

EL CARIOTIPO DE *CTENOMYS MAULINUS MAULINUS*  
PHILIPPI (RODENTIA, CTENOMYDAE)

P O R

WALDO VENEGAS S.\*

R E S U M E N

Se describe el cariotipo del roedor de vida subterránea *Ctenomys maulinus maulinus* Philippi. Se hizo cultivo de médula ósea de 2 machos y 5 hembras provenientes de la Laguna del Maule y Volcán Chillán. El número somático de cromosomas encontrados fue  $2n = 26$  que se clasifican de acuerdo al tamaño y morfología en 3 grupos. El grupo A integrado por 5 pares de metacéntricos, dos pares grandes, dos medianos y uno pequeño; el grupo B con 5 pares de submetacéntricos, 1 par grande, 3 pares medianos y uno pequeño; el grupo C incluye una pareja de submetacéntricos medianos y una pareja de acrocéntricos medianos.

Se determina un isomorfismo en los cromosomas sexuales que siendo, metacéntricos medianos, se les ubica junto a los del grupo A. De los estudios Citogenéticos hasta ahora realizados en el género, se desprende que hay multiformidad cromosómica, lo que es corroborado en este trabajo.

A B S T R A C T

The karyotype of subterranean rodent, *Ctenomys maulinus maulinus* Philippi is described. Bone marrow culture was made of two males and five females captured in Laguna del Maule and

\* Departamento de Biología Celular. Universidad de Concepción.

Volcán Chillán. The chromosome number is found to be  $2n = 26$ , classified according to size and morfology in three groups: A (5 pairs metacentrics: 2 large sized pairs, 2 medium sized pairs, and 1 small sized pair), B (5 pairs submetacentrics: 1 large sised pair, 3 medium sized pairs, and 1 small sized pair), C (1 pair of medium sized sub-metacentrics and one pair of medium sized acrocentrics).

Isomorfism is found in sex chromosomes which being medium sized metacentrics were placed in group A. The citogenetic studies on the genus indicate chromosome multiformity, a fact which is corroborated in this work.

#### INTRODUCCION

El interés teórico que presenta el estudio de los cromosomas de los mamíferos por las recientes conquistas de la Citogenética, además del aporte de sumo valor práctico que pueden proporcionar en la indagación sistemática y evolutiva de un determinado taxón, motivó la realización de una extensa investigación de ellos en diferentes representantes de roedores de la fauna Chilena.

En este trabajo se hace un estudio del cariotipo de *Ctenomys maulinus maulinus* Philippi, con el objeto de completar los datos cariológicos del género.

Los *Ctenomys* se conocen desde el Pleistoceno inferior (Rusconi, 1931), actualmente alcanzan una distribución que va desde el Sur del Perú y Brasil hasta Tierra del Fuego. El género está representado por 61 especies y subespecies (Ellerman, 1966) de las cuales se han descrito para Chile (Osgood, 1943) de Norte a Sur: *Ctenomys opimus opimus*, *C. robustus*, *C. fulvus*, *C. maulinus maulinus*, *C. maulinus brunneus*, *C. magellanicus magellanicus*, *C. magellanicus osgoodi*, *C. magellanicus fueguinus* y *C. magellanicus dicki*. Se les conoce vulgarmente como tuco-tucos; en Magallanes se les denomina Cururos. Sus hábitos, subterráneos y el comporamiento al parecer solitario de los individuos, que viven en poblaciones relativamente pequeñas, pueden haber facilitado una rápida divergencia evolutiva.

La localidad típica de *Ctenomys maulinus maulinus* Philippi, está descrita para la Laguna del Maule latitud  $36^{\circ}$  S, Provincia de Talca, Chile (Philippi, 1872), Pero Philippi menciona que también se encuentra en la cordillera de Chillán (Termas de Chillán). En ambas zonas (1.871 y 1.800 mts. respectivamente), se capturó vivos con trampas tipo Oneida Victor, ejemplares machos y hembras, los que fueron utilizados para los estudios citogenéticos, encontrándose el mismo número y morfología de los cromosomas en los individuos de mencionadas poblaciones.

