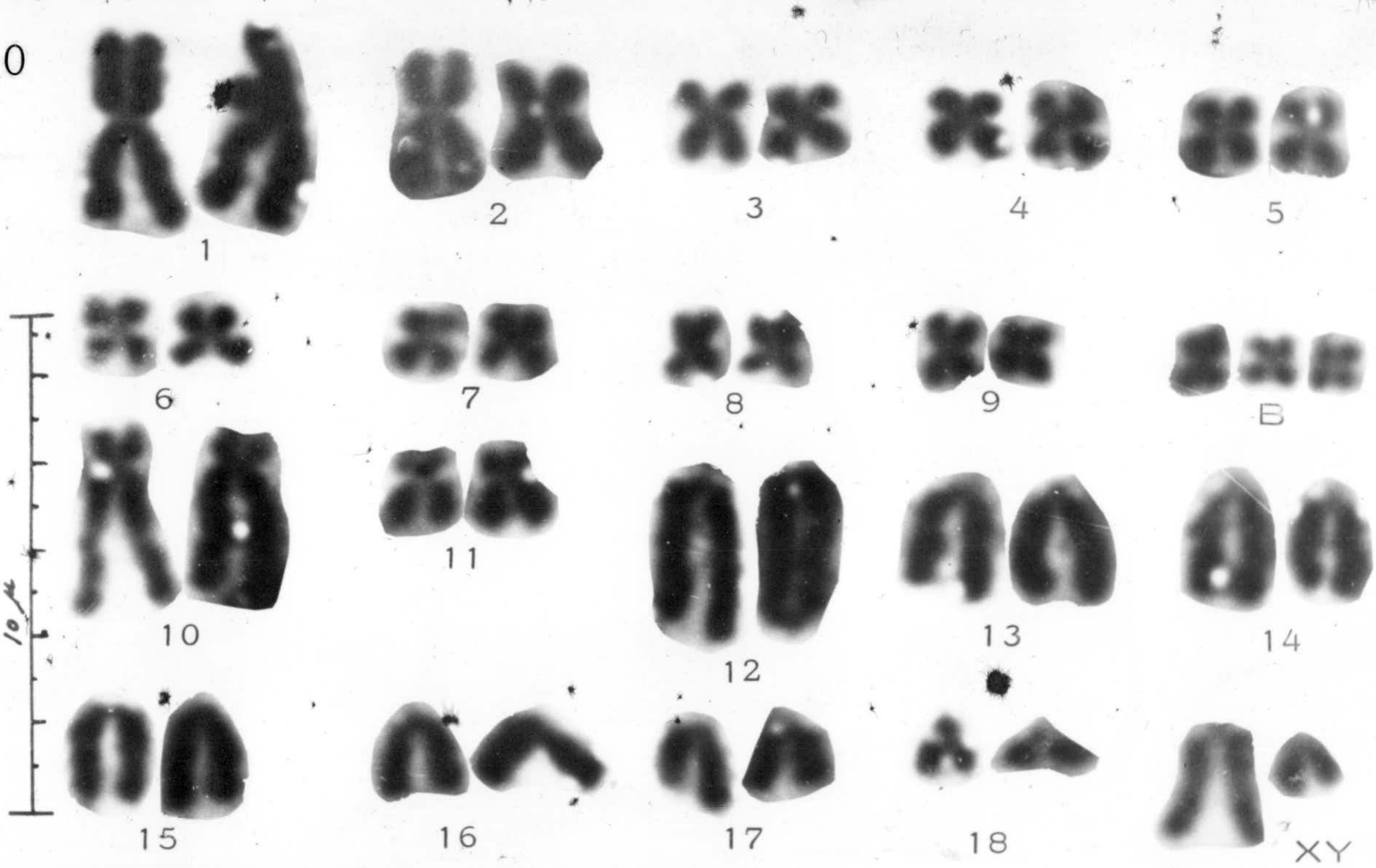
2n=40. Par 16 A/S, par 18 A/S.

9



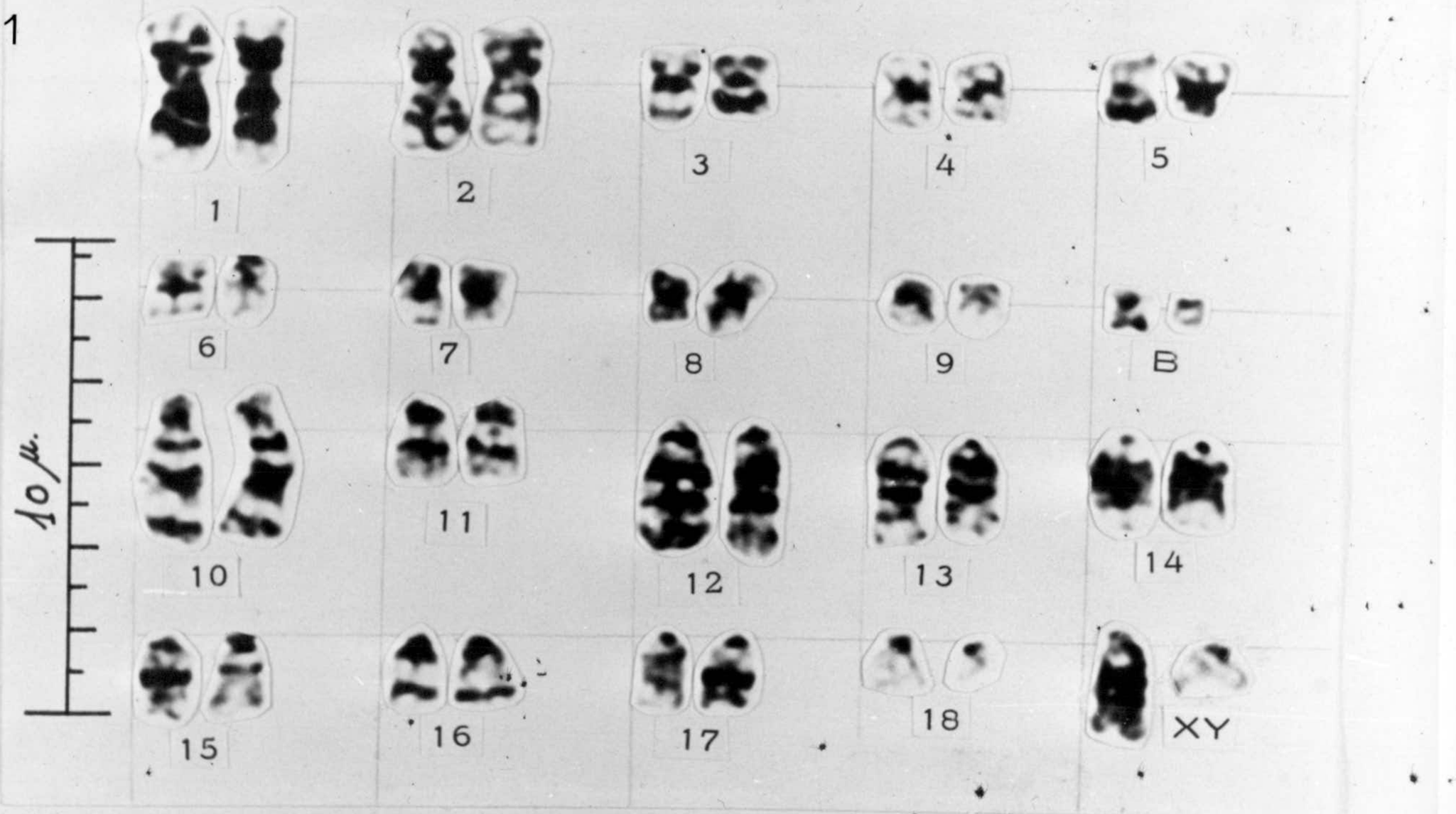
Rattus rattus, ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814). PT-71. ♂
2n= 40. Par 16 S/S, par 18 S/S.

10



Rattus rattus, ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814). PT-34. ♂
2n= 41. Par 16 A/A, par 18 A/S.

11



Rattus rattus, ssp. frugivorus. (Rafinesque, 1814). PT-71. ♂

2n=40. Bandas G.

TAMAÑO DE LOS CROMOSOMAS.

En la especie Rattus rattus ssp. frugivorus se midieron 14 cariotipos correspondientes a otros tantos animales.

En cada uno de ellos se halló el tanto por ciento que cada cromosoma representa en longitud, respecto de la longitud del total del complemento haploide, es decir, su longitud relativa.

Esta medida relativa ha resultado muy semejante para cada pareja cromosómica concreta en cada uno de los cariotipos medidos.

La tabla V representa el valor medio de los 14 cariotipos medidos.

Observando dicha tabla, se puede apreciar que los pares 1 y 2 son metacéntricos grandes, con un índice centromérico de 1'173 y 1'196 respectivamente, y representan un tanto por ciento medio de 11'97 y 7'449 del complemento haploide n+X.

Los siete pares de metacéntricos pequeños, presentan unos índices centroméricos de 1'066 a 1'135 y una longitud relativa que varía desde 4'46% a 2'618%.

El par más grande de subtelocéntricos, par 10, presenta un índice centromérico de 4'344, representando una longitud relativa del 9'721%, mientras que el par 11, compuesto por cromo

somas subtelocéntricos pequeños presentan un índice de brazos 1'985 y una longitud relativa 4'37% muy próxima a la del par 3.

La serie de cromosomas telocéntricos tienen una longitud relativa que va desde 8'333% a 2'203%.

Son muy interesantes los datos que se refieren a las parejas de cromosomas en las que se detecta polimorfismo estructural.

Estas parejas se presentan, en general, en los individuos analizados bajo las tres formas posibles A/A, A/S y S/S, tal como se señala en la página 82.

Ello significa que cada elemento de cada una de estas parejas puede aparecer bajo dos formas alternativas, subtelocéntrico o telocéntrico, siendo por ello imposible hallar las medias L y S, puesto que se trata de un par heteromorfo, y en consecuencia sus componenetes son morfológicamente distintos. Ante esta dificultad hemos tenido que aplicar un criterio distinto en el tratamiento de estas parejas, el cual consiste en hallar por un lado, la media, únicamente, de todos los elementos telocéntricos medidos en cada una de estas parejas polimórficas, anotando este valor en la tabla en la columna bajo la sigla "a". Por otro lado se obtiene la media de todos los elementos subtelocéntricos medidos del mismo par, anotándose el valor correspondiente bajo la sigla "b".

Observando el parámetro longitud total absoluta ($\bar{C}$) - para cada una de estas formas alternativas y en cada pareja polimórfica, se aprecia que estas son distintas entre sí, situación - que no es de extrañar, ya que es posible que los cariotipos en los que se haya medido el cromosoma bajo forma de telocéntrico pudieran estar más contraidos que los que se midieron bajo la forma de subtelocéntrico.

Sin embargo, resulta muy revelador el hecho de que las medidas relativas, es decir, las que expresan la longitud de cada elemento en tantos por cientos de la longitud del complemento haploide son extraordinariamente coincidentes.

Por lo que respecta a los cromosomas supernumerarios, estos representan el 3'090% de la longitud n+X+B, valor - muy semejante al que se obtiene para el par 8 de autosomas.

La longitud media del cromosoma X se ha obtenido a partir de la suma de las correspondientes medidas de todos los cromosomas X que se encuentran en los 14 cariotipos medidos, e igualmente se ha hecho para el cromosoma Y.

El cromosoma Xpresenta un tamaño absoluto medio de 2'097 micras que equivale a un valor relativo del 5'669%.

Este valor se ajusta a la hipótesis de OHNO y col. (1964) sobre los cromosomas sexuales de los mamíferos, pero -

resulta superior al valor obtenido por BARD y BARD (1970) y por VOROTSOV (1973), para la especie Rattus rattus.

El cromosoma Y representa un valor relativo del - 2'135% respecto a n+X+Y., valor muy semejante al obtenido para el par 18, que es el más pequeño de los autosomas.

La representación gráfica del cariotipo, (idiograma) ha sido realizada a partir de cariotipos 2n=40, (38+2B) y utilizando las medidas medias que figuran en la tabla V.

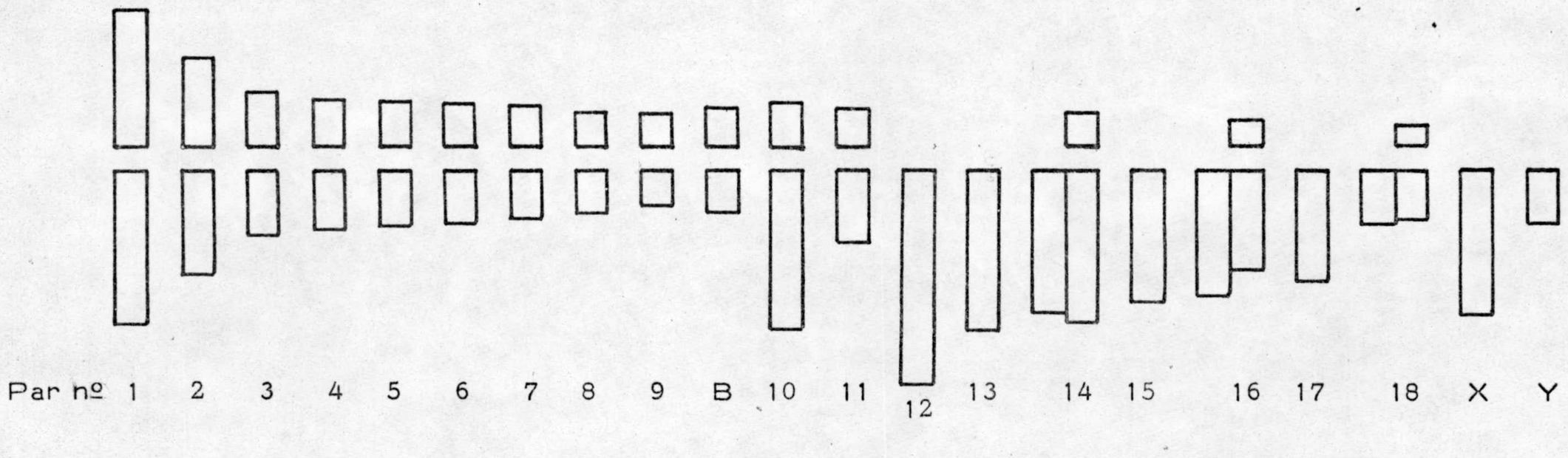
Para los pares, 14, 16 y 18 hemos hecho la representación del estado heterozigoto, representando en el idiograma las dos morfologías bajo las que pueden presentarse los cromosomas de estos pares.

Los valores obtenidos para cada uno de los cariotipos medidos estan expresados en el apendice. Tablas I-XIV.

TABLA V. LONGITUD RELATIVA DE LOS CROMOSOMAS DE LA ESPECIE Rattus rattus ssp. frugivorus. (Raf. 1814)

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'229	2'161	1'535	1'467	0'867	0'859	0'805	0'825	0'784	0'775	0'746	0'764	0'711	0'707	0'598	0'598	0'506	0'493	0'614	0'654
S	1'935	1'867	1'278	1'230	0'801	0'771	0'730	0'730	0'706	0'707	0'670	0'667	0'661	0'597	0'517	0'536	0'471	0'466	0'561	0'529
L	2'230		1'501		0'863		0'815		0'780		0'755		0'709		0'598		0'499		0'634	
S	1'901		1'254		0'786		0'730		0'707		0'669		0'629		0'526		0'468		0'545	
C	4'131		2'755		1'649		1'546		1'487		1'424		1'339		1'125		0'968		1'179	
R	1'173		1'196		1'097		1'116		1'102		1'129		1'127		1'135		1'066		1'163	
%	11'170		7'449		4'461		4'179		4'021		3'851		3'621		3'041		2'618		3'090	

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	2'941	2'905	1'090	1'063	3'078	3'077	2'344	2'311	2'045	2'210	1'854	1'883	1'791	1'494	1'608	1'565	0'814	0'763	2'097	0'807
S	0'680	0'665	0'543	0'541	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'473	0'000	0'000	0'000	0'400	0'000	0'000	0'000	0'338	0'000	0'000
L	2'923		1'077		3'082		2'328		2'045	2'210	1'868		1'791	1'494	1'587		0'814	0'763	2'097	0'807
S	0'672		0'542		0'000		0'000		0'000	0'473	0'000		0'000	0'400	0'000		0'000	0'338	0'000	0'000
C	3'596		1'619		3'082		2'328		2'045	2'684	1'868		1'791	1'895	1'587		0'814	1'102	2'097	0'807
R	4'344		1'985							4'666				3'732				2'254		
%	9'721		4'378		8'333		6'294		5'529	5'984	5'052		4'865	4'974	4'290		2'203	2'707	5'669	2'135



IDIOGRAMA DE LA ESPECIE RATTUS rattus ssp. frugivorus

OBSERVACIONES EN MEIOSIS.

OBSERVACIONES EN MEIOSIS.

El estudio de la meiosis ha sido realizado solo en individuos machos. La técnica empleada ha sido ya descrita en el capítulo correspondiente, página 51.

A pesar de las dificultades que los animales colchicinados ofrecen para el análisis de las diferentes fases de la meiosis, los resultados conseguidos han sido satisfactorios por cuanto nos han permitido observar el comportamiento de todas las parejas de homólogos y en especial de esos cromosomas, que en principio llamamos extra (página 78) y que después de su estudio, y visto su comportamiento en meiosis, consideramos como cromosomas supernumerarios.

Meiosis en individuos con 2n=38 cromosomas.

Profase: La mayoría de las células observadas en profase estaban en estadio de zigotene o paquitene, siendo menos numerosas las diplotenes y diakínesis.

En todos los núcleos observados en zigotene y paquitene aparece un cuerpo fuertemente heteropicnótico que hemos identificado con la llamada vesícula sexual.

El nucléolo se presenta como una vesícula redondeada y débilmente teñida. Lámina III, Fig. 2 y 3.

Las células en diakínesis no son frecuentes en los animales colchicinados, por lo que es difícil determinar la estruc

tura de todos los bivalentes y mas dificil todavia el determinar el número quiasmas en cada uno de ellos. No obstante, hemos podido observar en varias celulas:

3 bivalentes en forma de ocho, forma motivada por la presencia de 2 quiasmas.

8 bivalentes en forma de anillo.

3 bivalentes en forma de cruz, y 4 bivalentes pequeños en bastón.

Metafase I:

Todas las placas en metafase I presentan 18 bivalentes, más el par sexual.

La configuración del bivalente sexual corresponde al tipo I en la clasificación de MATTHEY (1954), es decir, el cromosoma X aparece alargado y el Y asociado a uno de sus extremos.

Ambos presentan heteropicnosis negativa. Lámina IV, Fig. 5.

Meiosis en individuos con 2n= 39 cromosomas.

Profase:

En todas las placas estudiadas en zigotene, paquitene y diplotene, en los individuos con 2n= 39 se observa, además del nucléolo y de la vesícula sexual, otro cuerpo marcadamente heterocromático, situado generalmente en los márgenes del núcleo. Lámina III, Fig. 2 y 3.

Por simple observación al microscopio óptico es fácil deducir que se trata de un cromosoma pequeño heteropicnótico, muy contraído y con morfología claramente definida como si de una metafase mitótica se tratara.

Es, en efecto, un cromosoma metacéntrico o submetacéntrico de pequeño tamaño.

Este cromosoma no aparece en los nucleos profásicos de los individuos 2n= 38, por lo que, dado su caracter heteropicnótico, se pensó podría ser un cromosoma supernumerario o B-cromosoma.

Esta sospecha quedó confirmada al observar el comportamiento de este cromosoma durante la meiósis en individuos con 2 y 3 cromosoma supernumerarios.

Por lo pronto, en los individuos 2n= 39, el cromosoma en cuestión nunca aparece asociado a otros cromosomas y su distribución en los productos de la meiósis-I es aleatorio.

En todas las placas estudiadas en metafase-I de estos individuos aparecen siempre 18 bivalentes, el par sexual y el univalente metacéntrico pequeño mostrando heteropicnósis negativa. Lámina IV. Fig. 6.

Como consecuencia de esta situación, los productos de la meiósis en este tipo de individuos con 2n= 39 son espermátidas con n=19 cromosomas y otras con n=20, es decir 19+1.

Meiosis en individuos con 2n=40.

Profase I.

En los individuos con 2n=40 cromosomas se observa, además del nucléolo y la vesícula sexual, una estructura que muestra heteropicnosis positiva.

En muchas células se ha podido observar que esta estructura tiene todas las características y aspecto de un bivalente constituido por dos elementos en asociación paralela y aquiasmada. Lámina III. Fig. V.

No cabe duda de que los dos elementos que constituyen este bivalente son los dos cromosomas supernumerarios que se encuentran en los individuos con este número diploide.

Metafase I.

En un 75% de las placas metafásicas estudiadas los dos cromosomas extra aparecen separados el uno del otro, constituyendo dos univalentes heteropicnóticos, por lo que en estas placas, en metafases - I se observan 18 bivalentes, el par sexual y dos - univalentes que corresponden a los B-cromosomas.

Por el contrario, en el 25% de las metafases - I restantes, estos dos cromosomas (cromosoma-B) aparecen unidos constituyendo una asociación bivalente.

En estas metafases - I se observan por tanto 19 biva--

lentes, más el par sexual.

Los recuentos estadísticos realizados nos revelan que la frecuencia de metafases I, con los dos cromosomas B separados, coinciden con la frecuencia de placas en profase I, en las que estos dos cromosomas están asociados.

Así mismo, la frecuencia de metafases I en los que los cromosomas B aparecen unidos en bivalente es muy próxima a la de los profases I, en las que estos elementos aparecen separados.

Estos hechos ponen de manifiesto la existencia de asincronización en los procesos de cinesis entre los dos cromosomas, que, en principio, llamamos accesorios, respecto al resto de los cromosomas del genomio.

Estas observaciones, consideradas en su conjunto, son indicativas de un comportamiento irregular de estos cromosomas durante la meiosis, hecho que les caracteriza como B-cromosomas. Las peculiaridades más sobresalientes de su comportamiento pueden ser resumidas de la forma siguiente:

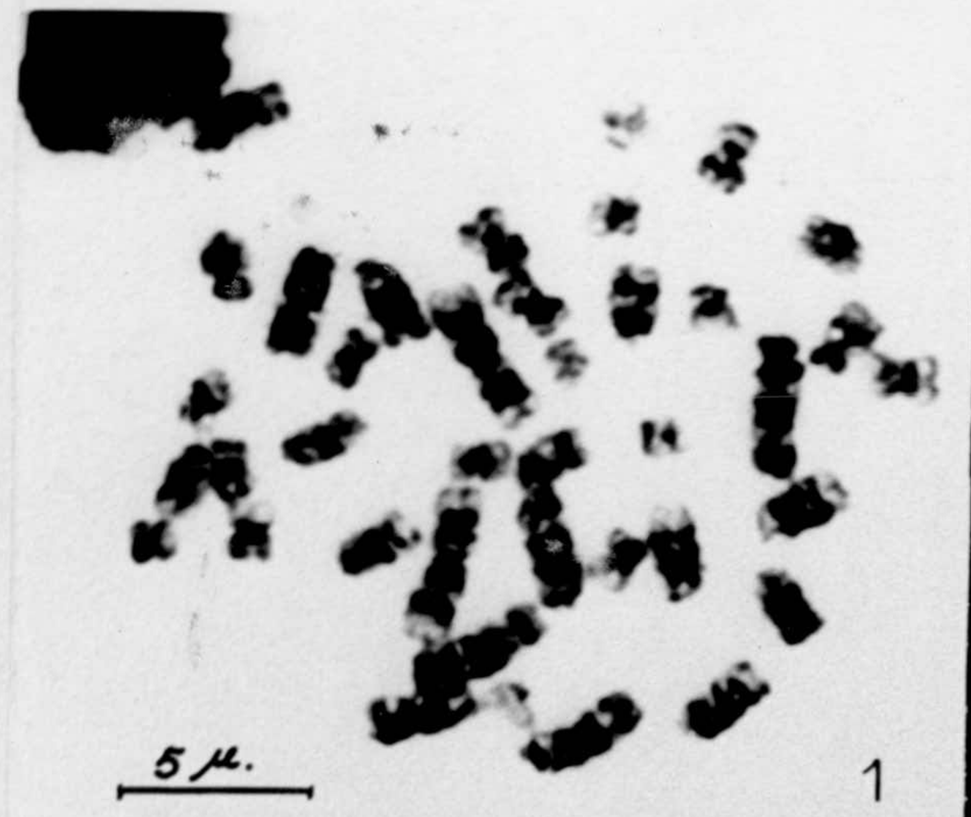
Son cromosomas heterocromáticos.

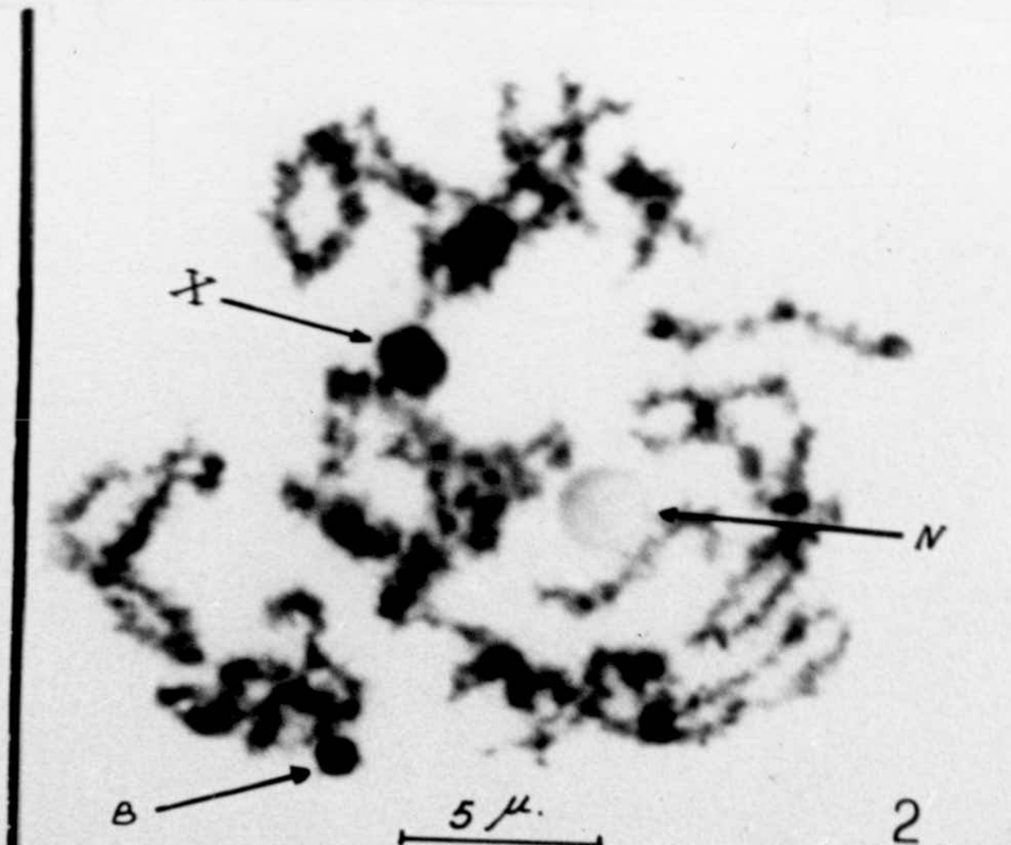
Muestran heteropicnósis positiva en profase y negativa en metafase I.

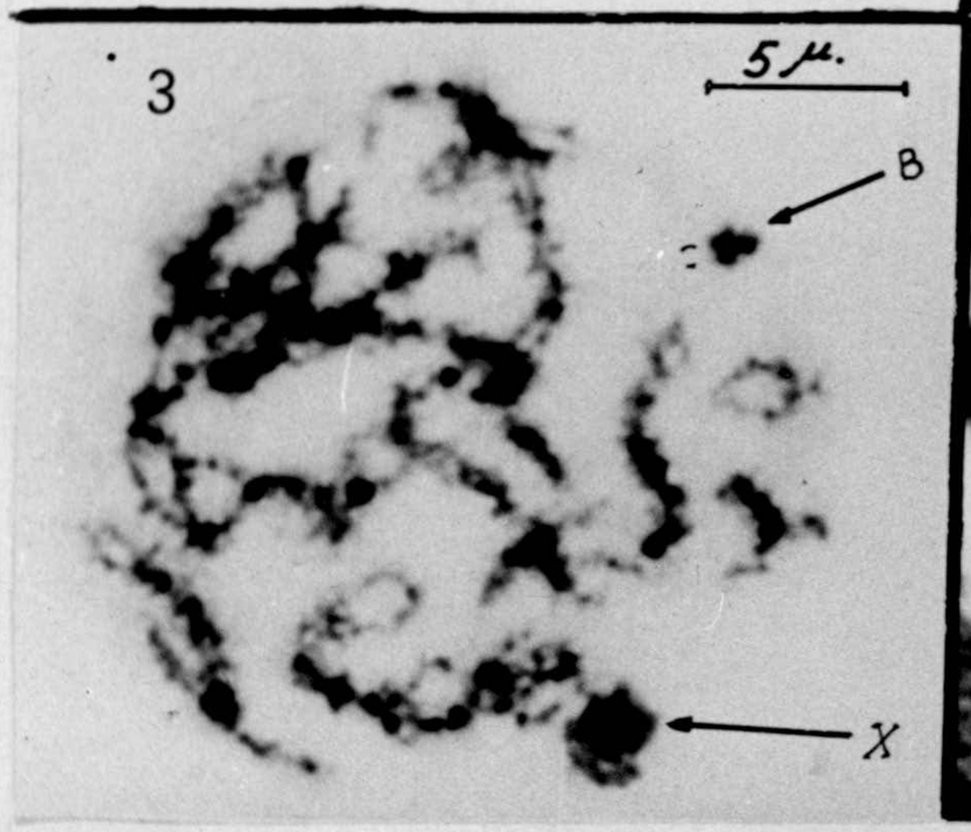
Manifiestan asincronización en su cinesis respecto a los demás bivalentes.

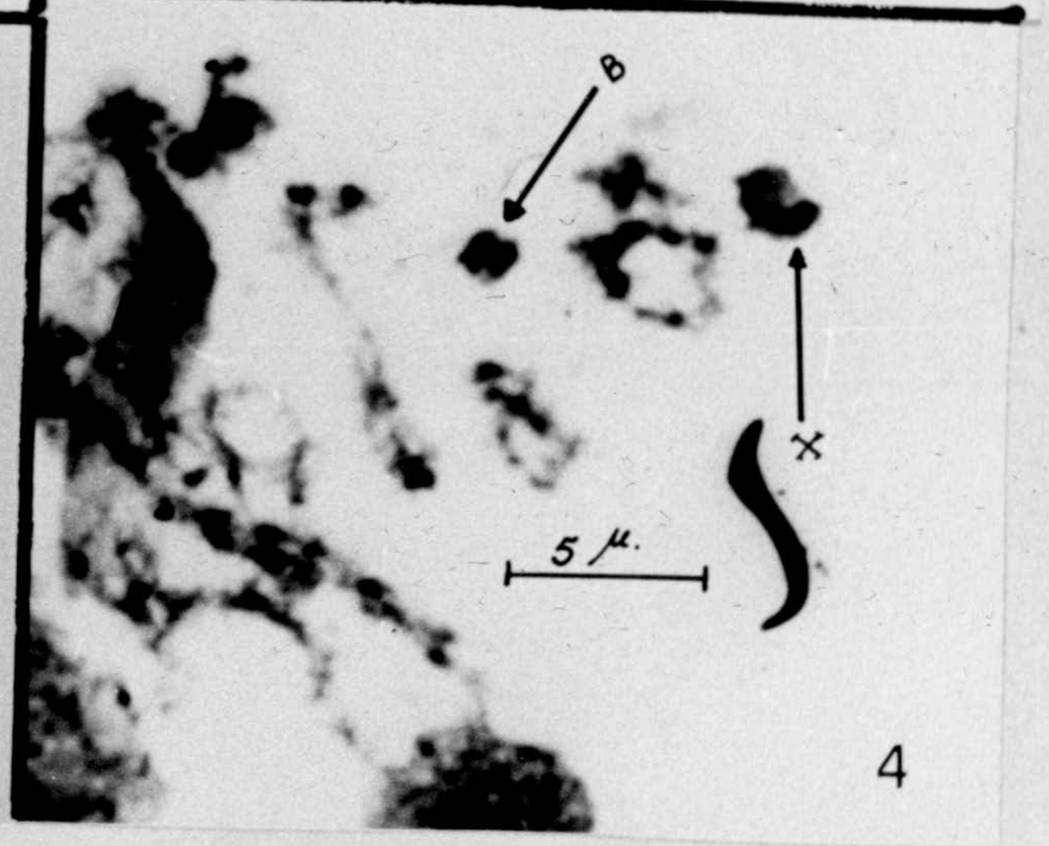
Aparecen apareados solo en el 25% de las metafases I observadas, formando un tipo de asociación aquiasmada con separación precoz.

En el 75% de las metafases I no se aparean.









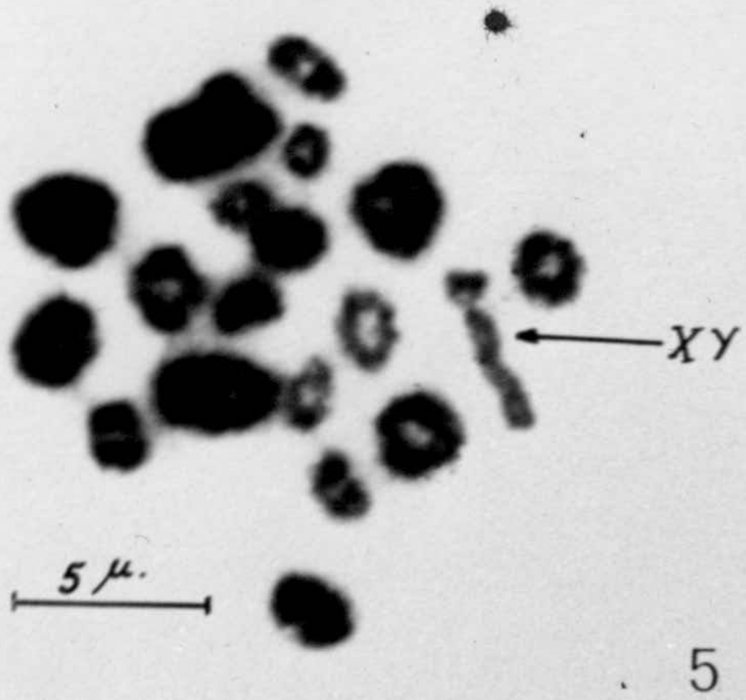
LANIMA III. Especie Rattus rattus, ssp. frugivorus.

Fig. 1: Individuo PT-73. ♀. Mitosis somática, metafase 2n=39 Bandas G.

Fig. 2: Individuo PT-66. 2n=39. Meiosis I, zigotene. N:nucleolo X: cromatina sexual. B: cromosoma supernumerario.

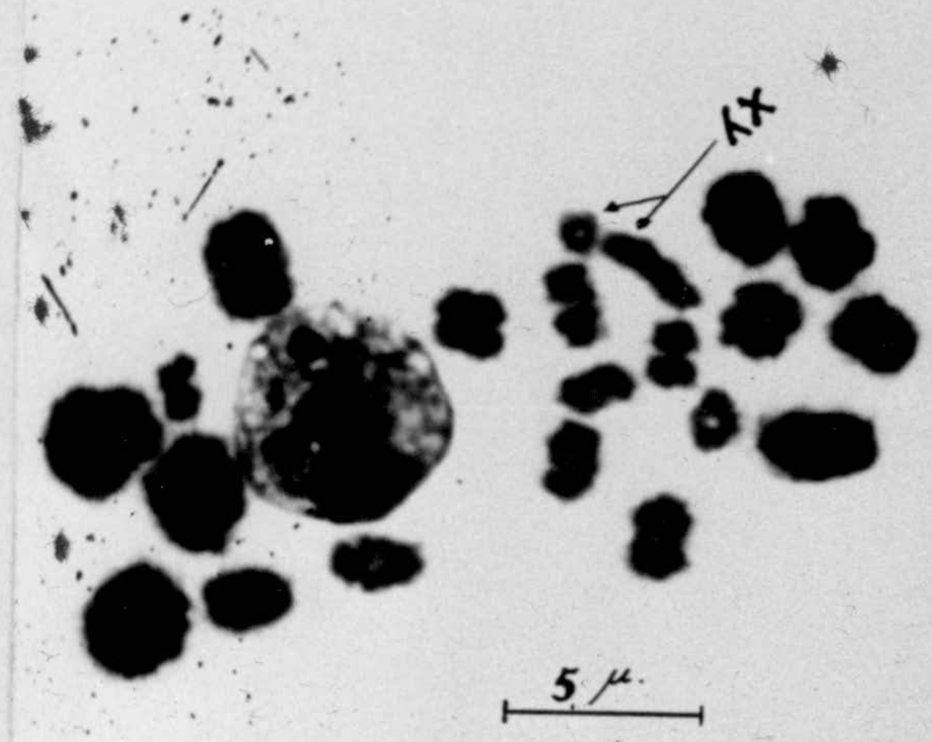
Fig. 3: Individuo PT-72. 2n=39. Meiosis I, zigotene. X: cromatina sexual. B: cromosoma supernumerario.

Fig. 4: Individuo PT-32. 2n=40. Meiosis I, zigotene. X: cromatina sexual. B: bivalente constituido por los cromosomas supernumerarios.

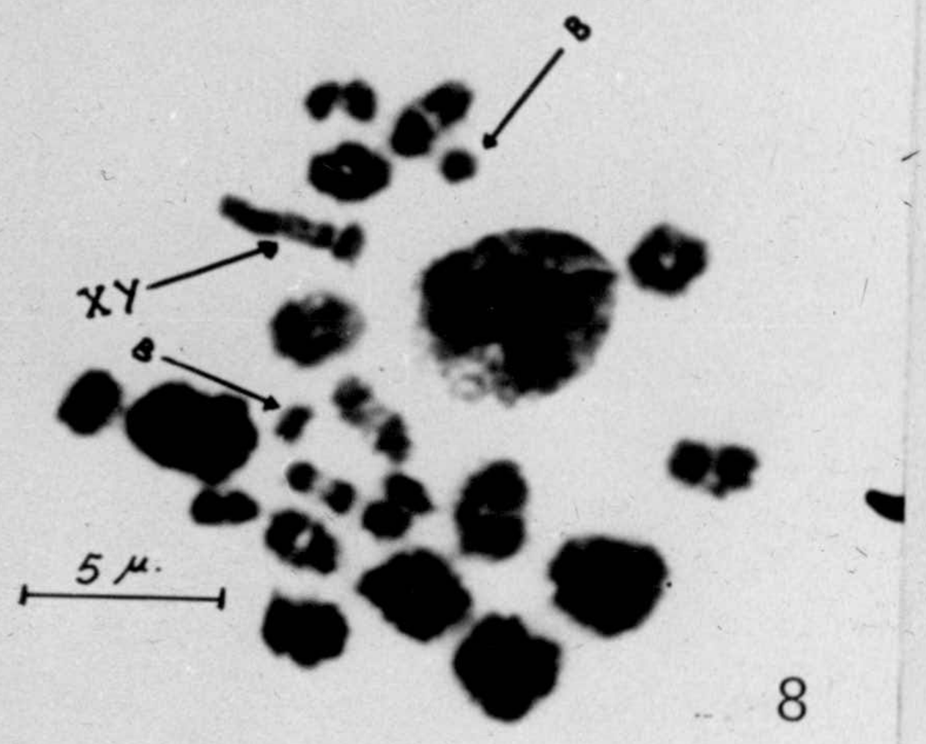


5

6



7



8

LAMINA IV. Meiosis en Rattus rattus, ssp. frugivorus.

Fig. 5: Individuo PT-111. 2n=38. Metafase I: n=19, 18 bivalentes mas el par XY.

Fig. 6: Individuo PT-69. 2n=39. Metafase I: 18 bivalentes, par XY y un univalente que corresponde al cromosoma supernumerario. 18 II, 1 I, XY.

Fig: 7: Individuo PT-77. 2n=40. Metafase I: 19 bivalentes mas el par XY. Los dos cromosomas B constituyen un bivalente. 19 II, XY.

Fig. 8: Individuo PT-77. 2n=40. Metafase I: 18 bivalentes, par XY y dos univalentes que coresponden a los cromosomas supernumerarios. 18 II, 2 I, XY.

FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DE POLIMORFISMOS.

El número total (44) de individuos de Rattus rattus ssp. frugivorus estudiados citogenéticamente en el presente trabajo es aún demasiado pequeño como para poder, sobre su exclusiva base, extraer conclusiones concernientes a hechos tan importantes como la frecuencia de los distintos casos de polimorfismo estructural y numérico en las distintas poblaciones muestreadas, así como sobre la influencia de estos en la biología de la especie.

No obstante, estamos en condiciones de adelantar algunas respuestas sobre la base del material ya estudiado y de los primeros datos obtenidos, aún cuando lo hagamos con las necesarias reservas.

Población Vega de Granada.

Las tablas VI a y VIb muestran los datos relativos a la frecuencia de polimorfosmo numérico en esta población.

Como puede verse, del total de individuos de la muestra solo tres tienen 2n= 38 cromosomas, lo que equivale a un 14'2%, - mientras que los números 2n= 39 y 40 representan el 42'8% y 38% respectivamente del total, y el número 2n= 41 el 5%.

Independientemente de la variación en el número diploide, todos los individuos analizados en esta población presentan el par 14 del tipo A/A, es decir homomórfico, con los dos cromosomas telocéntricos iguales.

Por lo que respecta al par 16, trece individuos del - total de la muestra estudiada resultaron del tipo A/A, 4 del tipo A/S, es decir, con un cromosoma telecéntrico y el otro subtelocéntrico, (par heteromorfo), y 4-S/S, con los dos homólogos - subtelocéntricos.

En cuanto al par 18; nueve individuos resultaron del tipo A/A, cinco del tipo A/S y 6 del tipo S/S.

Población Sierra de Loja:

Tabla VIb de esta población hemos analizado solo 3 individuos, todos ellos con 2n= 38 cromosomas y del tipo A/A respecto al par 14. Para el par 16, un individuo era A/A y dos - heterozigotos A/S.

Por lo que respecta al par 18 se encontró un individuo para cada tipo A/A, A/S y S/S.

Población Baños de la Encina:

Tabla VIb todos los individuos estudiados de esta población (8 en total) presentan un número cromosómico 2n= 38. Este dato ya nos hace suponer que los individuos 2n=39 y 40, en caso de existir en esta población, deben de tener una frecuencia - mucho más baja que en la población de la Vega de Granada.

Por el contrario, es la población dónde, con mayor -

frecuencia,detectamos polimorfismo en el par 14, aunque por los datos de que disponemos al respecto puede deducirse que dicha - frecuencia ha de ser necesariamente baja.

Respecto a los pares 16 y 18,existen individuos con - los tres tipos posibles, A/A, A/S y S/S.

Población Los Alejos:

Tabla VIb. Solo han sido estudiados trés individuos , - de ellos dos con 2n=38 y uno con 2n=39.

Los trés presentaban un par 14 homomórfico, con dos elementos iguales y telocéntricos.

La pareja 18 era homomórfica en los tres animales es- tudiados, apareciendo constituida por 2 cromosomas subtelocéntri- ca.

Respecto al par 16, dos de los individuos eran del ti- po A/A y uno homozigoto del tipo S/S.

Población San Pedro del Pinatar:

Tabla VIb se han estudiado cinco individuos, de - los cuales solo uno presenta el número diploide 2n=39, siendo los demás 2n=38.

Todos ellos presentan un par 14 homomórfico, con sus dos elementos telocéntricos. Respecto al par 16, trés individuos son homomórficos con los homólogos telocéntricos A/A; uno es heterozigoto A/S y otro homozigoto S/S. Para el par 18 dos individuos son A/A, dos S/S y uno heterozigoto A/S.

Población Río Henares:

Tabla VIa. Tres individuos estudiados. Dos con 2n= 38 y uno con 2n= 39. Todos los individuos son A/A para el par - 14.

Para el par 16, dos resultaron homomórficos A/A y uno homomórfico S/S.

Para el par 18, dos eran homomórficos A/A y uno heteromórfico A/S.

Población Río Jucar:

Tabla VIb. Un solo individuo estudiado. Número diploide 2n=38.

Par 14 hetromorfo A/S; igualmente al par 18, mientras que los elementos del par 16 son ambos subtelocéntricos., - S/S.

Especie Rattus norvegicus. (Berkenhout, 1769)

Sinonimias:

Mus norvegicus; Berkenhout, 1769

Mus decumanus; Pallas, 1778

Mus surmolottus; Severinus, 1779

Mus decumanus hybridus; Bechstein, 1800

Mus caspius; Oken, 1816

Mus hibernicus; Thompsos, 1837

Epimys norvegicus; Satunin, 1908

Diagnosis:

Son animales más fuertes y robustos que los de la especie Rattus rattus, cabeza y cuerpo más grandes, orejas relativamente pequeñas, echadas hacia delante que no tapan el ojo.

Cola casi desnuda y escamosa, con longitud siempre menor que la de cabeza y cuerpo juntos.

Pié posterior grande, siendo en los individuos adultos superior a 40 mm.

Color pardo oscuro, más acentuado que en los especi-

menes de Rattus rattus ssp. frugivurus, con abundantes pelos - negros. La zona ventral de color grís claro. Esta diferencia en color entre la parte dorsal y ventral es menos patente en los individuos jóvenes, los cuales presentan un color grís oscuro - muy homogéneo.

Tamaño:

El tamaño de los ejemplares de Rattus norvegicus utilizados en el presente trabajo, está expresado con los paráme-- tros corporales indicados en la tabla VII.

Cráneo estrecho y alargado, los arcos zigimáticos poco salientes, a diferencia de Rattus rattus las crestas temporales son rectas y paralelas.

Incisivos más fuertes que los de la especie anterior.

Primer molar superior con tres crestas, dos tubérculos y cinco raíces; segundo molar con dos crestas, dos tubérculos internos y cuatro raíces, y tercer molar con tres cúspides y tres raíces.

La mandíbula no presenta grandes diferencias con respecto a la de Rattus rattus.

Tamaño:

El tamaño del cráneo esta expresado en los parámetros craneales indicados en la tabla VIII.

TABLA VII. PARAMETROS CORPORALES DE LA ESPECIE Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769)

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LT	LCC	LC	LO	LPA	LPP
PT-23	Acula (Gran.)	4/XI/1975	♂	410	230	180	17'00	19'00	41'50
PT-28	Granada	6/XI/1975	♂	240	140	100	15'00	16'00	35'00
PT-29	Granada	8/XI/1975	♀	255	140	115	15'50	15'00	35'60
PT-36	Granada	11/II/1976	♀	340	190	150	17'00	16'00	39'00
PT-37	Granada	15/II/1976	♀	270	150	120	17'40	16'40	35'00
PT-38	Granada	17/II/1976	♂	405	225	180	20'00	16'50	43'20
PT-39	Granada	18/II/1976	♂	340	180	160	16'60	15'00	41'00
PT-40	Granada	20/II/1976	♂	355	190	165	20'00	16'00	40'00
PT-41	Granada	27/II/1976	♀	285	160	125	17'50	15'00	38'40
PT-44	Granada	11/III/1976	♀	285	155	130	17'60	15'40	37'30
PT-59	Granada	6/V/1976	♂	325	175	150	16'70	15'00	39'00
PT-61	El Padul (Gran.)	10/V/1976	♂	345	190	155	18'00	16'50	38'00
PT-106	Baños Enc. (Jaen)	27/XI/1976	♀	404	220	184	21'50	19'50	38'00
PT-107	"	29/XI/1976	♀	425	225	200	21'00	18'00	39'00
PT-108	"	30/XI/1976	♀	-	210	-	20'00	18'00	40'00
PT-109	"	3/XII/1976	♂	-	240	-	-	19'00	41'50
PT-110	"	4/XII/1976	♀	413	220	193	-	19'00	42'00
PT-134	Guadalajara	28/II/1977	♂	-	-	-	19'00	16'50	39'40
PT-135	Cuenca	1/III/1977	♀	317	197	120	19'00	17'00	37'00
PT-136	Cuenca	3/III/1977	♂	380	225	155	20'00	17'50	39'00

TABLA VIII. PARAMETROS CRANEALES DE LA ESPECIE Rattus norvegicus. (Berkenhout, 1769)

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LCB	AZ	AM	AIC	AAA	LN	LM	FDS	FD
PT-23	Acula (Granada)	4/XI/1975	♂	48'40	24'70	19'10	7'00	9'00	17'60	29'00	7'20	7'2
PT-28	Granada	6/XI/1975	♂	35'40	18'00	14'80	5'90	7'00	12'50	21'70	7'30	7'4
PT-29	Granada	8/XI/1975	♀	35'50	18'50	15'60	6'00	7'40	13'30	21'40	7'30	7'3
PT-36	Granada	11/II/1976	♀	42'00	21'40	17'20	6'50	8'00	15'90	26'50	7'00	7'0
PT-37	Granada	13/II/1976	♀	41'60	20'90	16'90	6'80	8'80	15'80	25'90	7'40	7'4
PT-38	Granada	17/II/1976	♂	49'00	25'60	19'40	7'30	9'00	19'40	31'50	7'10	7'1
PT-39	Granada	18/II/1976	♂	43'00	21'80	17'40	6'70	8'00	16'00	27'20	7'20	7'3
PT-40	Granada	20/II/1976	♂	41'00	21'00	17'00	6'70	9'70	14'40	25'50	7'30	7'3
PT-41	Granada	27/II/1976	♀	42'70	21'70	17'20	6'30	8'40	16'40	25'00	7'00	7'0
PT-44	Granada	11/III/1976	♀	40'00	21'00	16'80	6'50	8'40	14'00	26'00	7'40	7'6
PT-59	Granada	6/V/1976	♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PT-61	El Padul (Granada)	10/V/1976	♂	41'90	21'00	16'70	6'40	7'00	15'70	26'50	7'00	7'0
PT-106	Baños Enc. (Jaen)	27/XI/1976	♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PT-107	Baños Enc. (Jaen)	29/XI/1976	♀	46'00	24'60	17'80	7'20	8'90	17'00	28'00	7'10	7'0
PT-108	Baños Enc. (Jaen)	30/XI/1976	♀	46'40	24'40	18'20	6'80	8'70	18'40	28'50	6'50	6'5
PT-109	Baños Enc. (Jaen)	3/XII/1976	♂	45'00	21'80	17'00	6'70	8'30	16'40	27'00	7'00	7'0
PT-110	Baños Enc. (Jaen)	4/XII/1976	♀	46'30	23'70	18'00	6'70	8'00	18'30	27'00	6'70	6'7
PT-134	Guadalajara	28/II/1977	♂	46'10	24'50	18'30	6'40	8'50	18'00	27'50	6'80	6'8
PT-135	Cuenca	1/III/1977	♀	41'10	21'60	17'10	5'90	7'70	16'30	25'20	6'90	6'8
PT-136	Cuenca	3/III/1977	♂	43'70	22'40	17'20	6'10	8'30	17'20	26'30	6'70	6'7

ESTUDIOS CITOGENETICOS EN LA ESPECIE

RATTUS norvegicus.

MATERIAL Y METODO.

En la realización del presente estudio citogenético de la especie Rattus norvegicus de la Península Ibérica hemos analizado 20 individuos, 10 machos y 10 hembras, capturados en cuatro poblaciones distintas. Acula (Granada), Vega de Granada, Baños de la Encina (Jaen) y Cuenca.

El número de individuos capturados en cada población, así como los resultados obtenidos para cada uno de ellos, quedan expresados en la tabla IX.

Las técnicas citogenéticas utilizadas han sido las descritas en el capítulo correspondiente pág. 46.

TABLA IX. RECUENTO CROMOSOMICO EN LA ESPECIE Rattus norvegicus. (Berkenhout, 1769)

Individuo	Localidad	Sexo	2n=39	2n=40	2n=41	2n=42	Nº de Cel. Estudiadas	2n
PT-23	Acula (Granada)	♂	-	1	3	26	30	42
PT-28	Granada	♂	-	1	-	22	23	42
PT-29	Granada	♀	-	-	2	20	22	42
PT-36	Granada	♀	-	2	-	22	24	42
PT-37	Granada	♀	-	-	3	40	43	42
PT-38	Granada	♂	1	1	-	15	17	42
PT-39	Granada	♂	-	-	3	17	20	42
PT-40	Granada	♂	1	-	1	27	29	42
PT-59	Granada	♂	-	-	-	18	18	42
PT-61	El Padul (Granada)	♂	-	1	-	20	21	42
PT-68	Granada	♀	1	-	1	23	25	42
PT-107	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	-	-	2	18	20	42
PT-108	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	-	-	-	22	22	42
PT-109	Baños de la Enc. (Jaen)	♂	-	-	3	21	24	42
PT-110	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	-	-	-	18	18	42
PT-134	Guadalajara	♂	1	-	-	27	28	42
PT-135	Cuenca	♀	-	-	-	28	28	42
PT-136	Cuenca	♂	1	2	-	26	29	42

OBSERVACIONES Y RESULTADOS.

Análisis de la mitosis.

El estudio de la mitósis ha sido realizado en células somáticas de médula ósea, habiéndose analizado, aproximadamente, 25 placas metafásicas en cada individuo. Tabla IX.

El análisis de la mitosis nos ha dado un número diploide de 2n=42 cromosomas en todos los individuos analizados de esta especie. La morfología de los cromosomas puede ser descrita del modo siguiente: Cariotipo 12.

1 par de elementos subtelocéntricos grandes; par nº 1. Constituyen el par más grande de la dotación.

2 pares de elementos subtelocéntricos de mediano tamaño; pares 2 y 3.

10 pares de cromosomas telocéntricos que forman una serie en tamaño uniformemente decreciente, siendo el par más grande el nº 4, semejante en longitud al brazo largo del primer par de subtelocéntricos. El par 13 es el más pequeño de la serie y de la dotación.

7 pares de elementos metacéntricos de tamaño medio o pequeño; pares 14 al 21, los cuales forman tambien una serie en tamaño decreciente.

Cromosomas sexuales.

Mediante la técnica de bandeo cromosómico hemos identificado el cromosoma X como un elemento telocéntrico de tamaño semejante al de los pares 6 y 7 de autosomas.

En cuanto al cromosoma Y, en uno de los individuos - PT-23, (el cromosoma Y) presenta una variación considerable en tamaño respecto a los demás individuos estudiados. Mientras en este el Y muestra un tamaño similar al del par 13 (el más pequeño de la dotación) y la relación Y/X es de 0'75, en el resto de los - animales, el Y es similar a los cromosomas del par 12 y la relación Y/X es aproximadamente de 0'5.

Cromosomas satelitíferos.

En un alto número de individuos estudiados, los cromosomas del par más pequeño de la serie de telocéntricos, par 13, - muestra una estructura parecida a un pequeño segundo brazo, que en principio nos hizo pensar que se trataba de un par polimórfico.

Sin embargo tras el estudio detenido de 50 placas metafásicas en las que la morfología de estos cromosomas aparecía - suficientemente clara, (Lámina V. Fig. 1 y Lámina VI. Fig. 1), hemos logrado identificar este par nº 13 como el par de cromosomas satelitíferos.

Los satélites se presentan como dos pequeños puntos - fuertemente teñidos y unidos al centrómero por un filamento muy -

débil.

Es interesante indicar que los satélites, en la mayor parte de las placas metafásicas en las que estos se observan, aparecían solo en uno de los cromosomas del par.

También es frecuente que, en un mismo individuo, los satélites se observen en unas células y en otras no. Cariotipo 14.

POLIMORFISMO CROMOSOMICO ESTRUCTURAL.

Aunque la mayoría de los individuos analizados tienen un cariotipo idéntico al descrito anteriormente, incluyendo entre otros 10 pares de cromosomas telocéntricos, 7 individuos presentaron polimorfismo respecto al par nº 5, que corresponde a la segunda pareja de la serie de telocéntricos. En este par puede observarse en uno o en ambos elementos la presencia de un 2º brazo que modifica su morfología, convirtiendo estos elementos telocentricos en subtelocéntricos. Lámina V. Fig. 3 y 4.

