

VARIACION CARIOTIPICA EN *PHYLLOTIS MICROPUS*
MICROPUS WATERHOUSE (RODENTIA),
CRICETIDAE) (*)

P O R

WALDO VENEGAS S. (**)

R E S U M E N

Se presentan los resultados cariológicos obtenidos del estudio de 5 poblaciones de *Phyllotis micropus micropus* Waterhouse, colectados con trampas tipo Sherman en las provincias de Ñuble, Malleco y Aysén.

Un total de 14 ejemplares entre machos y hembras, fueron analizados desde el punto de vista citogenético, de acuerdo a las técnicas de rutina, usando para ello cultivo de médula ósea.

En los ejemplares de dos poblaciones de la provincia de Ñuble se encontró un número diploide $2n = 32$ cromosomas, con un N.F. = 34, en cambio en los ejemplares de una población de la provincia de Malleco y dos poblaciones de la provincia de Aysén, se encontró un número diploide $2n = 34$ cromosomas, con un N.F. = 36.

La variabilidad cariotípica intrasubespecífica encontrada, permite presumir que está ocurriendo aquí un proceso de especiación.

A B S T R A C T

The karyologic results obtained from the study of five populations of *Phyllotis micropus micropus* Waterhouse are presented. The specimens were captured with Sherman traps in the provinces of Ñuble, Malleco and Aysen.

Fourteen specimens, females and males, were analysed from a cytogenetic point of view according to routine techniques, and using bone marrow cultures.

A diploid number of $2n = 32$ chromosomes with a N.F. = 34 was found in the specimens of two populations from the province of Ñuble, while a diploid number of $2n = 34$ chromosomes with a N.F. = 36 was found in specimens of one population from the province of Malleco, and two populations from the province of Aysén.

The intrasubspecific karyotypic variability found may indicate a speciation process.

(*) Financiado con fondos del proyecto N° 2.08.04 del Consejo de Investigación Científica de la Universidad de Concepción.

(**) Departamento de Biología Celular, Instituto de Biología "Otmar Walhelm Grob", Universidad de Concepción.

INTRODUCCION

Phyllotis micropus micropus Waterhouse es una de las dos subespecies que conforman el género (Osgood, 1943) y cuyos representantes tienen un amplio radio de distribución que va desde las provincias de Neuquén (Argentina) y Malleco (Chile) a lo largo de los Andes hasta el estrecho de Magallanes. La otra subespecie *Phyllotis micropus fumipes* estaría restringida a la Isla Grande de Chiloé pero parece dudosa su existencia.

La posición genérica de estos roedores es un asunto de dificultad considerable, ya que no pueden incluirse con certeza en ningún grupo bien definido, pues ofrecen una variación de caracteres que apuntan en varias direcciones. Thomas y Ellerman en 1941 los habían considerado como miembros del subgénero *Auliscomys* dentro del género *Euneomys*, sin embargo, a la luz de estudios morfológicos externos más recientes se ha comprobado que estos roedores están más relacionados con *Phyllotis* que con *Euneomys*.

Al tenor de lo expuesto y con la evidencia de otros datos se concuerda con Osgood quien concluye que la distinción de los géneros de roedores de América del Sur no es fácil y surge la sospecha de que los métodos empleados para tal efecto puedan ser defectuosos. Lo que parece haber sucedido es un intento de aplicar a una fauna imperfectamente conocida estándares de distinción que son sólo adecuados para una fauna acuciosamente estudiada.

Como quiera que sea, hasta el presente los estudios citogenéticos realizados en el género son fragmentarios, sólo se conoce el cariotipo de *Phyllotis caprinus* (Kiblinki, 1967) y el de *Phyllotis darwini* y *Phyllotis boliviensis* (Couve et al., 1972).

En lo que se refiere a *Phyllotis micropus micropus* Waterhouse, motivo de este estudio, es necesario entregar mayor información acerca de la dinámica de su distribución, la literatura menciona que se ubica preferentemente en la base Este de los Andes, es decir, en territorio argentino alcanzando hasta la latitud 38°S y desde allí grupos pequeños habrían pasado a Chile por la región de Nahuelhuapi y la provincia de Malleco y Cautín hacia el Oeste de la Sierra de Nahuelbuta. Aparentemente sería un inmigrante reciente a esta parte de Chile. El autor estima conveniente señalar que seguramente desde allí, también emigró hacia más al norte en territorio chileno, pues tuvo la oportunidad de capturar ejemplares en varias zonas de la precordillera y cordillera de la provincia de Ñuble (36°55'S) y aunque aparentemente no hay diferencias morfológicas o éstas son muy leves, los ejemplares de las diferentes zonas de Chile aquí estudiados citogenéticamente nos dan diferencias cromosómicas que no es posible desestimar, más aún, si se toma en cuenta que el cariotipo es la base física fundamental de la evolución por ser los cromosomas los portadores del patrimonio hereditario de todos los seres vivos.