Se cree que los datos cariológicos pueden ser de sumo valor para los taxónomos, a los que, sin duda, puede ayudarles a aclarar el Status de los representantes del género.

#### MATERIAL Y METODO

Las placas cromosómicas analizadas fueron obtenidas de 2 ♂ y 5 ♀ (especímenes depositados en el museo zoológico del Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción, con los números 5133, 5134, 5135, 5136, 5137, 5138, 5139).

Los animales recibieron por vía intraperitoneal 1 cc. de colchicina al 0,1 %, 60 minutos más tarde fueron sacrificados por sobredosis de éter. Se extrajo la médula de los fémures con una jeringa que contenía una solución hipotónica de citrato de sodio a 37°C; se agitó suavemente la médula en la solución hasta obtener una suspensión celular homogénea, y se dejó durante 30 minutos en una cámara de cultivo a una temperatura constante de 37°C; la suspensión celular fue centrifugada a 800 R.P.M. durante 10 minutos, con el objeto de separar las células de la solución hipotónica; posteriormente, el contenido celular se fijó con Carnoy, manteniéndolas en éste durante 12 horas en refrigerador.

Las preparaciones obtenidas se tiñeron con Giemsa, previa hidrólisis con HCl 1N, posteriormente se deshidrataron y se montaron con Euparal. Los preparados fueron observados para localizar las metafases de mejor calidad en un microscopio Zeiss Standard R A, y se hizo recuento cromosómico directamente bajo el microscopio; de dichas células en metafase se escogieron las 8 mejores para la construcción del cariotipo, habiéndolas fotografiado con película KODAK de alto contraste.

La longitud porcentual de cada cromosoma se obtuvo considerando 100 la longitud total del grupo haploide de autosomas más el cromosoma X, e identificados por la relación de longitud existente entre el brazo largo y brazo corto (relación BL/BC).

#### RESULTADOS

La mayor parte de las placas observadas eran diploides y normales, de 175 células en metafase contadas, 163 tenían 26 cromosomas (Fig. 1), 8 células tenían 25 cromosomas y 4 tenían 27 cromosomas.

Se estableció 3 grupos de cromosomas, de acuerdo a la relación BL/BC y la longitud porcentual (Tabla 1). Aquellos cromosomas con una relación BL/BC de 1.0 a 1.7, fueron considerados metacéntricos; de 1.7 a 3.0 submetacéntricos y de 7 a  $\infty$  acrocéntricos (Levan, 1964), (Tabla 2).

TABLA I

LONGITUD PORCENTUAL Y RELACION BL/BC DE LOS CROMOSOMAS DE *CTENOMYS MAULINUS MAULINUS PHILIPPI*, POR GRUPOS

Grupo Cromosómico	Nº de la pareja cromosómica	Longitud Porcentual	Relación BL/BC
A + X + Y	1	13.83	1.29
	2	9.61	1.55
	3	7.87	1.36
	4	6.36	1.20
	5	4.89	1.10
	X	8.92	1.25
	Y	8.68	1.20
B	6	9.75	2.96
	7	7.94	2.95
	8	6.12	1.96
	9	6.01	1.99
	10	5.31	1.90
C	11	7.54	3.41
	12	5.77	11.97

TABLA II

NOMENCLATURA CROMOSOMICA DE ACUERDO A LA POSICION DEL CENTROMERO (LEVAN, 1964)

Nombre del Cromosoma	Localización del Centrómero	Abreviatura	Relación BL/BC
mediacéntrico	Punto medio	M	1.0
metacéntrico	Región media	m	1.0 - 1.7
submetacéntrico	Región submediana	sm	1.7 - 3.0
subtelocéntrico	Región subterminal	st	3.0 - 7.0
acrocéntrico	Región terminal	t	7.0 - $\infty$
telocéntrico	Punto terminal	T	$\infty$

TABLA III

NOMENCLATURA DE LOS CROMOSOMAS DE ACUERDO AL  
TAMAÑO (REIG, 1969)

Designación de los cromosomas	Longitud porcentual
grande	más de 9%
mediano	entre 5.5 - 9%
pequeño	entre 2 - 5.5%
microcromosoma	hasta 2%

DESCRIPCION DEL IDIOGRAMA

Fig. (2) Tabla (1)

I.—AUTOSOMAS.