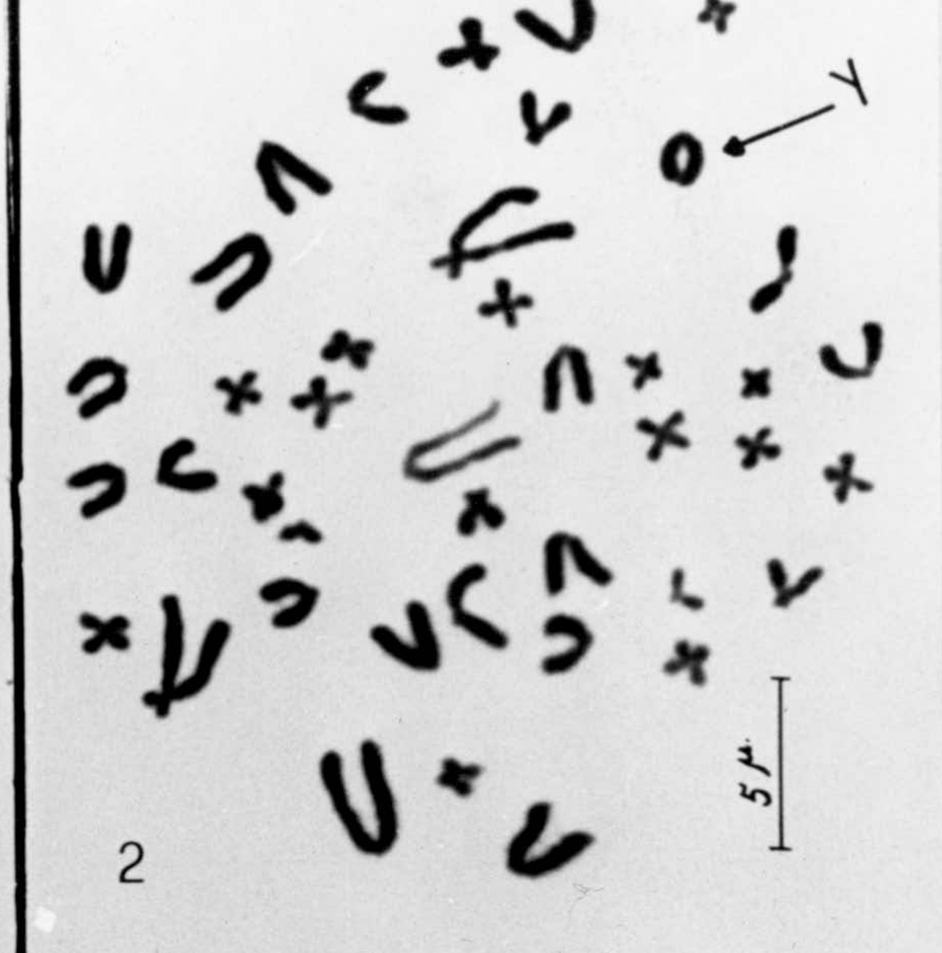
En consecuencia y en relación con este hecho, los individuos de Rattus norvegicus de la Península Ibérica pueden ser de tres clases:

Con los dos cromosomas del par 5 telocéntricos, par homomórfico A/A; Cariotipo 12.

Con uno de los elementos de dicho par subtelocéntrico y el otro telocéntrico; par heteromórfico A/S; Cariotipo 13.

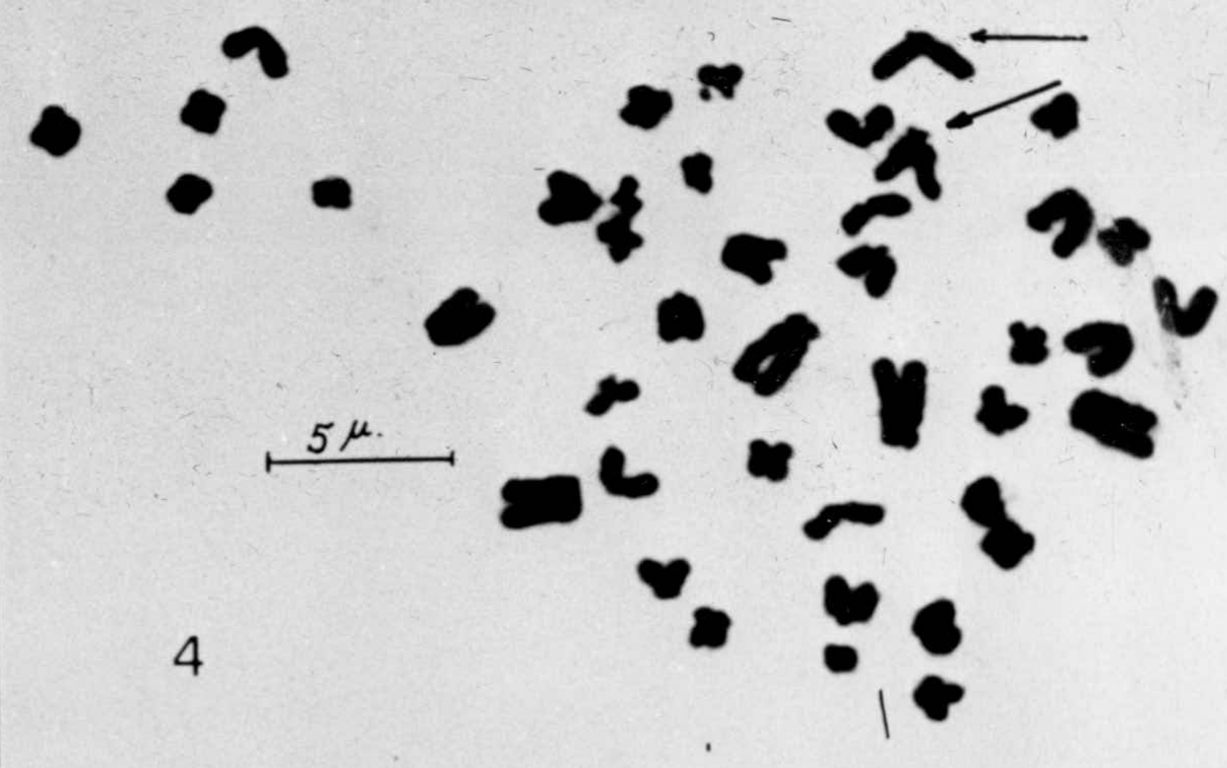
Con ambos cromosomas del par 5 subtelocéntricos; par homomórfico S/S; Cariotipo 14.

1



2

3



4

LAMINA V. Mitosis somáticas en la especie Rattus norvegicus.

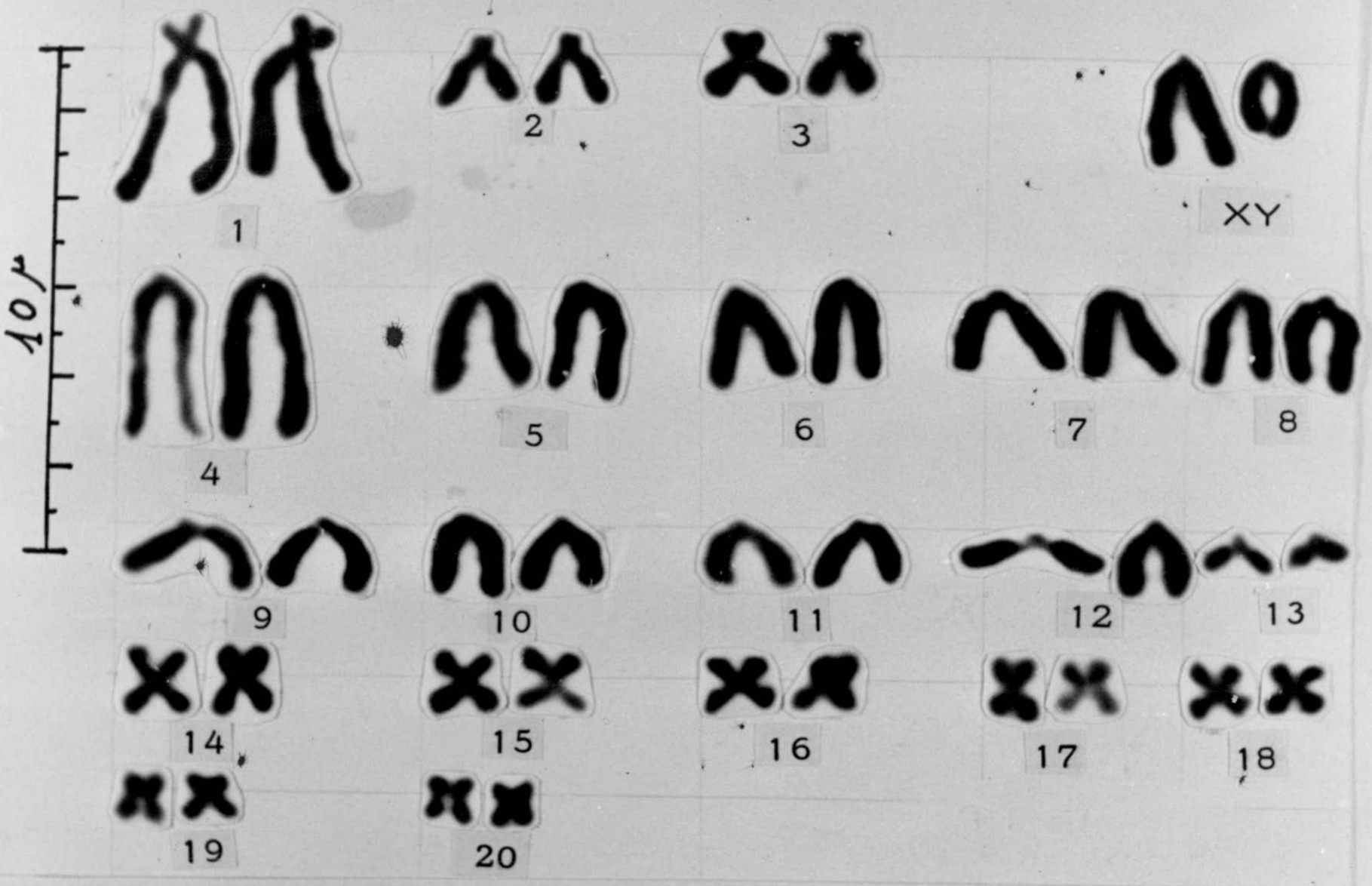
Fig. 1: Individuo PT-107. ♀. Metafase 2n=42. Par 5 A/A, par 13 SAT.

Fig. 2: Individuo PT-61. ♂. Metafase 2n=42. Par 5 A/A.

Fig. 3: Individuo PT-37. ♀. Metafase 2n=42. Par 5 A/S.

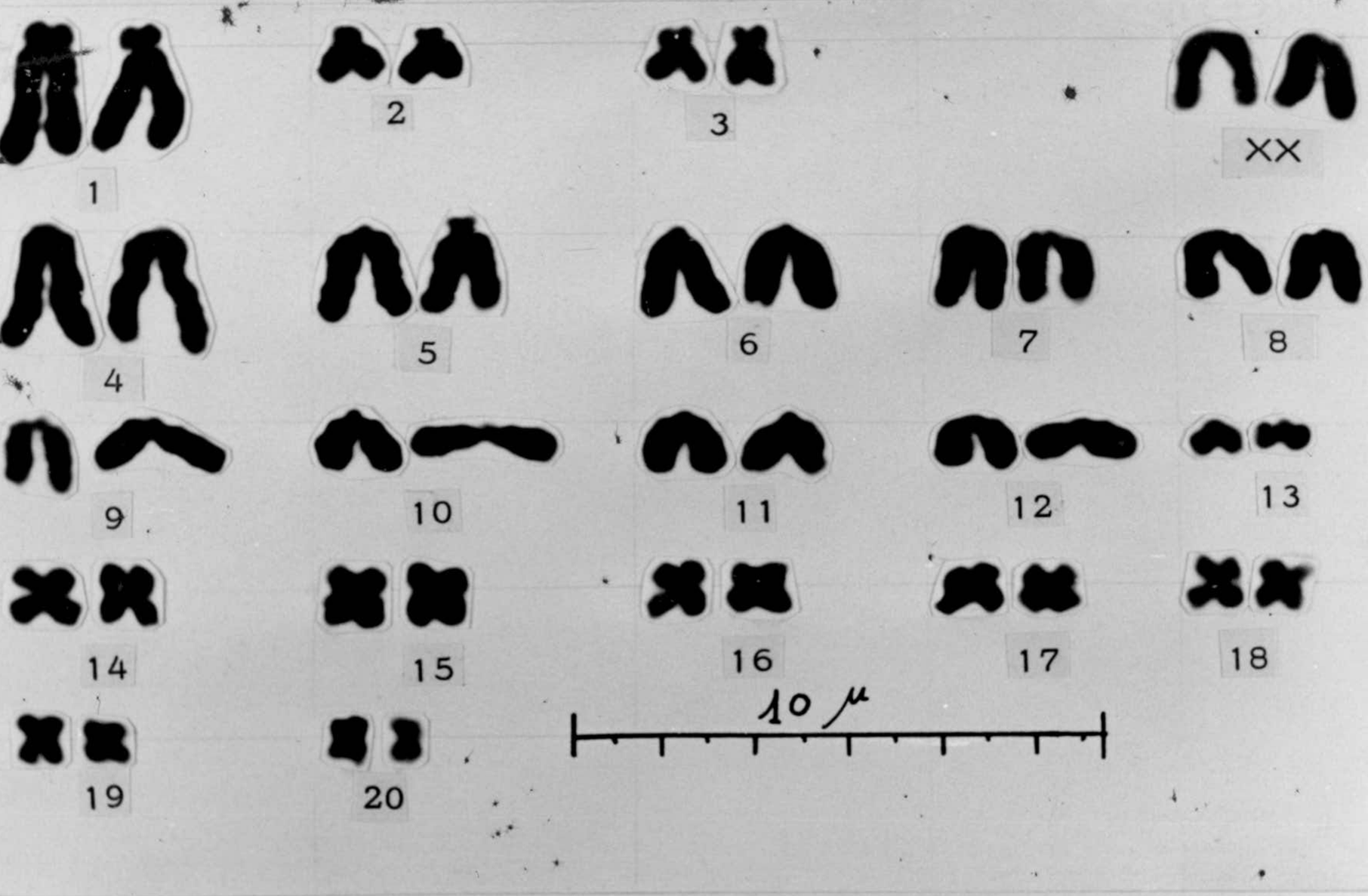
Fig. 4: Individuo PT-135. ♀. Metafase 2n=42. Par 5 S/S.

12

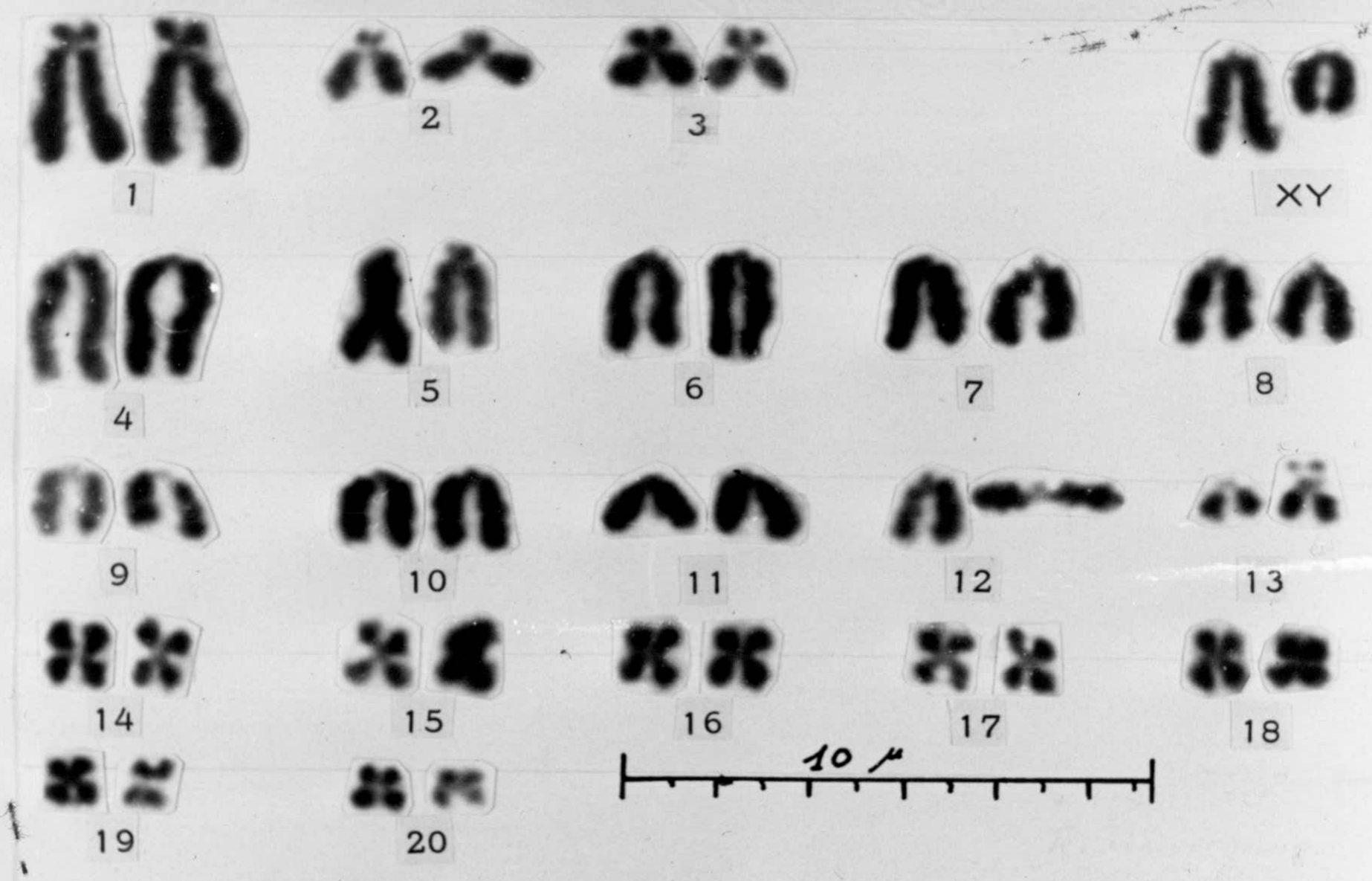


Rattus norvegicus. (Berkenhout, 1769). PT-61. ♂
2n=42. Par 5 A/A.

13



Rattus norvegicus. (Berkenhout, 1769). PT-37. ♀
2n=42. Par 5 A/S.



Rattus norvegicus. (Berkenhout, 1769). PT-28. ♂
2n=42. Par 5 S/S, par13 SAT.

TAMAÑO DE LOS CROMOSOMAS.

De la especie Rattus norvegicus hemos medido 10 cariotipos correspondientes a otros tantos animales.

En todos ellos hemos calculado la longitud media de cada brazo para cada par ($\bar{L}$ y $\bar{S}$), la longitud absoluta media de cada par ($\bar{C}$), el índice centromérico (R) y la longitud relativa de cada par respecto a n+X, tal como se describe en el capítulo correspondiente pág. 55.

Las medidas de los cromosomas del par polimórfico (par 5) han sido calculadas siguiendo el mismo método que en Rattus rattus.

La tabla X expresa los valores medios obtenidos de los 10 cariotipos medidos.

Observando dicha tabla se aprecia que el par 1 es subtelocéntrico con un índice centromérico de 4'495 y una longitud relativa respecto a la longitud total delcomplemento haploide de 19'200%.

Los pares 2 y 3 son subtelocéntricos con un índice centromérico de 2'336 y 2'136 respectivamente, así como una longitud relativa del 4'305% y 4'192%.

La serie de cromosomas telocéntricos, del par 4 al 13, está constituida por elementos cuyas longitudes relativas varían entre 8'37% para el par 4 y 2'49% para el par 13.

Los elementos del par 5, que como se ha señalado pueden presentarse en forma de telocéntricos o en forma de subtelocéntricos, tienen unas longitudes, tanto absolutas como relativas, muy próximas para ambas formas.

Los pares 14 a 19 son elementos metacéntricos con índices centroméricos comprendidos entre 1'033 y 1'125; sus longitudes relativas están entre 4'544 y 2'644.

Cromosomas sexuales:

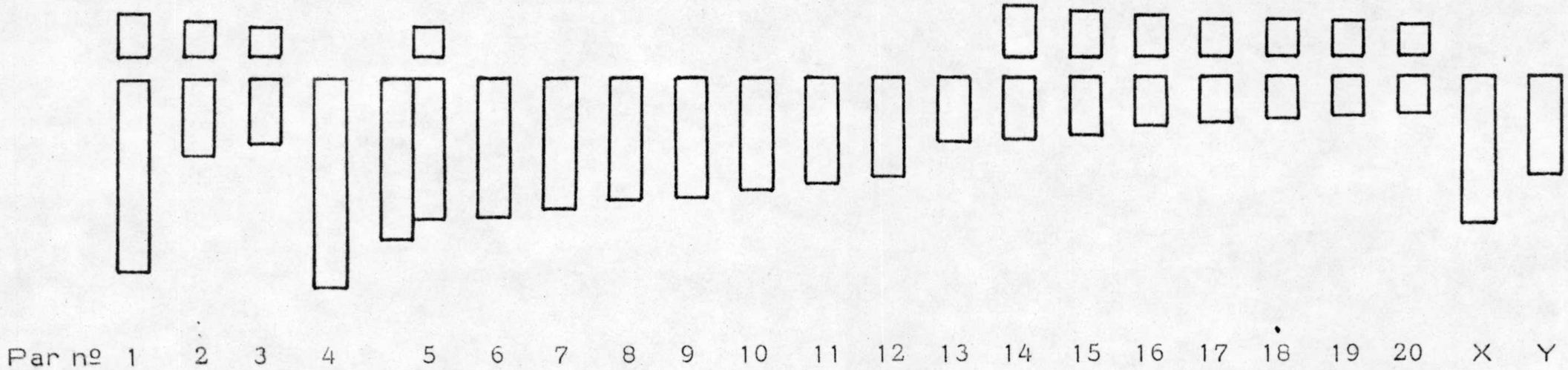
La longitud relativa del cromosoma X respecto a n+X en esta especie es de 5'88%.

El cromosoma Y presenta un valor medio absoluto, en la mayor parte de los individuos, de 3'71%. Este valor se aproxima más al del par 12 que al del 13. Los valores para cada uno de los cariotipos medidos se dan en las tablas XV a XXIV del apéndice.

TABLA X. LONGITUD RELATIVA DE LOS CROMOSOMAS DE LA ESPECIE Rattus norvegicus. (Berkenhout, 1769)

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'69	2'66	1'07	1'07	0'99	1'04	3'00	2'95	2'27	1'96	2'06	2'03	1'97	1'90	1'79	1'74	1'72	1'70	1'62	1'60	1'54	1'50
S	0'60	0'59	0'47	0'45	0'50	0'45	0'00	0'00	0'00	0'39	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
L	2'675		1'070		1'015		2'975		2'27	1'96	2'045		1'935		1'765		1'710		1'610		1'520	
S	0'595		0'460		0'475		0'000		0'00	0'39	0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
C	3'270		1'530		1'490		2'975		2'27	2'35	2'045		1'935		1'765		1'710		1'610		1'520	
R	4'495		2'336		2'136					5'03												
%	9'200		4'305		4'192		8'370		6'39	6'61	5'754		5'444		4'966		4'811		4'530		4'276	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y	
L	1'42	1'42	0'89	0'88	0'87	0'84	0'80	0'79	0'71	0'72	0'66	0'65	0'62	0'62	0'56	0'54	0'48	0'49	2'09	1'37	
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'78	0'74	0'72	0'73	0'68	0'63	0'62	0'62	0'60	0'60	0'54	0'54	0'47	0'44	0'00	0'00	
L	1'420		0'885		0'855		0'795		0'715		0'655		0'620		0'550		0'485		2'09	1'37	
S	0'000		0'000		0'760		0'725		0'655		0'620		0'600		0'540		0'455		0'00	0'00	
C	1'420		0'885		1'615		1'520		1'370		1'275		1'220		1'090		0'940		2'09	1'37	
R					1'125		1'089		1'091		1'056		1'033		1'018		1'065				
%	3'995		2'490		4'544		4'262		3'854		3'587		3'432		3'067		2'644		5'88	3'71	



IDIOGRAMA DE LA ESPECIE RATTUS norvegicus

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA GRANADA

ANALISIS DE LA MEIOSIS.

El estudio de la meiosis ha sido realizado solo en individuos machos y siguiendo la técnica descrita en el capítulo - correspondiente.

Profase.

La mayoría de las células observadas en profase estaban en estadio de zigotene o paquitene, siendo muy escasas las observaciones en diplotene y diakínesis.

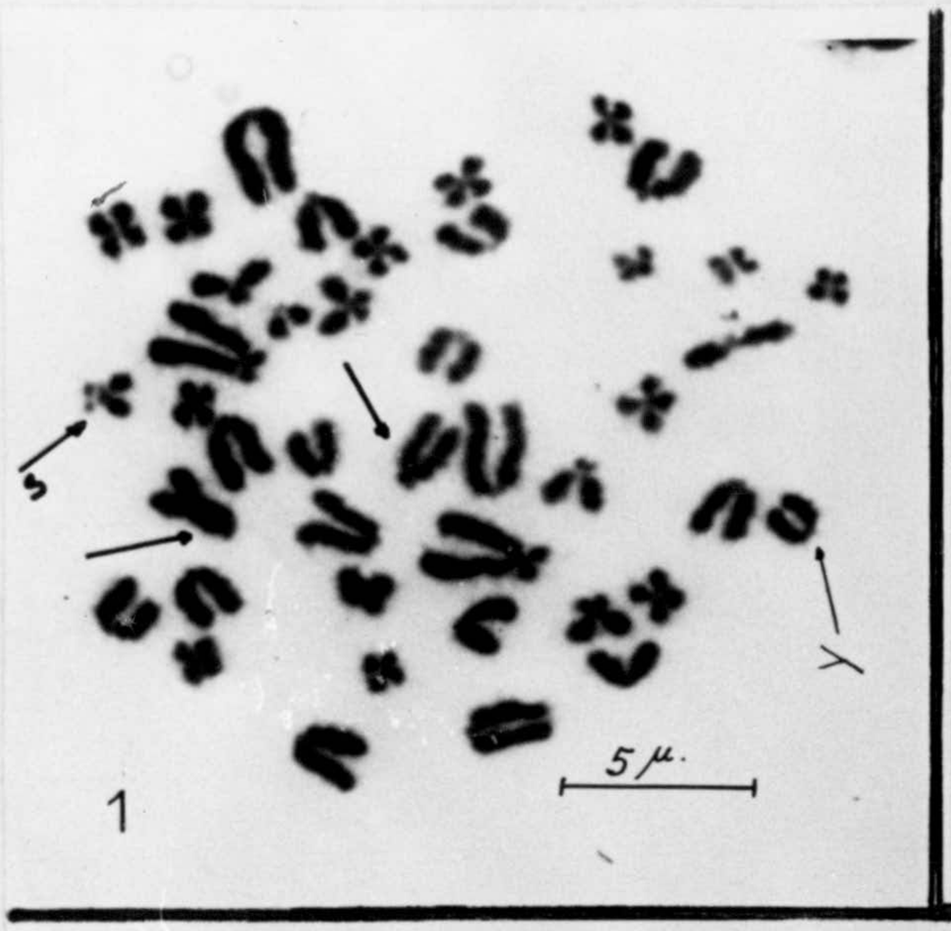
En todos los núcleos de las células estudiadas en profase, aparece un cuerpo fuertemente heteropicnótico, el cual - identificamos como la vesícula sexual.

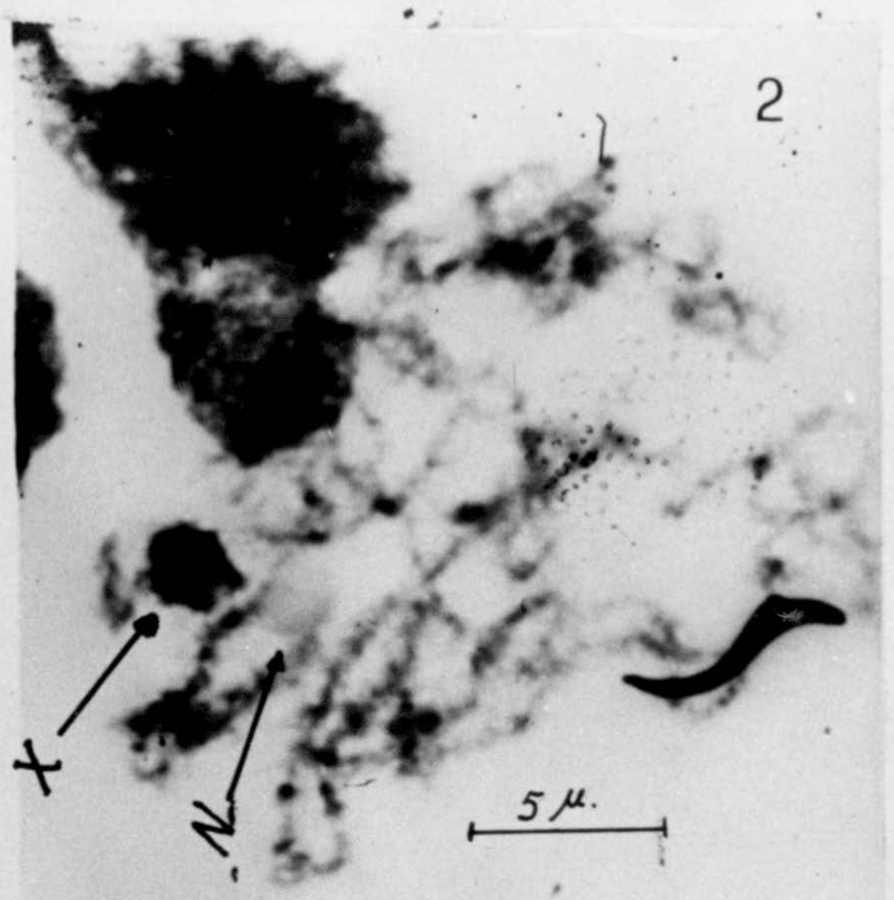
El nucléolo, identificado mediante tinción diferencial con verde de metilo-Pironina, se presenta como una vesícula redondeada, débilmente teñida con un bivalente asociado. Lámina VI. Fig. 2.

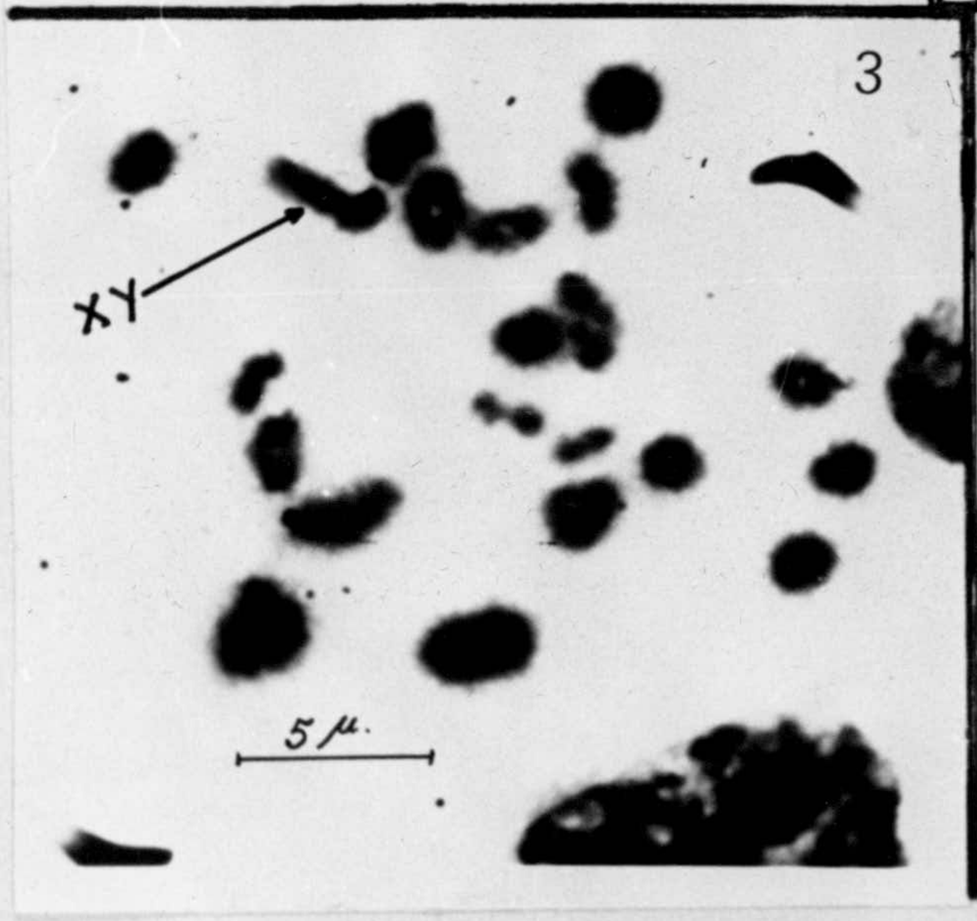
Metafase I.

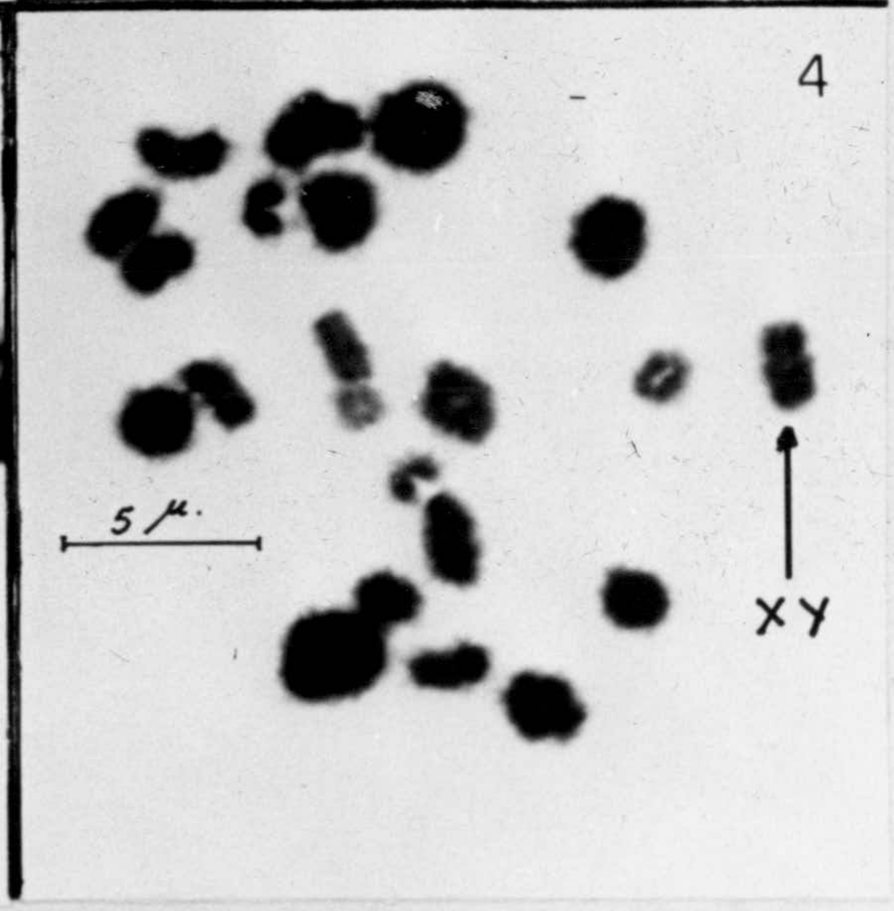
En esta fase de moiósis se observan claramente 20 - bivalentes, más el par XY, el cual muestra una asociación lineal tipo I. Lámina VI. Fig. 3.

Los cromosomas del bivalente más pequeño se separan precozmente, por lo que son frecuentes las metafases en las que estos aparecen separados en forma de dos univalentes. Lámina VI. Fig. 4.









LAMINA VI. Especie Rattus norvegicus.

Fig. 1: Individuo PT-28. ♂. Metafase 2n=42. Par 5 S/S, par 13 SAT.

Fig. 2: Individuo PT-39. 2n=42. Meiosis I, zigotene. N: nucleolo, X: cromatina sexual.

Fig. 3: Individuo PT-38. 2n=42. Metafase I: n=21. 20 bivalentes y el par sexual.

Fig. 4: Individuo PT-136. 2n=42. Metafase I: 19 bivalentes, par sexual y dos univalentes. 19II, XY, 2I.

Familia CRICETIDAE.

Diagnosis:

Três dientes molares constituidos por triángulos de - esmalte, ipsodontos, pies posteriores no palmeados, cola cilíndrica, cubierta de pelo. Talla pequeña o mediana. Se excluye el Género Ondatra.

Subfamilia MICROTINAE. Miller 1906.

Diagnosis:

Molares prismáticos, ipsodontos, formas muy adaptadas a la vida subterránea o acuática.

Cabeza poco diferenciable del cuerpo, hocico romo y orejas pequeñas. Cola corta.

Individuos de mediano o pequeño tamaño.

Cráneo con fuerte relieve debido a las inserciones musculares. Arcos zigomáticos robustos.

Discusión sistemática de la subfamilia.

Esta subfamilia ha sido considerada durante mucho --

tiempo y por diversos autores dentro de la familia Muridae. Posteriormente ha sido incluida con el mismo nombre dentro de la familia Cricetidae SAINT-GIRONS (1973).

Clave de diferenciación en géneros.

Animales de tamaño medio con longitud del pié posterior no inferior a 22 mm y longitud cóndilo-basal del cráneo no inferior a 32 mm. Género ARVICOLA.

Animales de pequeña talla. Suela del pié posterior con 5 callosidades bien desarrolladas. Cola muy corta. Género PITYMYS.

Suela del pie posterior con 6 callosidades bien desarrolladas.

Cola de longitud próxima a la del resto del cuerpo.

Coloración rojiza en la línea media del dorso, más o menos contrastada con la de los flancos.

Palato óseo terminado posteriormente en una meseta de margen delgada. Dientes molares provistos de raíces. Género CLETHRIONOMYS.

Cola generalmente muy corta. Coloración de la par-

te superior del dorso gris oscura un poco rojiza. Palato óseo terminado posteriormente en dos cavidades laterales. Género MICROTUS.

Género ARVICOLA, Lacepede 1799

Sinonimias:

Hemiotomys de Selys Logchamps, 1836

Paludicola; Blasius, 1857

Praticola; Fatio, 1867

Diagnosis:

Los individuos del Género Arvícola son roedores de tamaño medio, cola no muy larga y cubierta de pelo. Suela del pié posterior con cinco callosidades, aunque en Italia se han captu-rado individuos con seis, TOSCHI (1965).

Fórmula dentaria: $I\ \frac{1-1}{1-1}$, $C\ \frac{0-0}{0-0}$, $Pm\ \frac{0-0}{0-0}$, $M\ \frac{3-3}{3-3}$

Son generalmente animales adaptados a los cursos de agua.

Clave de especies.

La sistemática moderna admite la existencia en la Península Ibérica de solo dos especies, cuya diferenciación según SAINT-GIRONS (1973) es la siguiente:

a) Longitud de la cola superior a 110 mm. longitud cóndilo-basal próxima a 40 mm, longitud máxima del nasal superior

a 4'5 mm. Arvicola sapidus.

b) Color oscuro brillante A. sapidus tenebricus.

b') Color más pálido y sin brillo. A. sapidus sapidus.

a') Longitud de la cola inferior a 110 mm, longitud cóndilo-basal inferior a 39 mm, longitud máxima del nasal inferior a 4'5 mm. A. terrestris.

c) Longitud de cabeza y cuerpo inferior a 175 mm, longitud de la cola inferior a 100 mm, pié posterior más pequeño de 25 mm, longitud cóndilo-basal inferior a 35 mm. Bucle anterior del primer molar inferior largo y estrecho A. terrestris ssp monticola.

Especie ARVICOLA sapidus ssp. sapidus. Miller, 1908

Sinonimias:

Arvicola amphibius; Graells, 1852

Arvicola musignami; Bocage, 1864

Arvicola sapidus; Miller, 1908

Diagnosis:

Son animales de mediano tamaño, cuerpo robusto y cabeza redondeada y cuello muy corto.

Hocico romo, orejas pequeñas y poco visibles.

Cola más corta que la longitud del cuerpo y bien cubierta de pelo.

Pies anteriores con cuatro dedos provistos de uñas y un pulgar reducido, los posteriores con cinco dedos.

Todos los individuos estudiados por nosotros presentan cinco callosidades en la suela del pie posterior.

Dorso de color oscuro pasando a ser más claro en los flancos. Zona ventral de color grisáceo o rojizo.

Uno de los individuos capturados en Baños de la Encina (Jaén) presenta dos manchas blancas que recubren las orejas y las zonas próximas a los ojos.

Tamaño:

El tamaño de los ejemplares capturados por nosotros - esta expresado mediante los parámetros indicados en la tabla XI.

Cráneo fuerte y con apófisis muy marcado. Arcos zigomáticos abiertos hacia los lados. Nasales ensanchados en la parte anterior y ámpulas auditivas ovaladas.

Dentición:

Primer molar superior con cinco triángulos y el segundo y tercero con cuatro. En la mandíbula el primer molar tiene cinco triángulos y segundo y tercero solo tres.

Tamaño:

El tamaño de los cráneos de los ejemplares estudiados en este trabajo, está expresado mediante los parámentros indicados en la tabla XII.

TABLA XI. PARAMETROS CORPORALES DE LA ESPECIE Arvicola sapidus ssp. sapidus, Miller, 1908

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LT	LCC	LC	LO	LPA	LPP
PT-13	Baños Enc. (Jaen)	8/VII/1975	♂	325	190	135	16'60	15'00	34'60
PT-24	Baños Enc. (Jaen)	10/VII/1975	♀	295	180	115	16'00	14'60	34'30
PT-25	Baños Enc. (Jaen)	14/VII/1975	♀	300	190	110	17'50	15'00	33'00
PT-30	Acula (Granada)	7/XII/1975	♂	295	185	110	16'10	15'20	32'50
PT-31	Acula (Granada)	19/I/1976	♀	280	170	110	17'00	13'50	32'00
PT-33	El Padul (Granada)	26/IV/1976	♀	295	190	105	16'60	14'20	30'60
PT-74	El Padul (Granada)	9/VI/1976	♂	300	190	110	17'00	15'00	33'00
PT-75	El Padul (Granada)	11/VI/1976	♀	300	190	110	18'40	17'00	33'50
PT-78	El Padul (Granada)	13/VI/1976	♀	270	170	100	18'00	16'00	35'00
PT-79	El Padul (Granada)	16/VI/1976	♂	270	170	100	16'40	16'40	32'00
PT-81	Baños Enc. (Jaen)	25/IX/1976	♂	300	190	110	15'00	15'00	35'00
PT-82	Riopar (Albacete)	6/X/1976	♀	280	170	110	17'00	17'00	35'00
PT-83	Riopar (Albacete)	8/X/1976	♂	280	170	110	15'00	15'00	32'00
PT-84	Riopar (Albacete)	11/X/1976	♂	285	175	110	15'00	15'00	30'00
PT-85	Baños Enc. (Jaen)	14/X/1976	♀	290	175	115	17'00	16'50	34'40
PT-86	Baños Enc. (Jaen)	16/X/1976	♀	270	175	100	17'40	15'00	34'00
PT-87	Baños Enc. (jaen)	18/X/1976	♀	300	190	110	17'60	17'40	32'50
PT-88	Baños Enc. (Jaen)	22/X/1976	♂	-	190	-	17'00	15'70	33'00
PT-91	Baños Enc. (Jaen)	28/X/1976	♀	308	195	113	18'00	17'00	36'00
PT-98	Baños Enc. (Jaen)	15/XI/1976	♂	320	210	110	18'00	16'00	34'50

TABLA XII. PARAMETROS CRANEALES DE LA ESPECIE Arvicola sapidus ssp. sapidus, Miller, 1908

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LCB	AZ	AM	AIO	AAA	LN	LM	FDS	FDI
PT-13	Baños Enc. (Jaen)	8/VII/1975	♂	43'70	26'50	18'00	5'30	9'00	11'40	30'00	10'80	11'20
PT-24	Baños Enc. (Jaen)	10/VII/1975	♀	41'60	24'00	17'10	5'00	8'80	10'80	27'50	10'40	10'40
PT-25	Baños Enc. (Jaen)	14/VII/1975	♀	42'00	25'60	18'00	5'00	9'00	11'50	27'40	11'00	11'00
PT-30	Acula (Granada)	7/XII/1975	♂	40'00	25'00	17'90	4'80	8'40	11'00	27'50	10'60	10'40
PT-31	Acula (Granada)	19/I/1976	♀	41'30	24'50	17'30	5'00	9'00	11'50	27'00	10'00	10'00
PT-53	El Padul (Granada)	26/IV/1976	♀	41'60	24'00	16'00	5'00	-	11'70	26'50	11'00	10'00
PT-74	El Padul (Granada)	9/VI/1976	♂	43'80	27'00	18'70	4'70	9'40	12'40	28'60	10'50	10'50
PT-75	El Padul (Granada)	11/VI/1976	♀	42'50	24'60	18'30	5'40	9'00	12'40	29'00	10'00	10'00
PT-78	El Padul (Granada)	13/VI/1976	♀	38'80	23'00	16'40	5'00	8'70	11'00	26'00	9'40	9'00
PT-79	El Pdaul (Granada)	16/VI/1976	♂	38'70	22'30	16'20	4'80	10'30	-	25'90	9'00	9'00
PT-81	Baños Enc. (Jaen)	25/IX/1976	♂	43'00	25'00	18'00	4'50	10'40	12'30	28'40	10'50	10'50
PT-82	Riopar (Albacete)	6/X/1976	♀	40'60	24'60	16'60	5'00	11'00	9'90	27'00	10'50	10'50
PT-83	Riopar (Albacete)	8/X/1976	♂	38'50	21'70	16'00	5'00	11'00	9'50	26'90	8'70	8'70
PT-84	Riopar (Albacete)	11/X/1976	♂	40'80	23'40	17'00	5'00	10'30	11'60	27'40	9'70	9'80
PT-85	Baños Enc. (Jaen)	14/X/1976	♀	41'60	24'00	17'60	5'00	9'70	11'40	27'60	10'50	10'60
PT-86	Baños Enc. (jaen)	16/X/1976	♀	41'50	23'80	17'30	5'40	10'30	11'40	27'20	10'00	10'20
PT-87	Baños Enc. (Jaen)	18/X/1976	♀	40'80	23'30	17'00	5'40	10'30	11'40	26'90	10'00	9'80
PT-88	Baños Enc. (Jaen)	22/X/1976	♂	40'90	24'00	17'70	5'60	10'00	11'30	27'00	10'20	10'00
PT-91	Baños Enc. (Jaen)	28/X/1976	♀	41'40	23'40	16'90	4'70	9'40	11'40	27'60	10'40	10'40
PT-98	Baños Enc. (Jaen)	15/XI/1976	♂	43'50	25'50	18'00	5'00	10'50	12'00	28'00	10'00	10'00

ESTUDIOS CITOGENETICOS EN LA ESPECIE ARVICOLA sapidus ssp sapidus.

MATERIAL Y METODO.

En el estudio citogenético realizado en la especie Arvicola sapidus ssp. sapidus de la Península Ibérica hemos utilizado un total de 20 individuos, (8 machos y 12 hembras) capturados todos ellos en cinco poblaciones distintas de la Península: Acula (Granada), El Padul (Granada), Baños de la Encina (Jaén) y Riopar (Albacete).

El número de individuos estudiados de cada población así como los resultados obtenidos para cada uno de ellos, estan expresados en la tabla XIV.

Las técnicas citogenéticas utilizadas han sido las descritas en el capítulo correspondiente, pág. 46.

TABLA XIII. RECUENTO CROMOSOMICO EN LA ESPECIE Arvicola sapidus ssp. sapidus. Miller, 1908

Individuos	Localidad	Sexo	2n=39	2n=40	2n=41	Nº de Cel. Estudiadas	2n
PT-24	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	2	17	1	20	40
PT-25	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	1	29	-	30	40
PT-30	Acula (Granada)	♂	2	18	-	20	40
PT-31	Acula (Granada)	♀	2	20	-	22	40
PT-53	El Padul (Granada)	♀	-	10	-	10	40
PT-74	El Padul (Granada)	♂	3	18	-	21	40
PT-75	El Padul (Granada)	♀	-	12	-	12	40
PT-78	El Padul (Granada)	♀	2	18	-	20	40
PT-79	El Padul (Granada)	♂	1	19	-	20	40
PT-81	Baños de la Enc. (Jaen)	♂	1	3	35	39	41
PT-82	Riopar (Albacete)	♀	-	19	-	19	40
PT-83	Riopar (Albacete)	♂	3	14	1	18	40
PT-84	Riopar (Albacete)	♂	-	10	-	10	40
PT-85	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	-	17	1	18	40
PT-86	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	1	19	-	20	40
PT-87	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	1	20	-	21	40
PT-88	Baños de la Enc. (Jaen)	♂	1	20	-	21	40
PT-91	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	3	16	1	20	40
PT-98	Baños de la Enc. (Jaen)	♂	2	20	-	22	40
PT-113	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	-	23	-	23	40

TABLA XIV. NUMEROS DIPLOIDES Y POLIMORFISMO ESTRUCTURAL EN LA ESPECIE Arvicola sapidus ssp. sapidus. Miller, 1908

Individuo	Localidad	Sexo	2n	Par 19	n
PT-24	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	40	A/A	20
PT-25	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	40	A/A	20
PT-30	Acula (Granada)	♂	40	A/A	19(II) XY
PT-31	Acula (Granada)	♀	40	A/A	20
PT-53	El Padul (Granada)	♀	40	A/S	20
PT-74	El Padul (Granada)	♂	40	A/S	19(II) XY
PT-75	El Padul (Granada)	♀	40	A/A	20
PT-78	El Padul (Granada)	♀	40	S/S	20
PT-79	El Padul (Grahada)	♂	40	S/S	19(II) XY
PT-81	Baños de la Enc. (Jaen)	♂	41	A/A	18(II) 1(III) XY
PT-82	Riopar (Albacete)	♀	40	A/A	20
PT-83	Riopar (Albacete)	♂	40	A/A	19(II) XY
PT-84	Riopar (Albacete)	♂	40	A/A	19(II) XY
PT-85	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	40	A/A	20
PT-86	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	40	A/A	20
PT-87	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	40	A/A	20
PT-88	Baños de la Enc. (Jaen)	♂	40	A/A	19(II) XY
PT-91	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	40	A/A	20
PT-98	Baños de la Enc. (Jaen)	♂	40	A/A	19(II) XY
PT-113	Baños de la Enc. (Jaen)	♀	40	A/A	20

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

ANALISIS DE LA MITOSIS.

El estudio de las mitosis se ha realizado en celulas somáticas de médula ósea, habiéndose analizado, aproximadamente, 20 placas metafásicas en cada individuo. Tabla XIII.

En 19 individuos de los analizados hemos detectado un número diploide de 2n=40 cromosomas.

Damos a continuación la descripción del cariotipo de esta especie:

Cariotipo de la especie Arvicola sapidus ssp. sapidus

5 pares de cromosomas metacéntricos grandes, que forman una serie de tamaño suavemente decrecien-- te. (Los pares 1, 2, 3, 4 y 5).

2 pares de metacéntricos pequeños. Uno de ellos, - el par 6, es satelitífero. El satélite no se ha observado nunca en los dos elementos de l par simultaneamente, sino exclusivamente en uno de ellos.- Lámina IX. Fig. 2. La constricción secundaria, muy acentuada, se situa muy próxima al centrómero separando un satélite conspicuo, de tamaño equivalente a la lon

gitud del otro brazo.

4 pares de cromosomas submetacéntricos grandes, (los nº 7, 8, 9 y 10).

1 par de elementos subtelocéntricos grandes (par nº 11).

1 par de subtelocéntricos pequeños (par nº 12).

6 pares de elementos telocéntricos (los pares nº 14, 15, 16, 17, 18 y 19) que forman una serie de tamaño decreciente, siendo el par 19 el más pequeño de los autosomas. (Ver cariotipos 15 y 16).

Este cariotipo descrito es el que presenta la mayoría de los individuos analizados pero no todos, ya que entre los individuos de las poblaciones estudiadas hemos detectado un polimorfismo cromosómico estructural afectando a uno de los pares de autosomas, asi como un individuo aneuploide con 2n=41 cromosomas. Estos aspectos se exponen más adelante.

Cromosomas sexuales: La identificación de los cromosomas sexuales es relativamente fácil en esta especie, ya que tanto el cromosoma X como el Y pueden ser reconocidos sin grandes dificultades en cualquier placa metafásica.

No obstante, y con el fín de asegurar la identificación de estos cromosomas, hemos aplicado la técnica de bandas G, gracias a la cual el cromosoma X es identificado, con alto grado de exactitud, como un elemento submetacéntrico de tamaño muy semejante al del par 10 de autosomas.

Por el contrario, el cromosoma Y es telocéntrico, de tamaño semejante al del par 19, (Cariotipos 15, 17 y 18) siendo - el más pequeño de la dotación.

VARIACION EN EL NUMERO DIPLOIDE

Como se ha señalado anteriormente, 19 individuos de los 20 estudiados presentaron un número diploide 2n=40 cromosomas.

Solo un individuo presentó un número diploide distinto, 2n=41 cromosomas.

En el cariotipo de este individuo aparecen 14 cromosomas telocéntricos, es decir, dos más que en los individuos normales. Paralelamente, se observa la ausencia de un cromosoma metacéntrico. Lámina IX, fig. 4.

Al confeccionar el cariotipo de este especimen, se observa que el cromosoma metacéntrico que falta es uno de los componentes del par nº 3.

Mediante la técnica de bandas G, se comprueba con facilidad la exacta correspondencia entre el patrón de bandas de cada uno de los elementos telocéntricos extra de la dotación y de los correspondientes brazos del cromosoma metacéntrico impar. (Cariotipos 19 y 20).

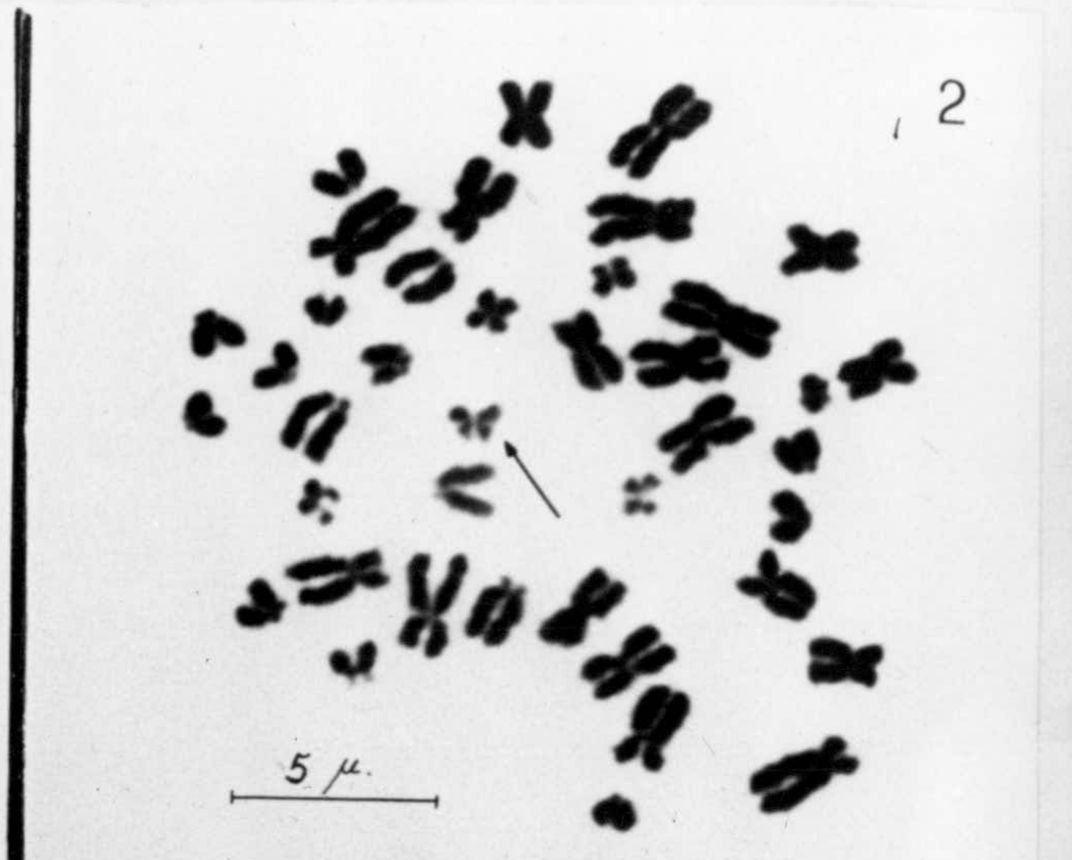
POLIMORFISMO CROMOSOMICO ESTRUCTURAL.

