Crecimiento y desarrollo en el laboratorio de *Neotomodon alstoni* (Rodentia: Cricetidae)

ELIEZER MARTIN F., y TICUL ALVAREZ S.
Laboratorio de Cordados,
Departamento de Zoología,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.
Prol. de Carpio y Plan de Ayala
11340 México, D. F.

MARTÍN F. ELIEZER y TICUL ALVAREZ S. 1982. Crecimiento y desarrollo en el laboratorio de *Neotomodon alstoni* (Rodentia: Cricetidae). *An. Esc. nac. Cienc. biol., Méx.*, **26**: 55-84.

RESUMEN: El estudio del desarrollo de *Neotomodon alstoni* se basa en ejemplares criados en el laboratorio, que provienen de otros capturados en Parres, D. F., y Río Frío, Edo. de México. Los ratones se mantuvieron en jaulas y terrarios especiales.

Se analiza el desarrollo y los cambios morfológicos externos de los pequeños, desde que nacen hasta los 500 días. Se describe también la coordinación de los movimientos.

Se obtuvieron gráficas de crecimiento de las medidas externas acostumbradas en taxonomía de mamíferos.

Se analiza el crecimiento de un solo individuo, el de una camada y el de camadas con uno, dos, tres, cuatro y cinco individuos.

También se analiza el desarrollo global de los ejemplares nacidos en cautiverio. Sus medidas se compararon con las obtenidas de 31 ejemplares de la Colección de Mastozoología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, considerados como adultos por el desgaste del tercer molar, lo que nos permitió establecer, aun cuando aproximado, un punto de comparación de la edad en la que estos ejemplares pueden ser tratados como adultos.

Se determinó el tiempo que tardan en alcanzar el 100 % de su tamaño los ratones criados en el laboratorio en función de la longitud total, la longitud de la pata y el peso.

Los estudios sobre el desarrollo postembrionario en los mamíferos son muy escasos, debido a la dificultad existente para mantener y reproducir en el laboratorio a estos animales. Asimismo, es extraordinariamente difícil y laborioso seguir el desarrollo en animales silvestres, ya que la primera época de su vida la pasan de una manera totalmente oculta o poco activa.

No conocemos ningún estudio respecto al desarrollo de integrantes de la fauna mastozoológica mexicana, con excepción de algunos trabajos efectuados sobre especies cuya distribución cubre parte de nuestro territorio; pero de las endémicas de nuestro país nada se ha hecho.

Otro problema frecuente en la taxonomía de los mamíferos es el trabajar con animales que son considerados como adultos en base al desgaste molar, pero se ignora la edad real en que se manifiesta dicho desgaste.

Por lo antes expuesto se escogió al ratón de los volcanes *Neotomodon alstoni*

que es un género endémico de la Cordillera Transversal Volcánica de México, estudiándose en el laboratorio su desarrollo cuantitativo y cualitativo, desde el nacimiento de los animales hasta que murieron o alcanzaron su madurez.

Aunque el objetivo principal de este trabajo es hacer un análisis del desarrollo, se ha considerado pertinente describir ciertas actitudes en el comportamiento de *Neotomodon*, prácticamente desconocidas para la ciencia.

No se desconoce el hecho de que al mantener a los animales en el laboratorio, fuera de su medio ambiente, las condiciones ecológicas han cambiado, pero puede considerarse que en una o dos generaciones, los patrones de comportamiento y aspecto general durante el desarrollo no deben sufrir cambios de tal magnitud que invaliden los resultados obtenidos, aunque seguramente las pautas etológicas deben sufrir modificaciones considerables.

La selección de *Neotomodon alstoni* para este trabajo no fue debida exclusivamente a su endemismo, sino también a la facilidad con que puede ser capturado en el campo, su docilidad al trato y la posibilidad de lograr que se reproduzca en condiciones de laboratorio.

Este trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Cordados del Departamento de Zoología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., en donde se mantuvieron durante dos años los ratones vivos y en cuya colección de mamíferos se han depositado los ejemplares sacrificados.

La realización de este estudio no hubiera sido posible, sin la intervención de una u otra manera de las siguientes personas: Dr. Federico Bonet † y Dr. José Alvarez del Villar, del Departamento de Zoología de la E.N.C.B., quienes nos permitieron usar el espacio e instalaciones necesarias para el mantenimiento de los ratones.