MATERIALES Y METODOS

Se estudiaron los cromosomas de 14 ejemplares, entre machos y hembras, de *Phyllotis micropus micropus* Waterhouse correspondientes a 5 poblaciones indicadas en el cuadro siguiente:

Provincia	Nombre de la región	Nº ♂	Nº ♀	Fecha de la colecta
Núble	"El Aserradero"	2	2	16/XI/72 5/1/73
Ñuble	"Aguas Calientes"	2		3/IV/73
Malleco	Parque Nacional de Nahuelbuta	2	1	29/XII/73
Aysén	"El Salto"	2		20/II/73
Aysén	"Cuesta del Diablo"	3		24-26/II/73

Los animales recibieron por vía intraperitoneal una solución de colchicina al 0,1% (0,2 ml/100 g de peso del cuerpo), y se sacrificaron 60 minutos más tarde. El análisis cariológico fue realizado en placas metafásicas obtenidas por goteo de suspensión de médula ósea, teñidas con Giemsa y montadas permanentemente con Euparal.

Se hizo recuento cromosómico directamente bajo el microscopio y se escogieron las metafases más claras para la construcción del cariotipo, éstas se fotografiaron con película Agfa Copex-Ortho.

Para la clasificación de los cromosomas de acuerdo al tamaño se tomó la longitud porcentual de cada cromosoma, considerando 100 la longitud total del grupo haploide más el cromosoma X, siendo considerados largos aquellos con un porcentaje sobre 7%; medianos, aquellos que están entre 2,5 y 7%, y pequeños aquellos que tienen menos de un 2,5%.

RESULTADOS

Se hizo en primer lugar el estudio cromosómico de los individuos de Chillán, se contó 100 placas metafásicas mitóticas de los individuos del "Aserradero" y 100 de los individuos de "Aguas Calientes". El análisis cariológico de ambas poblaciones puso de manifiesto un número diploide $2n = 32$ cromosomas, cuyo número fundamental (N.F.) de 34, es constante.

Se ubicaron las 10 mejores metafases mitóticas, las que fueron fotografiadas y los cromosomas medidos para la construcción del cariotipo. Los complementos se agruparon en series de tamaños decrecientes lográndose 3 grupos de cromosomas de acuerdo a la longitud porcentual (Tabla 1) ya que de acuerdo a la posición del centrómero,

todas las parejas menos una, lo poseen en la región terminal, siendo por ello considerados como acrocéntricos de acuerdo a lo establecido por Levan en 1964 (Fig. 1).

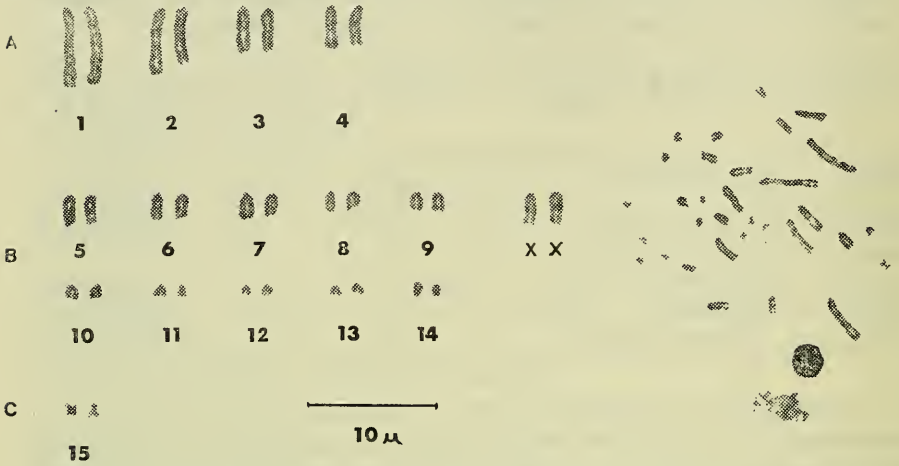


Fig. 1.—Cariotipo y placa metafásica mitótica de una hembra de *Phyllotis micropus micropus* Waterhouse de Chillán.

El segundo grupo de estos roedores estudiados correspondió al material de Aysén, cuya captura se hizo en las regiones antes mencionadas al Norte del Lago General Carrera (Reise y Venegas, 1974).