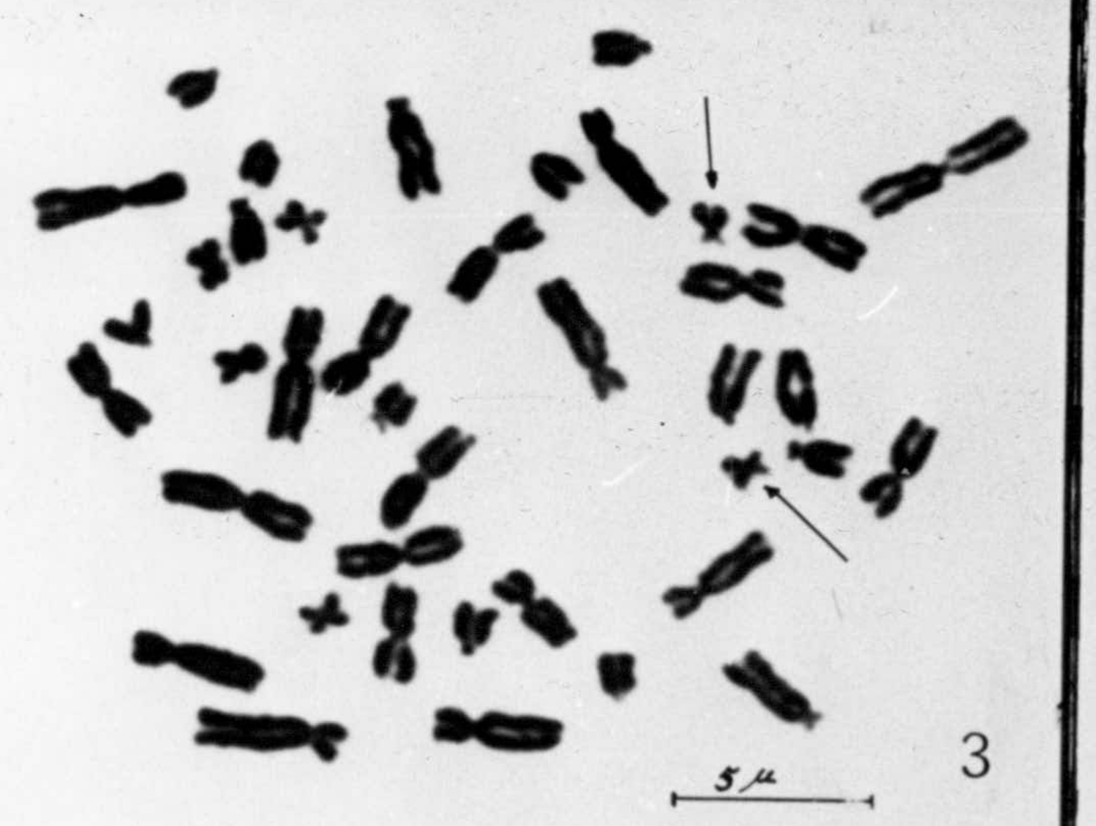
Tal y como se ha descrito anteriormente, los cromosomas del par 19 se presentan normalmente como telocéntricos. Esto es lo que ocurre en 16 individuos del total de los 20 analizados.

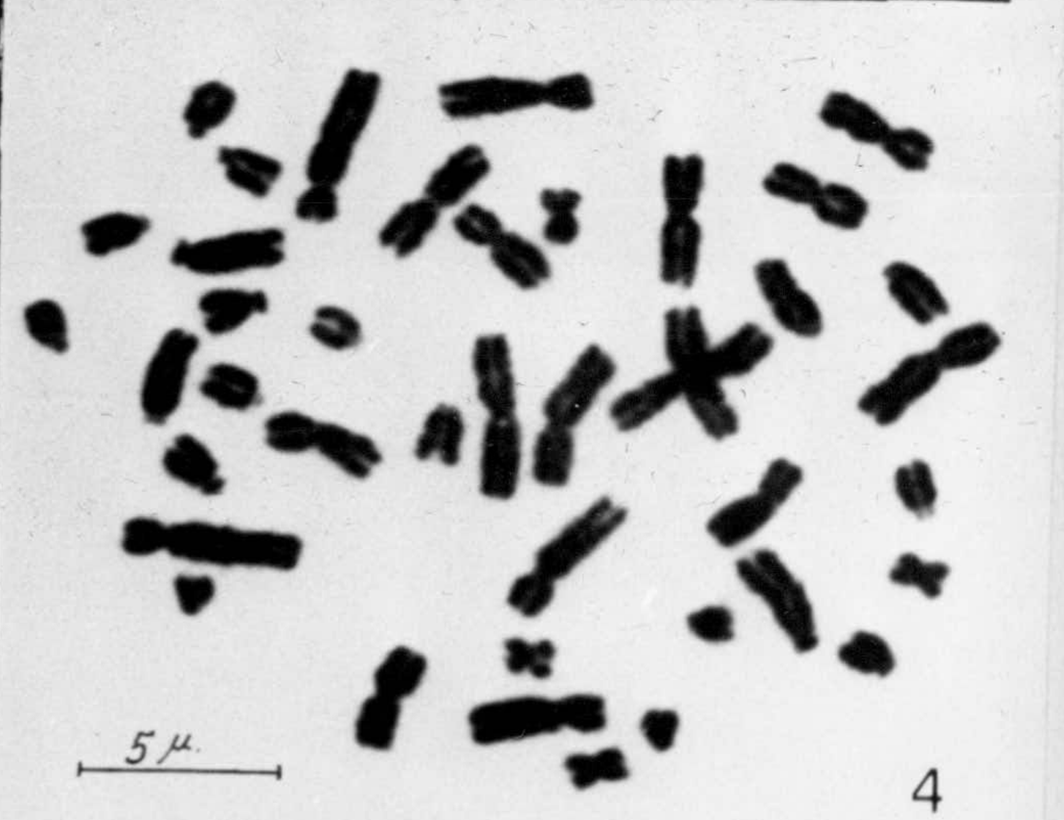
En el resto, es decir en 4 individuos, se observa una clara diferencia en la morfología de este par con respecto a los demás individuos, presentándose uno o ambos cromosomas en forma o submetacéntricos. (Lámina IX. Fig. 3 y 5. Cariotipo 16).

En consecuencia, y por lo que respecta a esta pareja de cromosomas los individuos de Arvicola sapidus, ssp sapidus son homomórficos A/A, con los dos elementos telocéntricos, heteromórficos A/S y homomórficos S/S, con los dos elementos submetacéntricos.

De los 20 individuos analizados en este estudio 16 son A/A, 2 A/S y 2 S/S. (Tabla XIV).







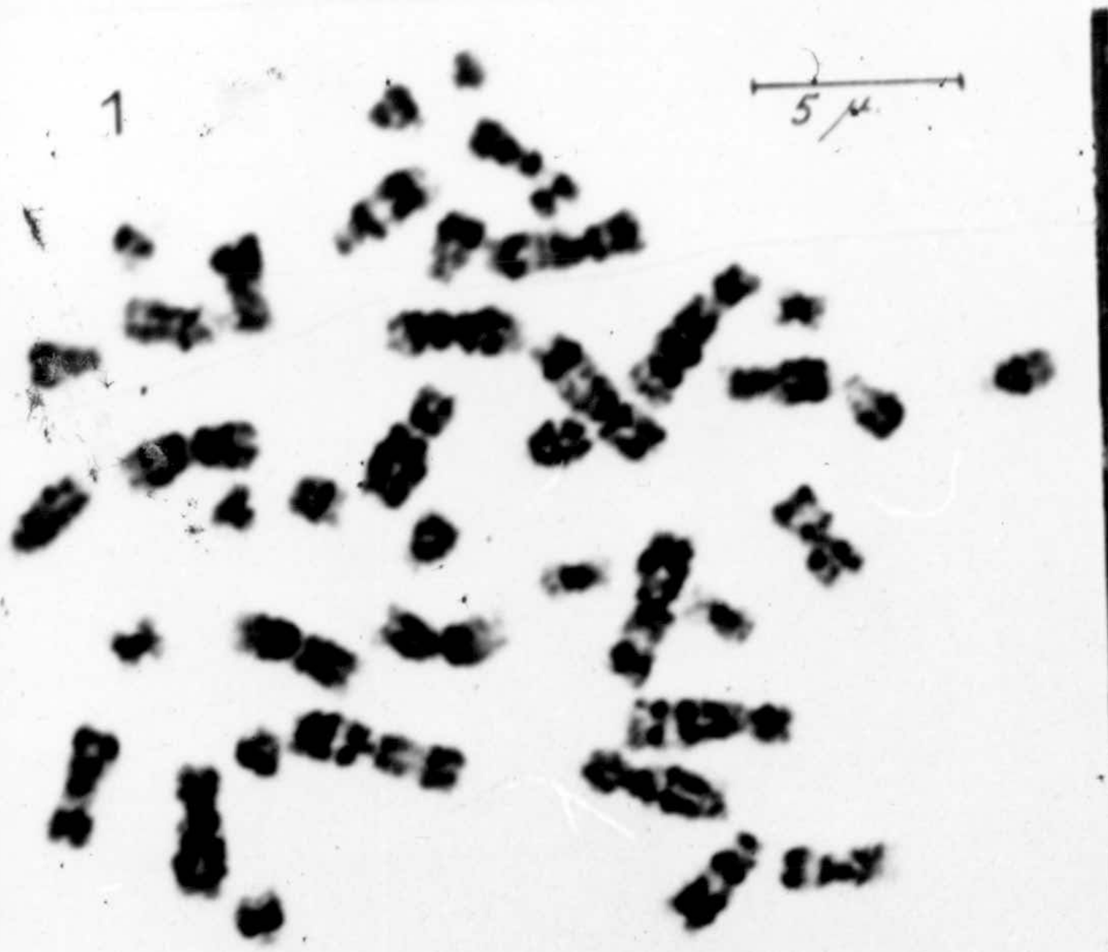
LAMINA IX. Mitosis somáticas en la especie Arvicola sapidus.

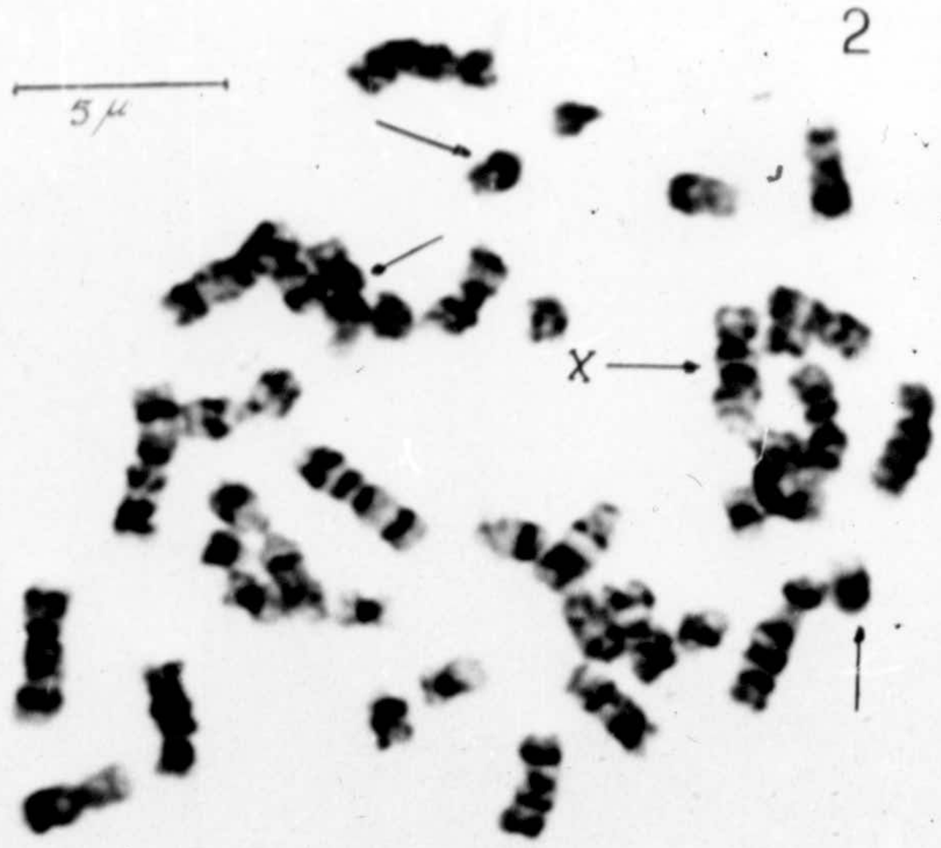
Fig. 1: Individuo PT-82. ♀. Metafase 2n=40. Par 19 A/A.

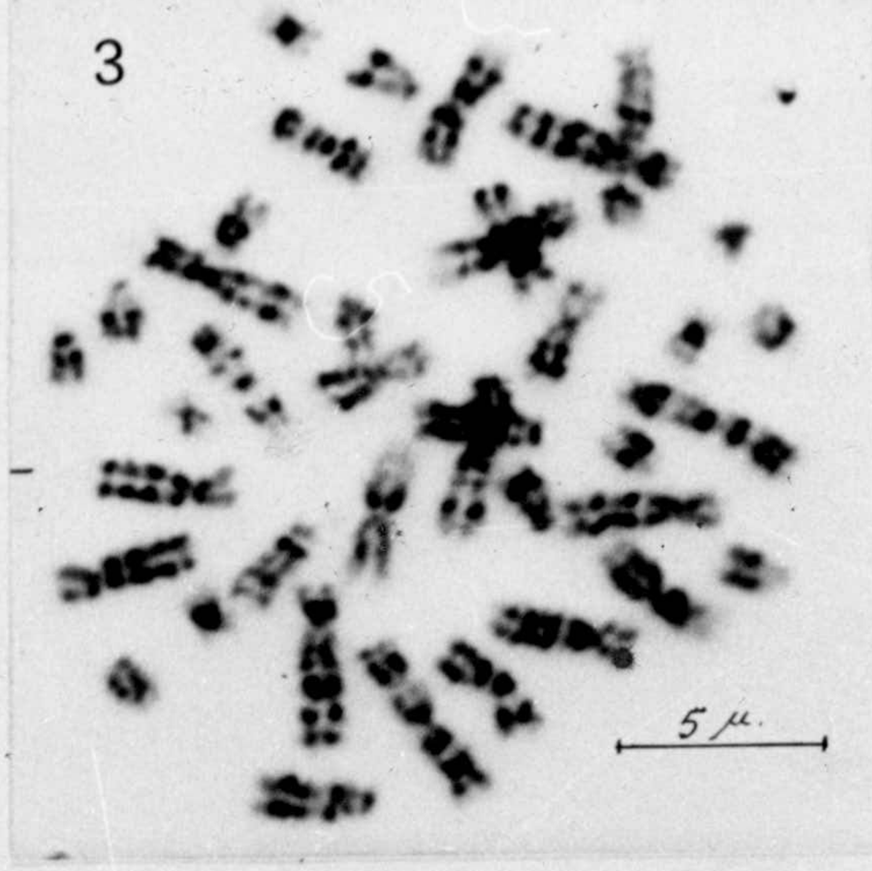
Fig. 2: Individuo PT-74. ♂. Metafase 2n=40. Par 19 A/S.

Fig. 3: Individuo PT-78. ♀. Metafase 2n=40. Par 19 S/S.

Fig. 4: Individuo PT-81. ♂. Metafase 2n=41. Par 19 A/A.







LAMINA X. Mitosis somáticas en la especie Arvicola sapidus

Bandas G.

Fig. 1: Individuo PT-98. ♂. Metafase 2n=40.

Fig. 2: Individuo PT-81. ♂. Metafase 2n=41.

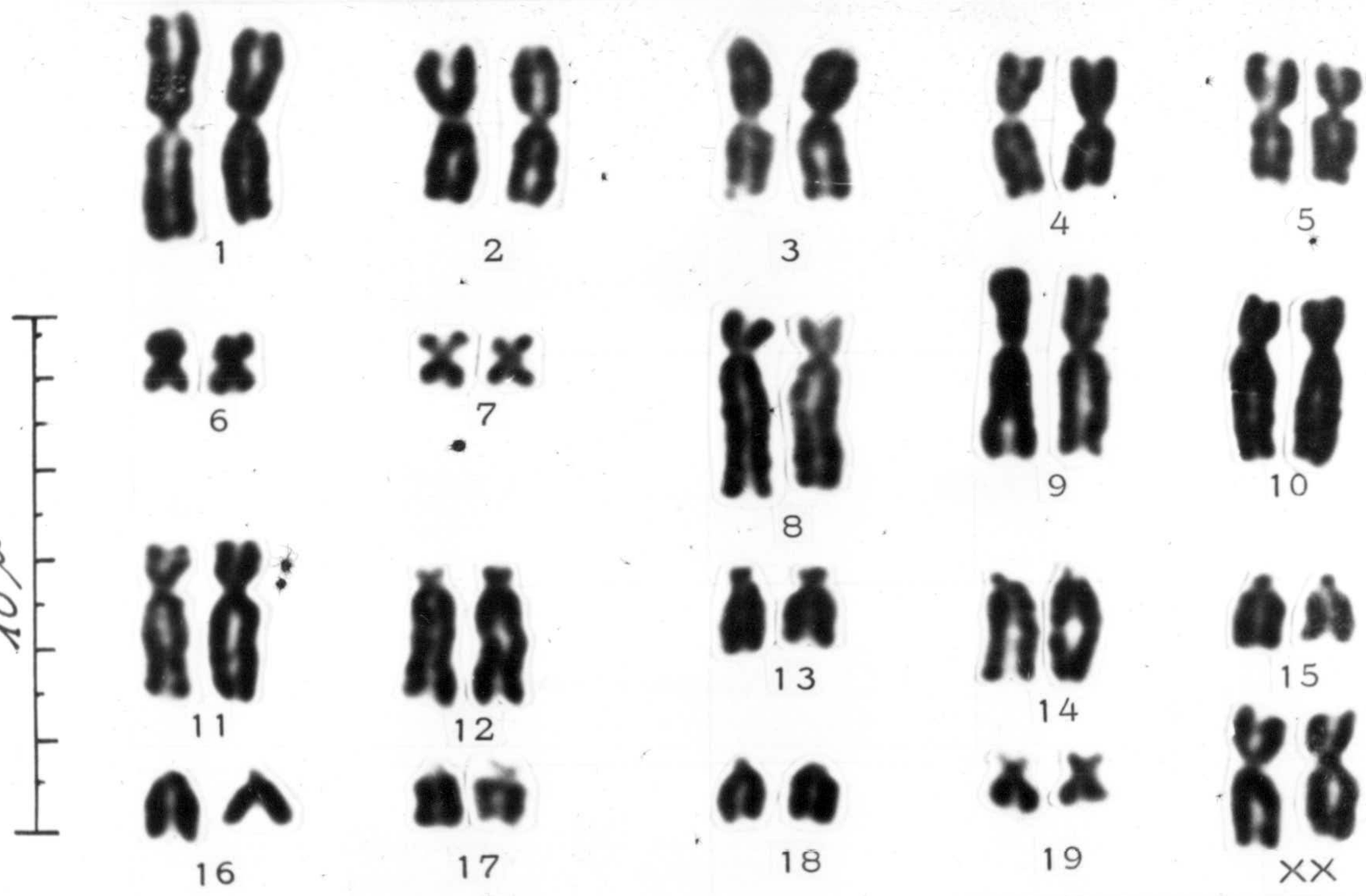
Fig. 3: Individuo PT-87. ♀. Metafase 2n=40.

15

Arvicola sapidus, ssp. sapidus. Miller, 1908. PT-98. ♂

2n=40. Par 19 A/A.

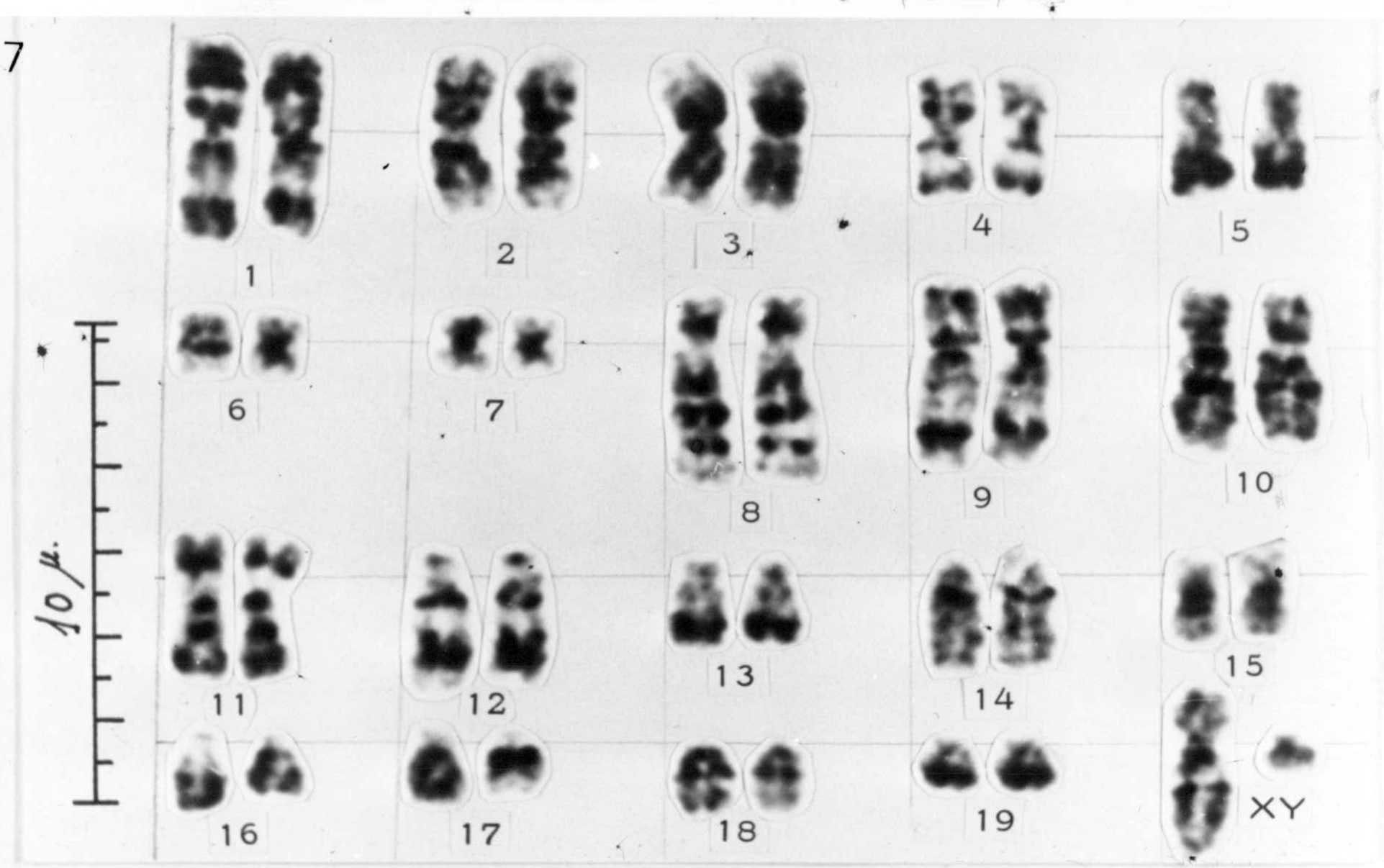
16



Arvicola sapidus, ssp. sapidus. Miller, 1908. PT-78. ♀

2n=40. Par 19 S/S.

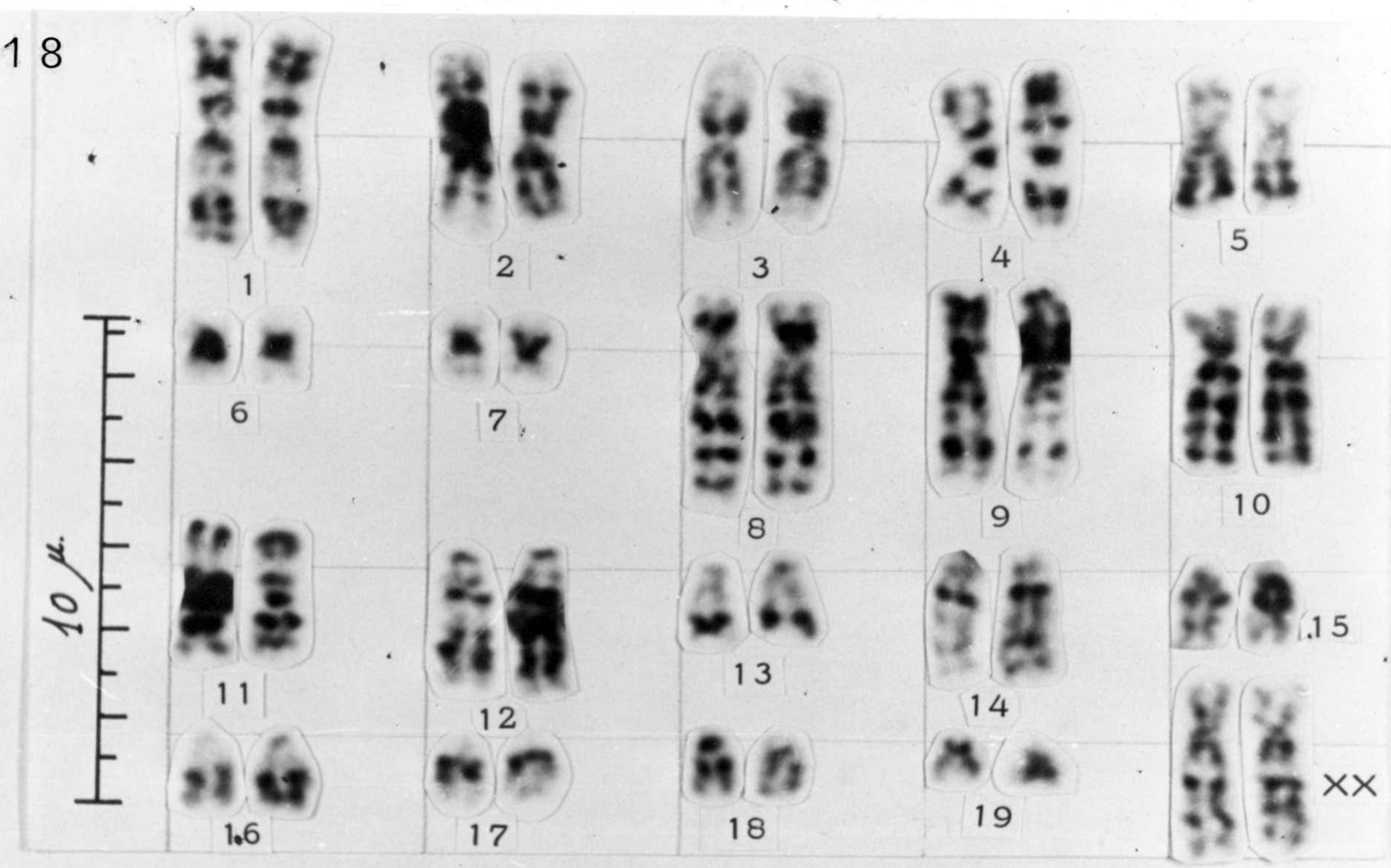
17



Arvicola sapidus, ssp. sapidus. Miller, 1908. PT-98. ♂.

2n=40. Bandas G.

18



Arvicola sapidus, ssp. sapidus. Miller, 1908. PT-87. ♀

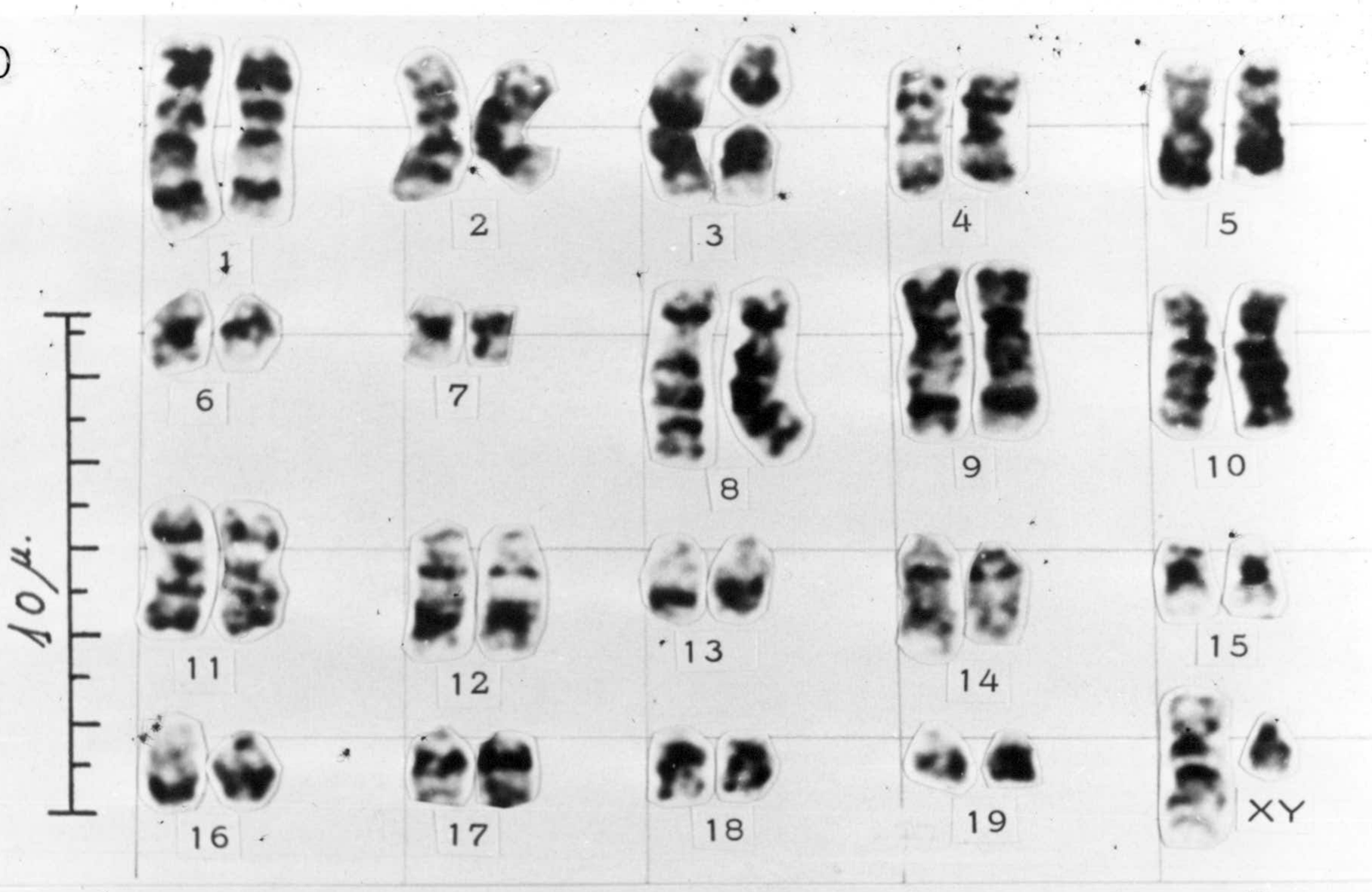
2n=40. Bandas G.

19

Arvicola sapidus, ssp. sapidus. Miller, 1908. PT-81. ♂

2n=41. Par 3 escisión robertsoniana, Par 19 A/A.

20



Arvicola sapidus, ssp. sapidus. Miller, 1908. PT-81. ♂

2n=40. Bandas G. Par 3 escisión robertsoniana.

TAMAÑO DE LOS CROMOSOMAS .

Para determinar el tamaño de los cromosomas de la - especie Arvicola sapidus, ssp. sapidus hemos medido 12 cariotipos correspondientes a otros tantos animales. En todos ellos hemos calculado la longitud media de cada brazo en cada uno de los pares de cromosomas (L y S), el índice centromérico (R) y la longitud relativa de cada cromosoma, expresada en % de la longitud total del complemento haploide (n+X), tal como se describe en el capítulo de metodología. (pág. 54).

Las medidas de los cromosomas del par polimórfico, par nº 19 han sido calculadas siguiendo el mismo procedimiento que en la especie Rattus rattus (página 95.)

Los valores obtenidos para cada uno de los cariotipos medidos, están expresados en las tablas XXV a XXXVI del apéndice.

La tabla XV representa los valores medios de los 12 cariotipos medidos.

Según los datos expresados en esta tabla, los primeros 5 pares de cromosomas son metacéntricos, con un índice centromérico inferior a 1'2 y con un tamaño relativo comprendido entre 8'494 y 5'391.

- - -

Los pares 6 y 7 son también metacéntricos, con un índice centromérico muy próximo a 1 y de un tamaño relativo 3'932 y 2'723 respectivamente.

Los pares 8, 9, 10 y 11 son elementos submetacéntricos con índice centromérico comprendido entre 1'6 y 3 y un tamaño relativo que va desde 7'96 para el par 8, que es el 2º en tamaño de la dotación, a 5'50 para el par 11.

El par 12 es subtelocéntrico, con un índice centromérico de 5'66 y un tamaño relativo de 5'63.

El par nº 13 tambien es subtelocéntrico, con un índice centromérico superior a trés y tamaño relativo de 3'33.

Los pares 14, 15, 16, 17 y 18 son elementos telocéntricos, con longitudes relativas de 4'62 a 2'60.

El par 19, como ya se ha dicho, se presenta en ocasiones constituido por elementos de morfología distinta, pudiendo ser estos telocéntricos o submetacéntricos.

Los elementos telocéntricos de este par tienen una longitud media relativa igual a 2 y los elementos submetacéntricos igual a 2'44.

Cromosomas sexuales.

El cromosoma X lo hemos identificado como un elemento submetacéntrico de tamaño similar al del par nº 10. Presenta un índice centrpmérico igual a 2'13 y una longitud relativa de 6'482. Ambos valores muy próximos a los del ya mencionado par 10 de autosomas.

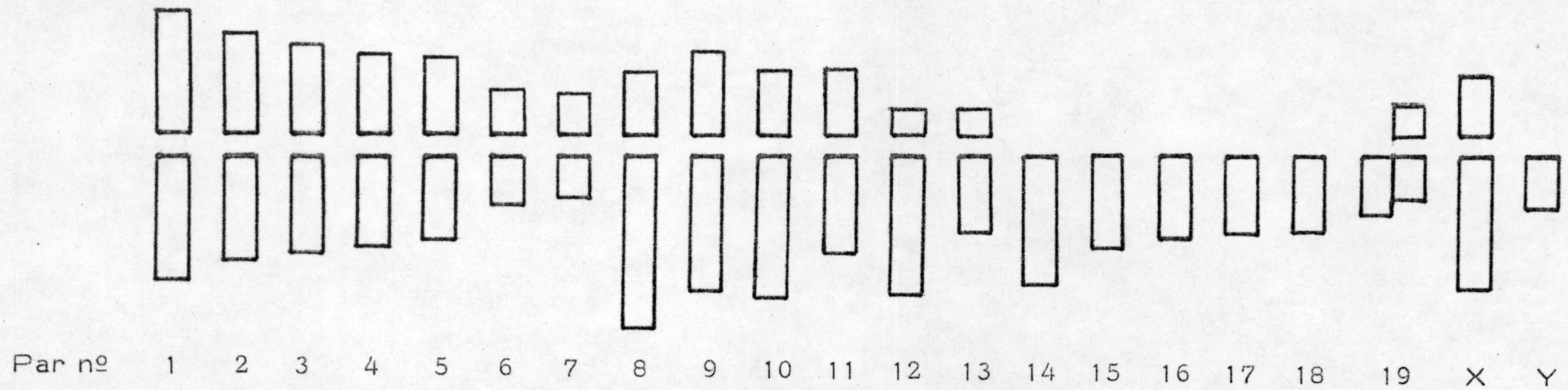
El cromosoma Y es el elemento más pequeño de la dotación, ya que presenta una longitud relativa de 1'848.

El idiograma de esta especie queda representado en - la lámina

TABLA XV. LONGITUD RELATIVA DE LOS CROMOSOMAS DE LA ESPECIE Arvicola sapidus ssp. sapidus. Miller, 1908

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'823	1'797	1'496	1'449	1'394	1'364	1'284	1'242	1'175	1'161	0'656	0'608	0'576	0'558	2'527	2'354	1'954	1'850	2'088	1'851
S	1'704	1'597	1'359	1'334	1'319	1'218	1'100	1'062	1'073	0'988	0'618	0'592	0'551	0'538	0'817	0'802	1'196	1'161	0'845	0'856
I L	1'810		1'472		1'379		1'263		1'168		0'632		0'567		2'440		1'902		1'969	
I S	1'650		1'346		1'268		1'081		1'031		0'605		0'544		0'809		1'178		0'850	
I C	3'465		2'818		2'647		2'344		2'199		1'237		1'111		3'249		3'080		2'819	
R	1'097		1'093		1'087		1'168		1'133		1'044		1'042		3'016		1'614		2'316	
%	8'494		6'908		6'489		5'746		5'391		3'032		2'723		7'965		7'551		6'911	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'406	1'366	1'992	1'916	1'105	0'967	1'945	1'824	1'279	1'271	1'212	1'161	1'101	1'070	1'064	1'057	0'780	0'620	1'800	0'754
S	0'892	0'829	0'339	0'352	0'328	0'318	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'378	0'844	0'000
I L	1'386		1'954		1'036		1'884		1'275		1'186		1'085		1'060		0'780	0'620	1'800	0'754
I S	0'860		0'345		0'323		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	0'378	0'844	0'000
I C	2'246		2'299		1'359		1'884		1'275		1'186		1'085		1'060		0'780	0'998	2'644	0'754
R	1'611		5'664		3'207													1'630	2'133	
%	5'506		5'636		3'331		4'618		3'125		2'907		2'660		2'598		1'912	2'446	6'482	1'848



IDIOGRAMA DE LA ESPECIE ARVICOLA sapidus ssp. sapidus

ANALISIS DE LA MEIOSIS.

El estudio de la meiosis ha sido realizado solo en individuos machos, siguiendo la técnica ya descrita. (Pág. 51).

Debido a las dificultades que presenta el estudio de la meiosis en animales colchicinados, hemos podido analizar solo - células en profase y metafase - I.

Profase.

Igual que ocurre en las especies anteriores casi todas las células analizadas en profase estaban en estadio de zigotene o paquitene.

En todas las células estudiadas hay que señalar la presencia de un cuerpo heterocromático, fuertemente teñido que es identificado como vesícula sexual. (Lámina IX. Fig. 1).

Metafase I:

Todos los individuos con 2n=40 cromosomas presentaron en metafase - I 19 bivalentes, más el par sexual. Este último muestra durante esta fase picnósis negativa. El cromosoma Y se observa asociado al extremo libre del brazo largo del cromosoma X y dispuesto perpendicularmente con respecto a este. (Lámina XI. Fig. 2).

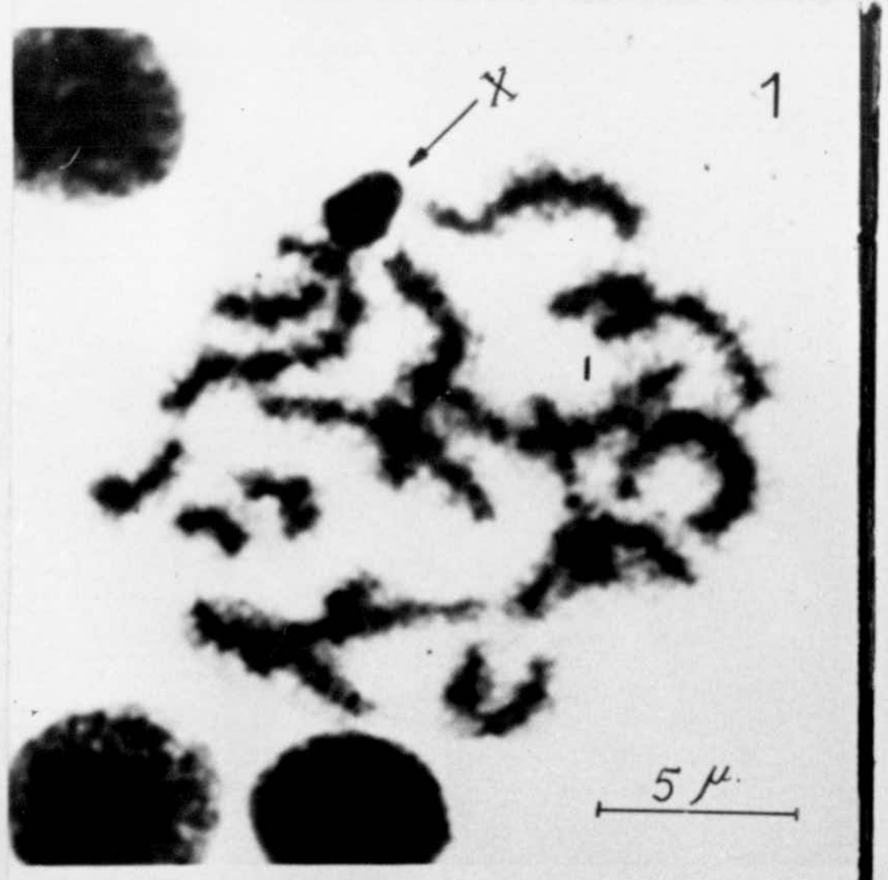
En el individuo con 2n=41 cromosomas por el contrario se observan 18 bivalentes normales, es decir uno menos que en - los individuos 2n=40, el par XY y un trivalente, que estaría constituido por el cromosoma metacéntrico único del par 3 y los dos telocéntricos extra que aparecen en la dotación de este individuo.

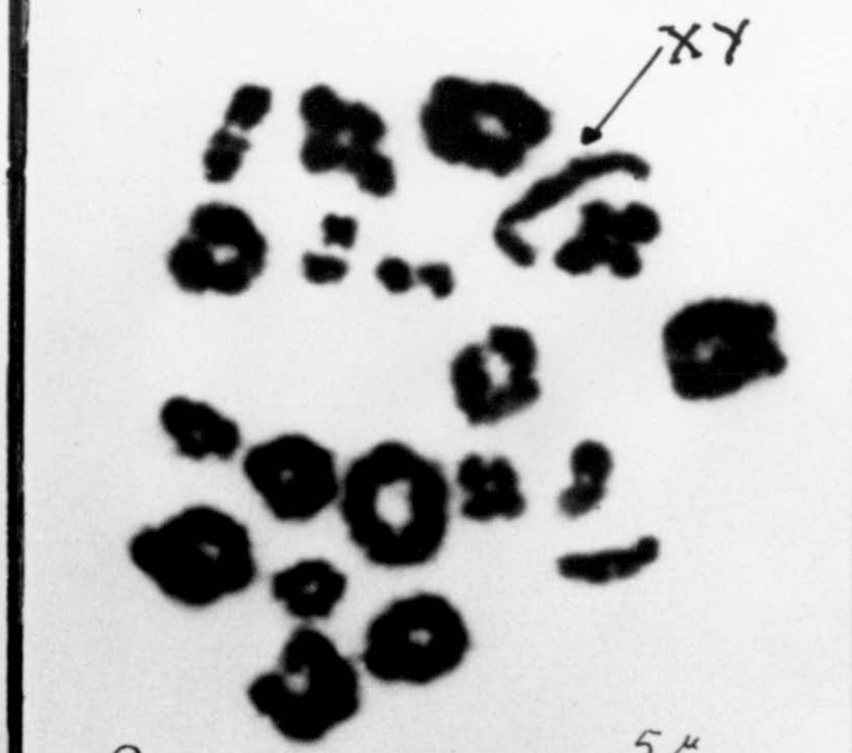
Estos tres elementos forman una asociación heteromórfica lineal, con el cromosoma metacéntrico en el centro y los dos telocéntricos, uno en cada extremo. (Lámina XI. Fig. 3 y 4).

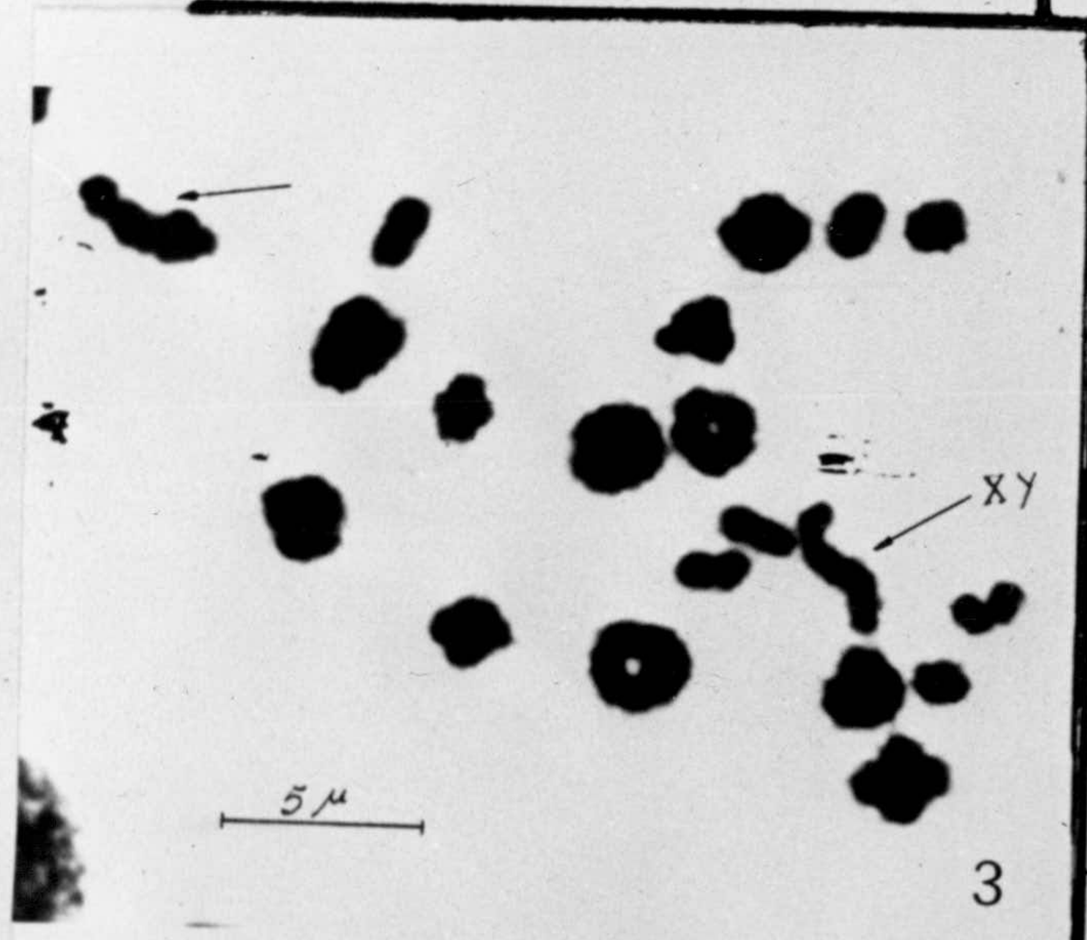
No se ha observado en ningún caso el apareamiento de estos cromosomas acrocéntricos entre sí.

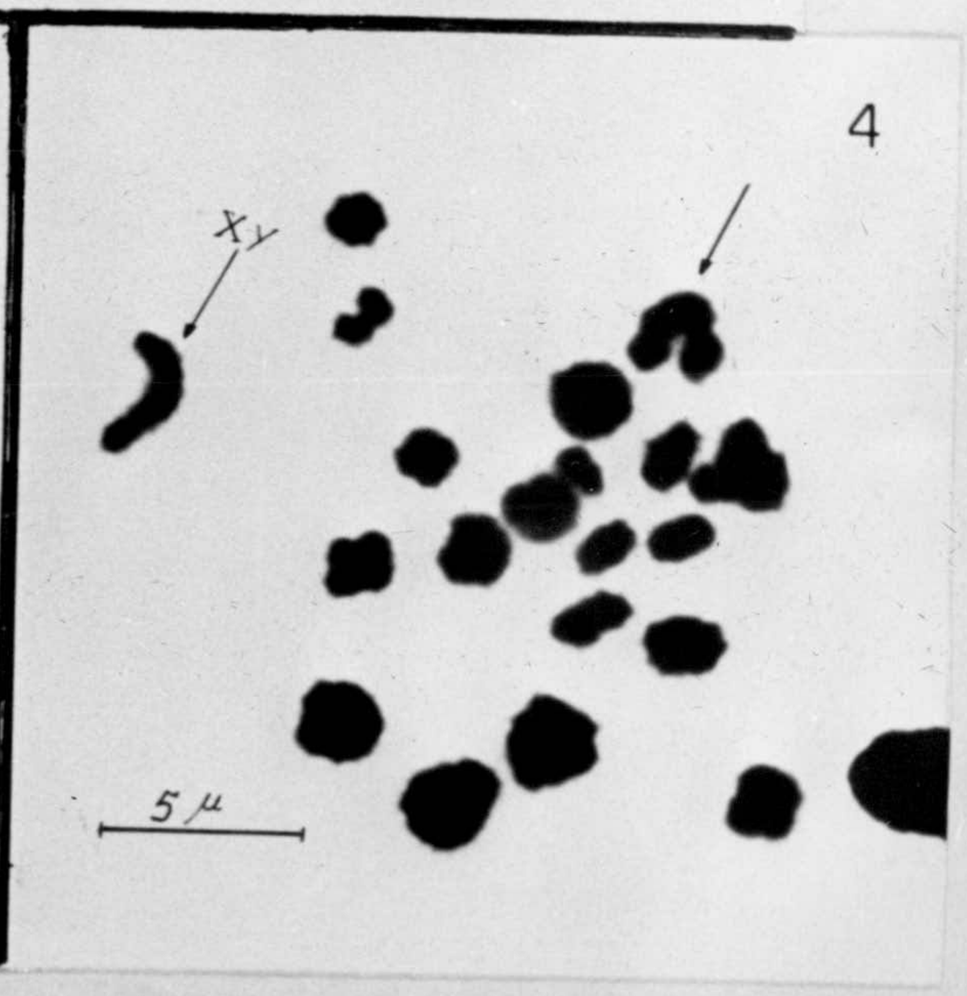
Aunque no se observan anafases, debido a que el animal fue previamente colchicinado, sí se pudo observar que el trivalente en el 50% aproximadamente de las células en metafase mostraba ya una orientación (fig. 4) determinanda, con el metacéntrico apuntando hacia un polo celular y los dos acrocéntricos al - polo puesto.

En 50% restantes de las células el trivalente presentaba orientación lineal.









LAMINA XI. Meiosis en la especie Arvicola sapidus.

Fig. 1: Individuo PT-88. Meiosis I, paquitene. X: cromatina sexual.

Fig. 2: Individuo PT-79. Metafase I, n=20. 19 bivalentes mas el par sexual. 19II, XY.

Fig. 3: Individuo PT-81. 2n=41. Metafase I. 18 bivalentes, un trivalente y el par sexual. 18II, 1III, XY.

Fig. 4: Individuo PT-81. 2n=41. Metafase I. 18 bivalentes, un trivalente y el par sexual. 18II, 1III, XY.

Especie ARVICOLA terrestris (Linnaeus, 1758), ssp. monticola, Selys-Longchamps, 1838.

Sinonimias de la especie:

Mus terrestris Linnaeus, 1758.

Mus paludosus Linnaeus, 1771.

Arvicola amphibius Blasius, 1858.

Arvicola terrestris Miller, 1910.

Diagnosis: Desde el punto de vista morfológico, es difícil distinguir la especie Arvicola terrestris de Arvicola sapidus. Las únicas diferencias observables entre los individuos de ambas especies, en el material utilizado por nosotros son: el menor tamaño de los individuos de Arvicola terrestris y su cola menos poblada en comparación con Arvicola sapidus. En cuanto al cráneo, los individuos de Arvicola terrestris presentan los nasales relativamente más pequeños, y como consecuencia de ello, los incisivos superiores más conspicuos.

ESTUDIOS CITOGENETICOS DE LA ESPECIE

Arvicola terrestris ssp. monticola.

MATERIAL Y METODO.

El estudio citogenético en la especie Arvicola terres-tris ssp. monticola de la Península Ibérica ha sido realizado - sobre la base de 5 ejemplares, de ellos 4 machos y 1 hembra, - capturados todos en Vejo (Santander).

Las técnicas citogenéticas utilizadas han sido las descritas en el capítulo II, pág. 46.

TABLA XVI. RECUENTO CROMOSOMICO EN LA ESPECIE Arvicola terrestris. (Linnaeus, 1758)

Individuos	Localidad	Sexo	2n=35	2n=36	2n=37	Nº de Cel. Estudiadas	2n
PT-159	Vejo (Santander)	♂	3	24	-	27	36
PT-160	Vejo (Sanatnder)	♂	-	19	1	20	36
PT-161	Vejo (Santander)	♂	4	22	-	26	36
PT-162	Vejo (Santander)	♀	6	22	4	32	36
PT-163	Vejo (Santander)	♂	1	18	-	19	36

OBSERVACIONES Y RESULTADOS.

ANALISIS DE LA MITOSIS.

El estudio de la mitosis ha sido realizado en células somáticas de médula ósea, habiéndose analizado aproximadamente 20 placas metafásicas en cada individuo. Los resultados de este estudio se expresan en la tabla XVI.

Todos los individuos analizados han presentado un número cromosómico de 2n=36 (Lámina 15. Fig. 1). La descripción del cariotipo de esta especie es la siguiente:

Cariotipo de Arvicola terrestris:

5 pares de cromosomas metacéntricos grandes formando una serie de tamaño suavemente decreciente. (Pares nº 1, 2, 3, 4 y 5).

2 pares de metacéntricos pequeños. (Pares nº 6 y 7). Uno de los elementos del par 6 presenta siempre una constricción secundaria, bien marcada, y muy próxima al centrómero separando un satélite bastante grande.

6 pares de cromosomas submetacéntricos grandes (Pares 8, 9, 10, 11, 12 y 13).

2 pares de cromosomas submetacéntricos (Pares 14 y 15).

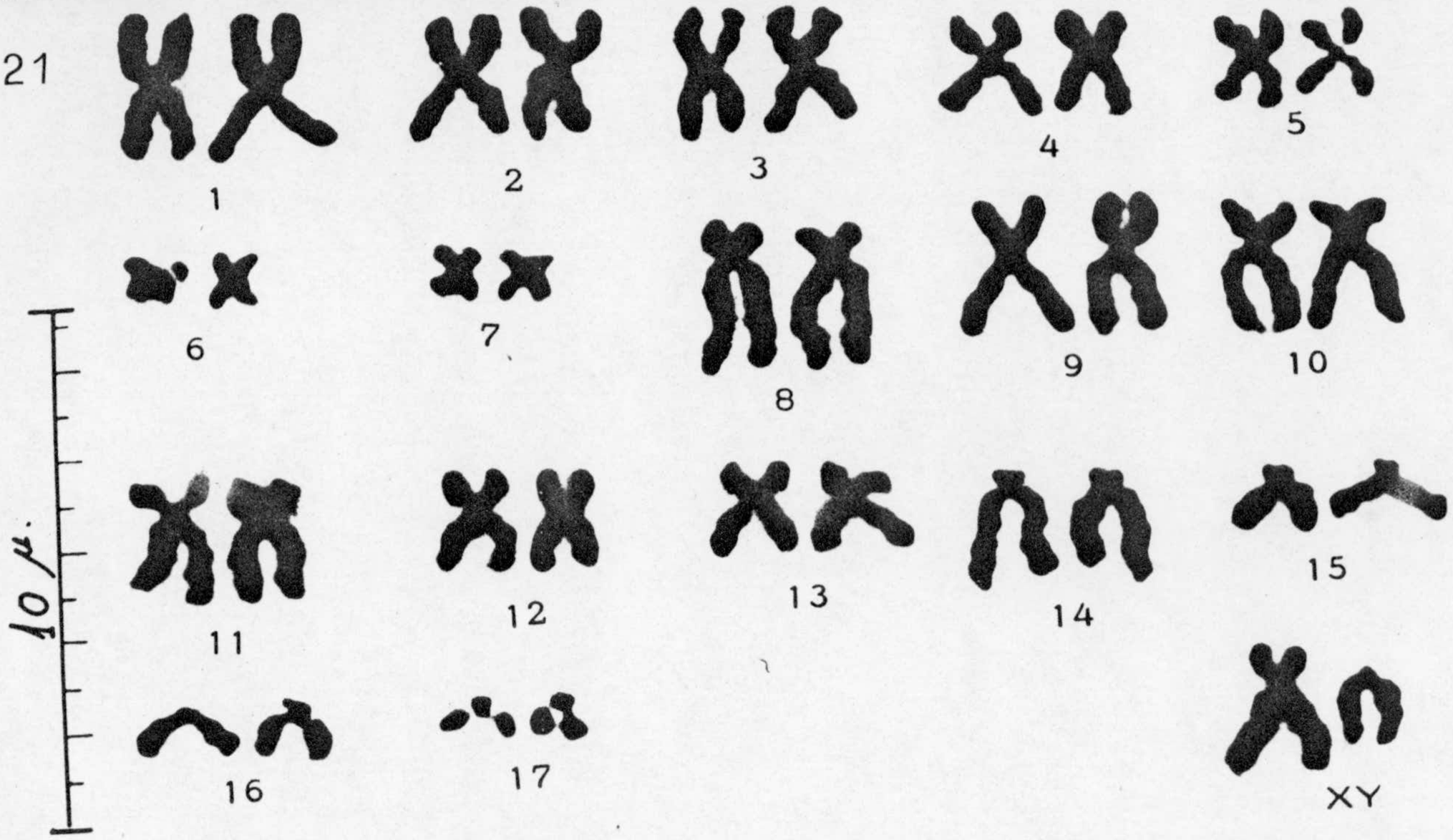
2 pares de telocéntricos pequeños. (Pares 16 y 17). Los elementos del par 7 son los más pequeño de la dotación. (Cariotipo 21 y 22).

Cromosomas sexuales:

La identificación de los heterocromosomas ha sido realizada mediante la técnica de bandas G.

El cromosoma X ha sido identificado como un elemento submetacéntrico de gran tamaño, muy semejante en dimensión y morfología a los autosomas del par 10.