El grupo A está compuesto por 5 pares de cromosomas con centrómeros en la región media, por lo que todos se designaron como cromosomas metacéntricos (m). El par 1 y 2, son considerados cromosomas grandes, el par 3 y 4 se clasifican como medianos y a los del par 5 se les consideró como pequeños.

El par N° 1 es el autosoma de mayor tamaño del cariotipo, con una longitud porcentual de 13,85% y una relación BL/BC de 1.29, se destaca en forma notoria y es de fácil identificación. El par N° 2 tiene una longitud porcentual de 9.61% y una relación BL/BC de 1.55. El par N° 3 algo más corto que el anterior, con una longitud porcentual de 7.87% y relación BL/BC de 1.36, se destaca además por poseer en el brazo corto, cerca del centrómero acúmulos de cromatina, fácilmente identificables por su gran heteropicnoticidad; esta característica morfológica permite ubicar fácilmente los homólogos de este par. El par N° 4 con un 6.36% de longitud y relación BL/BC 1.20, se puede distinguir de los otros pares del grupo, porque en la casi totalidad de las placas presentan satélites en el brazo corto. El par N° 5 es el más pequeño del grupo y del cariotipo, con un 4.89% de longitud y un BL/BC de 1.10, generalmente también es portador de satélites.

El grupo B, contiene 5 pares de cromosomas con centrómeros en la región submediana, por lo que todos ellos caen dentro del rango de cromosomas submetacéntricos (sm). El par N° 6 fue considerado como integrado por cromosomas grandes, los pares Nos. 7, 8 y 9 se consideraron como medianos, y el par N° 10 se estimó como formado por cromosomas pequeños.



El par N° 6 es el segundo en tamaño del cariotipo, tiene una longitud porcentual de 9.75 y una relación BL/BC de 2.96, es de fácil identificación, igual que el par N° 7 que tiene un 7.94% de longitud y 2.95 de BL/BC. Los pares 8, 9 y 10 tienen una forma muy similar con una longitud porcentual de 6.12%, 6.01% y 5.31%, respectivamente. La relación BL/BC que los sitúa en este grupo es de 1.96, 1.99 y 1.90.

El grupo C está formado por dos tipos de cromosomas, el par N° 11 con centrómeros en la región subterminal, se calificó como un cromosoma mediano de tipo subteloecéntrico (st) y posee 7.54% de longitud y 3.41 de relación BL/BC. El par N° 12 con centrómeros en la región terminal, se determinó como un cromosoma mediano de tipo acrocéntrico (t). Este par es fácilmente identificable por ser el único con centrómero en la región terminal, además de ser bastante heteropicnótico, tiene una longitud porcentual de 5.77% y una relación BL/BC de 11.97.

## II.— CROMOSOMAS SEXUALES.

Es importante mencionar que en todas las placas metafásicas mitóticas observadas, no es posible identificar los cromosomas sexuales por exclusión, como es frecuente en la mayoría de los mamíferos machos, en los cuales, casi siempre el cromosoma X es uno de tamaño grande y el cromosoma Y es uno pequeño, en este caso estaríamos en presencia de un isomorfismo de los cromosomas sexuales. Las medidas promedio de la longitud porcentual y relación BL/BC, revelan una pequeña diferencia en el tamaño, por lo que tentativamente se asignó como X al que tiene 8.92% de largo y 1.25 de relación BL/BC y como cromosoma Y al que tiene una longitud porcentual de 8.68% y relación BL/BC de 1.20.