Se siguió el mismo criterio de estudio mencionado para los *Phyllotis micropus* de Chillán.

Los resultados del análisis cariológico de los individuos trabajados, puso de manifiesto un número somático de $2n = 34$ cromosomas al que corresponde un número fundamental (N.F.) = 36. De acuerdo a los cálculos de longitud porcentual (Tabla 1) se obtuvo 4 grupos de cromosomas (Fig. 3).

Este sorpresivo resultado, llevó al autor a estudiar una población intermedia, para lo cual se capturaron ejemplares en el Parque Nacional de Nahuelbuta (Prov. Malleco) lugar, que si bien es cierto se encuentra más próximo de Chillán que de Aysén, es una de las regiones indicadas por Osgood como punto de contacto con los inmigrantes de Argentina. El autor había establecido a priori que éstos deberían ser cariotípicamente iguales a los de Chillán, pero los resultados indicaron justamente lo contrario, en efecto, se estableció al igual que para los *Phyllotis micropus* de Aysén un número diploide $2n = 34$ cromosomas y un número fundamental (N.F.) = 36. El mismo criterio cromosómico agrupacional usado para los anteriores, permitió establecer aquí lo mismo que para *Phyllotis micropus* de Aysén, es decir, 4 grupos de cromosomas (Tabla 1) (Fig. 2).



Fig. 2.—Cariotipo y placa metafásica mitótica de un macho de *Phyllotis micropus micropus* Waterhouse de Malleco.

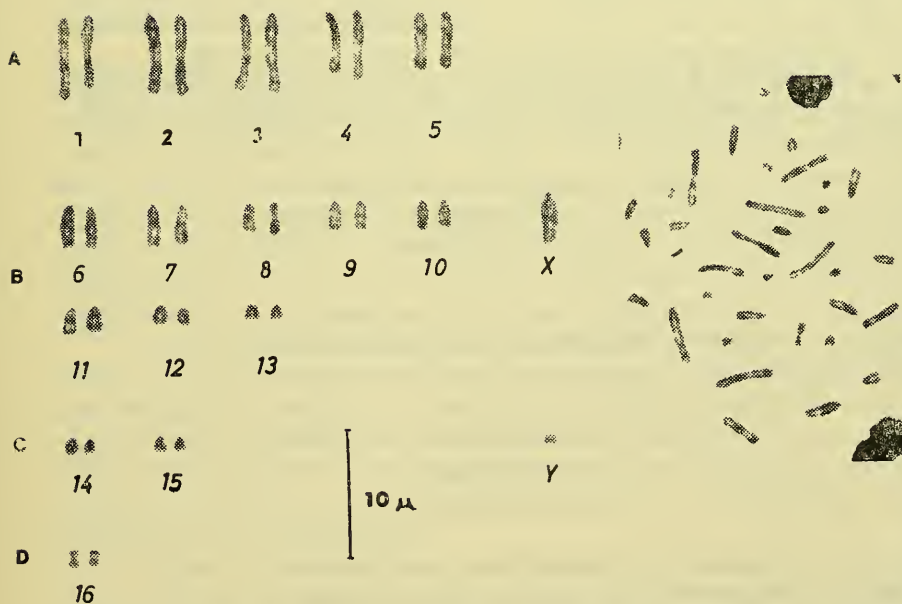


Fig. 3.—Cariotipo y placa metafásica mitótica de un macho de *Phyllotis micropus* de Aysén.

T A B L A 1

Nº de la pareja cromosómica	Longitud cromosómica porcentual de <i>P. micropus</i> de Chillán	Longitud cromosómica porcentual de <i>P. micropus</i> de Malleco	Longitud cromosómica porcentual de <i>P. micropus</i> de Aisén
1	15.9	13.5	10.9
2	12.9	11.5	11.1
3	9.4	10.1	11.1
4	8.9	9.0	9.6
5	6.1	8.0	8.0
6	6.1	6.0	6.1
7	5.3	5.3	6.1
8	4.7	4.7	4.1
9	4.3	4.3	4.5
10	3.4	4.2	4.5
11	3.2	3.6	3.9
12	3.2	3.0	3.2
13	3.0	2.7	2.6
14	2.9	2.4	2.4
15	3.2	2.3	2.3
16	—	2.8	2.5
X	6.8	5.7	6.6
Y	2.4	1.9	2.0

Se presenta a continuación un cuadro que resume la ubicación de los cromosomas por grupos de acuerdo a la longitud porcentual.