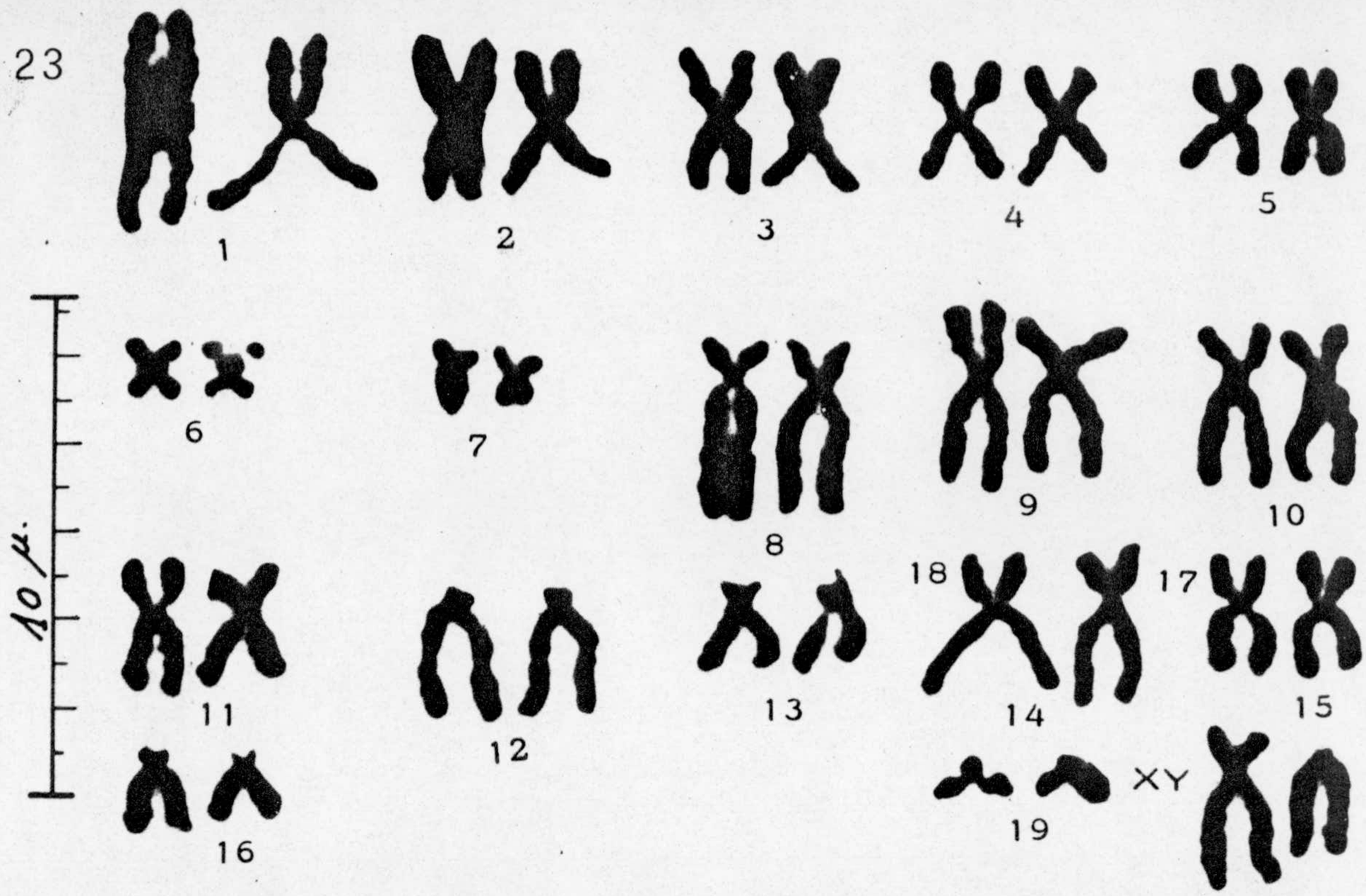
El cromosoma Y destaca por su gran tamaño, poco común entre los mamíferos. Su longitud es próxima a la del brazo largo del cromosoma X, y su morfología es de telocéntrico.



Arvicola terrestris (Linnaeus, 1758), ssp. monticola, Sélys-Longchamps, 1838. PT-159. ♂. 2n=36.

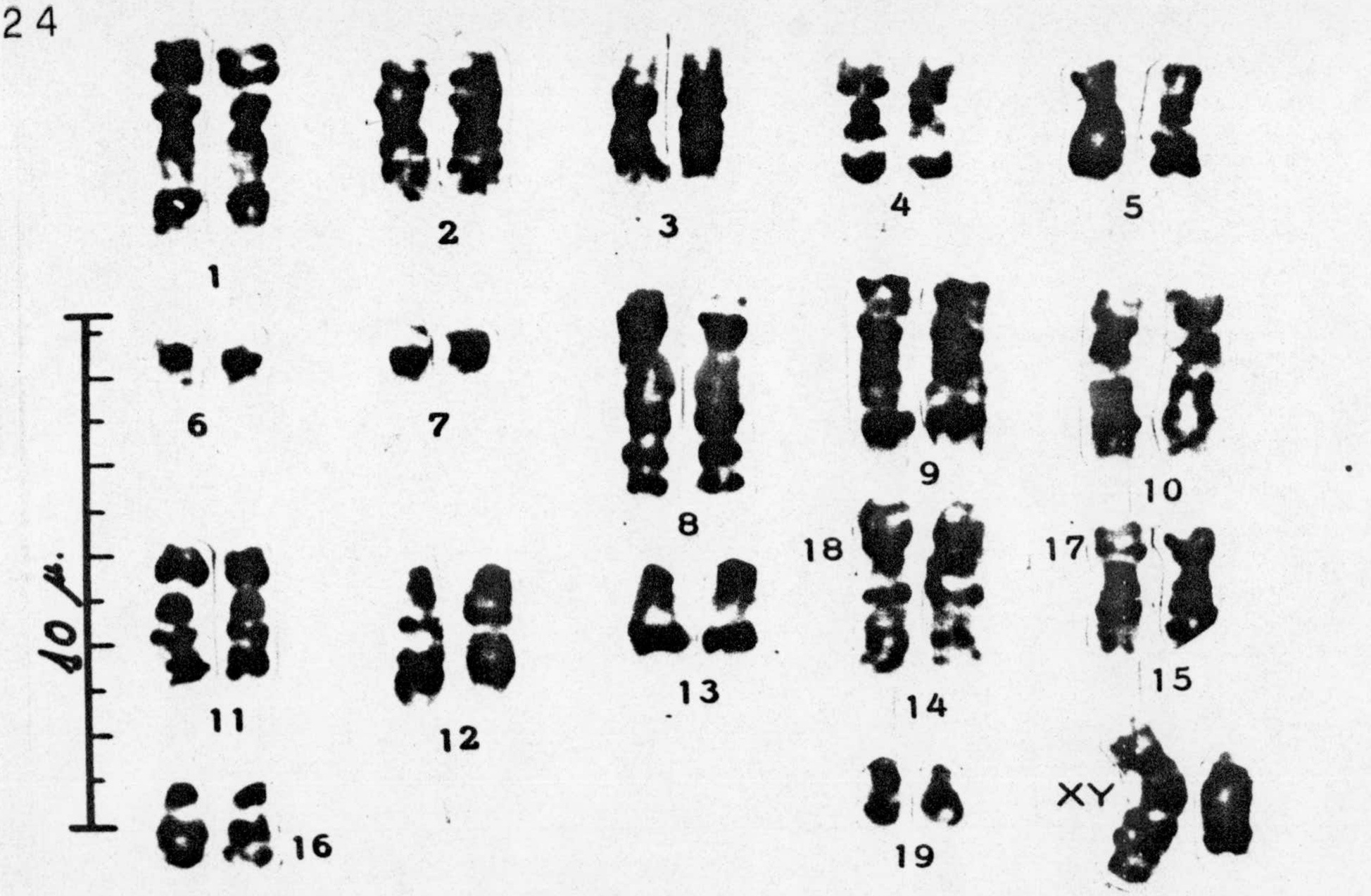
Arvicola terrestris (Linnaeus, 1758), ssp. monticola, Selys-Longchamps, 1838. PT-159. ♂. 2n=36. Bandas G.

23

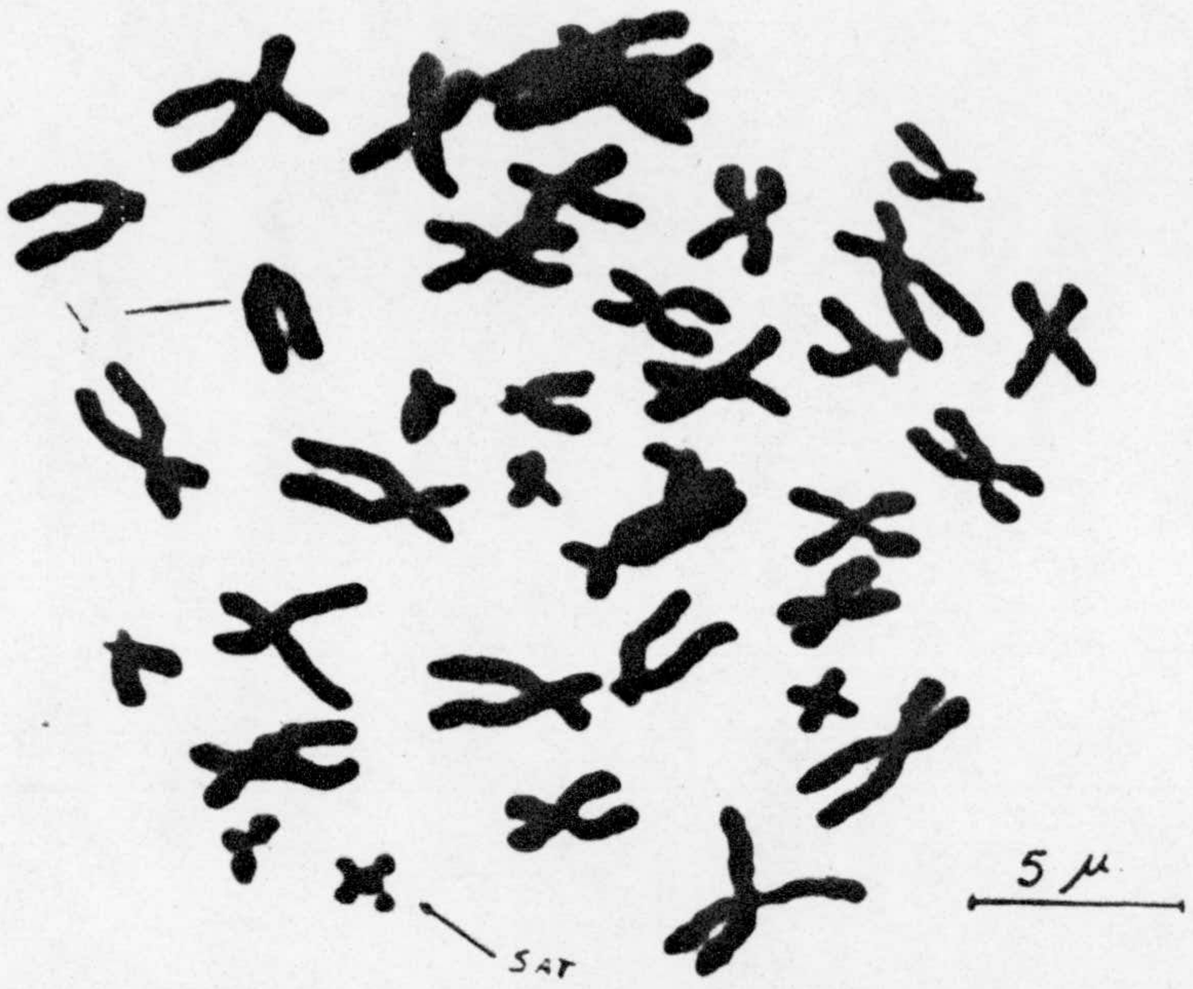


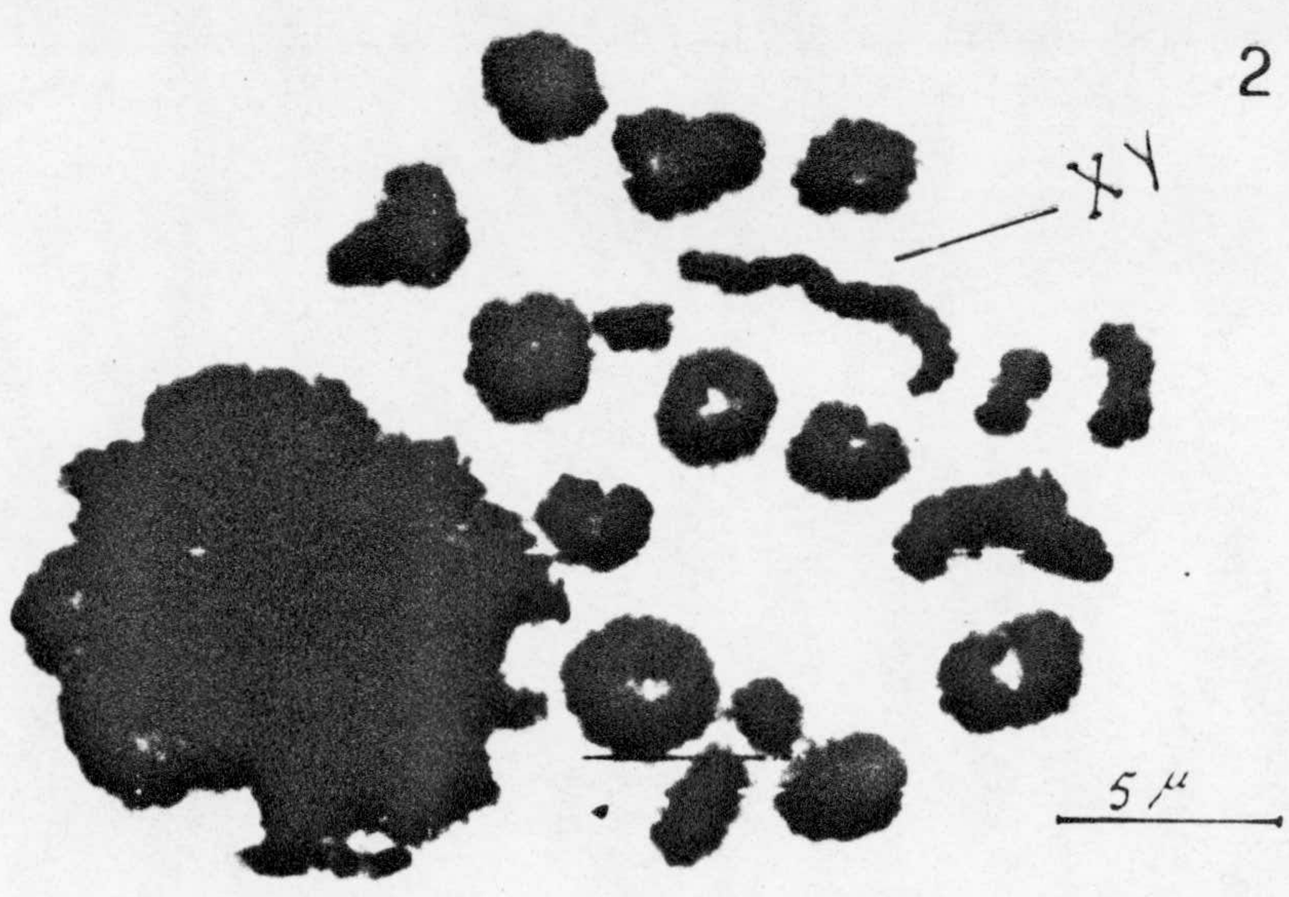
Arvicola terrestris (Linnaeus, 1758), ssp. monticola, Selys-Longchamps, 1838. PT-160. ♂. 2n=36.

24



Arvicola terrestris (Linnaeus, 1758), ssp. monticola, Selys-Longchamps, 1838. PT- 160. ♂. 2n=36. Bandas G.





LAMINA XV. Especie Arvicola terrestris, ssp. monticola

Fig. 1: Individuo PT-160. O. 2n=36

Fig. 2: Individuo PT-160. Meiosis. Metafase I, n=18. 17 II XY.

TAMAÑO DE LOS CROMOSOMAS.

Para determinar el tamaño de los cromosomas de la - especie Arvicola terrestris ssp. monticola hemos medido cuatro cariotipos correspondientes a otros tantos individuos machos, calculando en cada uno de ellos los valores de los parámetros - cromosómicos descritos en la página 54.

Los valores obtenidos en cada uno de los cariotipos - medidos estan expresados en el apéndice de tablas. (nº XXXVII a XL).

En la tabla XVII estan representados los valores me-- dios de los cuatro cariotipos medidos.

Según los datos expresados en esta tabla, los pares - 1, 2, 3, 4 y 5, que habíamos descrito como metacêntricos grandes, presentan un índice centromérico de 1'133 a 1'079 y una longitud relativa respecto a n+X de 8'607% a 5'103 %.

Los pares 6 y 7 son tambien metacêntricos con un índi- ce centromérico igual a 1 y una longitud relativa de 2'905% y 2'783% respectivamente.

Los 6 pares de cromosomas descritos como submetacén- tricos de gran tamaño. (Pares 8, 9, 10, 11, 12 y 13), presentan unos índices centroméricos comprendidos entre 2'781 y 1'483 y una longitud relativa comprendida entre 8'033%, para el par nº 8 y

5'432% para el par nº 13.

El par nº 4 es subtelocéntrico, con un índice centromérico igual a 5 y una longitud relativa de 5'567%.

El par nº 15 tambien es subtelocéntrico, con un índice centromérico igual a 3'076 y una longitud relativa 3'882%.

Los pares 16 y 17 son elementos telocéntricos con longitudes relativas de 2'856% y 2'026% respectivamente.

Cromosomas sexuales:

El cromosoma X ha sido identificado como un elemento submetacéntrico con índice centromérico igual a 2'35 y una longitud relativa, respecto a n+X, de 6'96%.

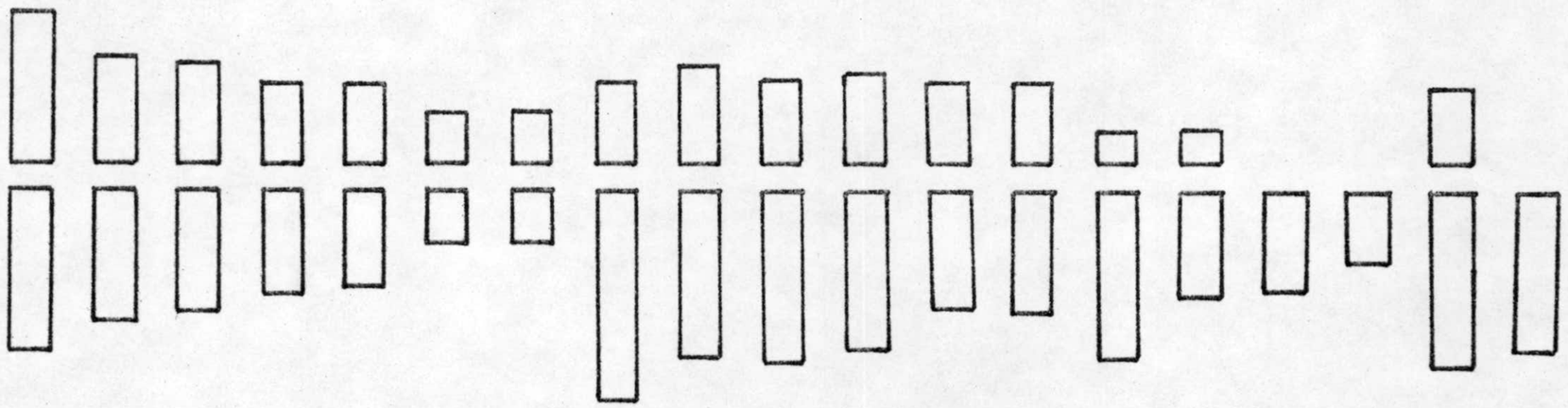
El cromosoma Y es telocéntrico con una longitud relativa respecto a n+X+Y igual a 4'44%.

El idiograma de esta especie esta representado en la lámina

TABLA XVII. LONGITUD RELATIVA DE LOS CROMOSOMAS DE LA ESPECIE Arvicola terrestris ssp. monticola.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PA Nº-	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	
L	1'83	1'84	1'43	1'48	1'39	1'38	1'24	1'22	1'10	1'07	0'59	0'60	0'58	0'59	2'44	2'40	1'91	1'94	1'93	
S	1'72	1'65	1'33	1'31	1'28	1'21	1'09	1'08	1'02	0'99	0'59	0'60	0'55	0'56	0'89	0'85	1'26	1'25	0'95	0
L	1'835		1'455		1'385		1'230		1'085		0'595		0'585		2'420		1'925		1'9	
S	1'690		1'320		1'245		1'085		1'005		0'595		1'555		0'870		1'255		0'9	
C	3'525		2'775		2'630		2'315		2'090		1'190		1'140		3'290		3'180		2'8	
R	1'085		1'102		1'112		1'133		1'079		1'000		1'054		2'781		1'533		2'0	
%	8'607		6'775		6'421		5'652		5'103		2'905		2'783		8'033		7'764		7'0	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		CROM. SEX.			
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y		
L	1'82	1'73	1'34	1'36	1'37	1'38	1'94	1'86	1'16	1'24	1'20	1'14	0'83	0'83	2'00	1'81		
S	0'94	1'00	0'92	0'90	0'86	0'84	0'38	0'38	0'40	0'38	0'00	0'00	0'00	0'00	0'85	0'00		
L	1'775		1'350		1'375		1'900		1'200		1'170		0'830		2'00	1'81		
S	0'970		0'910		0'850		0'380		0'390		0		0		0'85	0		
C	2'745		2'260		2'225		2'280		1'390		1'170		0'830		2'85	1'81		
R	1'829		1'483		1'617		5'000		3'076						2'35			
%	6'702		5'518		5'432		5'567		3'882		2'856		2'026		6'96	4'44		



Par nº 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 X Y

IDIOGRAMA DE LA ESPECIE ARVICOLA terrestris ssp. monticola

ANALISIS DE LA MEIOSIS.

El estudio de la meiosis ha sido realizado solo en - trés de los 4 machos estudiados. Para ello se siguió la técnica descrita anteriormente. (Pág. 51).

La observación de los distintos estadios de la profase no nos han revelado ninguna característica particular que la diferencie de las descritas para la especie Arvicola sapidus.

En metafase - I se observan 17 bivalentes autosómicos, más un par sexual, muy largo debido a la considerable longitud de ambos cromosomas sexuales. (Lámina XV. Fig. 2).

FAMILIA GLIRIDAE

Son roedores con premolares y molares con raíces y corona dividida en repliegues transversales.

No existen apófisis post-orbitarias en el cráneo.

Extremidades anteriores con cuatro dedos y un pulgar rudimentario, y las posteriores con cinco dedos.

Cola larga y bien cubierta de pelo.

Clave de géneros.

Según CABRERA (1914), la familia Gliridae compren de dos géneros, cuyas características son las siguientes:

Molares con la corona cóncava; cola con pelo corto en su primera mitad y largo en la punta formando un pincel.
Género ELIOMYS.

Molares con corona plana. Cola con pelo largo en toda su longitud.

Género GLIS.

GENERO ELIOMYS, Wagner, 1840

Diagnosis:

Son animales de orejas grandes y ovaladas, ojos saltones y cola revestida de pelo cortos en su primera mitad, y de pelo largo formando un pincel, en el extremo.

Cráneo con la caja cerebral tan ancha en su parte - posterior como en el punto de inserción de los arcos zigomáticos.

Fórmula dentaria: $I\ \frac{1\ 1}{1\ 1}$, $C\ \frac{0\ 0}{0\ 0}$, $Pm\ \frac{1\ 1}{1\ 1}$, $M\ \frac{3\ 3}{3\ 3}$

Molares con la corona cóncava.

Especie. ELIOMYS quercinus. (Linnaeus, 1766)

Sinonimias:

Mus quercinus Linnaeus, 1766
Sciurus quercinus Erxleben, 1777
Glis quercinus Cken, 1816
Myoxus quercinus Hartig, 1818
Eliomys quercinus Reuvens, 1890
Eliomys hortualis Cabrera, 1904

La sistemática moderna admite la existencia en la Península Ibérica de una sola especie de Eliomys: E. quercinus con tres subespecies:

Eliomys quercinus ssp. quercinus. (Linnaeus, 1766)
Eliomys quercinus ssp. lusitanicus.(Reuvens, 1890)
Eliomys quercinus ssp. valverdei.

Eliomys quercinus ssp. quercinus. (Linnaeus, 1766)

Diagnosis:

Los individuos de esta subespecie presentan en la zona dorsal un color avellana, con los flancos más claros. Zona ventral de color gris claro. Cola con la parte superior rojiza en su primera mitad para pasar a negra en su segunda mitad y blanca - en el extremo. La parte inferior es toda de color blanco.

En la cara tienen dos manchas negras alrededor de los ojos, las cuales se prolongan desde el hocico hasta detrás de las orejas.

Los individuos jóvenes tienen un color grisáceo bastante uniforme, no existiendo grandes diferencias de tonalidades en-- tre las partes superiores e inferiores.

Tamaño:

El tamaño de los individuos de esta subespecie, utilizados para el presente trabajo, lo hemos expresado mediante los parámetros indicados en la tabla XVIII.

Cráneo:

El cráneo presenta una zona rostral larga y estrecha.

Caja cerebral cuadrada. Ampulas auditivas muy grandes, y molares con corona cóncava y raices.

Tamaño:

El tamaño del cráneo de los ejemplares estudiados en el presente trabajo lo hemos expresado mediante los parámetros indicados en la tabla XIX.

TABLA XVIII. PARAMETROS CORPORALES DE LA ESPECIE Eliomys quercinus ssp. quercinus (Linnaeus, 176

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LT	LCC	LC	LO	LPA	LPP
PT-114	S. Nevada (Granada)	10/XII/1976	♂	251	142	109	23'80	13'30	27'50
PT-116	S. P. Pinatar (Muc.)	13/XII/1976	♀	261	143	118	27'00	13'00	27'30
PT-117	S. de Loja (Granad.)	15/XII/1976	♀	230	125	105	25'00	12'40	27'30
PT-118	S. de Loja (Granad.)	16/XII/1976	♂	235	125	110	25'60	12'50	26'30
PT-133	S. de Loja (Granad.)	12/II/1977	♂	239	137	102	26'50	14'50	28'00
PT-143	Cuenca	21/III/1977	♀	213	111	102	23'00	13'20	26'50
PT-144	Cuenca	22/III/1977	♀	226	114	112	25'50	12'90	25'30
PT-145	Cuenca	24/III/1977	♀	217	117	100	22'90	13'10	25'70

TABLA XIX. PARAMETROS CRANEALES DE LA ESPECIE Eliomys quercinus ssp. quercinus (Linnaeus, 1766)

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LCB	AZ	AM	AIO	LN	AAA	LM	FDS	FDI
PT-114	S. Nevada (Granada)	10/XII/1976	♂	33'60	21'40	16'50	5'00	-	10'80	18'40	5'50	5'50
PT-116	S. P. Pinatar (Muc.)	13/XII/1976	♀	35'80	21'00	18'40	4'80	14'80	11'90	18'80	5'80	5'80
PT-117	S. de Loja (Granad.)	15/XII/1976	♀	31'40	19'40	15'30	5'00	13'40	9'30	17'90	5'60	5'80
PT-118	S. de Loja (Granad.)	16/XII/1976	♂	32'30	20'40	16'90	5'00	12'30	10'50	18'30	5'00	5'00
PT-133	S. de Loja (Granad.)	12/II/1977	♂	-	21'50	16'60	5'00	-	10'20	19'60	6'20	6'20
PT-143	Cuenca	21/III/1977	♀	29'80	-	16'00	4'80	11'80	10'30	17'50	5'70	5'90
PT-144	Cuenca	22/III/1977	♀	30'50	19'20	15'50	4'90	11'50	10'10	17'90	5'40	5'40
PT-145	Cuenca	24/III/1977	♀	29'20	18'50	15'30	4'70	9'80	10'50	17'00	5'40	5'40

ESTUDIOS CITOGENETICOS EN LA ESPECIE *ELIOMYS quercinus* ssp. *quercinus*.

MATERIAL Y METODO.

Para realizar el estudio citogenético de la especie - Eliomys quercinus ssp. quercinus, de la Península Ibérica se han utilizado 8 individuos (3 machos y 5 hembras), capturados en trés poblaciones salvajes del sur de la Península: Sierra - de Loja (Granada), San Pedro del Pinatar (Murcia) y Cuenca.

El número de indivíduos capturados en cada población, así como los resultados de las observaciones cariológicas para cada uno de ellos, están reflejados en la tabla XX.

TABLA XX. RECUENTO CROMOSOMICO EN LA ESPECIE Eliomys quercinus ssp. quercinus (Linnaeus, 1766)

Individuo	Localidad	Sexo	2n=46	2n=47	2n=48	2n=49	Nº de Cel. Estudiadas	2n
PT-114	S. Nevada (Granada)	♂	2	6	14	2	24	48
PT-116	San P. Pinatar (Murc.)	♀	-	1	22	-	23	48
PT-117	S. de Loja (Granada)	♀	-	2	21	1	24	48
PT-118	S. de Loja (Granada)	♂	-	-	20	1	21	48
PT-133	S. de Loja (Granada)	♂	1	1	15	-	17	48
PT-143	Cuenca	♀	-	-	20	-	20	48
PT-144	Cuenca	♀	-	2	18	1	21	48
PT-145	Cuenca	♀	-	1	19	-	20	48

OBSERVACIONES Y RESULTADOS.

ANALISIS DE LAS MITOSIS.

El estudio del número y morfología de los cromosomas ha sido realizado en metafases mitóticas de células somáticas de médula ósea.

Para ello se siguió la técnica ya descrita en el capítulo correspondiente.

En cada animal se han estudiado, aproximadamente, 20 placas metafásicas. El resultado de los recuentos cromosómicos se recogen en la tabla XX.

Todos los individuos analizados presentaron un número cromosómico diploide de 2n=48 cromosomas. Tanto el número cromosómico, como los datos relativos a la constitución detallada de los cariotipos, y que a continuación ofrecemos, son nuevos para esta especie y se ofrecen en este trabajo por primera vez.

Cariotipo de Eliomys quercinus:

6 pares de cromosomas subtelocéntricos (pares 1, 2, 3, 4, 5 y 6). Todos ellos presentan tamaño muy semejante del brazo corto, excepto el par 4 cuyos componentes tienen el brazo corto considerablemente más pequeño.

11 pares de cromosomas submetacéntricos, (pares nº 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17). En todas las placas observadas, unas veces en uno, otras en ambos componenetes del par 14, aparece una zona heterocromática o "gap" bien visible, y constante, situada en la mitad del brazo largo. (Lámina XII. Fig. 1 y 2).

Los elementos de los pares 16 y 17 son bastantes más pequeños que el resto de los cromosomas de esta serie.

1 par de cromosomas telocéntricos (par 18º).

5 pares de cromosomas metacéntricos, (pares nº 19, 20, 21, 22 y 23). Los dos cromosomas del par 22 presentan una contricción secundaria muy próxima al centrómero, - lo que origina un satélite grande, de tamaño semejante al del otro brazo del mismo cromosoma (Lámina XII. Fig. 1 y 2). El par 23 es el más pequeño de la dotación. (Vease Cariotipos nº 25 y 26).

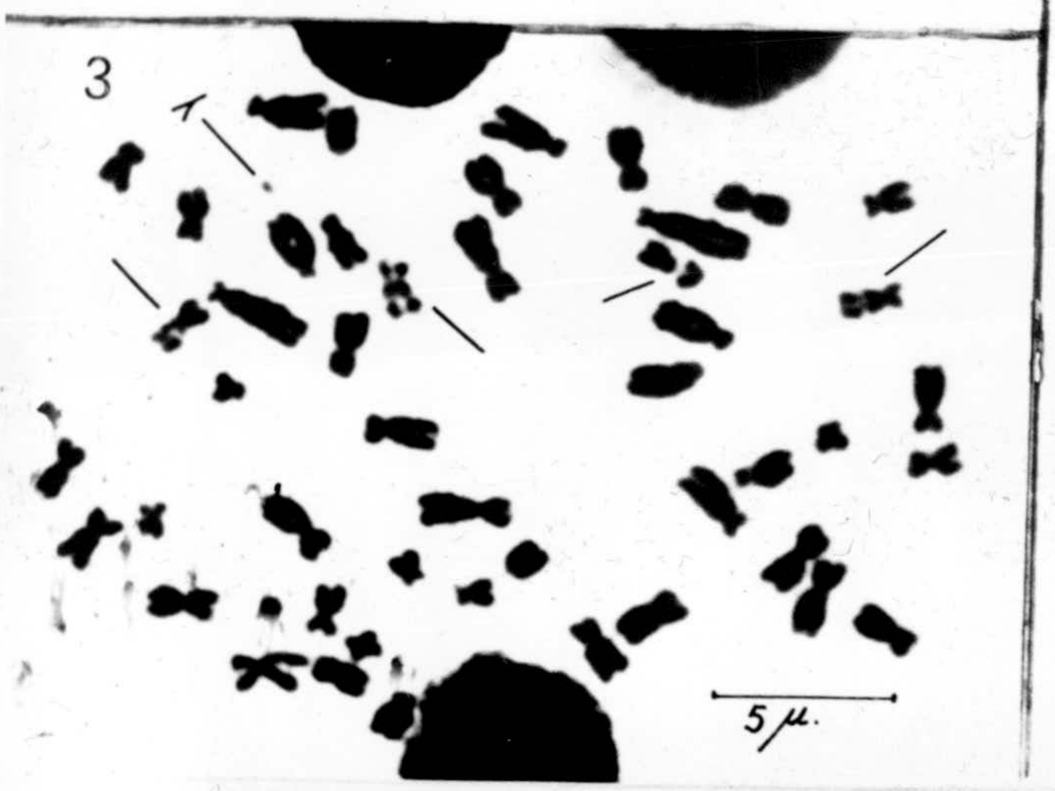
Cromosomas sexuales.

La identificación de los cromosomas sexuales ha sido realizada mediante la técnica de bandas G.

El cromosoma X ha sido identificado como un elemento metacéntrico de tamaño algo mayor que los del par nº 19, el más grande de los pares de metacéntricos.

Por el contrario, el cromosoma Y es telocéntrico de

tamaño muy pequeño, casi puntual y heteropicnótico negativo en Metafase (Lámina XIII. Fig. 1. Cariotipo 29).



LAMINA XII. Mitosis somáticas en la especie Eliomys quercinus.

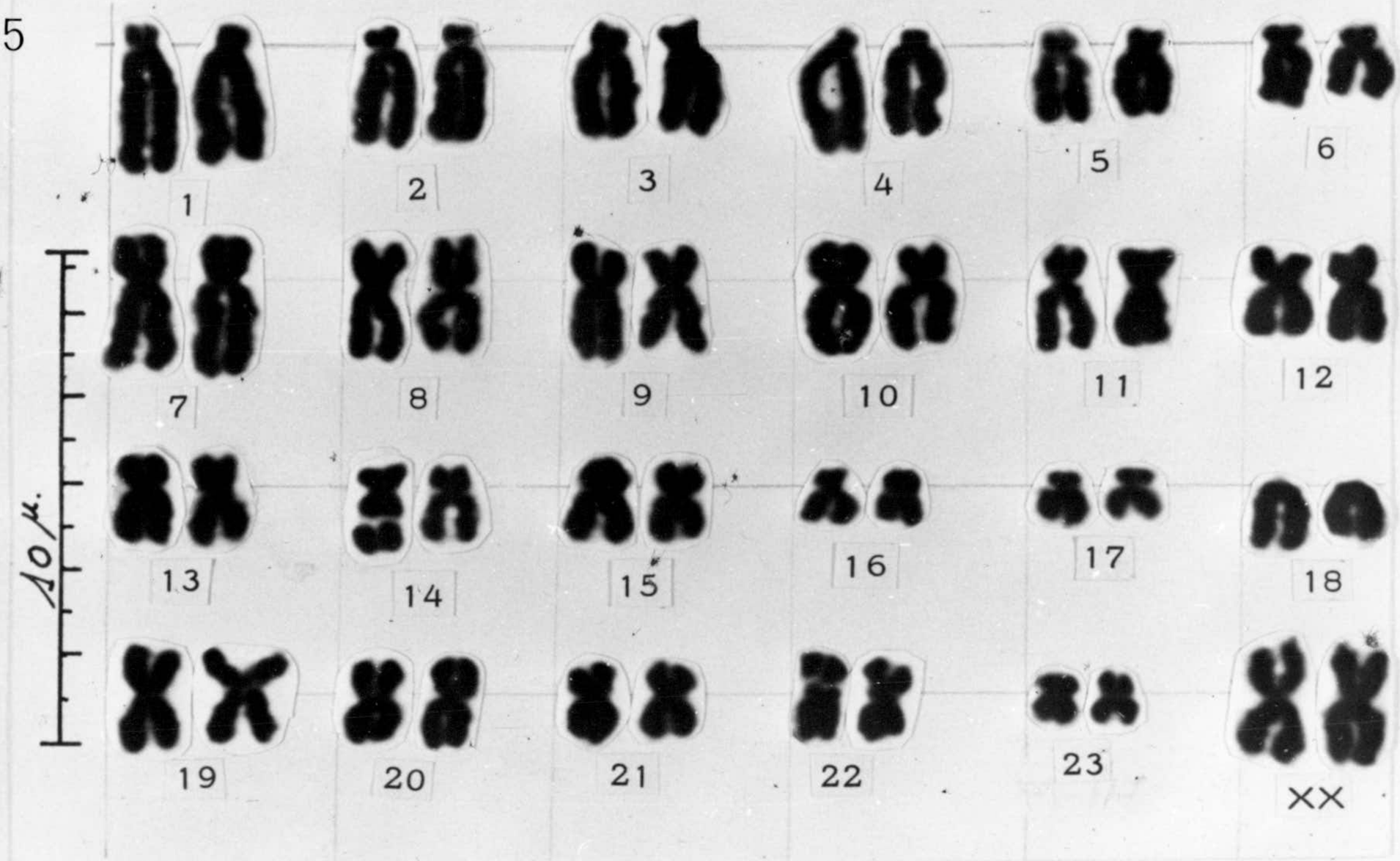
Fig. 1: Individuo PT-117. E. quercinus ssp. quercinus. ♀.
2n=48.

Fig. 2: Individuo PT-118. E. quercinus ssp. quercinus. ♂
2n=48

Fig. 3: Individuo PT-131. E. quercinus ssp. lusitánicus. ♂.
2n=48.

Fig. 4: Individuo PT-139. E. quercinus ssp. lusitánicus. ♀.
2n=48.

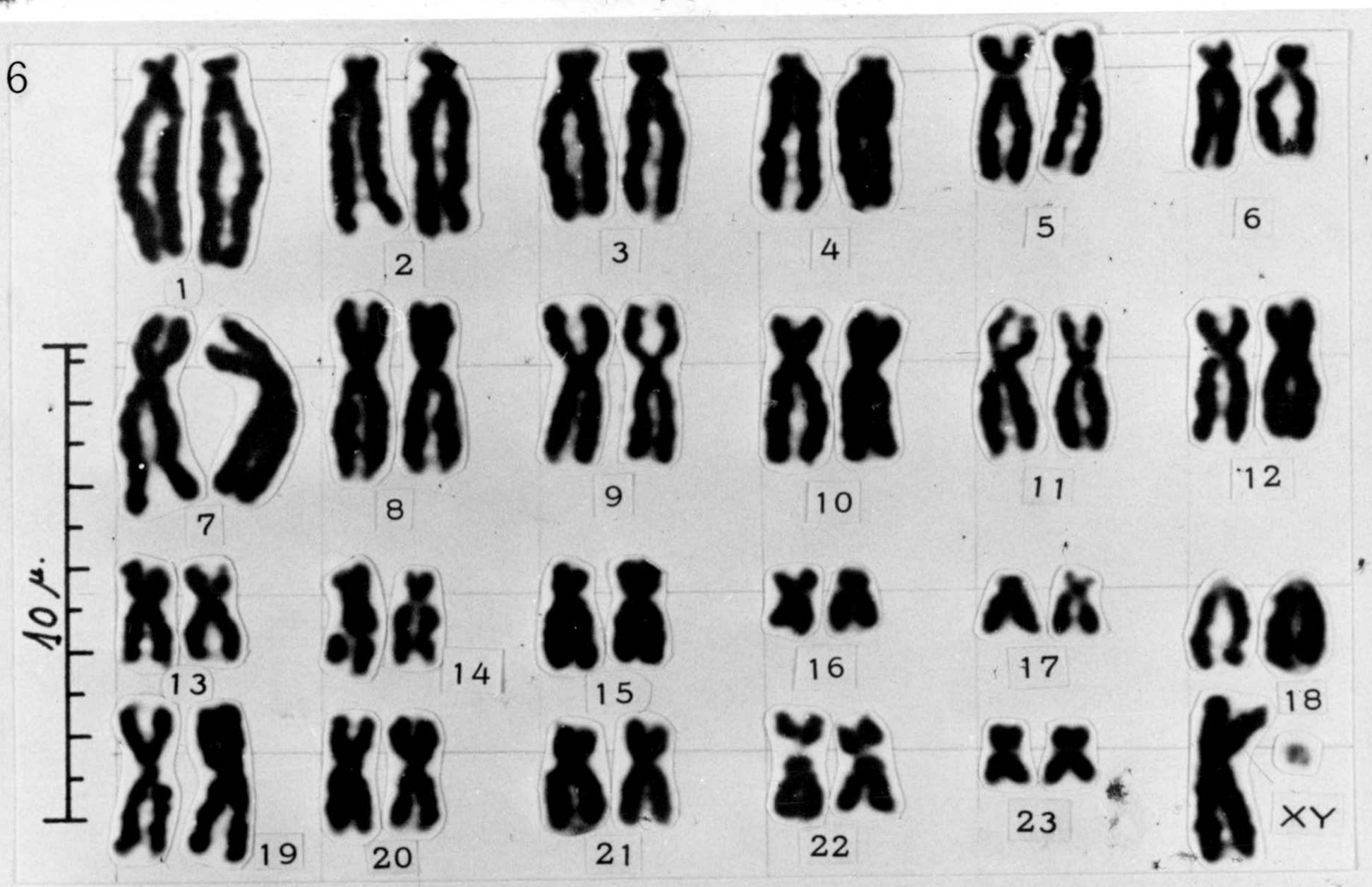
25



Eliomys quercinus ssp. quercinus. (Linnaeus, 1766).

PT-117. ♀. 2n=48.

26



Eliomys quercinus, ssp. quercinus. (Linnaeus, 1766).

PT-118. ♂. 2n=48.

TAMAÑO DE LOS CROMOSOMAS:

Los valores medios de los cromosomas de Eliomys quercinus ssp. quercinus , representado en la tabla XXI han sido calculados a partir de 4 cariotipos medidos, correspondientes a - otros tantos animales .

Los valores obtenidos en cada uno de estos cariotipos estan expresados en el apéndice (tablas XLI a XLIV.)

Según podemos observar, en dicha tabla los 6 primeros pares del cariotipo, descritos como subtelocéntricos, presentan todos un índice centromérico superior a 2'5 y una longitud relativa respecto a la longitud total del número haploide que varía desde el 6'598%, para el par nº 1, a 3'304, para el par 6.

La serie de cromosomas, descritos como submetacéntricos (pares del nº 7 al 17), presentan un índice centromérico - comprendido entre 1'532 para el par nº 13, y 2'211 para el nº 16 y una longitud relativa de 6'164%, para el par nº 7, y de 2'196%, para el nº 17.

El par nº 18, constituido por los dos únicos elementos telocéntricos de la dotación, posee una longitud relativa de 2'888%.

La serie de cromosomas, descritos como metacéntricos (pares nº 19 al 23), presentan un índice centromérico comprendido entre 1'312 y 1'05, mientras que sus longitudes relativas varían

de 5'057%, para el par 19, a 2'159%, para el par 23, siendo este, por tanto, el más pequeño de los autosomas.

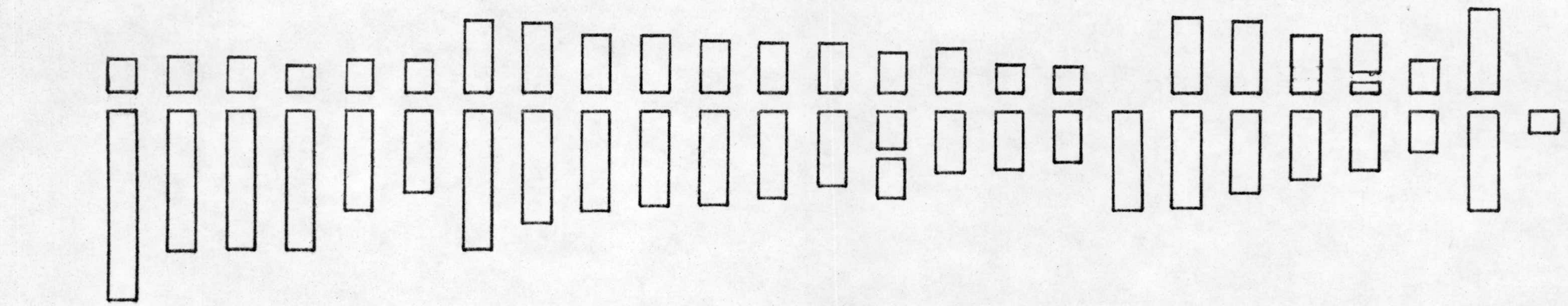
Con respecto a los cromosomas sexuales, podemos observar que el cromosoma X es un elemento metacéntrico con valores muy próximos a los del par 19 ya que su índice centromérico es de 1'24 y su longitud relativa 5'24%.

Por el contrario el cromosoma Y es muy pequeño, casi puntual y con una longitud relativa aproximada de 0'6%.

TABLA XXI. LONGITUD RELATIVA DE LOS CROMOSOMAS DE LA ESPECIE Eliomys quercinus ssp. quercinus. (Lin. 1766)

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'16	2'93	2'26	2'20	2'23	2'18	2'34	2'15	1'61	1'60	1'34	1'29	2'17	2'21	1'78	1'78	1'70	1'58	1'54	1'51	1'56	1'40	1'42	1'43
S	0'55	0'51	0'57	0'56	0'53	0'59	0'37	0'41	0'56	0'52	0'50	0'47	1'17	1'13	1'08	1'12	0'88	0'88	0'89	0'88	0'79	0'83	0'82	0'80
L	3'045		2'230		2'205		2'245		1'605		1'315		2'190		1'780		1'640		1'525		1'480		1'425	
S	0'530		0'565		0'560		0'390		0'540		0'485		1'150		1'100		0'880		0'885		0'810		0'810	
C	3'575		2'795		2'765		2'735		2'145		1'790		3'340		2'880		2'520		2'410		2'290		2'235	
R	5'745		3'946		3'937		5'756		2'972		2'711		1'904		1'618		1'863		1'723		1'827		1'759	
%	6'598		5'159		5'103		4'863		3'959		3'304		6'164		5'315		4'651		4'448		4'226		4'125	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'23	1'13	1'43	1'34	1'07	1'02	0'89	0'99	0'82	0'78	1'62	1'51	1'55	1'55	1'29	1'33	1'09	1'09	0'96	0'93	0'65	0'65	1'57	0'35
S	0'79	0'75	0'61	0'62	0'67	0'69	0'43	0'42	0'39	0'39	0'00	0'00	1'18	1'19	1'08	1'06	0'89	0'86	0'90	0'90	0'52	0'52	1'27	0'00
L	1'180		1'385		1'045		0'940		0'800		1'565		1'555		1'310		1'090		0'945		0'650		1'57	0'35
S	0'770		0'615		0'680		0'425		0'390		0'000		1'185		1'135		0'875		0'900		0'520		1'27	0'00
C	1'950		2'000		1'725		1'365		1'190		1'565		2'740		2'445		1'965		1'845		1'170		2'84	0'35
R	1'532		2'252		1'536		2'211		2'051				1'312		1'154		1'245		1'050		1'250		1'24	
%	3'600		3'691		3'183		2'519		2'196		2'888		5'057		4'512		3'626		3'405		2'159		5'24	0'64



IDIOGRAMA DE LA ESPECIE ELIOMYS quercinus ssp. quercinus

ANALISIS DE LA MEIOSIS.

El estudio de la meiosis ha sido realizado solo en individuos machos, siguiendo la técnica descrita en la página 51.

Profase:

Dentro de la profase hemos observado abundantes células en zigotene, paquitene y algunas diakínesis, que resultaron - poco frecuentes. (Lámina XIV. Fig. 3).

La característica más interesante a señalar en el estudio de la Profase de esta especie es la existencia de varios nucleólos, además de la vesícula sexual.

La observación de los nucléolos se ha hecho mediante tinción diferencial con verde de metilo-pironina.

En la mayoría de las células estudiadas se observa un solo nucléolo, pero tambien son frecuentes las células con dos y muy escasas las que presentaban 4.

Es interesante señalar que el tamaño de estos nucléolos disminuye a medida que aumenta el número.

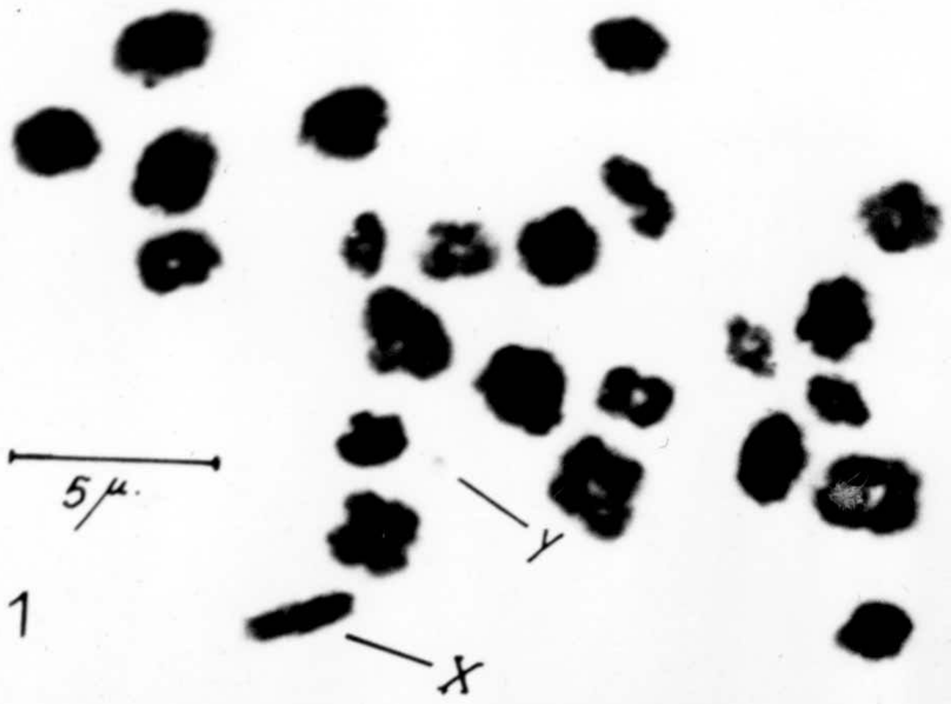
Metafase.

Las placas estudiadas en metafase - I presentan 23 bi-

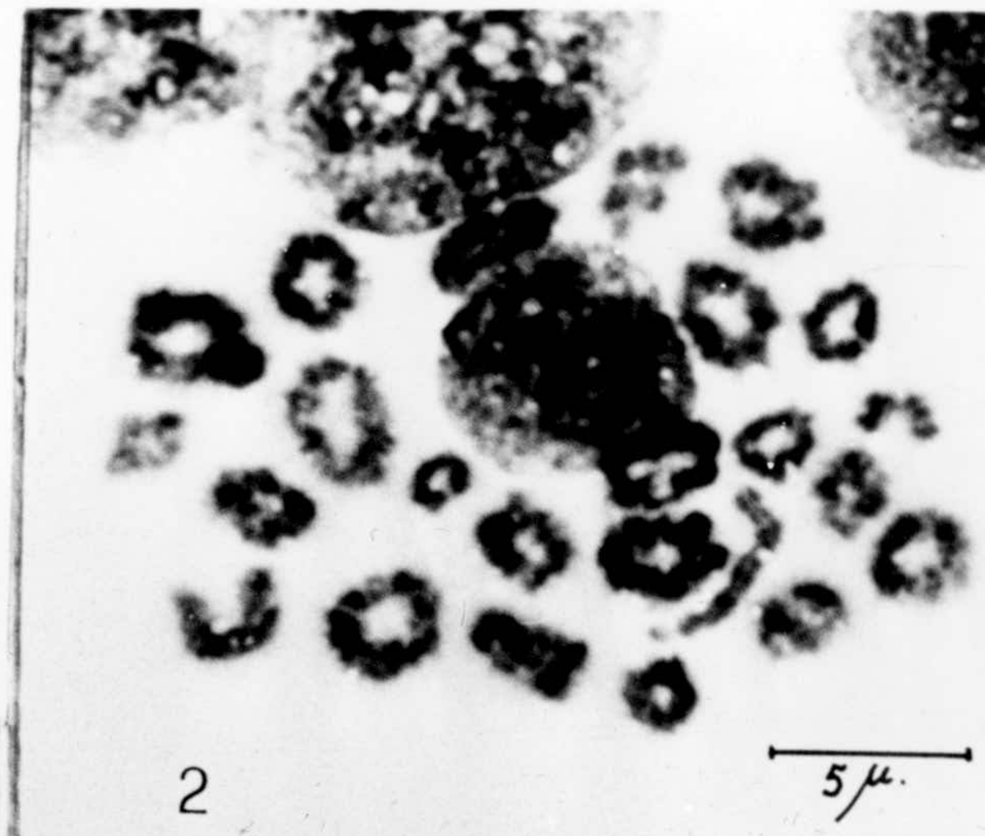
valentes mas el par sexual, (XY).

El cromosoma Y se observa asociado al extremo libre del brazo largo del cromosoma X. (Lámina XIV. Fig. 2).

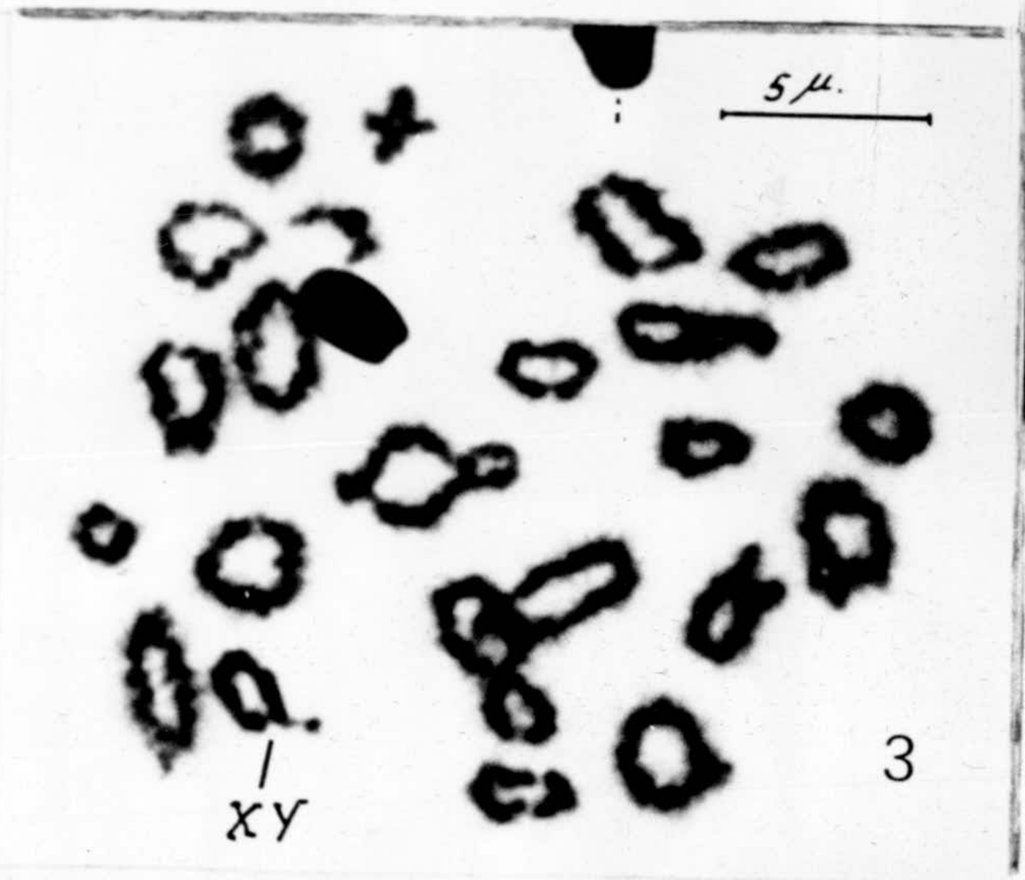
Esta asociación, como consecuencia del pequeño tamaño del cromosoma Y, parece muy débil y frecuentemente no se observa. En estos casos ambos cromosomas sexuales aparecen separados. (Lámina XIV. Fig. 1).