Un caso similar de isomorfismo en los cromosomas sexuales comunicaron Reig y Kiblski (1969) cuando hicieron el estudio de *Ctenomys oculatus* (24 cromosomas) de Tucumán, Argentina, para el que encontraron una relación BL/BC de 1.25 para el cromosoma X e Y de esa especie, valores casi idénticos a los encontrados para *Ctenomys maulinus maulinus* P. (Tabla 1). Sin embargo, la dilucidación precisa de los cromosomas sexuales de esta última subespecie, deberá hacerse por técnicas autorradiográficas.

## DISCUSION

Hasta el momento se ha estudiado desde el punto de vista Citogenético alrededor de 12 de las 61 subespecies conocidas de *Ctenomys*, los números diploides encontrados varían entre 22 y 68 cromosomas, en *Ctenomys maulinus maulinus* Philippi, se encontró

un número  $2n = 26$  cromosomas, valor que coincide solamente con el de *Ctenomys opimus luteolus* Thomas (Tres Cruces, (3.410 mts), Provincia de Jujuy, Argentina) (Reig, 1969). Sin embargo, la comparación del idiograma de ambas, no guarda ninguna semejanza (Figs. 2 y 3), es evidente entonces que se trata de especies totalmente diferentes; esto se ve confirmado por las claras diferencias fenotípicas, en las que han jugado seguramente un papel importante, las características ecológicas de los biotopos en que se desarrollan: montícola cordillerano para *maulinus* y estepa altiplánica para *opimus*.

Estos resultados confirman la existencia de una evidente multififormidad en los complementos cromosómicos de las diferentes especies de este género, hasta ahora estudiadas desde el punto de vista citogénico.

Los estudios cromosómicos realizados en este taxón son insuficientes, por lo que se continuará este tipo de trabajos en este laboratorio, para que junto a los taxónomos podamos, en lo posible, resolver la sistemática del grupo y proponer un esquema evolutivo del mismo.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente al Dr. Detlef Reise L., su generosa y desinteresada ayuda en la captura y clasificación del material.

Debo dejar constancia además que esta comunicación es una parte del proyecto de investigación denominado "Taxonomía y Cito-taxonomía de los roedores chilenos" (Código 2.08.04), financiado por el Consejo de Investigación Científica de la Universidad de Concepción.

#### BIBLIOGRAFIA

- RUSCONI, C.  
1931 Las especies fósiles del género *Ctenomys* con descripción de nuevas especies. *Anales Soc. Cient. Arg.* 122, 129-164.
- ELLERMAN, J. R.  
1966 The families and genera of living Rodents, British Museum, London.
- OSGOOD, W. H.  
1943 The Mamals of Chile, Field Museum of Nat. Hist. Ser..
- PHILIPPI, R. A.  
1872 Drei neue Nager. *Zeitschr. f. ges. Naturw.* XL, 442.
- LEVAN, A., FREDGA, K., SANDBERG, A. A.  
1964 Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, London, 52, 201-220.
- REIG, O., KIBLINSKY, P.  
1969 Chromosome multiformity in the Genus *Ctenomys* (Rodentia, Octodontidae). *Chromosoma*, Berlin, 28, 211-244.