Phyllotis micropus micropus Waterhouse
de Chillán

2n = 32; N.F. = 34

- Grupo A = 4 pares de cromosomas acrocéntricos grandes.
- Grupo B = 10 pares de cromosomas acrocéntricos medianos.
- Grupo C = 1 par de cromosomas metacéntricos medianos.

Phyllotis micropus micropus Waterhouse
de Malleco

2n = 34; N.F. = 36

- Grupo A = 5 pares de cromosomas acrocéntricos grandes.
- Grupo B = 8 pares de cromosomas acrocéntricos medianos.
- Grupo C = 2 pares de cromosomas acrocéntricos chicos.
- Grupo D = 1 par de cromosomas metacéntricos medianos.

Phyllotis micropus micropus Waterhouse
de Aysén

$2n = 34$; N.F. = 36

- Grupo A = 5 pares de cromosomas acrocéntricos grandes.
Grupo B = 8 pares de cromosomas acrocéntricos medianos.
Grupo C = 2 pares de cromosomas acrocéntricos chicos.
Grupo D = 1 par de cromosomas metacéntricos medianos.

DISCUSION

Dos conclusiones se pueden obtener de estos resultados. Lo primero es el gran polimorfismo cromosómico que existe en los representantes del género hasta ahora estudiados, en efecto, para *Phyllotis caprinus* Kiblinki en 1967 informa un número diploide $2n = 38$ cromosomas, todos ellos metacéntricos o submetacéntricos; por otro lado, en 1972 Couve et al., establecen para *Phyllotis darwini* (no mencionan para qué subespecie), un número diploide $2n = 38$ cromosomas, metacéntricos o submetacéntricos, con un N.F. = 76, y para *Phyllotis boliviensis* un número diploide $2n = 22$ cromosomas, en los que también hay acrocéntricos, con un N.F. = 33 en el macho y un N.F. = 32 en la hembra; información a la que se suma el aporte entregado en este trabajo con los resultados encontrados en *Phyllotis micropus micropus* Waterhouse, en el que la casi totalidad de los cromosomas son acrocéntricos.

Lo segundo es lo que se refiere a la variación geográfica del número de cromosomas en esta subespecie, se trata entonces de una variación cariológica intrasubspecífica, cuya interpretación citogenética es problemática, el hecho es que, el cariotipo de los individuos de la población de Chillán ($2n = 32$) posee una pareja de cromosomas de menos, si se compara con los cromosomas de los ejemplares de las poblaciones de Malleco y Aysén ($2n = 34$), es la única diferencia aparente, ya que en lo que se refiere a morfología no hay diferencias significativas.

Los reordenamientos cromosómicos aquí ocurridos no permiten incluir la posibilidad de cambios Robertsonianos por fusiones céntricas, tampoco es probable el mecanismo de fisión cromosómica ni el de inversiones pericéntricas; la disminución en el número de cromosomas podría deberse a translocaciones recíprocas desiguales con pérdida de cromosomas cuyo material cromatínico es translocado a otros elementos del complemento.

Como quiera que haya ocurrido, lo que parece cierto es que los cromosomas implicados en el mecanismo de sustracción o pérdida serían las parejas 5 de los cariotipos de los individuos de Malleco y Aysén.

Ahora bien, como la situación general en el reino animal de que la gran mayoría de las especies son cariológicamente únicas y que se diferencian de especies relacionadas ya sea por números cromosómicos o por otros rasgos citológicos, permite presumir que la variabilidad cariotípica en *Phyllotis micropus micropus* Waterhouse, no excluye la posibilidad de que esté ocurriendo aquí un proceso de especiación.

BIBLIOGRAFIA

- Osgood, W. H. 1943. The mammals of Chile. Field Museum, Zool. Ser. Vol. 30.
- Kiblinki, P. 1967. The chromosomes of the cricetid rodent *Phyllotis caprimus* (Pearson). Mammalian chromosomes Newsletter. 8:281-282.
- Couve, E., P. Fuenzalida y N. Lafuente. 1972. Cromosomas de dos especies del género *Phyllotis* (Rodentia, Cricetidae), Sociedad de Biología de Chile, Primeras Jornadas, Reunión Regional de Valparaíso. Mimeografiado, p. 48.
- Levan, A., K. Fredga, and A. A. Sandberg. 1964. Nomenclature of centromeric position on chromosomes. Hereditas, London, 52, 201-220.
- Reise, D. y W. Venegas. 1974. Observaciones sobre el comportamiento de la fauna de micromamíferos en la región de Puerto Ibáñez (Lago General Carrera), Aysén, Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción. 47, 71-85.