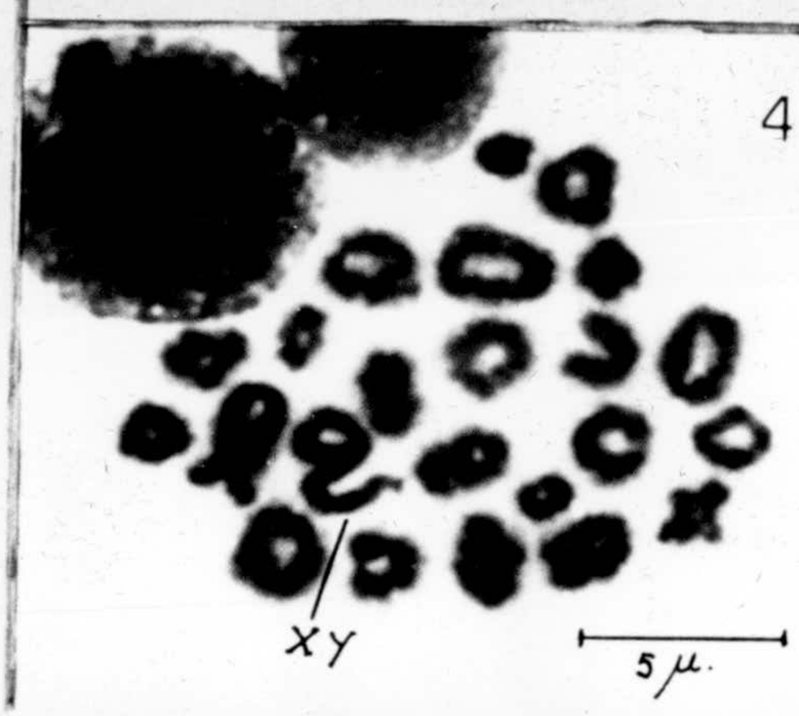
1



2



3



4

LAMINA XIV. Meiosis en la especie Eliomys quercinus.

Fig. 1: Individuo PT-114. E. quercinus ssp. quercinus. Metafase I, n=24. 23 II, XY.

Fig. 2: Individuo PT-118. E. quercinus ssp. quercinus. Metafase I, n=24. Cromos. sexuales no asociados.

Fig. 3: Individuo PT-142. E. quercinus ssp. lusitánicus. Meiosis I, diakinesis, n=24.

Fig. 4: Individuo PT-130. E. quercinus ssp. lusitánicus. Metafase I. n=24.

ELIOMYS quercinus ssp. lusitanicus. (Reuvens 1890)

Sinonimias:

Eliomys nitela var. lusitanica, Reuvens, 1890.

Myoxus nitela var. amori, Graells, 1897.

Eliomys amori, Thomas, 1901.

Eliomys lusitanicus, Cabrera, 1908.

Diagnosis:

Morfologicamente los individuos de esta subespecie - se caracterizan por su mayor tamaño en comparación con la subespecie tipo. La parte dorsal es de color más rojizo. La mancha que rodea los ojos es más ancha y la cola es completamente negra en su parte superior e inferior, en toda su segunda mitad, excepto el extremo que es de color blanco.

Tamaño:

El tamaño de los ejemplares de esta subespecie estudiados en el presente trabajo, queda expresado mediante los parámetros indicados en la tabla XXII.

El cráneo, aparte de su mayor tamaño, no presenta grandes diferencias con el de la subespecie quercinus.

En cuanto a la dentición, hemos de señalar el hecho de la existencia en un individuo, PT-138, con cuatro molares en lu-- gar de trés.

El tamaño del cráneo esta expresado con los paráme-- tros craneales indicados en la tabla XXIII.

TABLA XXII. PARAMETROS CORPORALES DE LA ESPECIE Eliomys quercinus ssp. lusitanicus (Reuvens, 1890)

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LT	LCC	LC	LO	LPA	LPP
PT-127	Huelva	2/II/1977	♂	-	130	-	29'00	15'00	28'00
PT-128	Huelva	4/II/1977	♂	260	155	105	28'00	15'00	27'00
PT-129	Huelva	5/II/1977	♀	270	150	120	24'60	11'20	29'00
PT-130	Huelva	7/II/1977	♂	269	160	109	28'00	16'00	27'00
PT-131	Huelva	8/II/1977	♂	-	157	-	27'00	15'00	28'50
PT-132	Huelva	10/II/1977	♀	-	153	-	26'00	15'00	27'00
PT-137	Huelva	9/III/1977	♂	227	137	90	25'00	13'00	27'00
PT-138	Huelva	9/III/1977	♂	235	130	105	25'00	14'00	27'50
PT-139	Huelva	12/III/1977	♀	215	120	95	23'00	13'00	26'00
PT-140	Huelva	14/III/1977	♀	275	155	120	27'30	13'50	26'20
PT-141	Huelva	15/III/1977	♀	255	140	115	23'50	12'00	26'30
PT-142	Huelva	18/III/1977	♂	227	123	104	25'70	13'60	26'30

TABLA XXIII. PARAMETROS CRANEALES DE LA ESPECIE *Eliomys quercinus ssp. lusitánicus*. (Reuvens, 1890

Ref.	Localidad	Fecha	Sexo	LCB	AZ	AM	AIO	LN	AAA	LM	FDS	FD
PT-127	Huelva	2/II/1977	♂	36'80	22'00	17'30	5'20	14'20	11'50	20'00	6'30	6'3
PT-128	Huelva	4/II/1977	♂	35'50	21'10	17'80	5'20	13'50	11'00	19'30	6'30	6'3
PT-129	Huelva	5/II/1977	♀	-	20'60	15'80	5'20	13'10	9'70	18'40	5'50	5'5
PT-130	Huelva	7/II/1977	♂	-	19'00	-	4'80	-	9'50	17'70	5'80	5'8
PT-131	Huelva	8/II/1977	♂	-	21'20	16'40	5'10	13'50	10'10	19'50	5'60	5'5
PT-132	Huelva	10/II/1977	♀	-	21'30	17'80	5'00	13'70	10'90	21'00	6'10	6'1
PT-137	Huelva	9/III/1977	♂	32'10	20'20	16'10	4'80	-	10'30	18'50	5'70	5'6
PT-138	Huelva	9/III/1977	♂	32'70	20'30	16'70	5'30	12'90	10'60	18'90	6'50	5'8
PT-139	Huelva	12/III/1977	♀	30'70	19'70	15'10	4'80	12'20	9'90	17'10	5'50	5'7
PT-140	Huelva	14/III/1977	♀	33'80	21'30	17'20	5'30	13'20	11'30	19'70	5'80	5'9
PT-141	Huelva	15/III/1977	♀	32'70	21'10	16'40	5'20	14'10	10'70	19'10	5'60	5'4
PT-142	Huelva	18/III/1977	♂	31'00	20'00	16'50	5'10	12'60	9'90	18'70	6'00	5'9

ESTUDIO CITOGENETICO EN LA ESPECIE

ELIOMYS quercinus ssp. *lusitanicus*.

MATERIAL Y METODO.

El estudio citogenético de la subespecie Eliomys quercinus, ssp. lusitánicus, ha sido realizado sobre 12 ejemplares, (7 machos y 5 hembras), capturados todos ellos en una población salvaje de Huelva.

Los resultados obtenidos en cada uno de los animales estudiados estan reflejados en la tabla XXIV.

TABLA XXIV. RECUENTO CROMOSOMICO EN LA ESPECIE Eliomys quercinus ssp. lusitánicus. (Reuvens, 1890)

Individuo	Localidad	Sexo	2n=46	2n=47	2n=48	2n=49	Nº de Cel. Estudiadas	2n
PT-127	Huelva	♂	-	-	19	1	20	48
PT-128	Huelva	♂	1	5	23	-	29	48
PT-129	Huelva	♀	-	-	22	1	23	48
PT-130	Huelva	♂	-	1	21	2	24	48
PT-131	Huelva	♂	-	-	15	-	15	48
PT-132	Huelva	♀	-	1	16	-	17	48
PT-137	Huelva	♂	1	-	18	1	20	48
PT-138	Huelva	♂	-	-	20	-	20	48
PT-139	Huelva	♀	-	1	22	-	23	48
PT-140	Huelva	♀	1	1	17	-	19	48
PT-141	Huelva	♀	-	-	18	-	18	48
PT-142	Huelva	♂	-	2	22	1	25	48

ANALISIS DE LA MITOSIS.

El estudio del número y morfología de los cromosomas ha sido realizado en metafases mitóticas de células somáticas de médula ósea.

En cada animal se han estudiado aproximadamente 20 placas metafásicas. Los resultados de las observaciones se recogen en la tabla XXIV.

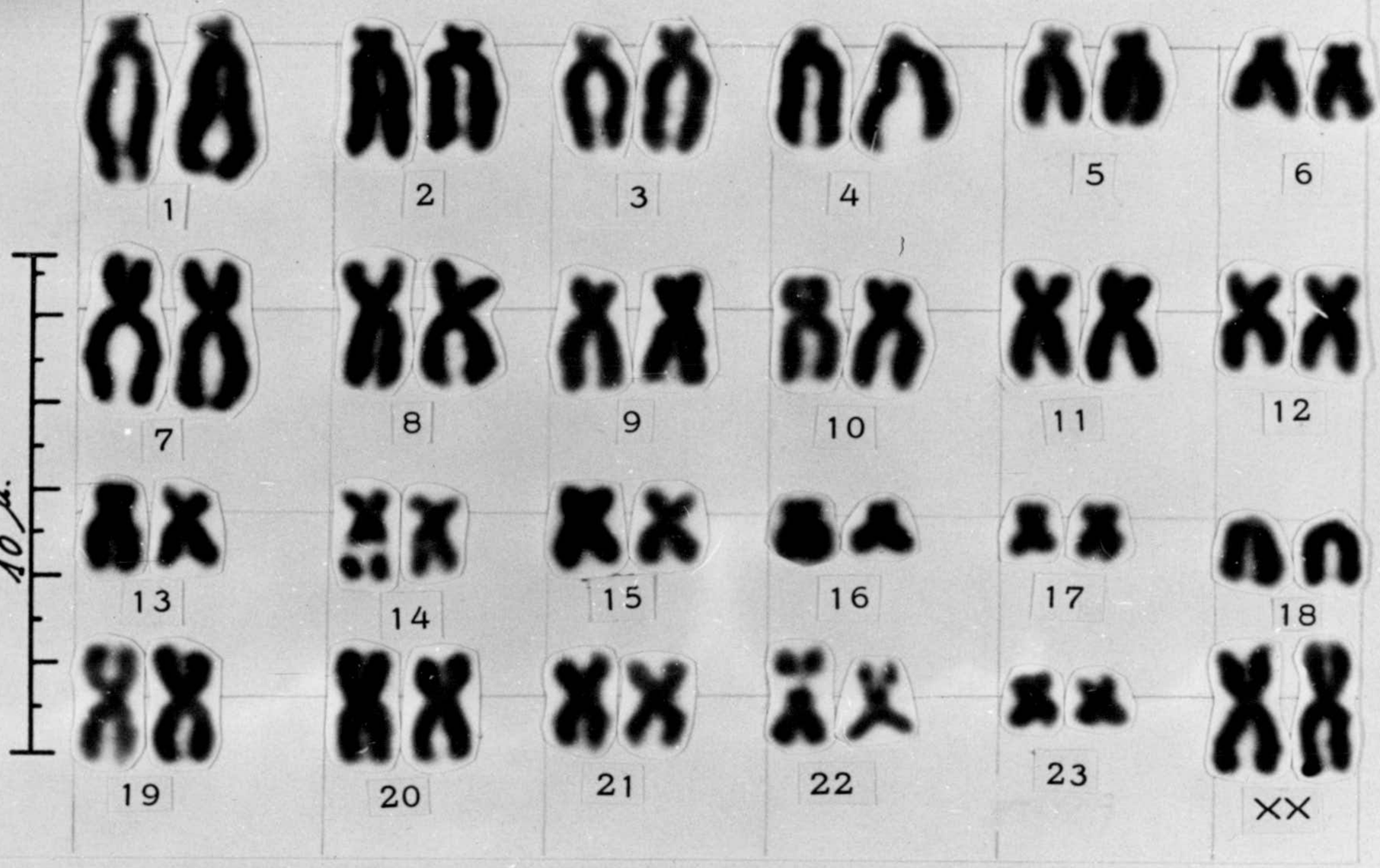
Todos los individuos analizados presentaron un número diploide de 48 cromosomas, cuya morfología es esencialmente la misma que la descrita para los cromosomas de la subespecie anterior. En los elementos del par 14 aparece, igual que en la subespecie tipo, una laguna o zona heterocromática, y los del par 22 presentan asímismo contricción secundaria muy próxima al centrómero (Lámina XII. Fig. 3 y 4. Cariotipos 27 y 28).

Cromosomas sexuales:

La identificación de los cromosomas sexuales ha sido realizada mediante la técnica de bandas G.

El cromosoma X ha sido identificado como un elemento metacéntrico de tamaño algo mayor que el del par 19, y el cromosoma Y es telocéntrico, de pequeño tamaño, casi puntual, y heteropicnótico negativo en metafase. (Lámina XIII. Fig. 2. Cariotipo 30).

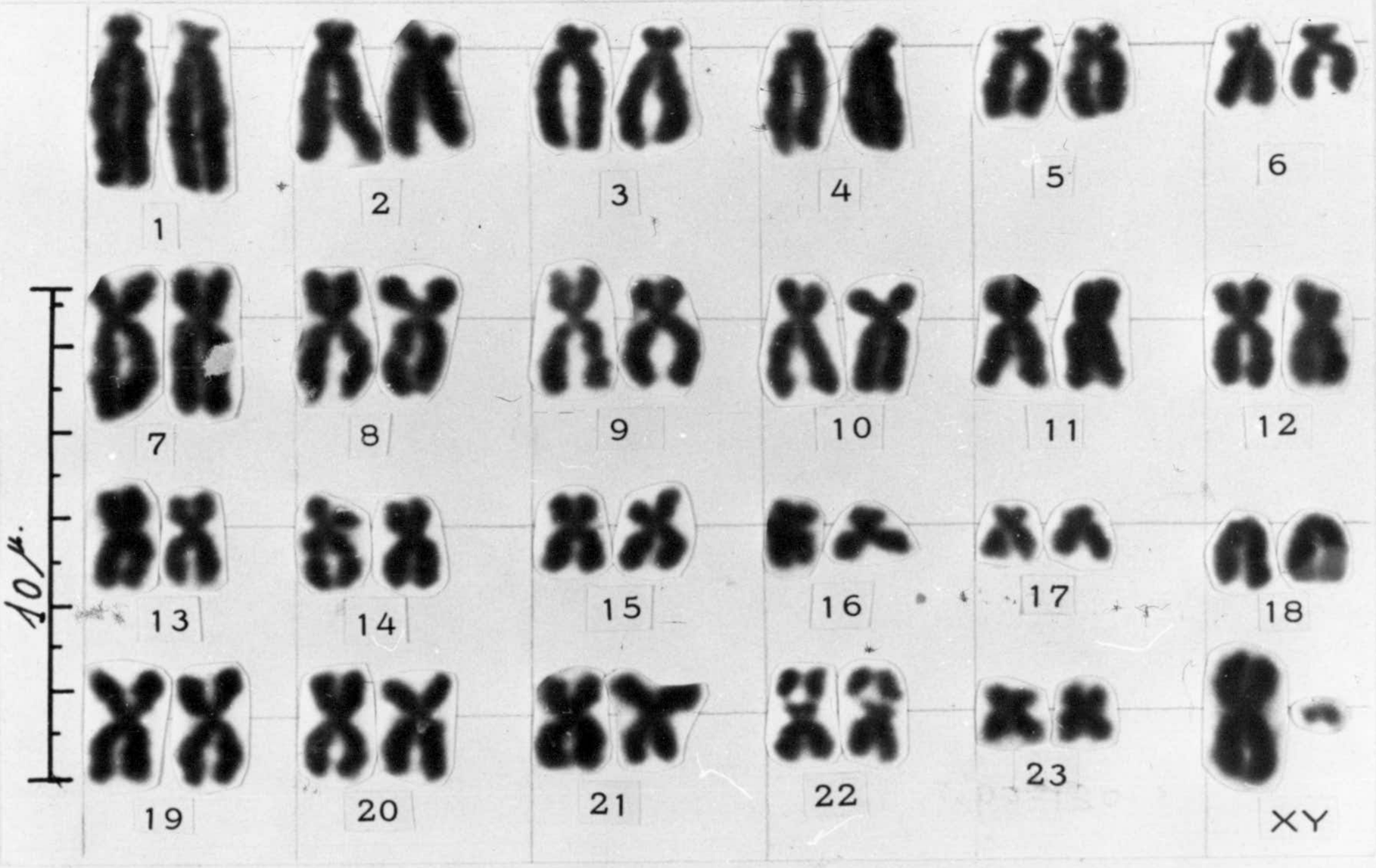
27



Eliomys quercinus, ssp. lusitánicus. (Reuvens, 1890)

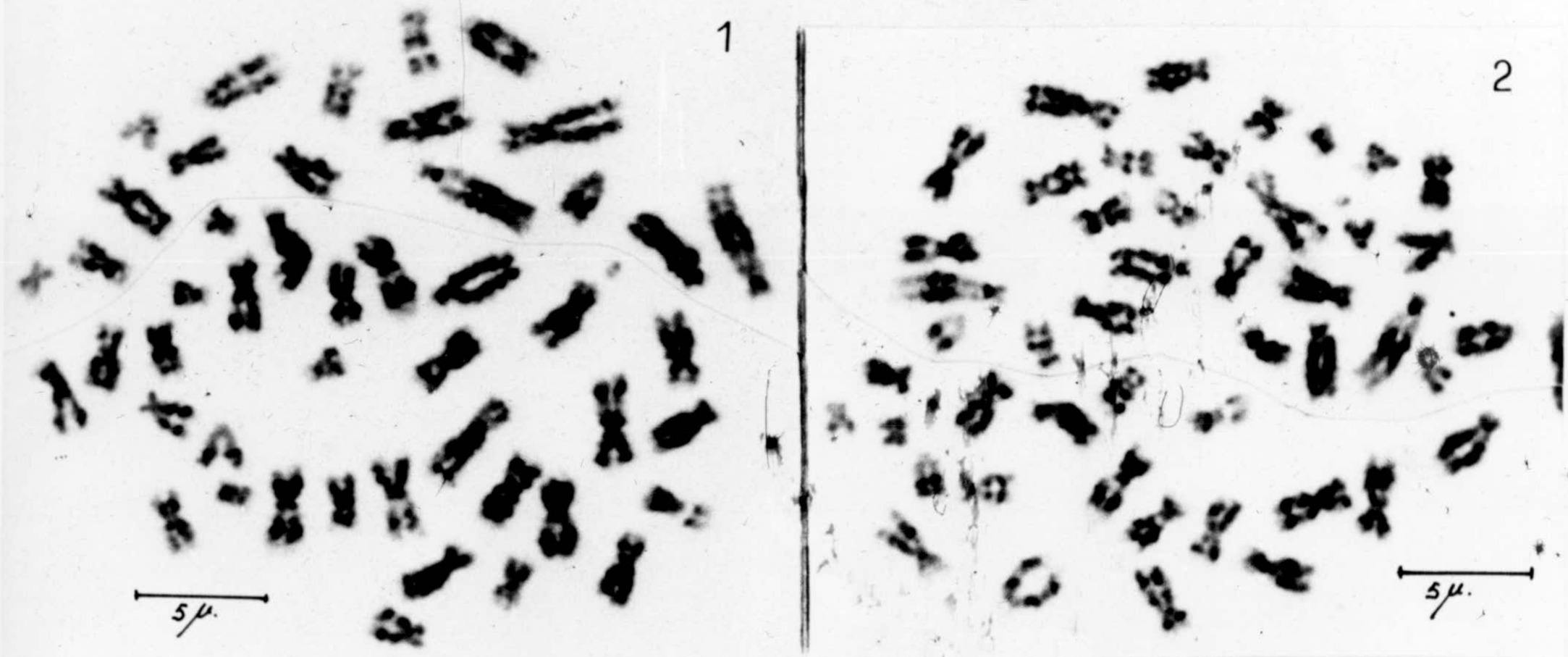
PT-129. ♀. 2n=48.

28



Eliomys quercinus, ssp. lusitánicus. (Reuvens, 1890)

PT-130. ♂. 2n=48.

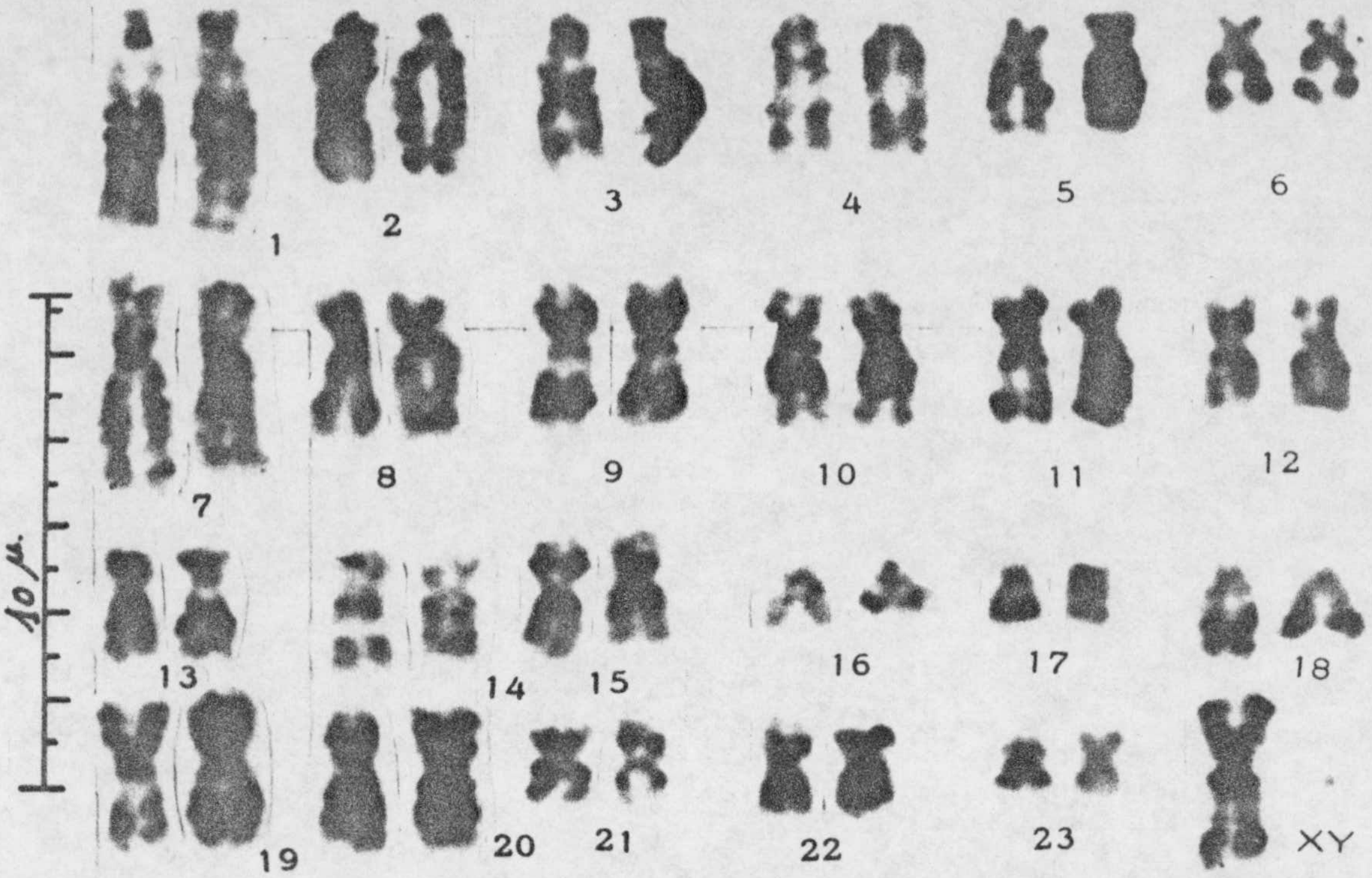


LAMINA XIII. Mitosis somáticas en la especie Eliomys quercinus.

Patron de bandas G.

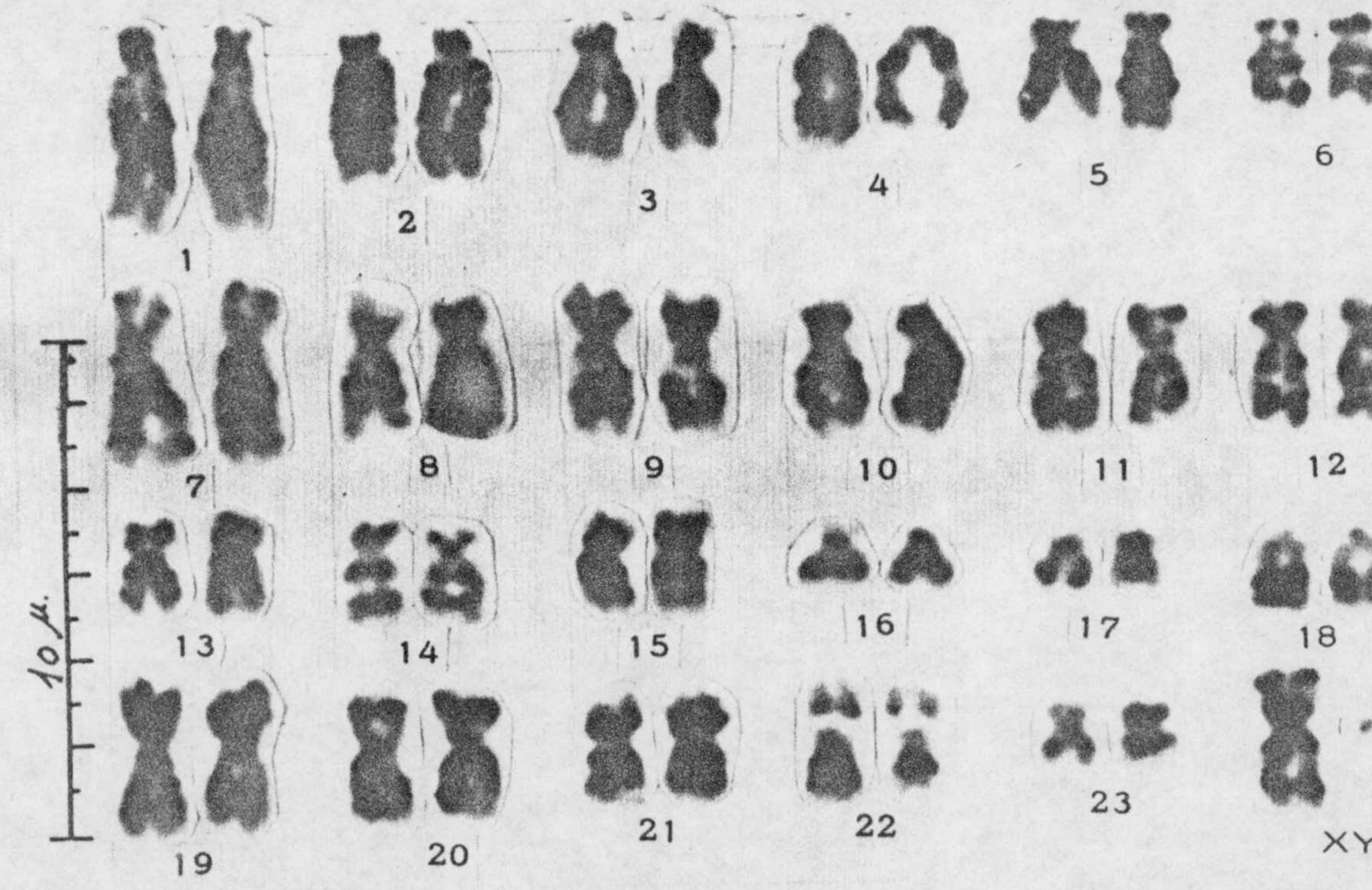
Fig. 1: Individuo PT-118. E. quercinus ssp. quercinus.

Fig. 2: Individuo PT-128. E. quercinus ssp. lusitánicus.



Eliomys quercinus, ssp. quercinus. (Linnaeus, 1766)

PT-118. ♂. 2n=48. Bandas G.



Eliomys quercinus, ssp. lusitánicus. (Reuvens, 1890)

PT-128. ♂. 2n=48. Bandas G.

TAMAÑO DE LOS CROMOSOMAS.

Los valores medios de los cromosomas de Eliomys quercinus ssp. lusitanicus expresados en la tabla XXV han sido obtenidos a partir de los datos de 8 cariotipos, correspondientes a otros tantos individuos.

Los valores obtenidos para cada uno de estos 8 cariotipos medidos están representados en las tablas XLV a LII. (Vease Apéndice).

Observando los datos indicados en la tabla XXV, vemos que los 6 primeros pares de cromosomas son subtelocéntricos, con un índice centromérico superior a 2'5 y una longitud relativa, respecto a n+X, de 6'674% en el par nº 1, (el par más grande de la dotación) y de 3'473% en el par nº 6, teniendo los 4 pares restantes valores intermedios.

La serie de 11 pares de cromosomas submetancéntricos presenta unos índices centroméricos comprendidos entre 2'10 y 1'604 y unas longitudes relativas que varían entre 5'921% y 2'296%.

El único par de cromosomas telocéntricos de la dotación (par nº 18) tiene una longitud relativa de 2'767%.

Los 5 pares de metacéntricos (pares nº 19 a 23) presen

tan índices centroméricos comprendidos entre 1'333 y 1'131 y sus longitudes relativas entre 4'81% y 2'24%. Este segundo - valor corresponde al del par nº 23, que es el más pequeño de los autosomas.

El cromosoma X es metacéntrico, con índice centromérico igual a 1'23 y una longitud relativa de 5'22.

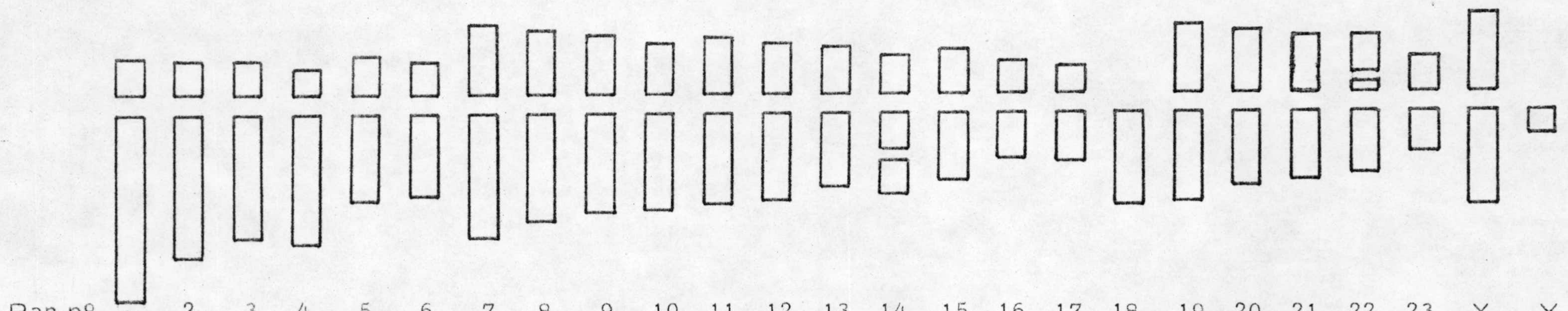
Estos valores son muy semejantes a los obtenidos para el par 19 de autosomas.

El cromosoma Y es el elemento más pequeño de la dotación casi puntual, con morfologia de telocéntrico. La longitud relativa media de este cromosoma respecto a n+X+Y es aproximadamente 0'7%.

TABLA XXV. LONGITUD RELATIVA DE LOS CROMOSOMAS DE LA ESPECIE Eliomys quercinus ssp. lusitánicus. (Reuv. 1890)

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'05	3'04	2'37	2'33	2'12	1'97	2'12	2'12	1'55	1'54	1'36	1'32	1'95	2'12	1'79	1'70	1'64	1'60	1'55	1'54	1'48	1'44	1'42	1'40
S	0'51	0'49	0'53	0'55	0'53	0'57	0'38	0'38	0'58	0'58	0'51	0'50	1'13	1'09	1'06	1'05	0'97	0'92	0'84	0'85	0'90	0'87	0'84	0'80
L	3'045		2'350		2'045		2'120		1'545		1'340		2'035		1'745		1'620		1'545		1'460		1'410	
S	0'500		0'540		0'550		0'380		0'580		0'505		1'110		1'055		0'945		0'845		0'885		0'820	
C	3'545		2'890		2'595		2'500		2'125		1'845		3'145		2'800		2'565		2'390		2'345		2'230	
R	6'090		4'351		3'718		5'578		2'663		2'653		1'833		1'654		1'714		1'828		1'649		1'719	
%	6'674		5'441		4'886		4'707		4'001		3'473		5'921		5'272		4'829		4'500		4'415		4'198	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'19	1'20	1'37	1'24	1'10	1'08	0'73	0'78	0'77	0'82	1'42	1'52	1'47	1'45	1'28	1'27	1'08	1'05	1'01	0'97	0'65	0'64	1'53	0'40
S	0'75	0'74	0'62	0'62	0'69	0'66	0'48	0'45	0'43	0'41	0'00	0'00	1'16	1'03	1'00	0'97	0'83	0'85	0'91	0'84	0'55	0'54	1'24	0'00
L	1'195		1'305		1'090		0'755		0'800		1'470		1'460		1'275		1'065		0'990		0'645		1'53	0'40
S	0'745		0'620		0'675		0'465		0'420		0'000		1'095		0'985		0'840		0'875		0'545		1'24	0'00
C	1'940		1'925		1'765		1'220		1'220		1'470		2'555		2'260		1'905		1'865		1'190		2'77	0'40
R	1'604		2'104		1'614		1'623		1'900				1'333		1'294		1'267		1'131		1'183		1'23	
%	3'652		3'624		3'323		2'296		2'296		2'767		4'810		4'255		3'586		3'511		2'240		5'22	0'75



IDIOGRAMA DE LA ESPECIE ELIOMYS quercinus ssp. lusitanicus

ANALISIS DE LA MEIOSIS.

El estudio de la meiosis en esta subespecie ha sido realizado en los mismos estadios que en la subespecie quercinus, es decir en zigotene, paquitene, diakínesis y metafase I.

Los resultados de las observaciones han sido muy similares a los correspondientes a la subespecie quercinus. Células en interfase y profase en las que se observan 1, 2, ó 4 nucléolos más la vesícula sexual.

En metafase - I se observan igualmente, 23 bivalentes autosómicos.

Los cromosomas sexuales presentan un comportamiento muy semejante al descrito para la subespecie precedente (subespecie tipo).

DISCUSION

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ESPE- RATTUS rattus ssp. frugivorus.

La existencia de cromosomas supernumerarios es relativamente frecuente en plantas y ha sido descrita por MUTZING (1958) y BATTAGLIA (1964). Tambien en algunos animales invertebrados, particularmente en insectos (WHITE, 1954).

Sin embargo, este hecho es extraordinariamente raro en mamíferos y son muy pocas las especies en las que se han de-- tectado.

Según WHITE (1954), la presencia o ausencia de cromosomas supernumerarios no tienen efecto aparente sobre el organismo, en ninguna dirección,lo que, en opinión de este autor, parece indicar que son elementos citogenéticamente inertes.

Tales supernumerarios son generalmente más pequeños que los autosomas y carecen de homología con ellos.

El primer caso de existencia de cromosomas supernumerarios en mamíferos fue descrito por HAYMAN y MARTIN (1965) en el marsupial Schoinobates volans, que presenta cuatro números cromosómicos distintos: 2n=24, 25, 26 y 27.

Esta variación numérica es independiente del sexo y se debe, según los autores, a la existencia de pequeños cromosomas puntuales extra.

Cromosomas similares han sido hallados en otra especie marsupial Echymipera kalabu, en paralelismo con un caso de

mosaico causado por cromosomas sexuales (HAYMAN y col. 1969).

El polimosfismo cromosómico numérico, originado por la presencia de cromosomas supernumerarios, ha sido tambien - detectado en algunas otras especies de mamíferos más superiores, tales como Vulpes vulpes, (GUSTAVSON y SUNDT, 1967; SASAKI y col. 1968; BUCKTON y CUNINGHAM, 1971).

Tambien en el insectívoro Crocidura suaveolens (MEYLAN 1974) se ha detectado una variación en el número diploide de 2n=40, 41 y 49, debida a la presencia de 1 ó 2 cromosomas supernumerarios.

En roedores este tipo de cromosomas ha sido hallado - en Reitrodontomys megalotis (BLANKS y SHELLHAMER, 1968; SHELLHAMER, 1969). Esta especie presenta considerables variaciones numéricas, siendo los número diploides encontrados: 2n=42, 43, 44, 45 y 46 cromosomas.

Apodemus giliacus es la especie de mamífero, donde - se ha detectado el mayor acúmulo de cromosomas supernumerarios, (HAYATA, 1973) que origina una variación en el número diploide que va desde 2n=48 a 2n=58.

En la especie Rattus rattus los recuentos más antiguos, dados a conocer, establecen el número cromosómico en 2n=42 (OGUMA, 1928; TATEISHI, 1935; MAKINO, 1953; YOSIDA y col.

1965; YONG HOI-SEN, 1970 y GROPP y col. 1970).

Otros autores YOSIDA y col. (1969), CAPANNA y CIVITELLI (1971), CAPANNA, CIVITELLI y NEZER (1970) y BARD y BARD (1970) citan para individuos de esta misma especie el número diploide 2n=38, destacando la presencia en su cariotipo de 4 cromosomas metacéntricos grandes que no existen en el cariotipo de los individuos 2n=42.

Todos los autores que ha descrito el cariotipo de - Rattus rattus con 2n=38 sostienen la hipótesis de que este nuevo número cromosómico se originaría a partir del número 2n=42, mediante un proceso de translocaciones robertsonianas en estado homozigoto, en el cual están implicados 8 cromosomas telocéntricos y que darían lugar a cuatro cromosomas metacéntricos grandes.

Además de esta variación en el número cromosómico, debida a translocaciones robertsonianas, en la especie Rattus rattus, han sido detectadas tambien variaciones numéricas debidas a otras causas. Concretamente a la presencia de cromosomas accesorios (YONG H.S. y DALIWAL, 1970; GROPP y col. 1970). En otros casos, los cambios numéricos se deben a escisiones céntricas afectando a varias de las parejas de metacéntricos pequeños (BARD y BARD, 1970).

Hasta ahora los doscasos conocidos sobre la presencia de cromosomas adicionales o accesorios en Rattus rattus o

subespecies, se refieren a poblaciones con 2n=42 cromosomas.

En el análisis citogenético realizado en individuos de poblaciones españolas de la especie Rattus rattus ssp. frugivorus 2n=38, hemos encontrado polimorfismo cromosómico numérico, - causado por la presencia de 1, 2 ó 3 cromosomas supernumerarios, los cuales originan correspondientemente las siguientes variaciones en el número diploide de sus portadores: 2n=38, 39, 40 y 41.

El origen del número 2n=38, que encontramos en nuestro material, deriva del 2n=42 por translocaciones de tipo robertsoniano. Ello se comprueba fácilmente por la presencia en todos los individuos analizados, 2n=38, de los cuatro cromosomas metacéntricos grandes, producto de la fusión.

Estos por su morfología y tamaño, así como por el patrón específico de distribución de bandas G, corresponden res-- pectivamente a los 4 metacéntricos descritos en el cariotipo de - los individuos 2n=38 de las distintas poblaciones (asiáticas y europeas) estudiadas en la literatura (CAPANNA y col. 1970 y 1971; BARD y BARD, 1970; YOSIDA y col. 1969).

Para el estudio comparativo del patrón de distribución bandas G, hemos utilizado el cariotipo descrito en el trabajo de YOSIDA y SAGAI (1973) para individuos 2n=38 de Rattus rattus procedentes de Australia.

Es interesante señalar el hecho de que así como todas

las poblaciones orientales de Rattus rattus estudiadas presentan un número diploide 2n=42, las poblaciones occidentales, (centroeuropeas y mediterráneas) de esta especie tienen 2n=38. Como se ha indicado anteriormente este nuevo número se habría originado a partir del anterior, mediante un proceso de fusiones robertsonianas.

A este hecho, creemos, no le ha sido concedida en la bibliografía la suficiente importancia que a nuestro entender tiene, en relación con la posible evolución y diferenciación de la especie.

Todos los investigadores, que ha observado este cambio en el número cromosómico, lo han descrito como un caso de polimorfismo intraespecífico, sin entrar, en ningún caso, en la consideración de las consecuencias biológicas y genéticas que dicho cambio ha podido representar para la especie.

Nosotros sin embargo, apoyándonos en antecedentes bibliográficos para casos similares, Mus poschiavinus (GROPP 1969), Sorex gemellus (MEYLAN, 1964) etc., creemos que este hecho podría entenderse como un proceso evolutivo de primer órden, posiblemente, causante de especiación directa, ya que las reorganizaciones cromosómicas, que originan esta variación en el número diploide, según todas las evidencias que más adelante expondremos, han conducido a un distanciamiento genético permanente que impide la interfertilidad entre las dos razas cromosómicas (2n=38 y 2n=42).

Esta conclusión se apoya en los siguientes hechos:

1) En las poblaciones donde cohabitan las dos razas cromosómicas no se han encontrado números cromosómicos intermedios, es decir, individuos con el cariotipo híbrido (BARD y BARD 1970).

2) Los híbridos obtenidos en condiciones de laboratorio presentan un alto grado de esterilidad, debido a la formación, en meiosis, de configuraciones multivalentes y en consecuencia de un alto número de gametos inviables (YOSIDA, 1969).

Por estas razones apuntamos la necesidad de revisar la posición sistemática de esta raza cromosómica 2n=38 separándola como taxon distinto de la especie Rattus rattus 2n=42, pués, aunque no existan para ello suficientes argumentos sobre la base de aplicación de criterios estrictamente morfológicos, consideramos, que las diferencias genéticas lógicas encontradas, así como las derivadas de la netamente distinta distribución geográfica de las dos razas cromosómicas, constituyen una base suficientemente consistente como para postular dicha separación.

Por lo que se refiere a la subespecie frugivorus, puesto que esta se diferencia bien, morfológica y cariológicamente, de la especie Rattus rattus, creemos debería pasar a estatus de especie, o bien conservar su estatus de subespecie dentro de la nueva especie que se creara acogiendo a Rattus con 2n=38.

Los cromosomas supernumerarios, que aparecen en - los cariotipos de los individuos 2n=39, 40 y 41 respectivamente, son prácticamente idénticos entre sí. Morfológicamente son metacéntricos de tamaño un poco mayor que el del par más pequeño de autosomas metacéntricos de la dotación (Cariotipos 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. Lámina II. Fig. 5, 6, 7 y 8).

Estos datos de morfología y tamaño coinciden con los dados por YONG HOI-SEN (1970) para los cromosomas adicionales de Rattus rattus ssp. diardii, 2n=42.

Profundizando en el estudio de la naturaleza de estos cromosomas adicionales, llegamos a la conclusión de que tales - elementos son cromosomas supernumerarios.

Esta conclusión la basamos en las siguientes observaciones y comprobaciones realizadas en el presente estudio: (Ver páginas 1o4 y 105).

1) Estos cromosomas aparecen en número variable entre los distintos individuos. 0, 1, 2 ó 3. Su presencia no es constante.

2) La presencia de estos cromosomas no produce ningún efecto fenotípico aparente en los portadores.

3) Durante la profase - I de la meiosis, estos cromosomas presentan heteropicnosis positiva. Sus brazos aparecen fuertemente contraidos, y la constricción primaria bien marcada

dando frecuentemente la apariencia de cromosomas en metafase mitót ica.

Cuando existen dos de estos cromosomas, (individuos - con 2n=40) se sitúan muy próximos el uno del otro, formando una asociación lateral aparentemente aquiasmática. Posteriormente, estos cromosomas se separan precozmente, de tal suerte que en el 75% de las metafases estudiadas aparecen desapareados como dos univalentes. En el 25% retante de las metafase, estos cromosomas pueden aparecer asociados.

4) En metafase - I, cuando existe solo uno de estos elementos(individuos 2n=39) este aparece siempre como univalente y es negativamente heteropicnótico.

5) Aunque no podemos adelantar datos respecto a la segregación de estos cromosomas en los productos de la meiosis, su comportamiento irregular y la existencia, aunque en baja proporción, de individuos con 2n=41 indican que en ciertas células - la distribución de estos cromosomas en los núcleos anafásicos debe transcurrir de forma irregular, es decir no equitativa, pudiendo emigrar los dos elementos de este par juntos al mismo polo de anafase.

En resumen, y por lo que al número cromosómico se refiere, los individuos de la especie Rattus rattus ssp. frugivorus de la Península Ibérica presentan una variación en el número diploi

de 2n=38, 39, 40 y 41, como consecuencia de la presencia de 1, 2 ó 3 cromosomas supernumerarios o B-cromosomas, siendo los números cromosómicos 39, 40 y 41 nuevos para la especie.

Además del polimorfismo numérico, originado por los diversos mecanismos anteriormente reseñados se ha detectado, tambien en Rattus rattus, la existencia de polimorfismo cromosómico estructural que afecta a varias parejas de cromosomas.

Este tipo de polimorfismo cromosómico ha sido descrito en varias especies de mamíferos especialmente en roedores. Así, en la especie Mastomys natalensis (MATTHEY, 1966), en - Rattus norvegicus (YOSIDA y AMANO 1965), Peromiscus maniculatus (OHNO y col. 1966) etc.

El primer caso de polimorfismo estructural en la especie Rattus rattus fue detectado en individuos, 2n=42, de dos poblaciones del Japón. Estos individuos presentaban uno de los - dos cromosomas del par más grande, (par nº 1) con morfología - distinta a la normal.

Como es sabido, los elementos de este par de cromosomas en los individuos con 2n=42 son telocéntricos. Pues bien, - como consecuencia de una inversión pericéntrica, uno de estos - elementos pasa a ser subtelocéntrico.

En principio, en estas dos poblaciones japonesas estudiadas solo se encontraron individuos heterozigotos para la inversión, además de aquellos que presentaban un cariotipo normal. (YOSIDA y col. 1965).

Posteriormente y al ampliar el estudio a un mayor número de poblaciones, se encontraron individuos homozigotos para la inversión pericéntrica en este par de cromosomas, pero - con una frecuencia muy baja. (YOSIDA y col. 1970).

Además del par nº 1, tambien son causantes de polimorfismo en las poblaciones japonesas, los pares nº 9 y 13 que, asf mismo están afectados por inversiones pericéntricas, (YOSIDA y col. 1970).

Tambien han sido detectados cambios cromosomicos - estructurales en el par nº 1, en dos poblaciones malayas de - Rattus rattus ssp. diardii 2n=42 cromosomas (YONG H. S. y DALIWAL, 1970).

En los individuos de la especie Rattus rattus ssp. frugivorus estudiados, de las poblaciones españolas, hemos detectado tres pares de cromosomas con cambios estructurales, causantes de polimorfismo (pares nº 14, 16 y 18).

Los cromosomas de estos pares presentan normalmente morfologfa de telocéntricos; sin embargo, en algunos individues, tal como se describe en la página 82 uno o los dos elementos - de estos pares aparecen como subtelocéntricos.

Asf, de los 44 individuos analizados, tres, (dos de la población de Baños de la Encina y 1 del Rfo Jucar) presentan uno de los cromosomas del par 14 con un pequeño segundo brazo que

le confiere morfología de subtelocéntrico.

Con respecto a este par solo hemos encontrado individuos con los dos cromosomas telocéntricos (tipo A/A) o con un telocéntrico y el homólogo subtelocéntrico (tipo A/S). (Cariotipos 3 y 4).

Por lo que respecta al par 16, del total de individuos analizados, nueve presentan uno de los elementos con morfología de subtelocéntricos, siendo, por tanto este par heteromórfico A/S y diez presentan los dos cromosomas subtelocéntricos, S/S). Cariotipos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9.

Los cambios estructurales que afectan al par 18 son los que aparecen con mayor frecuencia en las poblaciones. Así del total de los individuos analizados, 11 resultaron tipo A/S y 13 tipo S/S, en estos los dos homólogos son iguales y subtelocéntricos. (Cariotipos 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 y 10).

El número de individuos para cada tipo cromosómico observados en cada población está expresado en la tabla VIa y b.

La reordenación cromosómica causante de este tipo de polimorfismo estructural para cada uno de los pares anteriormente citados parece ser la inversión pericéntrica, ya que se mantiene el número diploide, pero se altera el número fundamental, N.F.

Por otro lado, no parece que hay habido ninguna ga-

nancia de material cromosómico extra. Ello se puede deducir del hecho de que la longitud relativa (respecto a n+X) de los dos cromosomas de estos pares se mantenga constante y sea independiente de la morfología que estos posean. (Tabla V).

En todos los individuos de las poblaciones españolas - analizados, hemos observado la presencia de dos pares de cromosomas submetacéntricos, uno de gran tamaño (par nº 10) y otro más pequeño (par 11), los cuales no están presentes en el cariotipo de los individuos con 2n=42.

Los pares de cromosomas nº 1 y 9 del cariotipo 2n=42 y que YOSIDA y col. (1970) describen como pares causantes de - polimorfismo estructural, parecen corresponder por su tamaño, morfología y secuencia especifica de bandas G, a los pares nº 10 y 11 de los cariotipos de los individuos de la Península Ibérica (2n=38).

Estudiando comparativamente los resultados cariológicos obtenidos por YOSIDA y col. (1970) en individuos de poblaciones japonesas y los obtenidos por nosotros en el análisis de los individuos de la Península Ibérica, observamos que además de las diferencias en el número cromosómico, ya señaladas, existen tambien diferencias en relación a la identidad de los cromosomas en los que se han producido cambios estructurales, y por tanto causantes de polimorfismo, en estas poblaciones.

A continuación analizaremos en que consisten estas di-

ferencias.

En las poblaciones japonesas se ha detectado un polimorfismo cromosómico estructural ocasionado por inversiones pericéntricas, las cuales han producido cambios en la morfología de los cromosomas de los pares nº 1 y 9 (YOSIDA y col. 1970).

Según estos autores en las poblaciones orientales de Rattus rattus existen, respecto a estos dos pares de cromosomas, individuos homozigotos normales(A/A), heterozigotos para la inversión (A/S) y homozigotos para la misma (S/S). Estos últimos en una frecuencia muy baja.

Por el contrario, según se puede deducir de los resultados obtenidos en el presente trabajo, todos los individuos analizados de las poblaciones españolas (2n=38) presentan los dos cromosomas de los pares nº 10 y 11 (que según hemos explicado anteriormente corresponden a los pares nº 1 y 9 respectivamente del cariotipo 2n=42) con morfología constante de subtelocéntricos. Por tanto, en estas poblaciones solo hemos hallado individuos del tipo S/S para los dos pares, es decir homozigotos para la inversión.

Estos resultados se ven, asi mismo, confirmados por los obtenidos por CAPANNA y col. (1971) en el análisis citogenético de individuos de Rattus rattus de poblaciones centro-europeas.

Parece ser, por tanto, que en nuestras regiones la inversión pericéntrica, que afecta a estos dos pares de cromosomas,

ha quedado fijada en estado homozigoto, mientras que en el Japón se conserva en estado potencial.

De ello se deduce que la inversión pericéntrica en estado homozigoto debe tener un alto valor adaptativo en estas regiones, mientras que por el contrario la homozigosis para dichas inversiones no debe ser favorable para las poblaciones del Japón.

A pesar de la costancia morfológica de los pares nº 10 y 11 las poblaciones españolas estudiadas tambien resultaron polimórficas, debido a variaciones estructurales que afectan a los cromosomas de las parejas 14, 16 y 18. Este último par de cromosomas parece coincidir con el ya descrito por YOSIDA y col. (1970) como par nº 13 para poblaciones del Japón.

En este sentido las poblaciones españolas no se diferencian de las asiáticas, puesto que ambas son polimórficas respecto al par más pequeño de telocéntricos.

El polimorfismo causado por cambios estructurales en los pares 14 y 16 es nuevo para la especie y los describimos aquí por primera vez. Puede que el polimorfismo causado por estos dos pares de cromosomas constituya una característica propia de las poblaciones españolas. Su descubrimiento hace que se eleven a cinco las parejas que causan polimorfismo en la especie a consecuencia de inversiones pericéntricas.

Por lo que a estos pares se refiere, los especimenes de las poblaciones japonesas presentan los cromosomas de estos pares constantemente como telocéntricos, es decir todos los individuos hasta ahora analizados, por diversos autores, son del tipo

A/A para los dos pares.

La aparición de inversiones pericéntricas y su conser
vación en las poblaciones de R. rattus en la forma peculiar que -
señalamos constituyen sin duda un reservorio adicional extraor-
dinario de variabilidad genética potencial.

DISCUSION DE LOS DATOS CITOGENETICOS OBTENIDOS EN LA ESPECIE RATTUS norvegicus.

Los resultados de todos los estudios citogenéticos realizados en la especie Rattus norvegicus PAINTER (1928), SWEZY (1928), MINOUCHI (1928), KOLLER y DARLINGTON (1934), OGUMA (1935), MATTHEY (1936), MAKINO (1942 y 1943), TJIO y LEVAN (1956), FITZGERALD (1961), HUNGERFORD y NOWELL (1963), YOSIDA y AMANO (1965) y BIANCHI y col. (1969) son - coincidentes, por lo que se refiere al nº cromosómico dado para - esta especie (2n=42 cromosomas).

Los recuentos realizados en el presente trabajo han dado así mismo el número diploide 2n=42 cromosomas.

En relación con la morfología de los cromosomas hemos descubierto un acusado polimorfismo estructural que afecta a los cromosomas del segundo par de telocéntricos, par nº 5 según el - orden que le corresponde en el cariotipo.

En principio y dada la semejanza de morfología y tamaño existente entre este par y el cromosoma X, surgía la duda de - si la reordenación afectaba a los autosomas o a los cromosomas - sexuales X, habida cuenta de que un caso de polimorfismo cromosómico estructural causado por estos últimos, había sido descrito anteriormente por HUNGERFORD y NOWELL (1963).

Sin embargo, el hecho de que apareciesen individuos

machos (PT-28 y PT-135) con los dos cromosomas de este par subtelocéntricos, Lámina V. Fig. 4 y Lámina VI. Fig. 1, cariotipo 14, aclaró la situación.

En efecto, según se puede observar en las figuras y cariotipos indicados, el par portador del cambio estructural corresponde al par de autosomas.

El cambio de morfología de los cromosomas señalados es atribuible a una inversión pericéntrica.

Una prueba indirecta de ello es el hecho de que la longitud relativa del cromosoma modificado, tal como indica la tabla X, no se ve en absoluto alterada, descartando así la posibilidad de translocaciones y de ganancia de material cromosómico extra.

De otra parte merece señalarse la inexistencia en meiosis de configuraciones multivalentes, que, por el contrario, aparecerían en el análisis de los heterozigotos si el mecanismo hubiese sido translocaciones.

Un polimorfismo de este tipo en esta especie había sido descrito anteriormente solo en algunas razas de laboratorio y en una población salvaje de Missima (YOSIDA y AMANO, 1965).

Este par de cromosomas, 2º pareja de telocéntricos, había sido descrito como cromosomas satelitíferos, junto con el par nº 13, en ratas de tres razas de laboratorio, HUNGERFORD y NOWELL (1963).

En el material analizado por nosotros, hemos identifi

ficado como cromosomas satelitíferos a los del par 13, en lo que coincidimos con HUNGERFORD y NOWELL (1963), no así con - YOSIDA y AMANO (1965) que describen este par como subtelocén tricos en todos los individuos.

Además de las variaciones aleatorias que se observan en el tamaño de los cromosomas, y que son debidas fundamentalmente al distinto grado de espirilización alcanzado por estos en el momento de producirse la fijación, existen otras variaciones de carácter estable, que diferencian a unos individuos de otros. Este hecho ha sido sobre todo puesto de manifiesto en relación con la longitud del cromosoma Y en el hombre.

En efecto, COHEN, SHAW y MAC CLUER (1966) han demostrado la presencia de cromosomas Y de tamaño distinto no solamente en individuos diferentes y en sus descendientes sino - tambien en grandes grupos humanos.

Por lo que respecta a la especie Rattus norvegicus - detectamos la existencia de un polimorfismo en las poblaciones - salvajes analizadas, en relación con el cromosoma Y. Se han encontrado individuos con un cromosoma Y grande, 2/3 de la longitud del X y otros en los que es considerablemente más pequeño 1/2 del X.

Estos dos tipos de cromosoma Y coinciden con los descritos en algunas razas de ratas de laboratorio, HUNGERFORD

y NOWELL, (1963) pero no se corresponden con los descritos en individuos de poblaciones salvajes (TJIO y LEVAN, 1956; YOSIDA y AMANO, 1965) en las cuales se ha identificado al cromosoma Y como un elemento telocéntrico de tamaño igual o menor que los - del par más pequeño de telocéntricos.