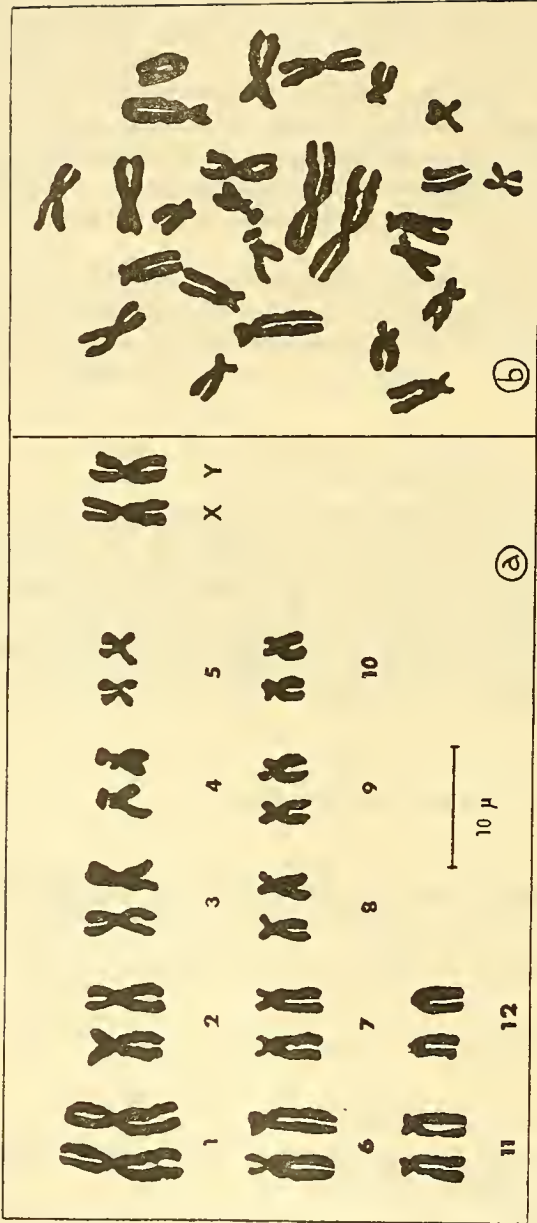


Fig. 1.— a) cariotipo, b) placa metafásica mitótica de un macho de *Gtenomys maulinus philippi*.



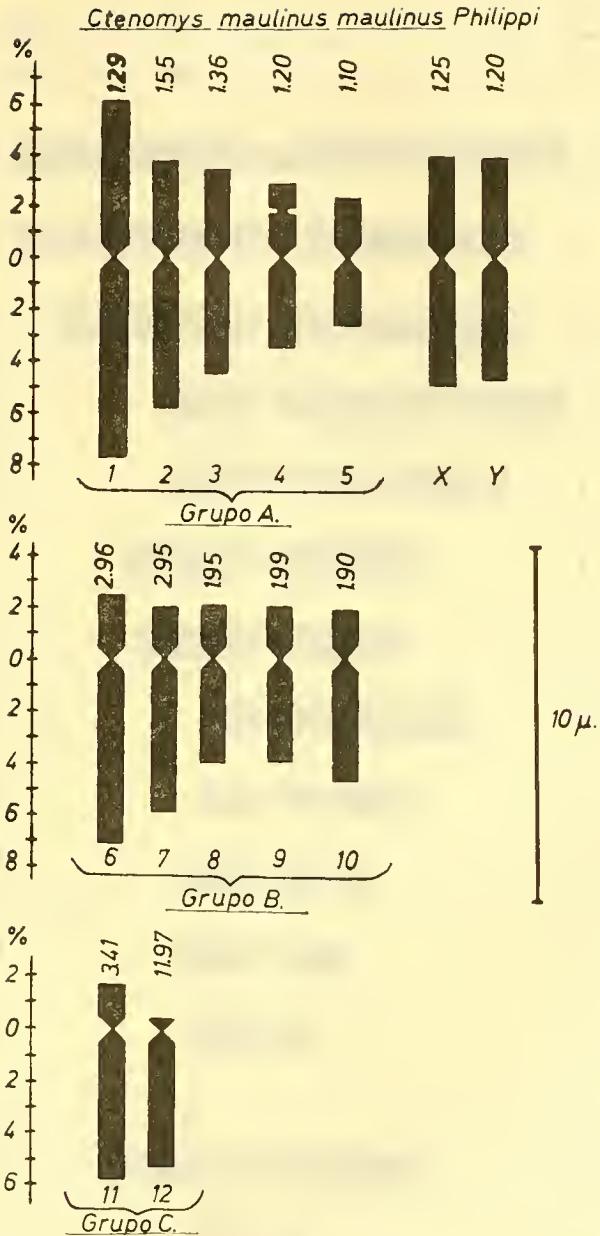


Fig. 2.—Idiograma de *Ctenomys maulinus maulinus* Philippi. Los cromosomas se agruparon de acuerdo con su longitud porcentual y la relación BL/BC.