Por el contrario el cromosoma X se presenta en todos los individuos analizados con morfología constante de telocéntri-- co.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL GENERO ARVICOLA.

Las Arvicolas o ratas de agua forman, en general, un género homogéneo dentro del cual las diversas especies resultan muy difícil de diferenciar o de reconocer. De aquí los grandes problemas sistemáticos que han existido y existen en este Género.

HINTON (1926) reconoce un total de 4 especies en el Género Arvicola. Sin embargo, ELLERMAN (1941) al citarlas en su trabajo reconoció que no existia suficiente base para admitir dentro del Género más de una especie. Este criterio sería ya firmemente adoptado por este autor cuando en colaboración con MORRINSON-SCOTT (1951) redactara su inventario de mamíferos Paleárticos y de la India. En él se reconoce solamente la especie Arvicola terrestris. Sin duda, la postura de ELERMAN puede parecer excesivamente drástica, pero una explicación para ella tal vez se pueda encontrar en el deseo del autor de contrarrestar tendencias contrarias que estaban conduciendo a la atomización del Género.

Como ocurre frecuentemente en casos problemáticos, como este, el estudio cariológico puede proporcionar unos datos y criterios nuevos y objetivos que facilitan la labor de los sistemáticos.

En efecto, desde el trabajo de MATTHEY (1956), cuyos

resultados quedan plenamente confirmados en lo que a las espe-- cies españolas se refiere, en este trabajo, se reconocen al me- nos dos especies de Arvicola: una con 2n=36 cromosomas y - otras 2n=40. Una diferencia tan notable en el número cromosó-- mico parece dificilmente compatible con una perfecta interfertili- dad.

En la actualidad, la mayoría de los sistemáticos admi- ten en Europa solo trés especies de este Género: Arvicola amphibius, 2n=36 Arvicola terrestris, 2n=36 y Arvicola sapidus, 2n=40 cromosomas, aunque otros autores admiten la existencia de una cuarta especie Arvicola scherman, 2n=36.

Al iniciar la discusión de los resultados citogenéticos, obtenidos en el trabajo sobre el Género Arvicola, nos parece an- te todo oportuno señalar la escased de antecedentes bibliográficos existentes sobre citogenética de este Género.

El trabajo de RENAUD (1938), demasiado antiguo y rea- lizado con técnicas rudimentarias, no se ocupa de la especie A. sapidus. Esta fué estudiada antes que nosotros unicamente - por MATTHEY (1954), si bien sus trabajos se refieren a la subes- pecie tenebrosus.

En consecuencia, los datos aportados en el presente es- tudio presetan entre otros, el interes de la novedad. Por otro la- do, es este tambien el primer estudio que sobre el Género se reali-

za en la Península Ibérica.

El número cromosómico encontrado por nosotros para - Arvicola sapidus ssp. sapidus es de 2n=40, n=20. Este número somático coincide con el dado por MATTHEY (1954) para la otra subespecie A. sapidus ssp. tenebricus.

La morfología de cada uno de los cromosomas de la subespecie sapidus lo hemos descrito en las páginas 145y 146. Cariotipo 15 y 16.

De los 20 individuos estudiados, uno presenta un número cromosómico anómalo distinto (2n=41).

Se trata de un aneuploide, cuyo origen, según los indicios se encuentra en una escisión céntrica que afecta a uno de los elementos del par nº 3 de metacéntricos. (Lámina IX. Fig. 4).

En efecto, en el cariotipo singular de este único individuo, la pareja nº 3, está representada por un solo elemento metacéntrico grande, llamando poderosamente la atención la ausencia del cromosoma homólogo.

Sin embargo, el N.F. de este individuo es el mismo - que el de sus congéneres normales.

Este hecho es sin duda indicativo de que lo que ha su-

cedido ha sido simplemente una reorganización de algunos de los componentes del genomio.

En efecto, la desaparición del elemento metacéntrico va acompañada, en el cariotipo de este individuo, de la aparición de dos nuevos cromosomas acrocéntricos (Lámina 9. Fig. 4. Cariotipo 19), que no existen en ninguno de los individuos 2n=40 - normales.

Por otro lado, el patrón de distribución de bandas G en estos cromosomas nuevos coincide respectivamente con el de los brazos del cromosoma metacéntrico único del par 3. (Cariotipo 20).

Finalmente, durante la meiosis en este animal, hemos podido comprobar la asociación de estos tres elementos, con la formación de un trivalente, hecho que se debe a la existencia de homología entre los brazos del metacéntrico 3º y los dos acrocéntricos nuevos. Lámina XI. Fig. 3 y 4.

Todos estos hechos parecen dejar pocas dudas respecto al mecanismo causante de la aparición de la alteración numérica en este aneuploide. Todas las evidencias apuntan a una escisión céntrica.

Lamentablemente la técnica de médula ósea que empleamos para el análisis cariológico obliga a sacrificar los animales;

de ahí que no hayamos podido proseguir con este animal estudios genéticos, que hubieran sido de gran interés.

Polimorfismo estructural.

Si son escasísimos los datos bibliográficos referentes a los recuentos cromosómicos en A. sapidus, los concernientes - al estudio morfológico de los cromosomas y los cariotipos son - prácticamente inexistentes. Los dados por MATTHEY (1954) para la subespecie tenebricus son parciales, dada la precariedad de la técnica utilizada.

Podemos afirmar que la descripción del cariotipo dada en este trabajo es nueva y se ofrece aquí por primera vez.

La técnica empleada ha permitido definir con gran precisión la morfología de los cromosomas y nos ha revelado algunos detalles interesantes y específicos de su estructura. La técnica de bandas G ha permitido así mismo la correcta identificación de los miembros de cada pareja y de los cromosomas sexuales.

Entre los aspectos más interesantes de nuestro estudio sobre la morfología cromosómica de esta especie, destaca el descubrimiento de polimorfismo cromosómico estructural en el par nº 19. (Lámina IX. Fig. 2 y 3. Cariotipo 16).

En la mayor parte de los individuos, este par esta constituido por dos elementos telocéntricos, que son los más pequeños - de la dotación.

Por el contrario, en algunos individuos entre los anali-

zados, (4 en total), uno o ambos elementos del par son submetacéntricos.

Las medidas de las longitudes relativas de este par demuestran que el cambio de estructura descrito no representa ganancia de material genético, pués independientemente de la forma de estos cromosomas el valor de su longitud referida a la longitud total del completamente haploide (n+X) permanece constante. Tabla XV.

Ello permite inferir que los cambios morfológicos son debidos exclusivamente a inversiones pericéntricas.

El pequeño tamaño de los cromosomas de esta pareja y las limitaciones de las técnicas de bandeo cromosómico no permiten una confirmación exacta de esta hipótesis.

Arvicola terrestris ssp. monticola.

En cuanto a la especie A. terrestris los recuentos realizados en el presente trabajo nos permiten establecer un número cromosomico 2n=36, lo que coincide con el dado por RENAUD (1938) y MATTHEY (1954).

Sin embargo, no podemos decir lo mismo con respecto a la morfología de los cromosomas, ya que los escasos datos que estos autores aportan no coinciden con los obtenidos en nuestro material.

Tampoco son coincidentes, en principio, los datos relativos a la morfología de los cromosomas de A. terrestris ssp. monticola de la Península Ibérica y los de las especies A. scherman ssp. exitus (SCHMID y LEPPER, 1968) y A. terrestris ssp. terrestris (FREDGA, 1968).

Estas dos últimas especies poseen aparentemente cariotipos idénticos, al menos en lo que respecta a los autosomas, es decir:

7 pares de cromosomas grandes metacéntricos, 4 pares de submetacéntricos, tambien de gran tamaño; 3 pares de subtelocéntricos, 2 pares de telocentricos y 2 pares de metacéntricos pequeños.

Por el contrario, sí parecen existir diferencias signi-

ficativas respecto a los cromosomas sexuales de ambos cariotipos.

El cromosoma X presenta en ambas especies la misma morfología (submetacéntrico), pero distinto tamaño relativo, ya que la longitud relativa de estos cromosomas en Arvicola terrestris ssp. terrestri es 5'83%, muy próxima a los valores modales - (OHNO y col. 1965), mientras que en Arvicola scherman ssp. exitus es de 6'88%.

Igual ocurre respecto al cromosoma Y.

Este presenta en ambas especies morfología de telocéntrico, pero así como en A. terrestris es el elemento más pequeño de la dotación en A. scherman exitus es un cromosoma de gran tamaño.

Desde el punto de vista sistemático, hemos de aclarar que hoy día no existe base alguna para considerar a A. scherman exitus como especie separada de A. terrestris, ya que HERFS (1930) y BERNARD (1961) han mostrado que las dos formas son interfecundas y los descendientes son igualmente fecundos. De aquí que la sistemática moderna reconozca a la especie A. scherman ssp exitus como A. terrestris ssp. scherman (SAINT GIRONS, 1973).

Siguiendo que el estudio comparativo de los distintos - cariotipos conocidos de especies del Gênero Arvicola, la especie

A. terrestris ssp. monticola solo tiene 5 pares de cromosomas metacéntricos grandes, y no 7, como se ha descrito para las otras subespecies (terrestris y scherman) pero, por el contrario, presentan 7 pares de submetacéntricos.

Esto, en principio, hace evidente la existencia de importantes diferencias morfológicas entre los cariotipos de A. terrestris monticola y de la subespecie tipo, las cuales serían ocasionadas posiblemente por inversiones pericéntricas.

Sin embargo, y como quiera que estos resultados se deducen del estudio comparativo del cariotipo de la subespecie monticola con el obtenido por FREDGA (1968) para A. terrestris ssp. terrestris, es posible, aunque no probable, que dichas diferencias no sean verdaderamente diferencias citogenéticas y que se deban solo a una falta de unificación de criterios al considerar la morfología de cada cromosoma.

Como hemos dicho anteriormente, esto no es muy probable, puesto que, tanto FREDGA como nosotros, hemos utilizado los mismos criterios, (LEVAN, FREDGA y SANBERG, 1964).

Estudiando comparativamente los cariotipos de las especies Arvicola sapidus ssp. sapidus 2n=40, y Arvicola terrestris ssp. monticola, 2n=36, observamos que los cinco pares de elementos metacéntricos grandes de la primera especie, (pares nº 1, 2, 3, 4, y 5) están presentes tambien en la segunda, así como los -

dos pares de metacéntricos pequeños, (pares 6 y 7), los cuatro - pares de submetacéntricos grandes, (pares nº 8, 9, 10 y 11), y los dos pares de cromosomas subtelocéntricos, (pares nº 12 y 13). Cariotipos 15 y 21.

Por otra parte, en la especie Arvicola sapidus existen 6 pares de cromosomas telocéntricos, (pares nº 14, 15, 16, 17, 18 y 19) mientras que en Arvicola terrestris solo hay dos pares de cromosomas con esta morfología, pero por el contrario en : - compensación existen dos pares de elementos submetacéntricos, (pares nº 14 y 15), que no existen en el cariotipo de Arvicola - sapidus.

De los cuatro pares de cromosomas telocéntricos presentes en el cariotipo de A. sapidus y que faltan en el de A. terrestris, llaman especialmente la atención los componentes del par nº 14 (Cariotipo 15 y 16).

Estos cromosomas, como se puede observar en los cariotipos, no existen como tales en A. terrestris pero sus paráme tros coinciden con el del brazo largo de los componenetes del par nº 11 de esta especie. (Cariotipo 21). Asímismo, el brazo cor- to de estos últimos cromosomas del par 11 coincide por sus parámetros con los del par nº 18 del cariotipo de A. sapidus.

Del mismo modo, los pares 16 y 17 (Cariotipo 15) de esta especie coinciden en una serie de parámetros con los brazos

largo y corto respectivamente de los cromosomas del par nº 12 de A. terrestris. (Cariotipo 21).

Existen dos pruebas que confirman nuestra sospecha - sobre estas correspondencias que señalamos: Una es la prueba - de la longitud relativa de estos cromosomas en cada especie y - otra es la prueba de bandas G.

Observando las tablas XV y XVII, se puede apreciar - que la longitud relativa de los cromosomas del par nº 11 de A. terrestris, es igual a la suma de las longitudes relativas de los pares nº 14 y 18 de A. sapidus. Asímismo, la longitud relativa de los cromosomas del par nº 12 es igual a la suma de las longitudes relativas de los pares 15 y 17.

La segunda prueba, que nos confirma de forma definitiva estos hechos, es la correspondencia de las secuencias de bandas G en cada uno de los cromosomas implicados. (Cariotipos 17, 18 y 22).

Observando dichos cariotipos, se ve claramente como la secuencia de bandas G en los cromosomas de los pares nº 14 y 18 de A. sapidus coinciden con la de los brazos largo y corto, - respectivamente, de los cromosomas del par nº 11 de A. terrestris.

Igual correspondencia puede observarse entre los pa-

res 15 y 17 de A. sapidus y los brazos largo y corto, respectiva mente, del par nº 12 de A. terrestris.

De acuerdo con estos resultados hemos confeccionado nuevos cariotipos (los nº 23 y 24) de A. terrestris, en los que - los cromosomas que existen en ambas especies y que presentan - idéntica morfología ocupan el mismo lugar en los cariotipos y - aparecen con la misma numeración.

Así, los pares que en los cariotipos 21 y 22 ocupan los lugares 13, 14 y 15, están situados en estos dos cariotipos modifi cados en los lugares 11, 12 y 13 respectivamente. Del mismo - modo los pares nº 11 y 12 pasan a los lugares 14 y 15; el par si- tuado en el nº 17 pasa a ocupar el lugar nº 19.

Todos los pares de cromosomas de estos nuevos cario tipos de A. terrestris, excepto los pares nº 14 y 15, coinciden - con los situados en el cariotipo de A. sapidus con la misma nume- ración.

Los pares nº 14 y 15 constituyen los cuatro cromoso- mas submetacéntricos exclusivos de A. terrestris y sustituidos en A. sapidus por 8 elementos telocéntricos pares (14, 15, 17 y 18), 14 - 18 y 15 - 17.

Cromosomas sexuales.

Los cromosomas sexuales, en ambas especies, han - sido identificados mediante la aplicación de la técnica de bandas G.

El cromosoma X es idéntico en ambas especies e identificado como un elemento submetácentrico con un índice centromérico igual a 2'13.

La longitud de este cromosoma en A. sapidus respecto a la longitud total del complemento haploide es de 6'482%, - mientras que A. terrestris monticola es de 6'96%. Estos valores resultan considerablemente superiores a los que OHNO y col. (1964) señalan para la mayor parte de los mamíferos y que no - suele ser superior al 5'5%.

Una situación análoga ha sido descrita en Arvicola scherman ssp. exitus, SCHMID y LEPPER (1968); no así en - Arvicola terrestris ssp. terrestris (FREDGA, 1968), en la que el cromosoma X es de tamaño menor 5'8%.

Estos autores explican la gran longitud del cromosoma X, admitiendo la existencia en este de un segmento heterocromático intercalar.

Cromosomas sexuales análogos han sido descritos tambien en otras especies de Microtidos tales como Microtus agrestis (MATTHEY, 1949a, 1950, 1953) y Microtus chrotorrhinus (MEYLAN, 1967).

Con respecto al cromosoma Y, este en la especie - Arvicola terrestris ssp. monticola es telocéntrico, de gran tama

ño, con longitud relativa respecto a n+X+Y de 4'44%. Este cromosoma Y, de gran tamaño, ha sido tambien descrito en la especie A. scherman ssp. exitus, no así en Arvicola terrestris ssp. terrestris (FREDGA, 1968), en la que el cromosoma Y es el más - pequeño de la dotación.

Por el contrario, en la especie A. sapidus el cromosoma Y es identificado como el elemento más pequeño de la dotación, con una longitud relativa de 1'848%.

En resumen, y comparando los cromosomas sexuales de las especies y subespecies analizadas de ARVICOLA, obtenemos el siguiente cuadro:

	A. terrestris terrestris	A. terrestris scherman	A. terrestris monticola	A. terrestris sapidus
A. terrestris terrestris	X = X Y = Y	X ≠ X Y ≠ Y	X ≠ X Y ≠ Y	X ≠ X Y = Y
A. terrestris scherman	X ≠ X Y ≠ Y	X = X Y = Y	X = X Y = Y	X = X Y ≠ Y
A. terrestris monticola	X ≠ X Y ≠ Y	X = X Y = Y	X = X Y = Y	X = X Y ≠ Y
A. terrestris sapidus	X ≠ X Y = Y	X = X Y ≠ Y	X = X Y ≠ Y	X = X Y = Y

Vistos los resultados obtenidos en el estudio comparativo de las especies Arvicola terrestris ssp. monticola (2n=36), y Arvicola sapidus ssp. sapidus (2n=40), podemos admitir la existencia de dos procesos de reordenación cromosómica, capaces de explicar las diferencias existentes entre los cariotipos de estas dos especies.

Estos dos procesos son los siguientes:

a) Fusiones de tipo Robertsoniano: Este tipo de reordenación cromosómica permitiría explicar el origen del cariotipo 2n=36 (A. terrestris ssp. monticola) a partir del de 2n=40 (A. sapidus).

En concreto, el paso de 2n=40 a 2n=36 sería ocasionado por 4 translocaciones robertsonianas (o dos que se hayan fijado en estado homozigoto) en las que estarian implicados, por un lado, los cromosomas de los pares 14 y 18, y 15 y 17 del cariotipo de A. sapidus, que originarían respectivamente los pares nº 11 y 12 del cariotipo de A. terrestris monticola.

b) Escisiones céntricas. Este tipo de reordenación cromosómica explicaría el proceso inverso, es decir el origen del cariotipo 2n=40 de A. sapidus a partir del de 2n=36.

En este caso los cromosomas de los pares 14 y 18 y 15 y 17 de A. sapidus se habrían originado mediante cuatro escisio

nes céntricas que afectarían a los cromosomas de los pares nº 11 y 12 del cariotipo 2n=36 de A. terrestris ssp. monticolata.

El problema que se nos plantea, al llegar a este punto, es el determinar cual de estos dos procesos anteriormente descritos, es el que verdaderamente ha actuado y, por tanto, determinar el sentido de la evolución cromosómica en este Género.

Abordar este problema con los datos que actualmente conocemos es bastante difícil y cualquier hipótesis que se emita sobre ello podría ser fácilmente refutada, ya que, para poder resolver este problema, hemos de considerar, por un lado, los cambios surgidos en los autosomas, bien el el número o bien en la morfologia de estos, y, por otro, el tamaño relativo de los cromosomas sexuales.

Dentro de la subfamilia Microtinae el mecanismo de reordenación cromosómica que ha tenido mayor significación ha sido el de fusiones robertsonianas (MATTHEY, 1973), por lo que ha habido una tendencia a la disminución del número diploide.

En concreto, el Género Arvicola es una rama desgajada del árbol evolutivo de la subfamilia Microtinae y tiene su posible origen en el Género Dolomys (MATTHEY, 1957a).

La única especie de este Género, de la que se conoce

el cariotipo, tiene los números cromosomicos 2n=56 y 2n=54 (MATTHEY, 1956 y DULIC y col. 1971), siendo todos los cromosomas telocéntricos. (En los casos 2n=54, existe un par de pequeños metacéntricos).

El cromosoma X es submetacéntrico, de gran tamaño (superior a los valores modales), mientras que el Y es telocéntrico y el más pequeño de la dotación.

Estos cromosomas sexuales son muy semejantes a los que posee la especie A. sapidus por lo que, desde este punto de vista, se podría sugerir, que esta especie de Arvicola es la más directamente relacionada con Dolomy bogdanovis.

En cuanto a los autosomas, los pares de cromosomas metacéntricos y submetacéntricos del cariotipo 2n=40 de Arvicola sapidus se habrían originado como consecuencia de un proceso de sucesivas fusiones robertsonianas y de inversiones pericéntricas.

De admitir este supuesto como cierto, no cabría duda de que el cariotipo 2n=40, que encontramos en la actual especie Arvicola sapidus, es filogenéticamente anterior al 2n=36 de Arvicola terrestris monticola. Este se habría originado a partir de aquel mediante 4 fusiones robertsonianas, tal como se describió en la página 246. El tamaño excepcional del cromosoma Y de esta especie podría haberse originado como consecuencia de un aumento de su longitud que tendría caracter compensatorio.

Esta hipótesis, sin embargo, es discutible desde dos puntos de vista:

En primer lugar no existe ninguna prueba concreta de que el cariotipo ancestral fuese exactamente igual, por lo que a morfología y tamaño de los heterocromosomas se refiere, al de la actual especie Dolomys bogdanovis. Este podría ser, en todo caso, similar en lo que se refiere a los autosomas, pero con cromosomas sexuales normales (5%).

En segundo lugar, porque semejante planteamiento llevaría implícito el reconocimiento de que especies con cromosomas sexuales gigantes (longitud relativa superior a los valores modales) son más primitivas y ello va en contra de la hipotesis de OHNO y col. (1965), según la cual los cromosomas sexuales ancestrales en todos los mamíferos tendrían una longitud relativa - del 5'5%.

Entonces, de acuerdo con esta hipótesis, el cariotipo de Arvicola más ancestral sería el de Arvicola terrestris ssp. terrestris, ya que este posee los cromosomas sexuales normales, es decir con valores próximos a los modales (FREDGA, 1968).

Este cariotipo podría haberse originado mediante 20 fusiones céntricas a partir de otro muy similar en cuanto a número y morfología de los autosomas, al de la especie Dolomys bogdanovis, pero con un cromosoma X de menor tamaño relativo.

Si esto es así, habría ocurrido el proceso inverso al

descrito anteriormente, es decir:

Del cariotipo de 2n=36 con cromosomas sexuales normales se originaría otro similar en cuanto a los autosomas, pero con heterocromosomas gigantes (Arvicola terrestris ssp. monticola) y de este último, mediante cuatro escisiones céntricas, tal como hemos descrito en la página 246 se originaría un cariotipo 2n=40 tipo Arvicola sapidus.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ESPECIE ELIOMYS quercinus.

Hasta ahora el único estudio citogenético realizado en la especie Eliomys quercinus, del que tenemos conocimiento, es el de RENAUD (1938). Los recuentos realizados por este autor establecen el nº cromosómico para esta especie en 2n=52. Este dato no coincide con el obtenido por nosotros en individuos de Eliomys quercinus ssp. quercinus y E. quercinus ssp. lusitánicus, capturados en poblaciones españolas. Ambas especies se caracterizan por el número diploide de 2n=48 cromosomas, y n=24.

En cuanto a la descripción del cariotipo, no existen antecedentes bibliograficos, ya que las técnicas utilizadas por RENAUD (1938) no le permitieron observar la morfología de cada cromosoma. Por tanto, la descripción del cariotipo de esta especie se hace en este trabajo por primera vez, página 185.

Las dos subespecies estudiadas en el presente trabajo, tienen el mismo número cromosómico, (2n=48), así como la misma morfología para cada par de cromosomas, por lo que los cariotipos de ambas subespecies son aparentemente idénticos.

En cuanto al patrón de bandas G, la única diferencia que hemos encontrado entre las dos subespecies radica en el par 10. Los elementos de este par, en la subespecie lusitánicus, -

presentan en el brazo largo un cromómero terminal, el cual no existe en la subespecie quercinus. Esta diferencia se debe posiblemente a una inversión paracéntrica.

El número diploide 2n=48 cromosomas es nuevo para la especie y se cita aquí por primera vez.

Por lo que se refiere al número 2n=52, dado por RENAUD, creemos que, teniendo en cuenta la época en que se hizo y la precariedad de las técnicas utilizadas por el autor, ha de ser forzosamente poco exacto. De hecho, ese número nunca ha sido confirmado. Por otro lado, los errores de conteo en esta especie son fáciles, debido a la existencia de cuatro cromosomas con grandes zonas heterocromáticas o lagunas, de caracter constante, que separan porciones de cromatina que en los recuentos - podrían ser tomados por cromosomas aparte.

Esta posibilidad de error sería mayor en los trabajos de RENAUD puesto que utilizo la técnica de aplastamiento y ello, en nuestra opinión, puede llegar incluso a producir la fragmentación de estos cromosomas.

No obstante, de ser cierto este número se podría inferir, teniendo en cuenta los mecanismos más comunes que intervienen en la evolución cromosómica de los mamíferos, que el - número 2n=48 pudo haberse originado del 2n=52 por cuatro translocaciones robertsonianas sucesivas.

Sin embargo, no podemos afirmar este extremo, ya que el cariotipo de los individuos 2n=52 no ha sido descrito y por tanto se desconoce la morfología de sus cromosomas.

El comportamiento meiótico de los cromosomas es regular en ambas subespecies, no habiéndose encontrado anomalías en ningún caso. Por lo que respecta a particularidades del comportamiento del par sexual, ya señaladas, hemos visto que se observan en ambas subespecies, no habiendo encontrado ninguna diferencia en este sentido entre ellas.

Por tanto, excluyendo la diferencia observada respecto a los cromómeros terminales del par 10, podemos afirmar que estas dos subespecies, Eliomys quecinus ssp. quercinus y Eliomys quercinus ssp. lusitanicus, a pesar de tener caracteres morfológicos muy distintos desde el punto de vista citogenético, son aparentemente identicos e indiferenciables.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se exponen los primeros resultados obtenidos en el estudio citogenético de distintas especies - del O. Rodentia capturadas, todas ellas, en poblaciones salvajes de la Península Ibérica.

El análisis de la mitosis y de la meiosis utilizando - técnicas convencionales y complementado con el estudio del pa-- trón específico de distribución de bandas G nos ha permitido obtener los resultados y conclusiones siguientes:

1º) La especie Rattus rattus ssp. frugivorus de la Península - Ibérica se caracteriza por presentar una variación en el número cromosomico 2n=38, 39, 40 y 41 cromosomas. Pudiendo considerarse nuevos para esta especie los números 39, 40 y 41.

Esta variación numérica esta motivada por la existencia de un número variable de cromosomas supernumerarios o B-cromosomas.

2º) En el cariotipo de esta especie, merece destacarse la presencia de cuatro cromosomas metacéntricos grandes característicos del cariotipo con número cromosómico 2n=38.

3º) Se hace patente en esta misma especie la existencia, por otra parte, de un polimorfismo cromosómico determinado por la - aparición de cambios estructurales (inversiones pericentri--

cas) en tres pares de cromosomas, describiendose por primera vez estos cambios en los cromosomas de los pares 14 y 16.

4º) Asímismo es constante la presencia en el cariotipo de esta especie, de dos pares de cromosomas submetacéntricos que a su vez son determinantes de polimorfismo en otras poblaciones de la misma especie.

5º) Se confirma el número diploide 2n=42 cromosomas para la especie Rattus norvegicus mereciendo señalarse la existencia de cambios estructurales (Inversiones pericentricas) en los cromosomas del par 5, lo que determina polimorfismo en la especie.

6º) Se describe por primera vez el número diploide de Arvicola sapidus ssp. sapidus (2n=40). Este número cromosómico coincide con el descrito anteriormente para la subespecie tenebrosus.

Acompañamos asímismo la descripción del cariotipo - que viene a ser así la primera que se hace en la especie.

7º) Se detecta por primera vez, la existencia de una escisión - céntrica de cromosomas en dicha especie, siendo según nuestras referencias el segundo caso de este tipo de anomalias que se describen en Roedores.

8º) Asímismo se detecta por primera vez, en la especie Arvico la sapidus un polimorfismo cromosómico estructural como - consecuencia de inversiones pericéntricas.

9º) Se da a conocer, por primera vez, tanto el número cromosómico, 2n=36, como el cariotipo de Arvicola terrestris ssp. monticola.

10º) Mediante el estudio comparativo de los cariotipos de las - especies A. sapidus ssp. sapidus y Arvicola terrestris ssp. monticola, se demuestra que la única diferencia entre estas es la presencia en el cariotipo de esta segunda especie de dos pares de cromosomas submetacéntricos, los cuales sustituyen a 4 pares de cromosomas telocentricos existentes en el cariotipo de A. sapidus.

11º) El número cromosómico 2n=48, encontrado en Eliomys quercinus es nuevo para la especie. Asímismo tambien es nueva la descripción que hacemos del cariotipo.

12º) La única diferencia citogenética observada entre los cariotipos de las subespecies E. quercinus ssp. quercinus y E. quercinus ssp. lusitanicus es la presencia en los cromosomas del par 10 de esta segunda subespecie de un segmento heterocromático terminal, mientras que en E. quercinus ssp. quercinus este segmento es intercalar.

Este cambio de posición parece ser producido por una inversión paracentrica.

13º) Por el estudio comparativo de las particularidades citogenéticas observadas, deducimos una serie de consecuencias - (vease el texto) que consideramos tienen implicaciones importantes en los táxones estudiados.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

ALMACA , C. - Essai d'aplication de criteres biometriques dans la Systematique des Pitymys ouest-europeens. Distinción entre les grupes savii et duodecincos-tatus. - Arquivos do Museo Bocage. 2ª Serie, II, 12: 247-260. (1970a).

ALMACA . C. - La position systematique des petis Pitymys iberiques d'apres quelques criteres biométriques. - Arquivos de Museo Bocage, 2ª Serie, II, 13:173-180 (1970b).

ALMACA . C. - Recherches biometriques sur les Pitymys des groupes savii et duodecincostatus. - Revista de la Biologia 7,(3-4):247-260. (1971).

BADR , F.M. & BADR , R.S. - The somatic chromosomes of a wild population of rats : numerical polymorphism . - Chromosma, Berl. 465-475. (1970).

BAKER , R.J. & J.T. MASCARELLO. - Karyotypic analyses of the genus Neotoma (Cricetidae , Rodentia). Cytogenetics 8:187-198. (1969).

E. BALCELLS (R.). - Sobre nuevas citas de mamiferos de la Peninsula Iberica. - Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (biol.) T. 62, 367-368. (1964).

BEATRICE D. & FESTO A. MUTERE. - Les chromosomes de trois especes des Megachiropteres (Mammalian , Chiroptera) d' Afrique Orientale. - Caryologia 27, 1 : 389. (1972).

BEATTY R. A. - How many chromosomes in mammalia somatic cells ?. - Int. Rev. Cyt., 3, 177-197. (1954)

BIANCHI, O. NESTOR. - Chromosomes of the Rat. II DNA replication sequence of bone marrow chromosomes in vivo. - Cytologia. 31 : 276. (1965).

BIANCHI , O. N., PAULETTE-VANRELL, J. & DE VIDAL TIOJA , L. A. - Complement with 38 chromosomas in two south American populations of Rattus rattus. - Experientia. 25: 1.111-1.112. (1969).

BRADSHAW, W. N. & T. C. HSV. - Chromosomes of Permyscus (Rodentia, Cricetidae). III Polymorphism in Peromyscus maniculatus. - Cytogenetics, 11 : 436-451. (1972).

BUDHALCZYK , A. J.- Pitymys subterraneus. (de Selys-Longchamp, 1835) under laboratory conditions. Acta Teriol. 4: 282-284. (1961).

CABRERA , A.- Micromamiferos nuevos españoles.- Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., 223-228. (1907).

CAPANNA , E. CIVITELLI, M. V. & NEZER , R.- The Kario type of the Black rat (Rattus rattus L.) another population with a 38-chromosome complement.- Experientia, 26. 422-525. (1970).

CAPANNA , E. & CIVITELLI, M. V.- On the chromosomic polymorphism of Rattus rattus L. A study on West-European populations.- Experientia, 27, 583-584. (1971).

CARPENTIER , C. J.- Remarques sur la morfologie du Campagnol souterrain.- Mammalia. 10 ; 92-93. (1946).

CASTROVIEJO , J.; GARZON , J.; PALACIOS , F. & CASTRO VIRJO , S.- Sobre el Liron gris (Glis glis pyrenaicus Cabrera 1908) en España.- Doñana, Acta Vert. Sevilla 1. 143-199. (1974).

CASTRO - SIERRA , E. & WOLF, U.- Replication patterns of the chromosomes nº 9 of the rodent Ellobius lutercens. Citogenetics. 6: 268-275. (1967).

CASTRO - SIERRA , E. & WOF , U. - Studies on the male meiosis of Ellobius lutescens. Thom. - Cytogenetics, 7, 4. 241-248. (1968).

CROSS , J. C. - A comparative study of the crosomes of rodents. - Journ. Morph., 52 : 373-396. (1931).

DIAZ , M. - Methyl Green staining and highly repetitive DNA in polytene chromosomes. - Chromosoma (Berl.) 37 : 131--138. (1972).

DOTTRENS , E. - Arvicola incertus de Selys - Longchamps etait un Pitymys . - Arch. Sciences, Geneve, 14 : 353-364. (1961).

DULIC , B. ; SAVIC, I. & SOLDATOVIC , B. - The chromosomes of two rodent species Dolomys bogdanovi (V. and E. Martino 1922) and Glis glis (Linnaeus 1766) Mammalia Rodentia.- Caryologia. 24-3 : 299-305. (1971).

DUNCAN , J. F. & VAN PEENEN, P.F.D. - Karyotypes of Ten Rats (Rodentia , Muridae) from southeast Asia. - Caryologia. 24-3 : 331-346. (1971).

DUNN , L. C. - Studies of genetic variability in populations of wild mice . - Genetics. 42 : 299-311 . (1957a).

DUNN , L. C. - Evidence of evolutionary forces leading to the spread of lethal genes in wild populations of house mouse (4mice). - Proc. Nat. Acad. Sci., 43 : 158-163. (1957b).

DUTRILLAUX , B. & LEJEUNE , J.- Sur une nouvelle technique d'analyse du caryotipe humain .- C. R. Acad. Sci. Paris. 278-2638 . (1971).

DUTRILLAUX , B. ; GROUCHY , J. ; DE FINAZ, C. & LEJEUNE , J.- Mise en evidence de la structure fine des chromosomes humains par digestion enzymatique (pronase en particulier).- C. R. Acad. Sci. Paris. 273-587. (1971).

DUTRILLAUX , B.; RETHORE, M. & LEJEUNE , J.- Comparaison du caryotype de l'orang-outang (Pongo pymaeus)a celui du l'homme, du chimpance et du gorille.- Ann. Genet, 18-3 : 153-161. (1975).

EDWARDS , R. G.- Meiosis in ovarian oocytes of adult mammals. Rev. Nature. 196, pag. 446. (1962).

EGOZQUE , J.; CHIARELLI , B. & HAGEMENAS , F.- Chromosomes polymorphism in the tree shrew (Tupaia glis). Folia Primat, 8 : 150. (1968).

EVANS , E. P.; BRECKON , G. & FORD , C. E.- An air-drying method for meiotic preparations from Mammalia testes.- Cytogenetic, 3, pag. 289. (1964).

FERNO , A. & N. MANDAHL .- In vitro chromosome studies root vole (Microtus oeconomus).- Hereditas. 66 : 153-164. (1970).

FITZGERALD , P. H.- Cytological identification of sex in somatic cells of the rat Rattus norvergicus.- Experientia. Cell Res. 25, 191-193. (1961).

FORD & EVANS .- A reciprocal translocation in the mouse between the X chromosoma and a short autosome. Rev. Cytogenetics. 3 : 295. (1964).

FORD, C. E. & EVANS , E. P.- Meiotic preparations from Mammalia testes.- Comparative Mammalia Cytogenetics. 461-464. (1968).

FORD, C. E.; Hamerton, J. L. & SHARMAN .- Chromosome polymorfisme in the common shrew.- Rev. Nature 180 : 392. (1957).

FORD , C. E.- Meiosis in Mammals. - Comparative Mammalian Cytogenetics. P-91. (1968).

FORD , C. E. & HAMERTON , J. L.- Chromosomes of rodent species. Nature, 177 : 140. (1956).

FORD , C. E. & HAMERTON , J. L.- A system of chromosomal polymorphism in the common shrew (Sorex araneus). XV Intern. Congr. Zool. Sect. II, Paper 32. (1958).

FREDGA , KARL. & BERGSTROM , U.L.F.- Chromosome polymorphism in the root vole (Microtus oeconomus). Hereditas, 66 : 145-152. (1970).

FREDGA , K.- A simple technique for demonstration of the chromosomes and mitotic stages in a mammal. Chromosomes from cornea.- Hereditas, 51 : 268-273. (1964) .

FREDGA, K.- Idiogram and Trisomy of the Water Vole (Arvicola terrestris L.), a Favourable Animal for Cytogenetic Research. Chromosoma (Berl.) 25, 75-89 (1968).

GALLEGO , J.- Catalogo de Roedores, no Microtinos de la Peninsula Ibérica.- II Coloquio Español de Mastozoologia. León. (1973) .

GALLEGO , L.- Estudio de la subfamilia Murinos. Comunicación presentada al Congreso de I Centenario de la R. Soc. Esp. Hist. Nat. (1971) .

GALTON , M. & SARAH. F. HOLT.- Asynchronous replication of the mouse sex chromosomes.- Experimental Cell Research. 37, 111-116. (1964) .

GAMA , M. M.- Mamiferos de Portugal (Chaves para sua determinacao) .- Men. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra, nº 246. (1957) .

GEISLER , M. & GROPP , A.- Chromosome polymorphism in the European hedgehog Erinaceus europeus (Insectivora) .- Nature, 214 : 396-397. (1967) .

GOLDSCHMIDT , E.- Multiple sex-chromosome mechanisms and polyploidy in animals .- J. Genet. 51, 434-440. (1953) .

GROPP , A. ; WINKING , H.; ZECH , L. & MULLER , H.- Robertsonian chromosomal variation and identification of metacentric chromosomes in feral mice .- Chromosoma (Berl.), 39, 265-288. (1972).

GUSTAVSSON , I. - Chromosomes abnormality in Cattle . Rev. Nature , vol. 211 : 865. (1966) .

GRIFFEN , A. B. & M. C. BUNKER .- Three cases of trisomy in the mouse .- Proc. Natl. Acad. Sci. U.S. 52, 1.194-1.198 . (1964) .

HALKKA , O. & SKAREN , U.- Evolution chromosomique chez genre Sorex : nouve information . - Experientia, 20, 314. (1964) .

HAYATA , I. ; SHIMBA , H.; KOBAYASKI , T. & MAKINO , S.- Preliminary accounts on the chromosomal polymorphism in the field mouse Apodemus giliacus, a new form from Hokkaido.- Proc. Japan Acad. 46, 567-571. (1970) .

HAYATA , I. & KOBAYASKI , T.- Revision of the Genus Apodemus in Hokkido .- The Zoological Society of Japan. 44, 4, 236. (1971) .

HAYATA , I.- Chromosomal polymorphism caused by supernumerary chromosomes in the field mouse, Apodemus giliacus .- Chromosoma. 42 : 403-414. (1973) .

HAYMAN , D. L. & MARTIN , P. G.- Supernumerary chromosomes in the marsupial Schoinobates volans (Kerr). Aust. Biol. Sci. 18 : 1081-1082. (1965) .

HAYMAN , D. L. & MARTIN , P. G.- An autoradiographic study of DNA synthesis in the sex chromosomes of two marsupials with an XX / XY Y sex chromosomes mechanism .- Cytogenetics. 4, 209-218. (1965) .

HEIN DE BALSAC , H. & BEAUFORT , F. DE .- Une nouvelle relicte iberique pour la faune francaise. Pitymys mariae . (F. Mjor) .- C.R. hebd. Acad. Sc. 264 : 3.045-3.048. Paris. (1967a) .

HEIN DE BALSAC , H. & BEAUFORT , F. DE.- Contribution á l'etude des micromammiferes du Nord-Ouest de l'Espagne (Santander, Asturies, Galice et León). Mammalia, 33, 4 : 630-658. (1969) .

HEIN DE BALSAC , H. & LAMOTTE , M.- Evolution et phylogenie des Soricides africains .- Mammalia, 20 : 140-167, et 21 : 14-49 . (1956-57) .

HEIN DE BALSALC , H. & BEAUFORT , F. DE. - La speciation des Pitymys gallo-iberiques. Una nouvelle specie pour la Faune de France. - Mammalia. 31 : 367-380. (1967) .

HERBERT TAYLOR J. - Asymchronous Duplication of chromosomes in Cultered Cell of Chinese Hamster. J. Biophysic. and Biochem. Cytol, 1960. vol. 7, nº 3 . (1959) .

HERVAS , J. P. ; FERNANDEZ-GOMEZ & GIMENEZ-MARTIN. - Colchicine effect on the mitotic splinde estimate of multipolar anaphase production . - Rev. Caryologia. vol. 27, nº 3 : 359-368. (1974) .

HOFFMAN , R. S. & C. F. NADLER . - Chromosomes and systematics of some North American species of the genus Marmota (Rodentia: Sciuridae) . Experientia. 24 : 740-742. (1968) .

HSU , T. C. & ARRIGHI , F. E. - Chromosomal evolution in the genus Peromycus (Cricetidae, Rodentia) . Rev. Cytogenetics. 5 :355. (1966) .

HSU , T. C. & K. BENIRSCHKE . - An Atlas of Mammalian Chromosomes . - New. York. : Springer-Verlag. vol. I, 1967. vol. II, 1968. (1967) .

HSU , T. C. & JAMES L. PATTON.- Bone marrow preparations for chromosomes studies .- Comparative Mammalian Cytogenetics. 454-460.(1968).

HSU , T. C. & ARRIGHI , F. E.- Chromosomes of Permycus (Rodentia, Cricetidae) , Evolutionary trends in 20 species .- Cytogenetics. 7 : 417.(1968) .

HSU , T. C. & BENIRSCHKE , K.- An atlas of Mammalian chromosomes.- vol. 4, folio 169. Springer-Verlag Berlin. (1970) .

HSU , T. C. & BENIRS CHKE , K.- An atlas of Mammalian chromosomes .- vol. 7. folio 334. Springer-Verlag Berlin. (1973) .

HSU , T. C. & RONEY , A. MEAD.- Mechanisms of chromosomal changes in mammalian speciation .- Comparative Mammalian Cytogenetics. P.8. (1968) .

HUANG , C. C.- Karyological and autoradiographic studies of the chromosomes of Rattus (Mastomys) natalensis. Cytogenetics, 7. 97-107. (1968) .

HUNGERFORD , D. A. & P. C. NOWELL .- Sex chromosome polymorphism and the normal Karyotype in three strains of the laboratory rat.- J. Morph. 113, 275-285. (1963) .

JAGIELLO , G. M. - A method for meiotic preparations of Mammalia ova .- Cytogenetics. 4, pag. 245. (1965) .

JACOB WAHRMAN & RUTH GOITEIN .- Hybridisation in nature between two chromosomes forms of spiny mice. Chromosomes today. Proc. of the 2º Oxford chromosomes conference. 3 : 228-236. (1967) .

JORDAN , M. - Formules chromosomiques de quelques insectivores de Bialowieza. I. Erinaceus roumanicus. Folia Biol., Krakow. 8 : 151-156. (1960) .

KAPLAN , W. D. & KINOSITA , R.- Formation of the sex chromatin by a single X-chromosome in liver Cell of Rattus norvergicus .- Exp. Cell. Res. 18, 415-418. (1959) .

KIBLISKI , P. & REIG , O. A. - Variation in chromosome number within the genus Ctenomys and description of the male karyotype of Ctenomys talarum talarum . Thomas .- Rev. Nature vol. 212 : 436. (1966) .

KOBAYASKI , T. & HAYATA , I.- Revision of the genus Apodemus in Hokkaido .- Annot Zool. Japan. 44, 236-240. (1971) .

KOLLER , P. C.- The genetical and mechanical properties of sex chromosomes VII. Apodemus sylvaticus and A. hebridensis .- Journ. Genet. 41 : 375-389. (1941) .

KRAL , B. - Karyological anlysis of two european species of the genus Erinaceus .- Zool. Listy, 16 : 239--252. (1967) .

KRATOCHVIL , J. - Pitymys- Arten sur der Hogen Tatra (Mammalia, Rodentia). Acta Sc. Nat. Brno. 2 (12) : 1-63. (1970) .

LAWLOR , T. E. - Chromosomal evolution in Peromyscus.- Evolution. 28 : 688- 691. (1974) .

LAY , D. M. & NADLER , C. F. - Cytogenetics and origin of North African spalax (Rodentia: Spalacidae).- Cytogenetics, 11, 279-285. (1972) .

LEE , C. L. Y.; WELCH , J. P. & LEE , S. H. S. - Banding of human chromosomes by protein desnturation. - Nature New. Biology, 241, 142--143. (1973) .

LEHMAN , J. M. ; I. MACPHERSON , & P. S. MOORHEAD.- Karyotype of the Syrian hamster. - J. nat. Cancer Inst. 31, 639-650. (1963).

LEVAN , A. ; FREDGA , K. & SANDBERG , A. A. - Nomenclature for centromeric position on chromosomes. - Hereditas. 52 : 201-220. (1964) .

LEVAN , A. ; HSU , T. C. & H. F. STICH . - The idiogram of the mouse . - Hereditas, (Lund) 48 , 675--687. (1962) .

LIN , M. S. & DAVIDSON , R. L. - Centric fusion, Satellite DNA, and DNA polarity in Mouse Chromosomes . - Sciance. vol. 185, nº 4.157 , 1.179. (1974) .

LUCIANI , J. M. ; CAPODAMO-VAGNER. & M. DEVICTOR--VUILLET . - Techniques d'analyse de la meiose chez l'homme . - Biologie genetique. 41-53. (1972) .

LYON , M. F. - Gene action in the X-chromosome of the mouse (Mus musculus). - Nature (London) 190, 372-373. (1961) .

LYON , M. F. & R. MEREDITH . - Autosomal translocations causing male sterility and viable aneuploidy in the mouse . - Cytogenetics, 5, 335-354. (1966) .

MAKINO , S. - Studies on the murine chromosomes II. Morphological comparison of the chromosomes between the wild form and the domesticated variety of Rattus norvegicus .- J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI. Zool. 8 : 31-43.(1942) .

MAKINO , S. - Studies on the murine chromosomes III. A comparative study of chromosomes in five species of Rattus .- J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI. 9 : 19-57. (1943) .

MAKINO , S. - Studies on murine chromosomes. VI. Morphology of the sex-chromosomes in two species of Microtus .- Annot. Zool. Japan., 23,63-68. (1950) .

MAKINO , S. - Studies on the murine chromosomes. V. A study of the chromosomes in Apodemus, especially with reference to the sex-chromosomes in meiosis.- J. Morph. 88 : 93. (1951) .

MAKINO , S. - Chromosome numbers of american rodents.- Science (Lancaster, Pa.) 118, 3. 073. (1953) .

MANNA , G. K. & TALUKDAR , M. - Somatic chromosome numbers in twenty species of Mammals from India.- Mamm. Chrom. Newsletter Nr. 17 : 77-78. (1965) .

MANNA, G. K. & TALUKDAR, M. - Chromosomes of bone marrow cells of the India house shrew, Suncus murinus. - Mammalia, 31 : 288-294. (1967).

MARK , JOACHIN .- Rous sarcomas in mice:Thechromosomal progression during early in vivo transplantation. - Hereditas, 65 : 59-82. (1970).

MARKVONG , A. ; MARSHALL , J. T.; PATHAK , S. & HSU , T. C. - Chromosomes and DNA of Mus : the karyotypes of M. fulvidiventris and M. dunni .- Cytogenetics and Cell Genetics, vol. 14,2,116--126. (1975).

MASCARELLO , J. T.; A. D. STOCK & SEN PATHAK .- Conservatism in the arrangement of genetic material in rodents .- J. Mamm. 55 : 695-704. (1974).

MASCARELLO , J. T. & HSU , T. C. - Chromosome evolution in woodrats Genus Neotoma (Rodentia, Cricetidae .- Evolution , 30, 1, 152-169. (1976).

MATTHEY , R. - La formule chromosomiale et les heterochromosomes chez les Apodemus europeens. - Z. Zellforsch. u. Mikr. Anat. 25, 401-515. (1936).

MATTHEY , R. - Contribution nouvelle a l'etude des hétérocromosomes chez les mammiferes et singulierement chez les rongeurs .- J. Genet. 36 : 73-102. (1938) .

MATTHEY , R. - L'evolution de la formule chromosomiale chez les Vertebres .- Experientia, 1 : 50, 78. (1945) .

MATTHEY , R. - Encore les hétérocromosomes des Apodemus . Arch Jul. Kl. Stift, 22 : 85-92. (1947) .

MATTHEY , R. - Les chromosomes sexuels geants de Microtus agrestis .- Cellule, 53. 161-184. (1950) .

MATTHEY , R. - Chromosomes sexuels multiples chez un Rongeur (Gerbillus pyramidum Geoffroy) .- Arch. J. Klaus Stift Vererbungsl., 27 : 163--166. (1952) .

MATTHEY , R. - Les chromosomes des Muridae. - Rev. Suisse Zool. 56 : 341-460. (1953) .

MATTHEY , R. - Les chromosomes des Muridae. Revision critique et materiaux nouveaux pour servir a l'histoire de l'evolution chromosomique chez ces rongeurs. - Rev. suisse Zool. 60 : 225-283. (1953) .

MATTHEY , R. - Un nouveau cas de chromosomes sexuels multiples dans le genre Gerbillus (Rodentia-Muridae-Gerbillinae). - Experientia, 10, 464-465. (1954) .

MATTHEY , R. - Nouveaux documents sur les chromosomes des Murides. Problemes de cytologie comparee et de taxonomie chez les Microtinae. - Rev. suisse Zool. 62 : 163-206. (1954) .

MATTHEY , R. - Nouvelles recherches sur les chromosomes des Muridae. - Caryologia, 6, 1-44. (1954) .

MATTHEY , R. - Cytologie chromosomique comparee et systematique des Murides. - Mammalia. 20 : 93-123. (1956) .

MATTHEY , R. - Les bases cytologiques de l'heredite relativement liee au sexe chez les Mammiferes. - Exper. 13 : 341-346. (1957) .

MATTHEY , R. - Cytologie comparee systematique et phylogenie des microtinae (Rodentia-Muridae). - Rev. suisse Zool. 64 : 39. (1957a) .

MATTHEY , R. - Cytologie et taxonomie du genre Meriones , Illier (Rodentia-Muridae-Gerbillinae). - Säugetierk. Mitt 5 : 145. (1957b).

MATTHEY , R. - Les chromosomes des mammiferes eutheriens. Liste critique et essai sur l'evolution chromosomique. - Arch. J. Klaus Stift 33 : 253. (1958) .

MATTHEY , R. - Formules chromosomiques de Muridae et de Spalacide. La question du polymorphisme chromosomique chez les mammiferes. - Rev. suisse Zool. 66 : 175-209. (1959) .

MATTHEY , R. - Polymorphisme chromosomique intraspecifique chez un mammifere Leggada minutoides Smith (Rodentia-Muridae). - Rev. suisse Zool. 70 : 173. (1963a) .

MATTHEY , R. - La formule chromosomique D'Apodemus microps Kratochvil. - Genética, 32, 268-271. (1962) .

MATTHEY , R. - Polimorphisme chromosomique intraspecifique et intraindividuel chez Acomys minous Bate (Mammalia-Rodentia-Muridae) Etude cytologique des hybrides Acomys minous X Acomys cahirinus . Le mecanisme des fusions centriques. - Chromosoma. 14 : 468. (1963b) .

MATTHEY , R. - La formule chromosomique et la position systematique de Pitymys tatricus Kratochvil (Rodentia--Microtinae). - Z. Saügetierk. 29 : 235-242. (1964)

MATTHEY , R. - Evolution chromosomique et speciation chez les Mus du sous-genre Leggada. Gray 1837. - Rev. Experientia. 20 : 1. (1964b).

MATTHEY, R. - Un type nouveau de chromosomes sexuels multiples chez une souris Africaine du grupe Mus (Leggada) minutoides (Mammalis, Rodentia) . Chromosoma. 16 : 351. (1965) .

MATTHEY , R. - Le polymorphisme chromosomique des Mus africains du sous-genre Leggada. Revision generale portant sur l'analyse de 213 individus.- Rev. suisse Zool. 73 : 585. (1966b) .

MATTHEY , R. - General survey of the chromosomes numbers of eutherian mammal.- Chrom. Newsl. 9 : 17. (1968) .

MATTHEY , R. - Les chromosomes sexuels geánts de Microtus agrestis L. .- Cellule, 53, 162-184. (1950).

MEIJIDE , M. W. ; GARZON , J. ; PALACIOS , F. & CASTROVIEJO , J.- Nuevos datos sobre la distribución de Glis glis, Clethrionomys glareolus y Apodemus flavicolli en Iberia (Mammalia, Rodentia).- Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.), 71 : 305. (1973) .

MEREDITH , R. - A simple method for preparing meiotic chromosomes from Mammalian testes. - Rev. Chromosoma vol. 26, nº 3, 254-259. (1969) .

MEYLAN , A. - Formules chromosomiques et polymorphisme robertsonien chez Blarina brevicauda (Say) (Mammalia, Insectivora). - Can. J. Genet. Cytol. 45 : 1.119-1.127. (1967) .

MEYLAN , A. - Karyotype and giant sex chromosomes of Microtus chrotorrhinus (Miller) (Mammalia, Rodentia). Can. J. Genet. Cytol. 9 : 700-703. (1967) .

MEYLAN , A. - Microtus chrotorrhinus (Miller) another species with giant sex chromosomes. - Mammal. Chrom. Newsl. 8 : 280. (1967) .

MEYLAN , A. - Note sur les chromosomes de la musaraigne etrusque Suncus etruscus (Savi) (Mammalia, Insectivora) . - Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. vol. 70. nº 327. (1968) .

MEYLAN , A. - Caryotipes et distribution de quelques Pitymys europeens. (Mammalia, Rodentia). Note preliminaire. - Rev. suisse Zool. 77 : 562-575. (1970) .

MEYLAN , A. - Capture et elevage d'Arvicola terrestris (L.) premiers resultats. - Public. OEPP. Ser. A., nº 58 : 115-127. (1970) .

MEYLAN , A. - Cytotaxonomia de quelques Pitymys europeens. (Mammalia, Rodentia).- Symp. Ther.,II Brno (sous presse).- (1971).

MEYLAN , A. - Caryotype du campagnol des neiges, Microtus nivalis (Martins), en Europe Occidentale. (Mammalia, Rodentia).- Bulletin de la Societe vaudoise des Sciences naturalles. nº 343, vol. 71, Fasc. 9. (1973) .

MEYLAN , A. & HAUSSER .- Position cytotaxonomique de quelques musaraignes du genre Crocidura au Tessin (Mammalia, Insectivora) .- Revue suisse Zool. 81, 3 : 701-710. (1974) .

MITELMAN , F. - Comparative chromosome analysis of primary and metartic Rous sarcomas in rats. - Hereditas, 70 1, 1-14. (1972) .

MORALES AGACINO , F. - Observaciones sobre algunos mamiferos españoles. - Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., XXXVII : 21-28. (1937) .

MORALES AGACINO , F. - Une nouvelle forme de Pitymys de l'Es--pagne centrale .- Mammalia, II, 1 : 40-42. (1938)

MORALES AGACINO , F. - La distribución geografica de Eliomys lusitanicus Reuvens .- Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. 34 : 389-392. (1934) .

NADLER , C. F. - Contributions of analysis to the systematic of American chipmunks . - Amer. Midland Nat.- (1964a) .

NADLER , C. F. -Chromosomal and evolution of the ground squirrel Spermophilus richardsoni . - Chromosoma 15 : 289. (1964b).

NADLER , C. F. & HUGHES , C. E. - Chromosomes and taxonomy of the ground squirrel subgenus Ictidomys.- Journal of Mammalogy, vol. 47, nº1, 46-53. (1966) .

NADLER , C. F. - Chromosomas and systematics of American ground squirrels of the subgenus Spermophilus. Mammalogy. 47 : 579. (1966a) .

NADLER , C. F. - Chromosomas of Spermophilus franklini and taxonimy of the ground squirrel genus Spermophilus .- Syst. Zool. 15 : 199. (1966b) .

NADLER , C. F. HARRIS , K. E. - Chromosomes of the American prairie dog Cyanomys ludovicianus . - Experientia 23 : 41. (1967) .

NADLER , C. F. & LAY , D. M. - Chromosomes of some species of Meriones (Mammalia, Rodentia) .- Zeit. F. Säugetierk, 32 : 285. (1967) .

NADLER , C. F. & HARRIS , K. E. - Chromosomes of the North American Prairie Dog Cynomys ludovicianus.- Experientia. 23: 41. (1967).

NADLER , C. F. - Chromosomal Evolution in Rodents. - Comparative mammalia Cytogenetics. 277-309. (1968) .

NADLER , C. F. - The chromosomes of Spermophilus townsendi (Rodentia, Sciuridae) and report of new Subspecies. - Cytogenetics. 7 : 144. (1968a) .

NADLER , C. F. ; HOFFMAMM , R. S. & GREER , K. R. - Chromosomal divergence during evolution of ground squirrel populations. (Rodentia, Spermophilus).- Systematic Zoology. vol. 20, nº3, 298-305. (1971).

NAKAMURA , A. & TONOMURA , A. - An anusual Y chromosome found in a strain of the mouse.- Aun. Rep. Nat. Inst. Genet. 14 : 47-48. (1964) .

NATARAJAN , A. T. ; SHARMA , R. P. & AHNSTROM , G. - Fluorescence and heterocromatin. A study of the chromosomes of Microtus agresti L. .- Herditas, 69 : 2, 217. (1971) .

OGUMA , K. - A new type of the mammalian sex chromosome, found in a field mouse Apodemus speciosus. - Cytologia. 5 : 460-471. (1934) .

OGUMA , K. - The chromosomes of four wild species of Muridae. - J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. VI. 4 : 35-57. (1935) .

OGUMA , K. - Rattus rattus rattus L. Polymorphic. 38-42. - J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 4 : 35-57. (1935) .

OHNO , S. & B. M. CATTANACH . - Cytological study of an X--autosome translocation in Mus musculus. - Cytogenetics 1 : 129-140. (1962) .

OHNO , S. ; BECAK , W. & BECAK , M. - X-autosome ratio and the behaviour pattern of individual X-chromosomes in placental mammals. - Chromosoma, Berlin 15 : 14-30. (1964) .

OHNO , S. & M= F. LYON . - Cytological study of searle's X autosome translocation in Mus musculus. - Chromosoma Berlin 16 : 90-100. (1965) .

OHNO , S. ; WEILER , J. & POOLE , J. - Autosomas polymorphism due to pericentric inversions in the deer mouse (Peromyscus maniculatus) and some evidence of somatic segregation . - Chromosoma 18 : 177. (1966) .

OHNO, S. ; J. JAINCHILL , & C. STENIUS . - The creeping vole (Microtus regoni) as a gonosomic mosaic I. the OY / XY constitution of the male. - Cytogenetics. 2 : 232-239. (1963) .

OLERT . J. - A direct method for chromosome preparations of living newborn mice. - Caryologia. vol. 25, 4 : 543. (1972) .

PATHAK , S. ; T. C. HSU , & F. E. ARRIGHI . - Chromosomes of Peromyscus (Rodentia, Cricetidae) I V . The role heterocromatin in karyotypic evolution . - Cytogenetic cell Genet. 12 : 215- 326. (1973a) .

PALACIOS , F. ; CASTROVIEJO , J. & GARZON , J. - Eliomys quercinus valverdei , un nuevo Liron careto del Noroeste de la Peninsula Iberica. - Doñana . acta Vert. I. 201-211. (1974) .

PATTON , J. L. - Chromosome evolution in the pocket mouse Perognatus goldmani Osgood. - Evolution. 23, 645- 662. (1969a) .

PATTON , J. L. - Karyotipic variation in the pocket mouse Perognatus pencillatus. Woodhouse (Rodentia-Heromyidae). - Caryologia. 22 : 351-358. (1969b) .

PATTON , J. L. - A complex system of chromosomal variation in the pocket mouse; Perognatus baileyi Merriam . - Chromosoma. 36 : 241-255. (1972) .

PETTER , F. - Les lerots des Iles Baleares et de lóuest de le region mediterraneenne. (Roungeurs, Myoxidae) Coll. Internat. C.N.R.S. Paris, 97-102. (1961) .

RAICU , P. ; POPESCU , N. C. ; CIOLOCA , L. ; NICOLAESCU, M. & KIRILLOVA . - Replication of the chromosomal complement and idiogram in the Romanian hamster (Mesocricetus newtoni) . Caryologia, 25-3 : 283-294. (1972) .

RAICU , P. ; kIRILLOVA , L. & HAMAR , M. - A new chromosomal sex-determining mechanism in Microtus arvalis Pallas. - Genética, 40 : 97-102. (1969) .

RAICU , P. ; DUMA , D. & TORCEA , S. - Chromosomal polymorphism in the lesser mole rat, Spalax leucodon. - In chromosomes Today, 4, Wiley, 383-386. (1973)

RAYNAUD , A. - Les hétérocromosomes du Mulot (Apodemus). - C. R. Acad. Sci. 202 : 1942-1944. (1936) .

REIG , O. A. & KIBLISKY , P. - Chromosmes in four species of rodent of the genus Ctenomys (Rodentia, Octodontidae) from Argentina. - Experientia, 24 : 274--276. (1968) .

RENAUD , P. - La formule chromosomiale chez sept especes de Muscardinidae et de Microtinae . - R. S. Zool. 45, 349-383. (1938) .

RENZONI , A. & OMODEO , P. - Polymorphic chromosomes system in the fox. - Caryologia, 25 : 173-188. (1972) .

REY , J. M. ;RODRIGUEZ, J. & FERNANDEZ , A. - El lirón gris, Glis glis de los montes de Invernadero, Orense. (Mammalia, Rodentia) .- Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.), 71 : 299-303. (1973) .

REY , J. M. - Notas sobre mastozoologia iberica: 1, Las caracteristicas biometricas y morfologicas del topillo campesino, Microtus arvali arturianus, del Sistema Iberico. (Mammalia, Rodentia).- Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.), 71 : 283-297. (1973) .

ROBINSON , R. - Genetics of the Norway Rat. - Pergamon Press Ltd. (1965) .

SACHS , L. - Polyploid evolution and mammalian chromosomes. - Heredity. 6 : 357-364. (1952) .

SACHS , L. - The giant sex chromosomes in the mammal Microtus agrestis. - Heredity. 7 : 227-238. (1953) .

SANS Y NADAL - PUIGDEFABREGAS , J. - Sobre la distribución de Clethrionomys glareolus (Screber, 1870) y Pitymys duodecincostatus (de Sely-Longchams, 1839) en la Peninsula Iberica. - Publ. Inst. Biol. Apl., 49 : 125-134. (1970).

SANS-COMA , V. - Considerations au sujet des Pitymys du Pré-pyrênée iberique (Note preliminaire). - Pirineos 105 : 107-111. (1972).

SANS-COMA , V. ; GONSALVES , T. & CLARAMUNT , T. - Roedores Microtinos ibericos. - II Coloquio español de mastozologia, León. (1973).

SANS- COMA , V. - Contribución al conocimiento de los micromamiferos del nordeste de la peninsula iberica y su interés biologico. - Resumen de tesis. Universidad de Barcelona. (1975).

SAVIC , I. & SOLDATOVIC , B. - Die verbreitung der karyotypen der blindmaus Spalax (Mesospolax) in Jugoslawien. Archiv. Bioloskih Nanka, 26, 3-4, 115-122. (1974).

SAVIC , I. ; SOLDATOVIC , B. & DULIC , B. - On the karyotype of the species Microtus arvalis, Pallar 1779 (Rodentia, Microtidae) from vojvodina. Archv. Biloskih Nanka, 23, 3, 27-28. (1971).

SCHWARZACHER , H. G. & PERA , F. - Multipolar mitosis and somatic segregation in cell cultures of Microtus agrestis. - Comparative Mammalian Cytogenetics. P-186. (1968) .

SAINT-GIRONS , M. C. - Notes sur les Mammiferes de France. XI. Un nouveau critere morfologique applique a la distinction des especes du genere Pitymys en France; La forme des sutures nasal-frontal--premaxilar. - Mammalia. 35 : 102-106. (1971).

SHARMAN , G. B. - Chromosomes of the common shrew. Nature vol. 177-941. (1956) .

SHIMBA , H. & KOBAYASKI , T. - A Robertsonian type polymorphism of the chromosomes in the field mouse Apodemus speciosus. - Jap. J. Genet. 44 : 117--122. (1969) .

SCHENIDT , W. & LEPPERT , M. - Mammalian X-chromosomes a new kind of composite type X in the vole Arvicola scherman exitus Miller. - Experientia, 24 : 277-279. (1968) .

STEFOS , K. & ARRIGHI , F. E. - Heterocromatic nature of W. chromosome in birds. - Exp. Cell Res. 68 : 228-231. (1971) .

SOLDATOVIC , B. ; DULIC , B. ; SAVIC , I. & RIMSA , D. - Chromosomes of two species of the genus Apodemus (A. agrarius and A. mystacinus-Mammalia, Rodentia) from Yugoslavia. - Archv. of Biological Sc. vol.XXI. nº1-4 : 27-32. (1969).

SOLDATOVIC , B. & SAVIC , I. - The katyotype froms of the genus Spalax güld in Yugoslavia and their reas of distribution. Symposium Theriologicum II. - (1971) .

SOLDATOVIC , B. & SAVIC , I. - New karyotype from of the mole-rat (Spalax Güld) - Arh. Biol. Nanka, Beograd, 25 (1-2), 13-14. (1973) .

SOLDATOVIC , B. ; SAVIC , I. ; DULIC , B. ; MILOSEVIC , M. & MIKES , M. - Study of the karyotype of genus Apodemus Kanp, 1829 (Mammalia, Rodentia). - Archiv. Bioloskih Nanka. Beograd, 24, 3-4 : 125-130. (1972).

SOLDATOVIC , B. ; TOLKSDORF , M. & REICHSTEIN , H. - The karyotype of the Dyungarian Dwarf Hamster Phodopus sungorus. Pallar 1973. - Archiv. Biolskih Nanka, 23, 3 : 121-128. (1971) .

SONTA , S. ; HAYATA , I. & KABAYASHI , T. - A chromosome Survey of the red-backed Mouse. Clethrionomys rufocanus bedfordiae in Hokkaido with a Note of a karyotypically abnormal specimen. - Proc. Japan Acad. 47 : 679-682. (1971) .

SUMMER , A. T. ; EVANS , H. J. & BUCKLAND , R. A. - New technique for distinguishing between human chromosomes. - Nature New Biology , 232: 31-32. (1971) .

SZEMERE , G. & ANN G. CHANDLEY. - A simple staining method for the analysis of meiotic metaphase II divisions in the male mouse. - Stain. Technology .

TATEISHI , S. - Preliminary report on some peculiar shaped chromosome in three species of Apodemus. - Trans. Nat. Hist. Soc. " Formosa " 24 : 15--17. (1934) .

TATEISHI , S. - On the sex chromosomes of II species of the Muridae, etc.. - Proc. Jap. Ass. Advanc. Sci. 10 : 1007-1012. (1935) .

TJIO , J. H. & A. LEVAN . - Comparative ideogram analysis of the rat and the Yoshida rat Sarcoma. - Hereditas, 42 : 218-234. (1956) .

TJIO , J. H. & WANG , J. - Chromosome preparations of bone marrow cell without prior in vitro culture or in vivo colchicine administration. - Stain Technol 37 : 17. (1962) .

TODOROVIC , M. & SOLDATOVIC , B. - The karyotype of the subspecies Talpa mizura. - Archiv. Bioloskih Nanka, 21, 1-4 : 91-92. (1969) .

TODOROVIC , M. ; SOLDATOVIC , B. & SAVIC , I. - Karyotype of the species Microtus nivalis, Martins, 1842 (Rodentia) from Sar Planina . - Archiv. Biolos-kih Nanka, Beograd, 23, 1, 7-9. (1971) .

TODOROVIC , M. ; SOLDATOVIC , B. & DUNDERSKI , Z. - Karyotipske odlike populacija roda Talpa iz Makedonije i crne Gore. - Archiv. Bioloskih Nanka, 3-4: 131-139. (1972) .

TURPIN , R. & LEJEUNE , J. - Les chromosomes humains. - Gauthier-Villars. Paris. (1965) .

VALVERDE , J. A. - Estructura de una comunidad mediterranea de vertebrados terrestres. - Monografias de Ciencia Moderna, nº 76, C.S.I.C. 219. (1967) .

VERICAD , J. R. - Nuevas localidades de mamiferos de los Piri-neos. - Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol). Madrid. 66 : 39-43. (1968) .

VERICAD , J. R. & MEYLAN , A. - Resultats de quelques pie-geages de micromammiferes dans le sud-est de l'Espagne. - Mammalia, 37 : 333-341. (1973) .

SHELLHAMMER , H. S. - Supernumerary chromosomes of the har-vest mouse, Reithrodontomys megalotis. - Chro-mosoma, 27 : 102-108. (1969) .

WAHRMAN, J. & ZAHAVI , A. - Cytological contributions to the philogeny and classification of the Rodent genus Gerbillus . - Nature vol. 175 : 600. (1955) .

WAHRMAN , J. ; RUTH GOITEIN. & NEVO , E. - Geographic variation of chromosome forms in Spalax , a subterranean Mammal of restricted movility. - Comparative Mammalian Cytogenetics. P. 30. (1968) .

WAHRMAN , J. ; GOITEIN , R. & NEVO , E. - Mole Rat Spalax: Evolutionary significance of chromosomes variation. - Science, 164 : 82-84. (1969) .

WAHRMAN , J. & GOITEIN , R. - Hybridisation in nature belween two chromosome forms of spiny mice. - In chromosomes Today, 3, Longman 282-287. (1972) .

WELSHONS , W. J. & RUSSELL , L. B. - The Y-chromosome as the bearer of the male determining factors in the mouse. - Proc. Natl. Acad. Sci. U.S. 45 : 560. (1959) .

WHITE , M. J. D. - Some general problens of chromosomal evolution and speciation in animals. - Surv. Biol. Prog. 3 :109. (1957) .

WINKING , H. & NIETHAMMER , J. - Der karyotyp der beiden kleinen, iberischen Pitymys Arten (Mammalia, Rodentia) . - Bonn. zool. Beitr., 21 : 284-289. (1970) .

WINKING , H. - Cytogenetische Untersuchungen an den drei nords--panischen Pitymys-Arten : Pitymys savii, Pitymys duodecincostatus und Pitymys mariae. - Dipl. Faculte Sc. Bonn. (1971) .

YONG , H. S. - Population Cytogenetics of the Malayan house rat, Rattus rattus diardii. - Reprinted from chromosomes Today. 3 : 223-227. (1972) .

JONG HOI SEN .- Karyotypes of tree species of Rats from Hong Kong and Thailand (Muridae, Genus Rattus Fisher). Cytologia, Internationmal Journal of Cytology, vol. 34, nº 3 : 394-398. (1969) .

YONG , H. S. - Karyotype of fuor Malayan rats (Murine, genus Rattus Fischer). - Cytologia, 33 : 174-180. (1968) .

YONG , H. S. & DHALIWAL , S. S. - Cromosmal polymorphism in the Malayan House rat, Rattus rattus diardii (Jentuick). - Mamm. Chrom. Newaletter, 11: 30-32. (1970) .

YONG , H. S. - Centric fusion in the Malyan house rat, Rattus rattus diardii (Rodentia, Muridae). - Experientia, 27 : 467-468. (1971) .

YONG , H. S. - Presumptive X monosomy in Black rats from Malayan . - Nature (in Press).

YONG, H. S. - Geographic variation in the sex chromosomes of the west Malayan house shuse Suncus murinus (Insectivora, soucidae) . - Caryologia, 27-2:65. (1973).

YOSIDA , T. H. & AMANO , K. - Autosomal polymorphism in laboratory bred and wild Norway rats, Rattus norvegicus, found in Misima. - Chromosoma (Berlin) 16: 658-667. (1965).

YOSIDA , T. H. ; NAKAMURA , A. & FUKAYA , T. - Chromosomal polymorphism in Rattus rattus (L.) collected in Kusudomari and Misima. - Rev. Chromosoma , 16: 70. (1965) .

YOSIDA , M. C. ; MICHIHIRO , C. & KOBAYASHI, TSUNEAKI . - Notes on the chromosomes of three species of field mice Apodemus . - Chromosome Information Service, 7. 18-20. (1966) .

YOSIDA , T. H. & K. TSUCHIYA . - Segregation of three types of the largest nº 1 (A. 1) chromosomes in Rattus rattus bred in a population room. - Ann. Rep. Nat. Int. Genet. Japan, 20 : 9-10. (1970) .

YOSIDA , T. H. ; TSUCHIYA , K. IMAI , H. & MORIWAKI , K. - New chromosomes types of black rat, Rattus rattus collected in Oceania and F. hybrid between Japonese and Australian rats. - Jap. J. Genet. 44 : 89-91. (1969) .

YOSIDA , T. H. ; TSUCHIYA , K. & MORIWAKI . - Frequency of chromosome polymorphism in Rattus rattus collected in Japan . - Chromosoma, 33 : 30-40. (1971)

YOSIDA , T. H. & T. SAGAI. - Similarity of Giemsa Banding Patterns of chromosomes in Deveral species of the Genus Rattus . - Chromosoma (Berl.) 41 : 93-101. (1973) .

YUNIS , J. J. ; LILLIANA , R. ; WAID , G. & LEE , J. C. - Staining of satellite DNA in metaphase chromosmes. - Nature, vol. 231 : 532. (1971) .

ZIUKOVIC , S. ; PETROV , B. ; SOLDATOVIC , B. & SAVIC , I . - Two morphologically defferent and chromosomes in the pank vole (Clethrionomys glareolus schreb .) from Serbia (Yugoslavia). Acta Veterinaria (Beograd) 25, 5 : 241-246. (1975) .

BIBLIOGRAFIA (Apendice)

BATTAGLIA, E.- Cytogenetics of B-chromosomes. Caryologia 16, 245-299. 1968.

BERNIRSCHKE, K.- The chromosome complement and meiosis of the North American porcupine. J. Hered. 59. 71. 1968.

BLANKS, G.A., SHELLHAMER, H. S.- Chrosome polymorphism in California populations of harvest mice. J. Mammals 49, 726-731. 1968.

BOVEY, R.- Un type nouveau d'heterochromosomes chez un Mammifere.. Le trivalent sexual de Sorex araneus. Arch. Julius Klaus-Stift Vererbungsførsch. 27, 506-509. 1948.

BUCKTON, K. E. and CUNNINGHAM, C.- Variations of the chromosome number in the fox (Vulpes vulpes). Chromosoma (Berl.) 33. 268-272. 1971.

CABRERA, A.- Fauna Iberica. Mamiferos. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. 1914.

DARLINGTON, C.D.- Polyploidy in animals. Nature, 171: 191-4. 1953.

OGUMA , K. - On the chromosomes of Rattus rattus. Zool. Mag. (Japan) 40, 489-490. (1928) .

OHNO , S. - A phylogenetic view of the X-chromosome in man. Ann. Genet. 8 : 3. (1965) .

OTT , J. - Nachweis natürlicher reproduktiver Isolation zwischen Sorex gemellus sp. n. und Sorex araneus. Linneus 1758 in der schweiz. Rev. Suisse. Zool. 75 : 53-75. (1968) .

PAINTER , T. S. - A comparison of chromosomes of rat and mouse with special reference to the question of chromosomes homology in mammals. Genetic 13, 180-189. (1928) .

RIEGER , R. ; MICHAELIS , A. & GREEN , M. M. - A Glossary of Genetic and Cytogenetics. Vol. 1. Springer Verlang. Berlin. (1968) .

ROBERTSON , W. R. B. - Chromosome studies. I Taxonomic relationships shown in the chromosomes of Tettigidae y Acrididae : V-shaped chromosomes and their significance in Acrididae , Locustidae. and Gryllidae : Chromosomes and variation. J. Morphology. 27 : 179. (1916) .

ELLERMAN, J.R. - The families and genera of living rodents. Trust. Brit. Museum. London. 1941.

ELLERMAN, J.R., MORRINSON-SCOTT, T.C.S. and HAYMAN, R.W. - Checklist of Palearctic and Indian Mammals. Trust. Brit. Museum. London. 1951.

FREDGA, K. - A new sex determining mechanism in mamimal chromosomes of Indian mongose. (Herpestes auropunctatus) Hereditas 52, 411-420. 1965.

GROPP, V.P., MARSHALL, J., FLATZ, G., OLBRICH, M., MANYANONDHA, K., SANTUDUSIT, A. - Chromosomenpolymorphismus durch inber - Zählige Autosomen. Beobachfungen an der Hausratte (Rattus rattus) Z. Säugetierk, 35, 363-371. 1970.

GUSTAVSSON, I., SUNDI, C.O. - Chromosome elimination in the evolution of the silver fox. J. Hered. 58, 75-78. 1967.

HAYMAN, D.I., MARTIN, P.G. - Supernumeraty chromosomes in the marsupial, Shinobates volans (Kerr). Austr. J. Biol. Sci. 18, 1081-1082. 1965.

HAYMAN, D.I., MARTIN, P.G., WALLER, P.F.- Parallel mosaicism of supernumerary chromosomes and sex chromosomes in Echymipera kalabu (Marsupialia). Chromosoma (Berl.) 27, 371-380. 1969.

HINTON, M.A.C.- Monograph of the Voles and Lemmings (Microtinae) living and extinct. Trust. Brit. Museum, London. 1926.

HSU, T.C. and JAMES PATTON,- Bone Marrow Preparations - for chromosome studies. Comparative Mammalian Cytogenetics. 1968.

KOLLER, P.C. and DARLINGTON, C.D.- The genetical and - mechanical properties of the sex-chromosomes J. Genet. 29, 159-173. 1934.

KOULISCHER, L.- Common Patterns of Chromosome Evolution in Mammalian Cell Cultures or Malignant Tumors and Mammalian Speciation. In. Cytotaxonomy and Vertebrate Evolution Edited by A. B. Chiarrelli and E. Capanna. Academic Press. London and New York. 1973.

KOZLOVSKY, A.- Chromosomal complements and taxonomy of some palaearctic Incectivores. Thesis. Moscow University. 1971.

MARKS, G.E.- Telocentric Chromosomes. Amer. Nat. 91: 223-32. 1957.

MATTHEY, R.- Le probleme des heterochromosomes chez les - mammiferes. Arch. Biol. (Liege) 47, 319-383. 1936.

MATTHEY, R.- Les chromosomes de Vertebras. F. Rouge, Lausanne. 1949.

MATTHEY, R.- A propos de la polyploidie animale: reponse a un article de C.D. Darhington. Rev. Suisse. Zool. 60: 466-71. 1953b.

MATTHEY, R.- Etudes sur les chromosomes d'Ellobius lutescens (Mammalia-Muridae-Microtinae). II. Informa-- tions complementaries sur les divisions mioti- que. Revue Suisse. Zool., 71, 401-410. 1964.

MATTHEY, R.- Une inversion pericentrique a l'origine d'un po- lymorphisme chromosomique nou-Robertsonian dans une population de Martomys (Rodentia- Murinae) Chromosoma 18: 188. 1966a.

MATTHEY, R.- The chromosome formulae of Eutherian Mammals. Cytotaxonomy and Vertebrate Evolution Edited by A.B. Chiarelli and E. Capanna. Academic Press. London and New York. 1973.

MAYR, F. - Animal species and Evolution. Cambridge: Harward University Press. 1963.

MEYLAN, A. - Le polymorphisme chromosomique de Sorex araneus L. (Mamm-Insectivora). Rev. Suisse Zool. 71, 903-983. 1964.

MEYLAN, A. - La formule chromosomique de Sorex minutus L. (Mammalia-Insectivora) Experientia 21, 268. 1965a.

MILLER, G.S. - Catalogue of the mammals of western Europa. Trust. Brit. Museum. London. 1912.

MINOUCHI, O. - Spermatogenesis of the albino rat (Mus (Rattus) norvegicus albus . Jap. J. Zool. 1. 235-254. 1928.

MULLER, H. J. - Why polyploidy is rarer in animals than in - plants. Anner. Nat. 59: 346-53. 1925.

MUNTZING, A. - A new category of chromosomes. Proc. 10th. Int. Conf. Genet., Montreal. Vol. 1, 453-67. 1958.

NES, N. - The chromosomes of Chinehilla lanigera. Act, vet. Scand. 4: 128. 1963.

SACHS, I.- Polyploid evolution and mammalian chromosomes. Heredity. 6, 357-64. 1952.

SAINT GIRONS, M.C.- Les Mammiferes de France et du Benelux (faune marine exceptée). Doin. Paris. 1973.

SASAKI, M., SHIMBA, H., ITOH, M., MAKINO, S., HATTORI, K. y SHIOTA, G.- A preliminary note on the chromosome polymorphism in the fox. Proc. Japan Acad. 44, 847-851. 1968.

SCHMID, W. and LEPPERT, M.F.- Mammalian X-chromosomes: A New kind of Composite- Type X in the Vole - Arvicola scherman. Experientia 15: 3, 277-279. 1968.

SEABRIGHT, M.- A rapid banding technique for human chromosomes. Lancet, 971-972. 1971.

STEBBINS, G.L.,- Variation and Evolution in Plants. Columbia Univ. Press. 1950.

SWEZY, O.- 1928.- On the existence of two chromosome numbers in a mixed rat strain. J. exp. Zool. 51. 135-161. 1928.

TOSCHI, A.- Fauna d'Italia. Mammalia. Vol. VII. Ed. Calderini Bologna. 1965.

VORONTSOV, N.N. - The evolution of the Sex Chromosomes. In Cytotaxonomy and Vertebrate, Evolution. Edited by A.B. Chiarelli and E. Capanna. Academic Press. London and New York. 1973.

VORONTSON, N.N., RADIABLI, S.I. and LAPUNOVA, K.L. - Karyological differentiation of allopatric forms of hamsters superspecies Phodopus sungorus and heteromorphism of sex-chromosomes in female. Dokl. Acad. Sci. SSR, 172, 703-705. 1967.

WHITE, M.J.D. - Animal Cytology and Evolution. Cambridge. England: Cambridge. University Press. 1954.

WHITE, M.J.D. - Models of speciation. Science 159:1065. 1968.

WINKING, H. and NIETHAMMER, J. - Der karyotyp der beiden kleinen iberischen Pitymys-Arten (Mammalia, Rodentia). Bonn. Zool. Beitr., 21: 284-289. 1970.

WOLF, V. G., FUNSPACH, R., BOHH and SOHNO. - DNS-Reduplikations muster beiden Rieren-Geschlechts chromosomen von Microtus agresti. Chromosoma 16: 609. 1965.

WURSTER, D.H. and BENIRSCHKE, K. - Indian muntjac, - Muntiacus muntjack. a deer with a low - diploid chromosome number. Science. N. Y. 168, 1364. 1970.

APENDICE DE TABLAS

TABLA I. Individuo PT-42. Poblac. Vega de Granada. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'100	2'090	1'540	1'490	0'960	0'960	0'840	0'910	0'820	0'820	0'790	0'790	0'680	0'750	0'700	0'740	0'560	0'610	0'630	0'630
S	1'820	1'750	1'230	1'160	0'740	0'790	0'700	0'740	0'790	0'790	0'700	0'700	0'680	0'650	0'530	0'530	0'560	0'510	0'560	0'540
L	2'096		1'520		0'960		0'870		0'824		0'789		0'719		0'719		0'587		0'630	
S	1'790		1'190		0'760		0'720		0'789		0'701		0'666		0'526		0'535		0'565	
C	3'880		2'710		1'730		1'600		1'614		1'490		1'385		1'245		1'122		1'195	
R	1'170		1'270		1'260		1'210		1'044		1'125		1'079		1'366		1'097		1'115	
%	10'499		7'323		4'668		4'313		4'360		4'029		3'744		3'365		3'009		3'110	

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	2'670	2'600	1'160	1'160	3'140	2'980	2'190	2'190	1'980	2'030	1'700	1'860	1'480	1'400	1'460	1'460	0'980	0'810	2'030	2'000
S	0'630	0'610	0'650	0'630	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'320	0'000	0'000	0'000	0'350	0'000	0'000
L	2'631		1'158		3'061		2'192		2'008		1'780		1'480	1'400	1'456		0'980	0'810	2'017	
S	0'622		0'640		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	0'320	0'000		0'000	0'350	0'000	
C	3'253		1'798		3'061		2'192		2'008		1'780		1'480	1'720	1'456		0'980	1'160	2'017	
R	4'229		1'809											4'375				2'314		
%	8'792		4'858		8'271		5'925		5'427		4'811		4'005	4'645	3'934		2'654	3'128	5'431	

TABLA II. Individuo PT-43. Poblac. Vega de Granada. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR E	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'517	1'701	1'385	1'096	0'771	0'701	0'701	0'701	0'614	0'614	0'657	0'622	0'526	0'614	0'578	0'552	0'350	0'350		
S	1'868	1'526	1'210	1'096	0'701	0'701	0'684	0'684	0'614	0'605	0'526	0'526	0'438	0'526	0'438	0'438	0'350	0'350		
I	2'140		1'240		0'736		0'701		0'614		0'605		0'570		0'564		0'350			
S	1'696		1'152		0'701		0'684		0'608		0'526		0'482		0'438		0'350			
C	0'805		2'392		1'438		1'385		1'222		1'131		1'052		1'003		0'701			
R	1'261		0'426		1'049		1'038		1'009		1'150		1'182		1'287		1'000			
%	11'680		7'340		4'410		4'350		3'750		3'470		3'230		3'080		2'150			

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	2'912	2'842	1'043	1'052	2'868	2'807	2'008	2'008	1'754	1'649	1'491	1'578	1'438	1'368	1'298	1'228	0'622	0'578	1'912	1'877
S	0'614	0'526	0'447	0'438	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'263	0'263	0'000	0'000
I	2'877		1'047		2'836		2'008		1'701		1'535		1'403		1'263		0'600		1'894	
S	0'605		0'442		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'263		0'000	
C	3'482		1'489		2'836		2'008		1'701		1'535		1'403		1'263		0'863		1'894	
R	4'755		2'368														2'281			
%	10'690		4'410		8'710		6'160		5'220		4'710		4'310		3'870		2'650		5'810	

TABLA III. Individuo PT-47. Poblac. Vega de Granada. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'280	2'280	1'614	1'614	0'824	0'824	0'842	0'789	0'824	0'789	0'771	0'789	0'754	0'824	0'631	0'578	0'578	0'578	0'596	0'596
S	1'964	1'789	1'315	1'333	0'701	0'701	0'649	0'631	0'596	0'736	0'771	0'701	0'631	0'578	0'561	0'578	0'543	0'561	0'561	0'543
L	2'280		1'614		0'824		0'815		0'807		0'780		0'789		0'605		0'578		0'596	
S	1'877		1'324		0'701		0'640		0'666		0'771		0'605		0'570		0'552		0'552	
C	4'157		2'938		1'525		1'455		1'473		1'551		1'394		1'175		1'130		1'148	
R	1'214		1'219		1'175		1'273		1'211		1'o11		1'304		1'061		1'047		1'079	
%	10'230		7'230		3'750		3'580		3'620		3'820		3'430		2'890		2'78		2'740	

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	3'070	3'263	1'157	1'157	3'280	3'280	2'631	2'631	2'364	2'263	2'105	2'105	1'666	1'684	1'754	1'754	0'789	0'771	2'385	2'456
S	0'736	0'807	0'561	0'614	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'526	0'508	0'000	0'000	0'403	0'350	0'000	0'000
L	3'166		1'157		3'280		2'631		2'315		2'105		1'675		1'754		0'780		2'421	
S	0'771		0'587		0'000		0'000		0'000		0'000		0'692		0'000		0'377		0'000	
C	3'937		1'744		3'280		2'631		2'315		2'105		2'367		1'754		1'157		2'421	
R	4'106		1'971										2'420				2'068			
%	9'910		4'290		8'070		6'470		5'700		5'180		5'830		4'320		2'850		5'960	

TABLA IV. Individuo PT-93. Poblac. Los Alejos (Albacete). Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'000	1'973	1'429	1'333	0'631	0'701	0'631	0'649	0'684	0'596	0'631	0'666	0'614	0'491	0'412	0'473	0'438	0'421		
S	1'815	1'754	1'052	1'052	0'596	0'701	0'614	0'543	0'596	0'578	0'587	0'605	0'614	0'438	0'412	0'438	0'421	0'421		
L	1'985		1'380		0'666		0'640		0'640		0'649		0'552		0'442		0'429			
S	1'784		1'052		0'649		0'578		0'587		0'596		0'526		0'421		0'421			
C	3'769		2'432		1'315		1'218		1'227		1'245		1'078		0'863		0'850			
R	1'112		1'311		1'026		1'107		1'090		1'088		1'049		1'049		1'019			
%	11'660		7'520		4'070		3'770		3'790		3'850		3'330		2'670		2'630			

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	2'701	2'754	1'087	0'964	2'754	2'631	1'947	1'947	1'885	1'649	1'649	1'666	1'561	1'403	1'403	1'368	0'771	0'526	1'754	0'561
S	0'596	0'622	0'491	0'473	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'280	0'000	0'000
L	2'728		1'026		2'629		1'947		1'766		1'657		1'482		1'385		0'771	0'526	1'754	0'561
S	0'608		0'482		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	0'280	0'000	0'000
C	3'336		1'508		2'692		1'947		1'766		1'657		1'482		1'385		0'771	0'806	1'754	0'561
R	4'486		2'128															1'878		
%	10'320		4'660		8'330		6'020		5'460		5'120		4'580		4'280		2'387	2'496	5'420	1'777

TABLA V. Individuo PT-76. Poblac. Vega de Granada. Medidas en micras

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'491	1'526	1'017	1'017	0'701	0'736	0'666	0'631	0'614	0'614	0'543	0'649	0'578	0'578	0'473	0'473	0'456	0'385		
S	1'228	1'403	0'824	0'807	0'649	0'684	0'649	0'684	0'614	0'561	0'543	0'578	0'578	0'368	0'473	0'473	0'385	0'385		
L	1'508		1'017		0'719		0'649		0'614		0'596		0'578		0'473		0'421			
S	1'315		0'815		0'666		0'614		0'587		0'561		0'473		0'473		0'385			
C	2'824		1'833		1'385		1'263		1'201		1'157		1'052		0'947		0'807			
R	1'146		1'247		1'078		1'057		1'044		1'062		1'222		1'000		1'090			
%	10'119		6'568		4'965		4'525		4'305		4'148		3'771		3'394		2'891			

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	2'070	1'842	0'929	0'736	2'087	2'087	1'543	1'543	1'385	1'473	1'438	1'438	1'280	1'491	1'245	1'157	0'877	0'578	1'684	0'631
S	0'561	0'578	0'421	0'456	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'280	0'000	0'000
L	1'956		0'833		2'087		1'543		1'429		1'438		1'333		1'201		0'877	0'578	1'684	0'631
S	0'570		0'438		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	0'280	0'000	0'000
C	2'526		1'271		2'087		1'543		1'429		1'438		1'333		1'201		0'877	0'079	1'684	0'631
R	3'430		1'901															2'064		
%	9'050		5'556		7'479		5'531		5'112		5'153		4'963		4'305		3'142	3'079	6'033	2'202

TABLA VI. Individuo PT-99. Poblac. Los Alejos (Albacete). Medidas en micras

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'201	2'692	2'315	2'026	1'175	1'114	1'035	1'035	1'017	1'017	0'921	0'947	1'035	0'947	0'859	0'649	0'552	0'552	0'736	
S	2'526	2'403	1'701	1'578	1'017	1'114	1'035	0'921	0'912	0'877	0'771	0'850	0'657	0'552	0'543	0'614	0'552	0'552	0'500	
L	2'947		2'166		1'152		1'035		1'017		0'933		0'991		0'754		0'552		0'736	
S	2'474		1'745		1'064		0'977		0'894		0'810		0'605		0'578		0'552		0'500	
C	5'412		3'912		2'217		2'012		1'912		1'743		1'596		1'332		1'105		1'236	
R	1'191		1'241		1'082		1'089		1'137		1'151		1'638		1'304		1'000		1'472	
%	10'970		7'920		4'490		4'070		3'870		3'530		3'230		2'700		2'240		2'501	

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	4'491	4'298	1'508	1'578	4'260	4'350	3'324	3'210	2'929	2'982	2'210	2'280	2'210	2'245	2'192	2'210	1'385	1'298	2'192	0'771
S	0'754	0'754	0'614	0'701	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'403	0'350	0'000	0'000
L	4'394		1'543		4'307		3'266		2'956		2'245		2'228		2'201		0'964		2'192	0'771
S	0'754		0'657		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'377		0'000	0'000
C	5'149		2'201		4'307		3'266		2'956		2'245		2'228		2'201		1'342		2'192	0'771
R	5'827		2'348														2'557			
%	10'430		4'460		8'720		6'620		5'990		4'550		4'510		4'460		2'710		4'440	1'540

TABLA VII. Individuo PT-45. Poblac. Vega de Granada. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'210	2'035	1'350	1'315	0'877	0'877	0'771	0'824	0'789	0'771	0'789	0'789	0'701	0'719	0'561	0'666	0'526	0'491		
S	1'842	1'649	1'280	1'298	0'877	0'859	0'771	0'824	0'789	0'771	0'771	0'719	0'666	0'701	0'482	0'614	0'473	0'403		
I	2'122		1'333		0'877		0'798		0'780		0'789		0'710		0'614		0'508			
S	1'745		1'289		0'868		0'798		0'780		0'736		0'684		0'547		0'438			
I	3'868		2'642		1'745		1'596		1'561		1'526		1'394		1'161		0'947			
C	1'216		1'034		1'010		1'000		1'000		1'072		1'038		1'122		1'159			
R	10'084		7'409		4'893		4'475		4'377		4'279		3'909		3'255		2'655			
%																				

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	2'763	2'587	0'929	0'982	2'754	2'754	2'043	1'929	1'850	1'850	1'780	1'780	1'508	1'508	1'403	1'403	0'877	0'833	2'192	0'982
S	0'745	0'745	0'526	0'587	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000
I	2'666		0'956		2'754		1'985		1'850		1'780		1'508		1'403		0'854		2'192	0'982
S	0'745		0'556		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	0'000
I	3'411		1'512		2'754		1'985		1'850		1'780		1'508		1'403		0'854		2'192	0'982
C	3'578		1'539																	
R	9'599		4'240		7'723		5'566		5'075		4'991		4'228		3'954		2'594		6'147	2'680
%																				

TABLA VIII. Individuo PT-96. Poblac. Sierra de Loja. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'192	2'157	1'438	1'271	0'859	0'859	0'754	0'789	0'666	0'666	0'570	0'631	0'631	0'631	0'491	0'491	0'429	0'429		
S	1'894	1'701	1'017	1'017	0'701	0'701	0'614	0'666	0'578	0'578	0'570	0'631	0'614	0'622	0'491	0'491	0'421	0'429		
I L	2'175		1'354		0'859		0'771		0'666		0'600		0'631		0'491		0'429			
I S	1'798		1'017		0'701		0'640		0'578		0'600		0'614		0'491		0'426			
I C	3'973		2'371		1'560		1'411		1'244		1'200		1'245		0'982		0'855			
R	1'209		1'331		1'225		1'204		1'152		1'000		1'027		1'000		1'007			
%	12'090		7'220		4'750		4'300		3'790		3'650		3'790		2'990		2'600			

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	2'438	2'631	0'789	0'789	2'552	2'596	1'850	2'166	1'842	1'842	1'771	1'657	1'228	1'307	1'298	1'298	0'614	0'789	1'736	1'736
S	0'614	0'614	0'526	0'526	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'368	0'000	0'000	0'000	0'403	0'000	0'000	0'000
I L	2'535		0'789		2'573		2'008		1'842		1'714		1'228	1'307	1'298		0'614	0'789	1'736	
I S	0'614		0'526		0'000		0'000		0'000		0'000		0'368	0'000	0'000		0'403	0'000	0'000	
I C	3'149		1'315		2'573		2'008		1'842		1'714		1'596	1'307	1'298		1'017	0'789	1'736	
R	4'128		1'500										3'336				1'523			
%	9'580		4'500		7'830		6'110		5'760		5'210		4'860	3'978	3'950		3'098	2'403	5'280	

TABLA IX. Individuo PT-102. Poblac. Baños de la Encina (Jaen). Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'666	1'754	1'157	1'140	0'719	0'614	0'614	0'614	0'596	0'596	0'596	0'596	0'614	0'561	0'438	0'438	0'385	0'385		
S	1'333	1'491	0'877	0'947	0'719	0'614	0'614	0'614	0'596	0'596	0'508	0'526	0'508	0'543	0'438	0'438	0'385	0'385		
I L	1'710		1'149		0'666		0'614		0'596		0'596		0'587		0'438		0'385			
I S	1'429		0'912		0'666		0'614		0'596		0'517		0'526		0'438		0'385			
I C	3'139		2'061		1'332		1'228		1'192		1'113		1'113		0'876		0'770			
R	1'196		1'259		1'000		1'000		1'000		1'152		1'115		1'000		1'000			
%	10'983		7'209		4'663		4'295		4'172		3'896		3'896		3'068		2'699			

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	2'078	1'982	0'789	0'701	2'456	2'561	1'807	1'807	1'508	1'631	1'508	1'403	1'350	1'192	1'245	1'052	0'771	0'526	1'578	1'614
S	0'561	0'526	0'421	0'438	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000
I L	2'029		0'745		2'508		1'807		1'570		1'456		1'363		1'149		0'649		1'596	
I S	0'543		0'429		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
I C	2'572		1'174		2'508		1'807		1'570		1'456		1'363		1'149		0'649		1'596	
R	4'729		1'736																	
%	9'001		4'111		8'774		6'320		5'491		5'092		4'767		4'019		2'270		5'583	

TABLA X. Individuo PT-105. Poblac. Baños de la Encina (Jaen). Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'578	2'578	1'684	1'508	0'877	0'947	0'859	0'929	0'877	0'807	0'877	0'877	0'736	0'736	0'736	0'701	0'631	0'491		
S	2'140	2'210	1'508	1'228	0'877	0'789	0'859	0'701	0'754	0'771	0'649	0'701	0'736	0'701	0'516	0'543	0'491	0'491		
L	2'578		1'596		0'912		0'894		0'842		0'877		0'736		0'719		0'561			
S	2'175		1'368		0'833		0'780		0'763		0'675		0'719		0'649		0'491			
C	4'753		2'964		1'745		1'674		1'605		1'552		1'455		1'368		1'052			
R	1'185		1'166		1'094		1'146		1'103		1'299		1'023		1'107		1'142			
%	11'060		6'890		4'060		3'890		3'730		3'610		3'380		3'180		2'440			

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	3'596	3'263	1'263	1'175	3'508	3'684	2'807	2'508	2'631	2'035	2'350	2'456	1'868	1'789	1'991	1'982	0'771	0'701	2'526	0'701
S	0'666	0'631	0'631	0'508	0'000	0'000				0'456	0'000	0'000	0'526	0'438	0'000	0'000	0'000	0'315	0'000	
L	3'429		1'219		3'596		2'657		2'631	2'035	2'403		1'828		1'982		0'771	0'771	2'526	0'701
S	0'649		0'570		0'000		0'000		0'000	0'456	0'000		0'482		0'000		0'000	0'315	0'000	0'000
C	4'078		1'789		3'396		2'657		2'631	2'491	2'403		2'310		1'982		0'771	1'086	2'526	0'701
R	5'283		2'138							4'462			3'792					2'447		
%	9'490		4'160		8'360		6'180		3'059	2'815	5'590		5'370		4'610		1'794	2'365		

TABLA XI. Individuo PT-111. Poblac. S. Pedro del Pinatar (Murcia). Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'280	2'228	1'403	1'403	0'736	0'736	0'736	0'745	0'719	0'719	0'666	0'692	0'649	0'649	0'596	0'631	0'438	0'480		
S	1'842	1'807	1'263	1'263	0'736	0'736	0'631	0'622	0'719	0'701	0'666	0'561	0'649	0'649	0'543	0'614	0'438	0'403		
I L	2'254		1'403		0'736		0'742		0'719		0'678		0'649		0'614		0'459			
I S	1'824		1'263		0'736		0'657		0'710		0'614		0'649		0'578		0'421			
C	4'078		2'666		1'473		1'400		1'429		1'292		1'298		1'192		0'880			
R	1'235		1'110		1'000		1'522		0'102		1'104		1'000		1'062		1'090			
%	11'800		7'710		4'260		4'050		4'140		3'740		3'750		3'450		2'550			

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	2'736	2'719	0'894	0'947	2'850	2'877	2'175	2'140	1'929	1'754	1'754	1'657	1'649	1'456	1'368	1'473	0'631	0'771	1'929	0'947
S	0'485	0'485	0'491	0'412	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'315	0'000	0'000	0'000
I L	2'728		0'921		2'863		2'157		1'842		1'705		1'552		1'421		0'631	0'771	1'929	0'947
I S	0'485		0'450		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'315	0'000	0'000	0'000
C	3'214		1'371		2'863		2'157		1'842		1'705		1'552		1'421		0'947	0'771	1'929	0'947
R	5'624		2'046														2'003			
%	9'300		3'970		8'280		6'240		5'080		4'930		4'490		4'110		2'742	2'234	5'580	2'670

TABLA XII. Individuo PT-122. Poblac. Rio Jucar (Cuenca). Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'122	2'964	2'017	2'122	1'157	1'157	1'087	1'140	0'982	1'052	0'947	0'929	0'947	0'912	0'701	0'719	0'666	0'666		
S	2'631	2'701	1'754	1'781	1'157	1'105	0'859	1'035	0'929	0'912	0'929	0'859	0'912	0'701	0'701	0'701	0'666	0'666		
L	3'043		2'070		1'157		1'114		1'017		0'938		0'929		0'710		0'666			
S	2'666		1'771		1'131		0'947		0'921		0'894		0'807		0'701		0'666			
C	5'709		3'841		2'288		2'061		1'938		1'832		1'736		1'411		1'332			
R	1'141		1'168		1'022		1'176		1'104		1'049		1'151		1'012		1'000			
%	11'202		7'537		4'491		4'044		3'803		3'596		3'407		2'770		2'615			

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	3'912	4'175	1'403	1'456	4'035	4'035	3'403	3'298	3'228	2'578	2'350	2'456	2'105	1'929	2'561	2'210	0'701	0'877	2'929	3'070
S	0'964	0'982	0'701	0'561	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'578	0'000	0'000	0'350	0'385	0'000	0'000	0'403	0'000	0'000	0'000
L	4'043		1'429		4'035		3'350		3'228	2'578	2'403		2'017		2'385		0'701	0'877	3'000	
S	0'973		0'631		0'000		0'000		0'000	0'578	0'000		0'368		0'000		0'403	0'000	0'000	
C	5'016		2'060		4'035		3'350		3'228	3'156	2'403		2'385		2'385		1'104	0'877	3'000	
R	4'155		2'264							4'460			5'480				1'739			
%	9'843		4'044		7'916		6'573		6'323	6'195	4'715		4'680		4'680		2'168	1'770	5'885	

TABLA XIII. Individuo PT-123. Pob ec. Rio Henares (Guadalajara). Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'175	2'105	1'456	1'561	0'877	0'859	0'877	0'877	0'877	0'859	0'877	0'824	0'771	0'771	0'578	0'596	0'543	0'526		
S	1'982	1'877	1'385	1'368	0'877	0'859	0'754	0'824	0'701	0'701	0'684	0'824	0'771	0'701	0'526	0'596	0'473	0'631		
L	2'140		1'508		0'868		0'877		0'868		0'850		0'771		0'587		0'535			
S	1'929		1'377		0'868		0'789		0'701		0'754		0'736		0'561		0'482			
C	4'069		2'885		1'736		1'666		1'569		1'604		1'507		1'148		1'017			
R	1'109		1'095		1'000		1'111		1'238		1'127		1'047		1'046		1'109			
%	10'290		7'296		4'391		4'213		3'969		4'057		3'814		2'905		2'572			

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	2'807	2'701	1'087	1'052	3'263	3'263	2'403	2'403	2'245	2'245	1'929	1'929	1'543	1'526	1'631	1'631	0'701	0'929	2'017	2'245
S	0'877	0'649	0'526	0'631	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'350	0'368	0'000	0'000	0'333	0'000	0'000	0'000
L	2'754		1'070		3'263		2'403		2'245		1'929		1'535		1'631		0'701	0'929	2'131	
S	0'763		0'578		0'000		0'000		0'000		0'000		0'359		0'000		0'333	0'000	0'000	
C	3'517		1'648		3'263		2'403		2'245		1'929		1'894		1'631		1'034	0'929	2'131	
R	5'713		1'851										4'275				2'105			
%	8'893		4'169		8'250		6'806		5'677		4'879		4'790		4'125		2'616	2'350	5'389	

TABLA XIV. Individuo PT-112. Poblac. S. Pedro del Pinatar (Murcia). Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR B	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'421	2'175	1'684	1'649	0'947	0'947	0'859	0'964	0'894	0'929	0'833	0'894	0'719	0'789	0'631	0'666	0'526	0'543		
S	2'210	2'070	1'473	1'298	0'877	0'859	0'842	0'789	0'701	0'736	0'596	0'561	0'701	0'631	0'508	0'438	0'438	0'482		
I L	2'298		1'666		0'947		0'912		0'912		0'863		0'754		0'649		0'535			
I S	2'140		1'385		0'868		0'815		0'719		0'578		0'666		0'473		0'459			
I C	4'438		2'051		1'815		1'727		1'631		1'441		1'420		1'122		0'994			
R	1'073		1'202		1'091		1'119		1'268		1'493		1'132		1'372		1'165			
%	11'023		7' 581		4'509		4'291		4'052		3'581		3'529		2'788		2'470			

	PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	2'947	3'035	1'228	1'140	3'421	3'175	2'684	2'578	2'810	2'017	1'929	2'105	1'614	1'491	1'578	1'684	0'647	0'701	2'315	0'877
S	0'701	0'719	0'614	0'587	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'385	0'000	0'000	0'263	0'403	0'000	0'000	0'350	0'350	0'000	0'000
I L	2'991		1'184		3'298		2'631		2'210	2'017	2'017		1'552		1'631		0'692		2'315	0'877
I S	0'710		0'600		0'000		0'000		0'000	0'385	0'000		0'333		0'000		0'350		0'000	0'000
I C	3'701		1'784		3'298		2'631		2'210	2'402	2'017		1'885		1'631		1'042		2'315	0'877
R	4'212		1'973							5'238							1'977			
%	9'193		4'431		8'191		6'535		2'875	2'984	5'010		4'683		4'052		2'592		5'751	

TABLA XV. Individuo PT-29. Poblac. Granada. Medidas en micras

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'72	2'65	1'33	1'23	1'04	1'18	3'39	3'39	2'42	2'42	2'32	2'32	2'39	2'26	2'25	2'11	2'00	2'00	1'93	1'93	1'70	1'75
S	0'70	0'58	0'53	0'53	0'70	0'61	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
I L	2'684		1'280		1'105		3'385		2'421		2'315		2'324		2'175		2'000		1'929		1'728	
I S	0'640		0'526		0'657		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
I C	3'324		1'806		1'762		3'385		2'421		2'315		2'324		2'175		2'000		1'929		1'728	
R	4'193		2'433		1'681																	
%	8'287		4'504		4'395		8'440		6'035		5'773		5'794		5'423		4'985		4'810		4'307	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X	
L	1'70	1'70	1'05	1'12	1'04	0'88	0'93	0'96	0'74	0'95	0'82	0'74	0'74	0'70	0'70	0'61	0'56	0'65	2'28	2'28	
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'88	0'79	0'79	0'88	0'74	0'75	0'63	0'74	0'74	0'70	0'70	0'60	0'64	0'65	0'00	0'00	
I L	1'701		1'087		0'956		0'947		0'842		0'780		0'719		0'657		0'605		2'280		
I S	0'000		0'000		0'833		0'833		0'745		0'684		0'719		0'649		0'596		0'000		
I C	1'701		1'087		1'789		1'780		1'587		1'464		1'438		1'306		1'201		2'280		
R					1'147		1'136		1'130		1'140		1'000		1'012		1'015				
%	4'242		2'711		4'460		4'439		2'208		3'651		3'586		3'249		2'995		5'685		

TABLA XVI. Individuo PT-37. Poblac. Granada. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'53	2'19	0'84	0'98	0'82	0'88	2'67	2'63	2'14	1'70	1'93	1'91	1'70	1'53	1'54	1'53	1'49	1'56	1'39	1'39	1'30	1'30
S	0'51	0'49	0'40	0'32	0'37	0'37	0'00	0'00	0'00	0'32	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
L	2'360		0'912		0'850		2'649		2'14	1'70	1'921		1'614		1'535		1'526		1'390		1'300	
S	0'500		0'359		0'368		0'000		0'00	0'32	0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
C	2'860		1'271		1'218		2'649		2'14	2'02	1'921		1'614		1'535		1'526		1'390		1'300	
R	4'720		2'540		2'309					5'31												
%	9'222		4'101		3'932		8'543		6'90	6'53	6'195		5'205		4'950		4'922		4'469		4'186	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X	
L	1'18	1'18	0'75	0'67	0'82	0'75	0'74	0'79	0'65	0'68	0'58	0'53	0'60	0'54	0'46	0'53	0'47	0'42	1'68	1'68	
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'75	0'77	0'70	0'65	0'51	0'51	0'40	0'47	0'47	0'42	0'46	0'46	0'47	0'42	0'00	0'00	
L	1'180		0'710		0'789		0'763		0'666		0'552		0'570		0'491		0'447		1'680		
S	0'000		0'000		0'763		0'675		0'510		0'438		0'447		0'460		0'447		0'000		
C	1'180		0'710		1'552		1'438		1'176		0'990		1'017		0'851		0'894		1'680		
R					1'034		1'130		1'305		1'260		1'275		1'076		1'000				
%	3'790		2'291		5'007		4'639		3'790		3'196		3'281		3'055		2'885		5'431		

TABLA XVII. Individuo PT-39. Poblac. Granada. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'91	2'82	1'28	1'21	1'07	1'11	3'28	3'28	2'46	2'07	2'03	2'16	2'19	1'98	1'86	1'88	1'79	1'79	1'77	1'77	1'77	1'75
S	0'61	0'63	0'46	0'53	0'68	0'61	0'00	0'00	0'00	0'39	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
L	2'868		1'245		1'087		3'280		2'46	2'07	2'092		2'087		1'870		1'790		1'770		1'760	
S	0'622		0'491		0'649		0'000		0'00	0'39	0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
C	3'490		1'736		1'736		3'280		2'46	2'46	2'092		2'087		1'870		1'790		1'770		1'760	
R	4'610		2'535		1'674					1'84												
%	8'934		4'445		4'445		8'396		6'28	6'28	5'354		5'343		4'781		4'579		4'534		4'512	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y	
L	1'65	1'75	1'04	1'04	1'02	1'00	0'98	0'81	0'81	0'81	0'72	0'72	0'67	0'67	0'65	0'61	0'53	0'53	2'28	1'50	
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'81	0'67	0'70	0'81	0'81	0'68	0'72	0'67	0'67	0'67	0'63	0'58	0'53	0'53	0'00	0'00	
L	1'701		1'040		1'008		0'894		0'810		0'719		0'670		0'631		0'530		2'28	1'50	
S	0'000		0'000		0'736		0'754		0'745		0'692		0'670		0'607		0'530		0'00	0'00	
C	1'701		1'040		1'744		1'648		1'555		1'411		1'340		1'238		1'060		2'28	1'50	
R					1'369		1'185		1'087		1'039		1'000		1'039		1'000				
%	4'355		2'649		4'467		4'220		3'973		3'614		3'412		3'165		2'693		5'84	3'84	

TABLA XVIII. Individuo PT-40. Poblac. Granada. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'30	2'42	1'11	1'05	0'96	1'05	2'63	2'77	1'93	2'09	1'89	1'89	1'72	1'74	1'68	1'65	1'61	1'61	1'39	1'53	1'56	1'39
S	0'49	0'65	0'40	0'42	0'61	0'58	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
L	2'359		1'078		1'008		2'701		2'008		1'894		1'728		1'666		1'614		1'456		1'473	
S	0'570		0'412		0'596		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
C	2'929		1'490		1'604		2'701		2'008		1'894		1'728		1'666		1'614		1'456		1'473	
R	4'138		2'616		1'691																	
%	9'158		4'397		4'734		7'968		5'924		5'588		5'096		4'915		4'760		4'294		4'346	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y	
L	1'33	1'33	0'82	0'79	0'83	0'96	0'77	0'76	0'65	0'65	0'56	0'63	0'60	0'58	0'46	0'46	0'46	0'49	1'98	1'37	
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'82	0'77	0'77	0'76	0'65	0'63	0'70	0'58	0'60	0'53	0'46	0'46	0'40	0'39	0'00	0'00	
L	1'333		0'807		0'899		0'767		0'649		0'596		0'587		0'460		0'473		1'98	1'37	
S	0'000		0'000		0'798		0'767		0'640		0'640		0'561		0'456		0'394		0'00	0'00	
C	1'333		0'807		1'697		1'534		1'289		1'236		1'148		0'912		0'867		1'98	1'37	
R					1'126		1'000		1'014		1'070		1'046		1'000		1'200				
%	3'932		2'380		5'005		4'527		3'082		3'647		3'389		2'690		2'561		5'84	4'04	

TABLA XIX. Individuo PT-107. Poblac. Baños de la Encina. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'16	3'23	1'16	1'05	1'19	1'18	3'51	3'46	2'51	2'65	2'28	2'28	2'21	2'18	2'19	1'93	1'81	1'82	1'79	1'75	1'81	1'56
S	0'75	0'70	0'67	0'70	0'42	0'37	0'00	0'00	0'39	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
L	3'195		1'105		1'185		3'485		2'51	2'65	2'280		2'195		2'060		1'815		1'770		1'685	
S	0'725		0'685		0'395		0'000		0'39	0'00	0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
C	3'920		1'790		1'580		3'485		2'80	2'65	2'280		2'195		2'060		1'815		1'770		1'685	
R	4'406		1'613		3'000				6'44													
%	9'848		4'496		3'969		8'755		7'04	6'66	5'727		5'514		5'175		4'559		4'446		4'233	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X	
L	1'53	1'53	0'91	0'89	0'91	0'96	0'88	0'91	0'75	0'75	0'72	0'75	0'70	0'70	0'60	0'58	0'53	0'44	2'26	2'25	
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'88	0'91	0'77	0'70	0'72	0'70	0'72	0'68	0'70	0'70	0'60	0'58	0'49	0'44	0'00	0'00	
L	1'530		0'900		0'935		0'895		0'750		0'735		0'700		0'590		0'485		2'255		
S	0'000		0'000		0'895		0'735		0'710		0'700		0'700		0'590		0'465		0'000		
C	1'530		0'900		1'830		1'630		1'460		1'435		1'400		1'180		0'950		2'255		
R					1'044		1'217		1'056		1'050		1'000		1'000		1'043				
%	3'843		2'261		4'597		4'095		3'667		3'605		3'517		2'964		2'386		5'680		