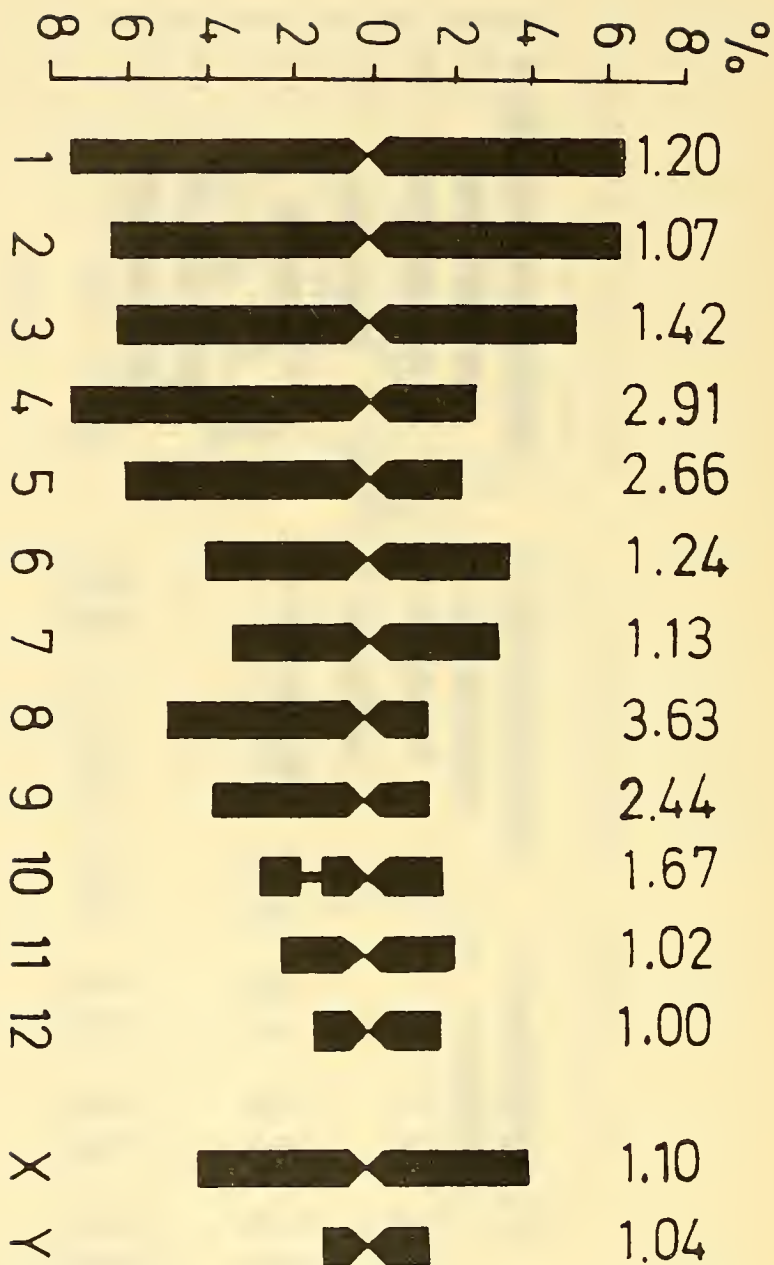


Fig. 3.— Idiograma de *Ctenomys opimus luteolus* Thomas, tal como lo presentan Reig y Kiblski (Reig, 1969).