TABLA XX. Individuo PT-109. Poblac. Baños de la Encina. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'58	2'79	1'00	0'95	0'88	0'88	2'98	2'82	2'26	2'09	2'11	1'93	1'96	1'89	1'81	1'81	1'79	1'75	1'53	1'47	1'53	1'42
S	0'61	0'61	0'47	0'28	0'44	0'28	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
LISI	2'770		0'970		0'880		2'900		2'180		2'020		1'930		1'810		1'770		1'500		1'470	
LISS	0'610		0'390		0'360		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
LISC	3'380		1'360		1'240		2'900		2'180		2'020		1'930		1'810		1'770		1'500		1'470	
R	4'540		2'490		2'440																	
%	9'883		3'968		3'610		8'475		6'350		5'889		5'633		5'274		5'172		4'378		4'301	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y	
L	1'28	1'28	0'88	0'88	0'96	0'70	0'79	0'75	0'70	0'61	0'67	0'58	0'54	0'54	0'47	0'53	0'49	0'48	2'28	1'35	
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'65	0'63	0'70	0'58	0'63	0'53	0'54	0'58	0'54	0'54	0'47	0'47	0'42	0'37	0'00	0'00	
LISI	1'280		0'880		0'830		0'770		0'650		0'620		0'540		0'500		0'485		2'28	1'35	
LISS	0'000		0'000		0'640		0'640		0'580		0'560		0'540		0'470		0'395		0'00	0'00	
LISC	1'280		0'880		1'470		1'410		1'230		1'180		1'080		1'970		0'880		2'28	1'35	
R					1'300		1'200		1'120		1'110		1'000		1'060		1'230				
%	3'764		2'560		4'301		4'122		3'610		3'456		3'175		2'842		2'570		6'65	3'79	

TABLA XXI. Individuo PT-110. Poblac. Baños de la Encina. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'86	2'52	0'95	1'00	1'07	1'04	2'81	2'52	2'16	2'32	2'16	2'16	2'11	2'07	1'63	1'51	1'49	1'63	1'44	1'39	1'40	1'40
S	0'63	0'56	0'53	0'53	0'35	0'35	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
L I	2'692		0'973		1'053		2'675		2'149		2'157		2'087		1'570		1'561		1'412		1'400	
S I	0'596		0'526		0'351		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
C I	3'288		1'499		1'404		2'675		2'149		2'157		2'087		1'570		1'561		1'412		1'400	
R	4'516		1'849		3'000																	
%	8'520		3'885		3'635		6'930		5'566		5'589		5'407		4'067		4'044		3'658		3'635	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X	
L	1'29	1'29	0'79	0'79	0'79	0'81	0'77	0'75	0'75	0'63	0'63	0'61	0'61	0'61	0'61	0'51	0'47	0'51	1'98	1'96	
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'77	0'61	0'65	0'75	0'67	0'49	0'63	0'61	0'60	0'60	0'56	0'51	0'44	0'44	0'00	0'00	
L I	1'290		0'790		0'798		0'763		0'692		0'622		0'610		0'561		0'491		1'973		
S I	0'000		0'000		0'692		0'701		0'578		0'622		0'600		0'535		0'440		0'000		
C I	1'290		0'790		1'490		1'464		1'270		1'244		1'210		1'096		0'931		1'973		
R					1'153		1'088		1'197		1'000		1'016		1'048		1'115				
%	3'340		2'044		3'862		3'794		3'294		3'226		3'135		2'840		2'408		5'112		

TABLA XXII. Individuo PT-134. Poblac. Guadalajara. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'95	2'88	1'09	1'18	1'05	0'93	3'11	2'98	2'14	2'18	1'79	1'75	1'67	1'77	1'65	1'65	1'65	1'75	1'65	1'60	1'49	1'53
S	0'53	0'50	0'35	0'37	0'51	0'51	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
L	2'915		1'135		0'990		3'045		2'160		1'770		1'720		1'650		1'700		1'625		1'510	
S	0'555		0'360		0'510		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
C	3'570		1'495		1'500		3'045		2'160		1'770		1'720		1'650		1'700		1'625		1'510	
R	5'252		3'152		1'941																	
%	10'361		4'339		4'353		8'837		6'269		5'137		4'992		4'788		4'934		4'716		4'382	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y	
L	1'30	1'40	0'79	0'82	0'77	0'81	0'72	0'77	0'68	0'65	0'61	0'61	0'56	0'56	0'51	0'53	0'44	0'44	2'09	1'42	
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'70	0'72	0'72	0'68	0'68	0'67	0'61	0'61	0'56	0'56	0'46	0'51	0'44	0'35	0'00	0'00	
L	1'350		0'805		0'790		0'745		0'665		0'610		0'560		0'520		0'440		2'09	1'42	
S	0'000		0'000		0'710		0'700		0'675		0'610		0'560		0'485		0'395		0'00	0'00	
C	1'350		0'805		1'500		1'445		1'340		1'220		1'120		1'005		0'835		2'09	1'42	
R					1'112		1'064		0'985		1'000		1'000		1'072		1'113				
%	3'918		2'336		4'353		4'193		3'889		3'540		3'250		2'916		2'423		6'06	3'95	

TABLA XXIII. Individuo PT-135. Poblac. Cuenca. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'21	2'16	0'88	0'83	0'75	0'90	2'46	2'58	1'75	1'74	1'93	1'75	1'75	1'75	1'46	1'46	1'61	1'33	1'35	1'35	1'33	1'33
S	0'56	0'54	0'47	0'44	0'39	0'35	0'00	0'00	0'42	0'47	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
L I S I L	2'185		0'855		0'825		2'520		1'745		1'840		1'750		1'460		1'470		1'350		1'330	
L I S I S	0'550		0'455		0'370		0'000		0'445		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
L I S I C	2'735		1'310		1'195		2'520		2'190		1'840		1'750		1'460		1'470		1'350		1'330	
R	3'972		1'879		2'229				3'921													
%	8'677		4'456		3'791		7'994		6'948		5'837		5'552		4'632		4'663		4'283		4'219	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'33	1'28	0'93	0'88	0'72	0'72	0'65	0'70	0'68	0'65	0'63	0'67	0'47	0'60	0'54	0'47	0'45	0'44	1'93	1'19
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'72	0'70	0'65	0'68	0'68	0'61	0'54	0'61	0'39	0'60	0'54	0'47	0'44	0'44	0'00	0'00
L I S I L	1'305		0'905		0'720		0'675		0'665		0'650		0'535		0'505		0'445		1'93	1'19
L I S I S	0'000		0'000		0'710		0'665		0'645		0'575		0'495		0'505		0'440		0'00	0'00
L I S I C	1'305		0'905		1'430		1'340		1'310		1'225		1'030		1'010		0'885		1'93	1'19
R					1'014		1'015		1'031		1'130		1'080		1'000		1'011			
%	4'140		2'871		4'536		4'251		4'156		3'886		3'267		3'204		2'807		6'12	3'64

TABLA XXIV. Individuo PT-136. Poblac. Cuenca. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'68	3'00	1'12	1'28	1'11	1'26	3'21	3'04	2'53	2'00	2'14	2'18	2'07	1'82	1'84	1'86	1'95	1'74	1'93	1'86	1'56	1'56
S	0'61	0'61	0'47	0'46	0'58	0'53	0'00	0'00	0'00	0'46	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00	0'00
I L	2'840		1'200		1'185		3'125		2'53	2'00	2'160		1'945		1'850		1'845		1'895		1'560	
I S	0'610		0'465		0'555		0'000		0'00	0'46	0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000	
I C	3'450		1'665		1'740		3'125		2'53	2'46	2'160		1'945		1'850		1'845		1'895		1'560	
R	4'655		2'580		2'135					4'34												
%	8'950		4'321		4'516		8'110		6'57	6'39	5'605		5'048		4'801		4'788		4'918		4'048	

	PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		CROM. SEX.		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y	
L	1'63	1'51	0'91	0'91	0'84	0'81	0'81	0'77	0'72	0'82	0'74	0'70	0'74	0'74	0'61	0'60	0'46	0'54	2'39	1'40	
S	0'00	0'00	0'00	0'00	0'81	0'88	0'81	0'84	0'72	0'75	0'74	0'74	0'74	0'74	0'53	0'60	0'46	0'46	0'00	0'00	
I L	1'570		0'910		0'825		0'790		0'770		0'720		0'740		0'605		0'500		2'39	1'40	
I S	0'000		0'000		0'845		0'825		0'735		0'740		0'740		0'565		0'460		0'00	0'00	
I C	1'570		0'910		1'670		1'615		1'505		1'460		1'480		1'170		0'960		2'39	1'40	
R					0'976		0'957		1'047		0'973		1'000		1'070		1'087				
%	4'074		2'361		4'334		4'191		3'906		3'789		3'841		3'036		2'491		6'20	3'50	

TABLA XXV. Individuo PT-25. Poblac. Baños de la Encina. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'228	1'210	1'491	1'122	1'122	1'105	1'052	0'842	0'824	0'824	0'561	0'614	0'561	0'578	1'736	1'754	1'280	1'473	1'456	1'315
S	1'087	1'140	1'052	1'035	0'947	1'052	0'736	0'701	0'824	0'666	0'526	0'561	0'561	0'561	0'614	0'578	0'578	0'929	0'631	0'701
L	1'219		1'307		1'114		0'947		0'824		0'587		0'570		1'745		1'377		1'385	
S	1'114		1'043		1'000		0'719		0'745		0'543		0'561		0'596		0'754		0'666	
C	2'333		2'350		2'114		1'666		1'570		1'131		1'131		2'342		2'131		2'052	
R	1'094		1'256		1'114		1'317		1'105		1'080		1'015		2'926		1'825		2'078	
%	7'435		7'491		6'736		5'311		5'003		3'605		3'605		7'463		6'792		6'541	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'087	1'052	1'333	1'368	0'666	0'684	1'561	1'178	1'105	1'052	0'982	0'982	0'964	0'947	0'947	0'894	0'736	0'719	1'280	1'157
S	0'789	0'701	0'315	0'350	0'228	0'280	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'708	0'701
L	1'070		1'350		0'675		1'570		1'078		0'982		0'956		0'921		0'728		1'219	
S	0'714		0'333		0'254		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'701	
C	1'784		1'684		0'929		1'570		1'078		0'982		0'956		0'921		0'728		1'921	
R	1'498		4'052		2'657		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		1'738	
%	5'685		5'367		2'963		5'003		3'438		3'130		3'046		2'935		2'320		6'121	

TABLA XVI. Individuo PT-31. Poblac. Acula (Gran.). Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'000	1'964	1'771	1'789	1'649	1'666	1'403	1'438	1'543	1'315	0'719	0'701	0'614	0'614	2'543	2'736	2'245	2'052	2'263	2'140
S	1'842	1'684	1'491	1'456	1'631	1'368	1'280	1'333	1'429	1'210	0'701	0'684	0'614	0'614	0'964	1'052	1'456	1'350	0'929	0'964
I L	1'982		1'780		1'657		1'421		1'429		0'710		0'614		2'640		2'149		2'201	
I S	1'763		1'473		1'500		1'307		1'175		0'692		0'614		1'008		1'403		0'947	
I C	3'745		3'253		3'157		2'728		2'604		1'402		1'228		3'648		3'552		3'148	
R	1'124		1'208		1'104		1'087		1'216		1'026		1'000		2'619		1'531		2'324	
%	8'127		7'061		6'851		5'919		5'652		3'045		2'664		7'917		7'708		6'832	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'403	1'508	2'228	2'192	1'263	1'228	2'543	2'070	1'333	1'368	1'280	1'228	1'140	1'315	1'157	1'157	0'771	0'824	2'079	1'929
S	1'140	0'929	0'473	0'350	0'350	0'350	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'842	0'771
I L	1'456		2'210		1'245		2'307		1'350		1'254		1'228		1'157		0'798		2'000	
I S	1'035		0'412		0'350		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'807	
I C	2'491		2'622		1'595		2'307		1'350		1'254		1'228		1'157		0'798		2'807	
R	1'406		5'364		3'557														2'478	
%	5'405		5'690		3'464		5'005		2'931		2'721		2'664		2'512		1'732		6'090	

TABLA XXVII. Individuo PT-53. Poblac. El Padul. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'070	2'157	1'701	1'631	1'631	1'438	1'315	1'491	1'350	1'578	0'684	0'701	0'701	0'614	3'147	3'421	2'140	2'754	1'082	2'122
S	2'070	1'807	1'438	1'578	1'438	1'403	1'263	1'105	1'192	1'052	0'596	0'666	0'526	0'543	0'877	0'877	1'228	1'280	0'877	0'771
I L	2'114		1'666		1'535		1'403		1'464		0'692		0'657		3'289		2'447		2'052	
I S	1'938		1'508		1'421		1'184		1'122		0'631		0'535		0'877		1'254		0'824	
I C	4'052		3'174		2'956		2'587		2'586		1'323		1'192		4'166		3'701		2'876	
R	1'090		1'104		1'080		1'184		1'304		1'096		1'228		3'750		1'951		2'490	
%	8'790		6'887		6'411		5'612		5'612		2'873		2'587		9'037		8'029		6'214	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'692	1'403	2'456	2'105	1'175	1'228	1'798	2'070	1'403	1'403	1'280	1'333	1'157	0'964	1'052	1'052	0'578	0'771	2'000	2'210
S	1'052	0'964	0'368	0'526	0'350	0'350	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'298	0'000	0'947	0'964
I L	1'547		2'180		1'201		1'933		1'403		1'307		1'061		1'052		0'578	0'771	2'105	
I S	1'008		0'447		0'350		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'298	0'000	0'956	
I C	2'555		2'727		1'551		1'933		1'403		1'307		1'061		1'052		0'876	0'771	3'061	
R	1'534		5'100		3'431												1'939		2'210	
%	5'544		5'917		3'367		4'193		3'044		2'834		2'302		2'283		1'901	1'673	6'640	

TABLA XXVIII. Individuo PT-78. Poblac. El Padul. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'263	2'087	1'684	1'666	1'605	1'605	1'561	1'403	1'385	1'368	0'649	0'649	0'666	0'561	2'877	2'666	2'228	2'192	2'228	2'456
S	2'263	1'877	1'508	1'578	1'578	1'350	1'263	1'315	1'122	0'982	0'649	0'596	0'561	0'543	0'824	0'824	1'508	1'473	0'859	0'964
L	2'175		1'675		1'605		1'482		1'377		0'649		0'614		2'771		2'210		2'342	
S	2'070		1'543		1'464		1'289		1'057		0'622		0'552		0'833		1'491		0'912	
C	4'245		3'218		3'069		2'771		2'434		1'271		1'166		3'604		3'701		3'254	
R	1'050		1'085		1'096		1'149		1'302		1'043		1'112		3'326		1'482		2'575	
%	9'029		6'845		6'528		5'894		5'177		2'703		2'480		7'666		7'872		6'921	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'578	1'473	2'403	2'368	1'350	1'157	2'105	2'157	1'403	1'403	1'385	1'175	1'140	1'140	1'157	1'157	0'754	0'666	2'105	2'210
S	1'105	1'000	0'438	0'385	0'350	0'350	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'385	0'438	0'877	0'964
L	1'526		2'385		1'254		2'122		1'403		1'280		1'140		1'157		0'710		2'157	
S	1'052		0'412		0'350		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'412		0'921	
C	2'578		2'797		1'604		2'122		1'403		1'280		1'140		1'157		1'122		3'078	
R	1'450		5'788		3'582												1'723		2'340	
%	5'483		5'949		3'412		4'513		2'984		2'722		2'425		2'461		2'386		6'547	

TABLA XXIX. Individuo PT-79. Poblac. El Padul. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'561	1'526	1'315	1'280	1'298	1'192	1'105	1'228	1'052	1'000	0'561	0'526	0'526	0'526	2'035	1'929	1'578	1'403	1'684	1'754
S	1'438	1'403	1'140	1'157	1'210	1'052	1'105	0'877	1'017	0'877	0'561	0'526	0'526	0'526	0'684	0'701	1'017	1'000	0'877	0'771
L	1'543		1'298		1'245		1'166		1'026		0'543		0'526		1'982		1'491		1'719	
S	1'421		1'149		1'131		0'991		0'947		0'543		0'526		0'692		1'008		0'824	
C	2'964		2'447		2'376		2'157		1'973		1'086		1'052		2'674		2'499		2'543	
R	1'085		1'129		1'100		1'176		1'083		1'000		1'000		2'864		1'479		2'086	
%	8'234		6'777		6'582		5'975		5'465		3'012		2'914		7'408		6'922		7'044	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'263	1'157	1'807	1'578	0'964	0'982	1'798	1'684	1'105	1'052	1'192	1'105	1'000	1'000	0'877	0'964	0'526	0'578	1'456	0'649
S	0'780	0'736	0'473	0'403	0'350	0'315	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'473	0'298	0'631	0'000
L	1'210		1'692		0'973		1'740		1'078		1'149		1'000		0'921		0'552		1'456	0'649
S	0'767		0'438		0'333		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'385		0'631	0'000
C	1'977		2'130		1'306		1'740		1'078		1'149		1'000		0'921		0'937		2'087	0'649
R	1'577		3'863		2'921												1'433		2'307	
%	5'477		5'902		3'619		4'819		2'451		3'182		2'769		2'550		2'599		5'781	1'765

TABLA XXX. Individuo PT-82. Poblac. Riopar. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'824	1'807	1'473	1'614	1'456	1'473	1'491	1'473	1'403	1'228	0'754	0'596	0'614	0'596	2'719	2'701	2'052	2'035	2'157	2'105
S	1'807	1'754	1'473	1'421	1'456	1'456	1'157	1'122	1'122	1'128	0'596	0'596	0'596	0'526	0'824	0'771	1'175	1'175	0'964	1'000
L	1'815		1'543		1'464		1'482		1'315		0'675		0'605		2'710		2'043		2'131	
S	1'780		1'447		1'456		1'140		1'175		0'596		0'561		0'798		1'175		0'982	
C	3'596		2'991		2'921		2'622		2'491		1'271		1'166		3'508		3'219		3'114	
R	1'019		1'066		1'005		1'300		1'119		1'132		1'078		3'395		1'738		2'170	
%	8'348		6'943		6'780		6'088		5'783		2'952		2'708		8'145		7'473		7'228	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'438	1'491	2'000	2'052	1'192	1'175	1'964	1'982	1'263	1'263	1'157	1'157	1'140	1'140	1'157	1'052	0'631	0'666	1'842	2'017
S	0'728	0'929	0'385	0'368	0'385	0'280	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'728	0'824
L	1'464		2'026		1'184		1'973		1'263		1'157		1'140		1'105		0'649		1'929	
S	0'828		0'377		0'333		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'776	
C	2'292		2'403		1'517		1'973		1'263		1'157		1'140		1'105		0'649		2'706	
R	1'768		5'374		3'555		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		2'485	
%	5'322		5'579		3'522		4'581		2'932		2'687		2'647		2'565		1'506		6'282	

TABLA XXXI. Individuo PT-83. Poblac. Riopar. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'456	1'526	1'298	1'228	1'228	1'157	1'087	1'052	0'929	0'877	0'526	0'526	0'473	0'473	1'982	2'070	1'736	1'614	1'473	1'491
S	1'228	1'228	1'052	1'087	1'157	1'157	0'877	0'807	0'929	0'877	0'526	0'526	0'491	0'473	0'649	0'701	1'122	1'000	0'771	0'719
L	1'491		1'263		1'192		1'070		0'903		0'526		0'473		2'026		1'675		1'482	
S	1'228		1'070		1'157		0'842		0'903		0'526		0'482		0'675		1'061		0'745	
C	2'719		2'333		2'349		1'912		1'806		1'052		0'955		2'701		2'736		2'227	
R	1'214		1'180		1'030		1'270		1'000		1'000		1'019		3'001		1'578		1'989	
%	7'744		6'645		6'694		5'445		5'146		2'997		2'722		7'694		7'794		6'345	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'122	1'157	1'807	1'684	1'017	0'964	1'614	1'578	1'245	1'228	1'157	1'157	1'017	1'000	1'000	0'964	0'754	0'754	1'419	0'736
S	0'719	0'701	0'350	0'350	0'263	0'280	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'877	0'000
L	1'140		1'745		0'991		1'596		1'236		1'157		1'008		0'982		0'754		1'491	0'736
S	0'710		0'350		0'271		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'877	0'000
C	1'850		2'095		1'262		1'596		1'236		1'157		1'008		0'982		0'754		2'368	0'736
R	1'605		4'985		3'656														1'700	
%	5'271		5'970		3'597		4'546		3'522		3'297		2'873		2'797		2'148		6'744	2'055

TABLA XXXII. Individuo PT-85. Poblac. Baños de la Encina. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'684	1'842	1'578	1'298	1'315	1'298	1'210	1'263	0'982	1'052	0'941	0'561	0'473	0'473	2'228	2'087	1'491	1'333	1'701	1'508
S	1'456	1'456	1'122	1'157	1'052	0'794	0'964	1'017	0'929	0'964	0'929	0'508	0'473	0'473	0'771	0'754	0'982	0'929	0'842	0'824
I L	1'763		1'438		1'307		1'236		1'017		0'751		0'473		2'157		1'412		1'605	
I S	1'456		1'140		0'973		0'991		0'947		0'718		0'473		0'763		0'947		0'833	
I C	3'219		2'578		2'280		2'227		1'964		1'469		0'946		2'920		2'359		2'438	
R	1'210		1'261		1'343		1'247		1'073		1'071		1'000		2'826		1'491		1'926	
%	8'984		7'197		6'365		6'210		5'483		1'046		2'643		8'152		6'582		6'805	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'254	1'122	1'649	1'578	0'877	0'947	1'675	1'614	1'228	1'210	1'105	1'035	0'894	0'894	0'877	0'877	0'719	0'684	1'578	1'701
S	0'877	0'701	0'350	0'350	0'245	0'263	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'701	0'736
I L	1'187		1'614		0'912		1'643		1'219		1'070		0'894		0'877		0'701		1'640	
I S	0'789		0'350		0'254		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'719	
I C	1'976		1'964		1'166		1'643		1'219		1'070		0'894		0'877		0'701		2'359	
R	1'504		4'611		3'590														2'280	
%	5'518		5'483		3'255		4'587		3'402		2'986		2'497		2'448		1'958		6'585	

TABLA XXXIII. Individuo PT-86. Poblac. Baños de la Encina. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'333	1'333	1'105	1'105	1'105	1'000	1'052	0'964	0'964	0'964	0'561	0'561	0'561	0'526	2'210	1'736	1'666	1'614	1'807	1'578
S	1'333	1'333	1'105	1'105	1'052	1'000	1'000	0'964	0'789	0'771	0'561	0'561	0'561	0'526	0'684	0'701	0'929	0'877	0'701	0'701
L	1'333		1'105		1'052		1'008		0'964		0'561		0'543		1'973		1'640		1'692	
S	1'333		1'105		1'026		0'982		0'780		0'561		0'543		0'692		0'903		0'701	
C	2'666		2'210		2'078		1'990		1'744		1'122		1'086		2'665		2'543		2'393	
R	1'000		1'000		1'025		1'026		1'235		1'000		1'000		2'851		1'816		2'413	
%	7'798		6'464		6'079		5'822		5'104		3'283		3'180		7'798		7'438		7'002	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'385	1'157	1'578	1'614	0'859	0'789	1'666	1'614	1'017	0'964	1'052	0'982	0'964	0'903	0'912	0'912	0'666	0'701	1'385	1'684
S	0'631	0'631	0'385	0'350	0'315	0'315	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'982	0'982
L	1'271		1'596		0'824		1'640		0'991		1'017		0'934		0'912		0'684		1'535	
S	0'631		0'368		0'315		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'982	
C	1'902		1'964		1'139		1'640		0'991		1'017		0'934		0'912		0'684		2'517	
R	2'014		4'336		2'615															
%	5'566		5'745		3'334		4'796		2'898		2'975		2'731		2'667		2'000		7'310	

TABLA XXXIV. Individuo PT-87. Poblac. Baños de la Encina. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'684	1'684	1'315	1'333	1'263	1'333	1'122	1'087	1'017	0'964	0'578	0'578	0'473	0'526	2'368	2'315	1'666	1'754	2'105	1'842
S	1'684	1'456	1'315	1'333	1'175	1'087	1'122	1'035	1'017	0'964	0'578	0'578	0'473	0'473	0'842	0'771	1'175	1'122	0'631	0'859
L	1'684		1'324		1'298		1'105		0'991		0'578		0'500		2'342		1'710		1'973	
S	1'570		1'324		1'131		1'078		0'991		0'578		0'473		0'807		1'149		0'745	
C	3'254		2'649		2'429		2'184		1'982		1'157		0'973		3'149		2'859		2'719	
R	1'072		1'000		1'147		1'025		1'000		1'000		1'057		2'902		1'488		2'648	
%	8'487		6'909		6'337		5'696		5'170		3'019		2'539		8'213		7'458		7'092	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Mº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'315	1'245	1'754	1'789	1'122	0'964	1'929	1'175	1'140	1'157	1'140	1'140	1'070	1'070	1'000	1'000	0'771	0'771	1'578	1'754
S	0'929	0'807	0'315	0'368	0'350	0'298	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'666	0'754
L	1'280		1'771		1'043		1'824		1'149		1'140		1'070		1'000		0'771		1'666	
S	0'868		0'342		0'324		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'710	
C	2'149		2'114		1'368		1'842		1'149		1'140		1'070		1'000		0'771		2'377	
R	1'474		5'178		3'219														2'346	
%	5'605		5'513		3'568		4'804		2'997		2'974		2'791		2'608		2'013		6'199	

TABLA XXXV. Individuo PT-88. Poblac. Baños de la Encina. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	1'684	1'666	1'298	1'350	1'140	1'157	1'140	1'140	1'052	1'052	0'649	0'578	0'552	0'526	2'233	2'315	1'789	1'754	1'526	1'543
S	1'684	1'666	1'298	1'140	1'140	1'052	0'912	0'894	1'017	1'052	0'578	0'578	0'552	0'508	0'701	0'701	1'280	1'052	0'701	0'701
LI	1'675		1'324		1'149		1'140		1'052		0'614		0'537		2'324		1'771		1'535	
SI	1'675		1'219		1'096		0'903		1'035		0'578		0'530		0'701		1'166		0'701	
C	3'350		2'543		2'245		2'043		2'087		1'192		1'069		3'255		2'037		2'236	
R	1'000		1'086		1'046		1'262		1'016		1'062		1'016		3'315		1'518		2'189	
%	8'931		6'780		5'985		5'447		5'564		3'179		2'852		8'066		7'832		5'962	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'228	1'175	1'754	1'789	1'017	1'052	1'649	1'649	1'140	1'175	0'982	0'982	1'052	0'947	0'927	0'982	0'807	0'807	1'859	0'736
S	0'789	0'649	0'350	0'298	0'350	0'350	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'964	0'000
LI	1'201		1'771		1'035		1'649		1'150		0'982		1'000		0'956		0'807		1'857	0'736
SI	0'719		0'324		0'350		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'964	0'000
C	1'920		2'095		1'385		1'649		1'150		0'982		1'000		0'956		0'807		2'823	0'736
R	1'670		5'466		2'957														1'928	
%	5'120		5'588		3'694		4'395		3'086		2'618		2'665		2'548		2'151		7'528	1'926

TABLA XXXVI. Individuo PT-98. Poblac. Baños de la Encina. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'245	2'105	1'578	1'578	1'508	1'508	1'315	1'228	1'228	1'228	0'543	0'543	0'543	0'543	2'771	2'631	2'368	2'385	2'210	1'982
S	1'982	1'771	1'578	1'578	1'508	1'403	1'228	1'228	1'228	1'140	0'543	0'543	0'543	0'543	1'087	1'052	1'263	1'228	1'052	1'105
I L	2'175		1'578		1'508		1'271		1'228		0'543		0'543		2'701		2'377		2'096	
I S	1'877		1'578		1'456		1'228		1'184		0'543		0'543		1'070		1'245		1'078	
I C	4'052		3'156		2'964		2'499		2'412		1'086		1'086		3'771		3'622		3'174	
R	1'158		1'000		1'035		1'035		1'037		1'000		1'000		2'524		1'909		1'944	
%	8'508		6'629		6'224		5'248		5'064		2'283		2'283		7'918		7'605		6'666	

	PAR Nº-11		PAR Nº-12		PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'719	1'842	2'280	2'280	1'315	1'228	2'175	2'175	1'526	1'526	1'508	1'280	1'368	1'192	1'368	1'368	1'008	1'008	2'228	0'771
S	1'035	1'052	0'596	0'473	0'385	0'350	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	0'000	1'000	0'000
I L	1'780		2'280		1'271		2'175		1'526		1'394		1'280		1'368		1'008		2'228	0'771
I S	1'043		0'535		0'368		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		0'000		1'000	0'000
I C	2'823		2'815		1'639		2'175		1'526		1'394		1'280		1'368		1'008		3'228	0'771
R	1'706		4'261		3'453														2'228	
%	6'058		5'911		4'180		4'564		3'204		2'928		2'688		2'872		2'117		6'777	1'590

TABLA XLI. Individuo PT-114. Poblac. Sierra Nevada. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº+5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'82	2'65	1'86	1'93	1'88	1'81	1'91	1'75	1'23	1'35	1'04	1'11	1'84	1'79	1'65	1'61	1'49	1'49	1'28	1'23	1'26	1'23	1'18	1'28
S	0'56	0'42	0'61	0'60	0'56	0'51	0'30	0'37	0'60	0'54	0'56	0'47	0'96	0'98	1'05	0'95	0'65	0'70	0'97	0'82	0'75	0'81	0'63	0'70
I L	2'735		1'895		1'845		1'830		1'290		1'075		1'815		1'630		1'490		1'255		1'245		1'230	
I S	0'490		0'605		0'535		0'335		0'570		0'515		0'970		1'000		0'675		0'895		0'780		0'665	
I C	3'225		2'500		2'380		2'165		1'860		1'590		2'785		2'630		2'165		2'160		2'025		1'895	
R	5'618		3'132		3'449		5'463		2'263		2'087		1'871		1'630		2'207		1'159		1'596		1'849	
%	6'826		5'292		5'037		4'582		3'937		3'365		5'895		5'566		4'582		4'572		4'286		4'011	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'18	1'00	1'33	1'18	0'88	0'88	0'77	0'70	0'60	0'63	1'46	1'25	1'37	1'26	1'09	1'16	0'91	0'88	0'88	0'93	0'53	0'61	1'40	0'32
S	0'70	0'70	0'51	0'65	0'65	0'63	0'42	0'42	0'37	0'40	0'00	0'00	1'02	1'09	0'95	0'96	0'70	0'70	0'88	0'96	0'49	0'53	0'86	0'00
I L	1'090		1'255		0'880		0'735		0'615		1'355		1'315		1'125		0'895		0'905		0'570		1'40	0'32
I S	0'700		0'580		0'640		0'420		0'385		0'000		1'055		0'955		0'700		0'920		0'510		0'86	0'00
I C	1'790		1'835		1'520		1'155		1'000		1'355		2'370		2'080		1'595		1'825		1'080		2'26	0'32
R	1'557		2'163		1'375		1'750		1'597				1'246		1'130		1'278		0'983		1'117		1'63	
%	3'789		3'884		3'217		2'445		2'116		2'868		5'016		4'402		3'376		3'863		2'286		4'78	0'67

TABLA XLII. Individuo PT-117. Poblac. Sierra de Loja. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'63	2'44	2'09	2'00	1'77	1'79	2'11	1'93	1'47	1'35	1'35	1'19	1'93	1'87	1'53	1'39	1'54	1'49	1'46	1'44	1'42	1'32	1'19	1'23
S	0'49	0'51	0'51	0'51	0'56	0'53	0'39	0'35	0'47	0'46	0'40	0'47	1'05	1'02	0'95	1'09	0'88	0'86	0'89	0'75	0'75	0'72	0'79	0'77
L	2'540		2'045		1'780		2'020		1'410		1'270		1'910		1'460		1'515		1'450		1'370		1'210	
S	0'490		0'510		0'545		0'370		0'465		0'435		1'035		1'020		0'870		0'820		0'735		0'780	
C	3'030		2'555		2'325		2'390		1'875		1'705		2'943		2'480		2'385		2'270		2'105		1'990	
R	5'183		4'009		3'266		5'459		3'032		2'919		1'845		1'431		1'741		1'768		1'863		1'551	
%	6'264		5'282		4'806		4'941		3'876		3'524		6'084		5'127		4'930		4'693		4'351		4'114	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'21	1'11	1'26	1'07	1'09	1'00	0'79	0'68	0'82	0'79	1'44	1'26	1'26	1'26	1'00	1'05	0'91	0'89	0'96	0'79	0'63	0'63	1'40	1'40
S	0'70	0'77	0'60	0'54	0'63	0'67	0'42	0'47	0'39	0'39	0'00	0'00	1'05	1'05	0'84	0'93	0'74	0'68	0'79	0'79	0'44	0'49	1'33	1'23
L	1'160		1'165		1'045		0'735		0'805		1'350		1'260		1'025		0'900		0'875		0'630		1'400	
S	0'735		0'570		0'650		0'445		0'390		0'000		1'050		0'885		0'710		0'790		0'465		1'280	
C	1'895		1'735		1'695		1'180		1'195		1'350		2'310		1'910		1'610		1'665		1'095		2'680	
R	1'578		2'043		1'607		1'651		2'064				1'200		1'158		1'267		1'107		1'354		1'093	
%	3'917		3'586		3'504		2'439		2'470		2'791		4'775		3'948		3'328		3'442		2'263		5'540	

TABLA XLIII. Individuo PT-118. Poblac. Sierra de Loja. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'82	3'33	2'86	2'77	2'88	2'77	2'95	2'65	2'07	2'11	1'49	1'54	2'61	2'88	1'91	2'18	1'84	1'75	1'74	1'72	1'89	1'47	1'67	1'58
S	0'58	0'58	0'61	0'61	0'56	0'70	0'35	0'46	0'63	0'53	0'49	0'44	1'32	1'18	1'26	1'33	1'05	1'05	0'89	1'07	0'77	0'98	0'96	0'91
L	3'575		2'815		2'830		2'800		2'090		1'515		2'745		2'045		1'795		1'730		1'680		1'625	
S	0'580		0'610		0'630		0'405		0'595		0'465		1'250		1'295		1'050		0'980		0'875		0'935	
C	4'155		3'425		3'460		3'105		2'685		1'980		3'995		3'340		2'825		2'710		2'555		2'560	
R	6'163		4'614		4'492		6'913		3'512		3'258		2'196		1'579		1'742		1'765		1'920		1'738	
%	6'518		5'373		5'428		5'028		4'212		3'106		6'267		5'240		4'432		4'251		4'008		4'016	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'32	1'26	1'67	1'56	1'21	1'07	1'07	1'67	0'98	0'88	1'77	1'77	1'91	2'11	1'67	1'70	1'30	1'40	1'02	1'05	0'70	0'70	2'09	0'47
S	0'86	0'74	0'63	0'60	0'70	0'75	0'35	0'40	0'39	0'39	0'00	0'00	1'39	1'44	1'28	1'26	0'98	1'02	0'96	0'96	0'70	0'58	1'61	0'00
L	1'290		1'615		1'140		1'370		0'930		1'770		2'010		1'685		1'350		1'035		0'700		2'09	0'47
S	0'800		0'615		0'725		0'375		0'390				1'415		1'270		1'000		0'960		0'640		1'61	0'00
C	2'090		2'230		1'865		1'745		1'320		1'770		3'425		2'955		2'350		1'995		1'340		3'70	0'47
R	1'612		2'626		1'572		3'653		2'384				1'420		1'326		1'350		1'078		1'093		1'30	
%	3'278		3'498		2'925		2'737		2'070		2'776		5'373		4'636		3'686		3'129		2'102		5'80	0'73

TABLA XLIV. Individuo PT-133. Poblac. Sierra de Loja. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'37	3'28	2'21	2'11	2'39	2'33	2'39	2'28	1'68	1'58	1'46	1'33	2'28	2'28	2'04	1'95	1'93	1'58	1'68	1'65	1'68	1'58	1'65	1'61
S	0'56	0'54	0'56	0'53	0'42	0'61	0'44	0'44	0'53	0'53	0'53	0'51	1'33	1'32	1'05	1'09	0'93	0'91	0'82	0'88	0'88	0'81	0'89	0'81
LI	3'325		2'160		2'360		2'335		1'630		1'395		2'280		1'995		1'755		1'665		1'630		1'630	
SI	0'550		0'545		0'515		0'440		0'530		0'520		1'325		1'070		0'920		0'850		0'845		0'850	
CI	3'875		2'705		2'875		2'775		2'160		1'915		3'605		3'065		2'695		2'515		2'475		2'480	
R	5'954		3'963		4'582		5'306		3'075		2'682		1'720		1'864		1'907		1'958		1'928		1'917	
%	6'692		4'733		5'032		4'855		3'779		3'350		6'307		5'363		4'715		4'405		4'330		4'339	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'21	1'16	1'44	1'54	1'09	1'12	0'93	0'91	0'88	0'82	1'79	1'75	1'65	1'58	1'40	1'39	1'23	1'19	0'96	0'96	0'75	0'67	1'58	0'26
S	0'88	0'77	0'70	0'67	0'70	0'72	0'53	0'40	0'42	0'39	0'00	0'00	1'26	1'16	1'26	1'09	1'12	1'05	0'96	0'88	0'46	0'46	1'33	0'00
LI	1'185		1'490		1'105		0'920		0'850		1'770		1'615		1'395		1'210		0'960		0'710		1'58	0'26
SI	0'825		0'685		0'710		0'465		0'405		0'000		1'210		1'175		1'085		0'920		0'460		1'33	0'00
CI	2'010		2'175		1'815		1'385		1'255		1'770		2'825		2'570		2'295		1'880		1'170		2'91	0'26
R	1'436		2'175		1'556		1'978		2'098				1'334		1'187		1'115		1'043		1'543		1'18	
%	3'517		3'805		3'175		2'423		2'195		3'097		4'943		4'496		4'015		3'289		2'047		5'09	0'45

TABLA XLV. Individuo PT-127. Poblac. Huelva. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'63	2'63	1'93	1'86	1'91	0'88	1'72	1'72	1'40	1'42	1'05	1'19	1'85	1'79	1'70	1'40	1'35	1'28	1'28	1'30	1'28	1'21	1'26	1'21
S	0'40	0'42	0'53	0'53	0'40	0'47	0'35	0'37	0'44	0'39	0'46	0'42	0'93	0'93	0'95	0'84	0'88	0'88	0'77	0'65	0'74	0'75	0'72	0'63
L	2'630		1'895		1'895		1'720		1'410		1'120		1'620		1'550		1'315		1'290		1'245		1'235	
I S	0'410		0'530		0'435		0'360		0'415		0'440		0'930		0'895		0'880		0'710		0'745		0'675	
C	3'040		2'425		2'330		2'080		1'825		1'560		2'750		2'445		2'195		2'000		1'990		1'910	
R	6'414		3'575		4'356		4'777		3'397		2'545		1'957		1'731		1'494		1'816		1'671		1'829	
%	6'650		5'304		5'097		4'550		3'992		3'412		6'015		5'348		4'801		4'375		4'353		4'178	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	0'98	0'96	1'23	1'09	0'96	0'93	0'58	0'60	0'70	0'67	1'22	1'21	1'30	1'25	1'09	1'09	0'98	1'00	0'84	0'82	0'51	0'52	1'39	0'47
S	0'70	0'70	0'44	0'46	0'60	0'58	0'42	0'39	0'37	0'35	0'00	0'00	1'00	0'95	0'95	0'88	0'74	0'81	0'72	0'74	0'42	0'46	1'16	0'00
L	0'970		1'160		0'945		0'590		0'685		1'220		1'275		1'090		0'990		0'830		0'520		1'39	0'47
I S	0'700		0'450		0'590		0'405		0'360		0'000		0'975		0'915		0'775		0'730		0'440		1'16	0'00
C	1'670		1'610		1'535		0'995		1'045		1'220		2'250		2'005		1'765		1'560		0'960		2'55	0'47
R	1'385		2'577		1'601		1'456		1'902				1'307		1'191		1'277		1'137		1'181		1'20	
%	3'653		3'521		3'357		2'176		2'286		2'668		4'922		4'386		3'861		3'412		2'100		5'58	1'02

TABLA XLVI. Individuo PT-128. Poblac. Huelva. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	à	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'35	2'33	1'79	1'81	1'77	1'65	1'44	1'75	1'30	1'25	1'26	1'04	1'68	1'67	1'40	1'47	1'47	1'28	1'23	1'19	1'30	1'30	1'33	1'11
S	0'54	0'42	0'49	0'46	0'46	0'51	0'35	0'33	0'42	0'53	0'46	0'42	0'96	0'88	0'84	0'91	0'72	0'74	0'81	0'79	0'75	0'70	0'70	0'68
L	2'340		1'800		1'710		1'595		1'275		1'150		1'675		1'435		1'375		1'210		1'300		1'220	
S	0'480		0'475		0'485		0'340		0'475		0'440		0'920		0'875		0'730		0'800		0'725		0'690	
C	2'820		2'275		2'195		1'935		1'750		1'590		2'595		2'310		2'105		2'010		2'025		1'910	
R	4'875		3'789		3'525		4'691		3'750		2'613		1'820		1'640		1'883		1'512		1'793		1'768	
%	6'331		5'107		4'928		4'344		3'999		3'569		5'826		5'186		4'726		4'512		4'546		4'288	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	0'93	1'23	1'32	1'07	0'86	0'75	0'74	0'70	0'67	1'02	1'07	1'37	1'23	1'14	1'19	1'07	0'86	0'79	0'89	0'91	0'53	0'61	1'23	0'35
S	0'67	0'58	0'53	0'53	0'56	0'63	0'37	0'49	0'39	0'40	0'00	0'00	0'93	0'91	0'96	0'91	0'70	0'70	0'81	0'56	0'53	0'53	0'96	0'00
L	1'095		1'195		0'805		0'720		0'845		1'220		1'185		1'130		0'825		0'900		0'570		1'23	0'35
S	0'625		0'530		0'595		0'430		0'395		0'000		0'920		0'935		0'700		0'685		0'530		0'96	0'00
C	1'720		1'725		1'400		1'150		1'240		1'220		2'105		2'065		1'525		1'585		1'100		2'19	0'35
R	1'752		2'254		1'352		1'674		2'139				1'208		1'208		1'178		1'313		1'075		1'28	
%	3'861		3'861		3'143		2'581		2'784		2'739		4'726		4'636		3'423		3'558		2'468		4'91	0'78

TABLA XLVII. Individuo PT-129. Poblac. Huelva. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'04	3'11	2'32	2'32	2'12	2'11	2'11	2'14	1'44	1'47	1'21	1'18	2'19	2'11	1'70	1'67	1'58	1'46	1'47	1'60	1'47	1'40	1'21	1'32
S	0'53	0'56	0'51	0'56	0'53	0'60	0'44	0'44	0'58	0'54	0'53	0'51	1'05	1'12	1'05	1'12	0'77	0'82	0'77	0'70	0'88	0'89	0'88	0'79
L	3'075		2'320		2'115		2'125		1'455		1'195		2'150		1'685		1'520		1'535		1'435		1'265	
S	0'545		0'535		0'565		0'440		0'560		0'520		1'085		1'085		0'795		0'735		0'865		0'835	
C	3'620		2'855		2'670		2'565		2'015		1'715		3'235		2'770		2'315		2'270		2'320		2'100	
R	5'642		4'336		3'743		4'829		2'598		2'298		1'981		1'553		1'912		2'088		1'621		1'515	
%	6'822		5'380		5'031		4'833		3'797		3'232		6'096		5'220		4'362		4'277		4'372		3'957	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'26	1'25	1'44	1'11	1'05	0'98	0'81	0'81	0'65	0'74	1'44	1'40	1'40	1'40	1'33	1'33	1'23	1'18	1'04	0'98	0'63	0'61	1'67	1'72
S	0'63	0'70	0'56	0'63	0'74	0'79	0'47	0'47	0'46	0'46	0'00	0'00	1'16	1'14	1'11	1'05	0'95	0'93	1'05	0'88	0'58	0'60	1'23	1'30
L	1'255		1'275		1'015		0'810		0'695		1'420		1'400		1'330		1'205		1'010		0'620		1'615	
S	0'665		0'595		0'765		0'470		0'460		0'000		1'150		1'080		0'940		0'965		0'590		1'265	
C	1'920		1'870		1'780		1'280		1'155		1'420		2'550		2'410		2'145		1'975		1'210		2'950	
R	1'887		2'142		1'326		1'723		1'510				1'217		1'231		1'282		1'046		1'051		1'339	
%	3'618		3'524		3'354		2'412		2'176		2'676		4'805		4'541		4'042		3'722		2'280		5'578	

TABLA XLVIII. Individuo PT-130. Poblac. Huelva. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'02	3'02	2'49	2'19	2'26	2'16	2'28	2'18	1'58	1'63	1'30	1'23	2'25	2'05	1'81	1'75	1'61	1'90	1'70	1'65	1'49	1'46	1'40	1'40
S	0'60	0'53	0'53	0'67	0'47	0'61	0'35	0'44	0'56	0'53	0'51	0'42	1'19	1'16	1'04	1'12	1'11	0'86	0'82	0'84	0'84	0'95	0'88	0'91
L	3'020		2'340		2'210		2'230		1'605		1'265		2'150		1'780		1'770		1'675		1'475		1'400	
S	0'565		0'600		0'540		0'395		0'545		0'465		1'175		1'080		0'985		0'830		0'895		0'895	
C	3'585		2'940		2'750		2'625		2'150		1'730		3'325		2'860		2'755		2'505		2'370		2'295	
R	5'345		3'900		4'092		5'645		2'944		2'720		1'829		1'648		1'796		2'080		1'648		1'564	
%	6'480		5'314		4'971		4'745		3'886		3'127		6'010		5'169		4'980		4'528		4'284		4'148	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'33	1'23	1'33	1'14	1'04	1'05	0'91	0'91	0'88	0'89	1'49	1'47	1'40	1'58	1'47	1'47	1'26	1'00	1'00	1'02	0'70	0'75	1'58	0'44
S	0'96	0'93	0'61	0'82	0'68	0'77	0'49	0'47	0'44	0'39	0'00	0'00	1'19	1'23	1'14	1'11	1'00	1'02	1'00	0'98	0'58	0'61	1'32	0'00
L	1'280		1'235		1'045		0'910		0'885		1'480		1'490		1'470		1'130		1'010		0'725		1'58	0'44
S	0'945		0'715		0'725		0'480		0'415		0'000		1'210		1'125		1'010		0'990		0'595		1'32	0'00
C	2'225		1'950		1'770		1'390		1'300		1'480		2'700		2'595		2'140		2'000		1'320		2'90	0'44
R	1'354		1'727		1'441		1'895		2'132				1'231		1'306		1'118		1'020		1'218		1'19	
%	4'022		3'524		2'584		2'512		2'349		2'675		4'880		4'690		3'868		3'615		2'386		5'24	0'78

TABLA XLIX. Individuo PT-131. Poblac. Huelva. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	2'82	2'70	2'12	2'18	1'79	1'79	1'98	1'93	1'40	1'40	1'23	1'28	1'91	1'88	1'67	1'58	1'70	1'61	1'40	1'47	1'32	1'32	1'35	1'37
S	0'47	0'49	0'61	0'49	0'56	0'58	0'39	0'35	0'51	0'53	0'60	0'61	1'05	1'05	0'96	0'96	0'72	0'70	0'88	0'95	1'00	0'88	0'77	0'75
I L	2'760		2'150		1'790		1'955		1'400		1'255		1'895		1'625		1'655		1'435		1'320		1'360	
I S	0'480		0'550		0'570		0'370		0'520		0'605		1'050		0'960		0'710		0'915		0'940		0'760	
I C	3'240		2'700		2'360		2'325		1'920		1'860		2'945		2'585		2'365		2'350		2'260		2'120	
R	5'750		3'909		3'140		5'283		2'692		2'074		1'804		1'692		2'331		1'568		1'404		1'789	
%	6'431		5'359		4'684		4'615		3'811		3'692		5'845		5'131		4'694		4'664		4'485		4'208	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'18	1'12	1'25	1'26	0'95	1'19	0'70	0'74	0'74	0'82	1'58	1'46	1'33	1'32	1'23	1'21	0'88	0'88	1'00	0'95	0'63	0'61	1'54	0'46
S	0'77	0'70	0'79	0'60	0'63	0'54	0'58	0'51	0'51	0'42	0'00	0'00	1'14	1'11	0'91	0'95	0'70	0'70	0'95	0'93	0'53	0'56	1'14	0'00
I L	1'150		1'255		1'070		0'720		0'770		1'520		1'325		1'220		0'880		0'975		0'620		1'54	0'46
I S	0'735		0'695		0'585		0'545		0'465		0'000		1'125		0'930		0'700		0'940		0'545		1'14	0'00
I C	1'885		1'950		1'655		1'265		1'235		1'520		2'450		2'150		1'580		1'915		1'165		2'68	0'46
R	1'564		1'905		1'829		1'321		1'412				1'177		1'311		1'257		1'037		1'137		1'35	
%	3'741		3'870		3'285		2'511		2'451		3'017		4'863		4'267		3'136		3'602		2'312		5'32	0'91

TABLA L. Individuo PT-137. Poblac. Huelva. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'85	4'00	3'37	3'51	2'88	2'93	2'98	2'81	2'26	2'11	2'14	2'02	3'11	2'82	2'33	2'28	2'02	2'05	2'32	1'98	1'88	1'77	1'91	1'89
S	0'53	0'40	0'56	0'60	0'61	0'56	0'35	0'35	0'88	0'98	0'53	0'53	1'26	1'26	1'40	1'40	1'44	1'46	0'93	1'11	1'33	1'12	1'02	1'05
LISL	3'925		3'440		2'905		2'895		2'185		2'080		2'965		2'305		2'035		2'150		1'825		1'900	
LISS	0'465		0'580		0'585		0'350		0'930		0'530		1'260		1'400		1'450		1'020		1'225		1'035	
LISC	4'380		4'020		3'480		3'245		3'115		2'610		4'225		3'705		3'485		3'170		3'050		2'935	
R	8'462		5'930		4'965		8'271		2'349		3'924		2'353		1'646		1'403		2'107		1'490		1'835	
%	6'457		5'926		7'320		4'784		4'592		3'848		6'229		5'462		5'668		4'673		4'496		4'327	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'37	1'39	1'56	1'37	1'61	1'44	0'82	0'88	0'96	0'96	1'93	1'93	1'98	1'98	1'44	1'39	1'33	1'25	1'26	1'14	0'77	0'75	2'14	0'44
S	0'95	0'75	0'72	0'65	0'60	0'77	0'53	0'44	0'37	0'40	0'00	0'00	1'44	1'46	0'98	1'00	0'79	0'96	0'98	0'88	0'56	0'53	1'53	0'00
LISL	1'380		1'465		1'525		0'850		0'960		1'930		1'980		1'415		1'340		1'200		0'760		2'14	0'44
LISS	0'850		0'685		0'685		0'485		0'385		0'000		1'450		0'990		0'875		0'930		0'545		1'53	0'00
LISC	2'230		2'150		2'210		1'335		1'345		1'930		3'430		2'405		2'215		2'130		1'315		3'67	0'44
R	1'623		2'138		2'226		1'752		2'493				1'365		1'429		1'531		1'290		1'394		1'40	
%	3'286		3'169		3'258		1'968		1'983		2'845		5'057		3'545		3'265		3'140		1'938		5'41	0'64

TABLA LI. Individuo PT-138. Poblac. Huelva. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'39	3'12	2'51	2'37	2'14	2'09	2'23	2'18	1'40	1'40	1'23	1'28	2'28	2'14	1'93	1'67	1'61	1'68	1'40	1'54	1'40	1'46	1'46	1'51
S	0'44	0'51	0'47	0'56	0'56	0'67	0'39	0'39	0'51	0'53	0'54	0'53	1'40	0'96	0'96	0'89	1'11	0'84	0'75	0'88	0'81	0'77	0'81	0'74
L	3'255		2'440		2'115		2'205		1'400		1'255		2'210		1'800		1'645		1'470		1'430		1'485	
S	0'475		0'515		0'615		0'390		0'520		0'535		1'180		0'925		0'975		0'815		0'790		0'775	
C	3'730		2'955		2'730		2'595		1'920		1'790		3'390		2'725		2'620		2'285		2'220		2'260	
R	6'852		4'737		3'439		5'653		2'692		2'345		1'872		1'945		1'687		1'803		1'810		1'916	
%	7'037		5'575		5'150		4'896		3'622		3'377		6'396		5'141		4'943		4'311		4'188		4'264	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	Y
L	1'14	1'12	1'30	1'40	1'18	1'02	0'70	0'84	0'79	0'70	1'40	1'68	1'68	1'56	1'32	1'39	1'07	1'02	1'02	0'91	0'72	0'58	1'42	0'26
S	0'61	0'68	0'63	0'58	0'79	0'63	0'46	0'40	0'44	0'46	0'00	0'00	1'19	1'23	1'09	1'00	0'88	0'81	0'75	0'79	0'58	0'47	1'16	0'00
L	1'130		1'350		1'100		0'770		0'745		1'540		1'620		1'355		1'045		0'965		0'650		1'42	0'26
S	0'645		0'605		0'710		0'430		0'450		0'000		1'210		1'045		0'845		0'770		0'525		1'16	0'00
C	1'775		1'955		1'810		1'200		1'195		1'540		2'830		2'400		1'890		1'735		1'175		2'58	0'26
R	3'323		2'231		1'549		1'790		1'655				1'338		1'296		1'236		1'253		1'238		1'22	
%	3'773		3'688		3'415		2'264		2'254		2'905		5'339		4'528		3'566		3'273		2'216		4'86	0'49

TABLA LII. Individuo PT-139. Poblac. Huelva. Medidas en micras.

	PAR Nº-1		PAR Nº-2		PAR Nº-3		PAR Nº-4		PAR Nº-5		PAR Nº-6		PAR Nº-7		PAR Nº-8		PAR Nº-9		PAR Nº-10		PAR Nº-11		PAR Nº-12	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b'	a	b	a	b	a	b	a	b
L	3'28	3'33	2'40	2'39	2'11	2'11	2'23	2'23	1'65	1'61	1'42	1'32	2'35	2'46	1'79	1'75	1'75	1'54	1'56	1'61	1'72	1'61	1'46	1'37
S	0'56	0'60	0'56	0'51	0'67	0'58	0'40	0'37	0'75	0'63	0'47	0'53	1'21	1'32	1'26	1'12	0'98	1'09	0'96	0'91	0'81	0'93	0'96	0'88
L	3'305		2'395		2'110		2'230		1'630		1'370		2'405		1'775		1'645		1'585		1'665		1'415	
S	0'580		0'535		0'625		0'385		0'690		0'500		1'265		1'190		0'990		0'935		0'870		0'920	
C	3'885		2'930		2'735		2'615		2'320		1'870		3'670		2'965		2'635		2'520		2'435		2'335	
R	5'698		4'476		3'376		5'792		2'362		2'740		1'901		1'491		1'661		1'695		1'914		1'538	
%	7'120		5'369		5'012		4'792		4'252		3'427		6'726		5'434		4'829		4'618		4'462		4'279	

	PAR Nº-13		PAR Nº-14		PAR Nº-15		PAR Nº-16		PAR Nº-17		PAR Nº-18		PAR Nº-19		PAR Nº-20		PAR Nº-21		PAR Nº-22		PAR Nº-23		CROM. SEX.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	X	X
L	1'35	1'33	1'53	1'44	1'16	1'28	0'58	0'77	0'84	0'86	1'65	1'63	1'47	1'39	1'19	1'20	1'05	0'91	1'04	1'05	0'70	0'70	1'18	1'44
S	0'70	0'86	0'70	0'68	0'88	0'58	0'51	0'46	0'44	0'42	0'00	0'00	1'26	1'12	0'88	0'88	0'84	0'86	1'04	0'96	0'65	0'54	1'32	1'30
L	1'340		1'485		1'220		0'675		0'850		1'640		1'430		1'155		0'980		1'045		0'700		1'310	
S	0'780		0'690		0'730		0'485		0'430		0'000		1'190		0'880		0'850		1'000		0'595		1'310	
C	2'120		2'175		1'950		1'160		1'280		0'640		2'620		2'035		1'830		2'045		1'295		2'620	
R	1'718		2'152		1'671		1'392		1'976				1'201		1'312		1'153		1'045		1'176		1'000	
%	3'885		3'986		3'573		2'126		2'346		3'005		4'810		3'729		3'363		3'747		2'373		4'801	