Para observar el desarrollo de los racién nacidos se construyeron jaulas de crianza o de apareamientos, éstas constan de dos compartimientos, el más pequeño para el nido y el otro ligeramente mayor se utilizó para colocar el alimento y para que el animal se moviera con alguna libertad. Estas jaulas se fabricaron de madera en los lados y fondo; el techo del compartimiento mayor se hizo de tela de gallinero de 9 mm de malla, pudiéndose quitar fácilmente para permitir la limpieza de las mismas; el compartimiento menor se cubrió con un techo de madera capaz de poder correrse hacia uno de sus lados para observar y manipular las crías sin dificultad. La dieta utilizada consistió básicamente de avena machacada y maíz entero; una vez por semana se les proporcionó alfalfa, lechuga o el alimento especial para ratones "Purina Laboratory Chow"; estos alimentos los comían muy bien, no así las rebanadas de papa y zanahoria que en forma ocasional se les dio. Para identificar los ejemplares, se marcaron por el sistema de cortado de los dedos. Nunca se cortaron más de dos dedos de los miembros.

Debido a que los recién nacidos durante los primeros 10-12 días tienen los dedos unidos, cosa que impedía su corte, se marcaron con cristal violeta, manchando el miembro anterior o posterior, izquierdo o derecho o ambos, según el número de ejemplares por camada. No se presentó confusión ya que nunca hubo más de cinco recién nacidos en una camada. El manchado se repetía cada tercer día porque el color se pierde, probablemente porque los padres lamen a los pe-

queños, o debido al cambio rápido de la epidermis. Posteriormente se les cortaban los dedos de acuerdo con la clave que les correspondía.

Las medidas de los ejemplares fueron tomadas con una regla graduada en milímetros. Estas medidas fueron las acostumbradas: longitud total, longitud de la cola vertebral, longitud de la pata posterior y longitud de la oreja desde la escotadura. La desviación estándar y la variabilidad se obtuvieron aplicándoles fórmulas pertinentes. La desviación estándar solamente se calculó cuando el número de medidas era mayor de ocho. El peso se tomó con una balanza OHAUS con sensibilidad de décimas de gramo.

Para las observaciones del comportamiento durante la noche, se utilizaron focos de 60 watts de color rojo, los cuales fueron instalados en los techos de las jaulas.

Casi todos los cambios experimentados por los ratones durante el desarrollo postnatal se obtuvieron con crías de las hembras procedentes de los lugares de captura y que se aparearon en el laboratorio.

DESARROLLO MORFOLOGICO

En esta parte del trabajo se analiza el desarrollo de los ratones desde el primer día de nacidos, siguiéndolos hasta donde fue posible, a través del tiempo que vivieron en el laboratorio. Los datos obtenidos de esta manera, se utilizaron para elaborar las tablas y gráficas del crecimiento, así como para establecer la importancia de los caracteres taxonómicos del desarrollo de *Neotomodon*.

Las notas hechas sobre los caracteres anatómicos externos en que se basa el crecimiento son fundamentalmente, cambios en la coloración; formación de los párpados, de las orejas, individualización de los dedos; así como el incremento de las medidas somáticas: longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata, longitud de la oreja y el peso.

Para analizar el crecimiento se tomó como base el desarrollo que presenta un solo ratón, fue tomado entre los miembros de una camada de cinco ejemplares; se procedió después a comparar el desarrollo que presentaron los hermanos del ratón utilizado como modelo, tomándose en cuenta sólo tres ratones que vivieron 180 días o más, ya que los otros dos murieron muy jóvenes. Después se analizó el crecimiento observado por las camadas con diferente número de pequeños y, por último, se describe y compara el crecimiento que mostraron los ratones nacidos en el laboratorio con ejemplares preparados en piel para estudio.

Pelaje. El cuerpo de los recién nacidos está casi completamente desnudo y cubierto por una substancia cerosa. La colocación general es rosada por la transparencia de la epidermis, principalmente en la región ventral, en la que pueden distinguirse, aunque no con mucha claridad, algunos órganos internos. La piel del dorso y de los costados está arrugada. Los únicos pelos se presentan en el hocico (vibrisas) y los pelos mistaciales: las vibrisas se disponen en siete hileras horizontales y en seis hileras verticales. La longitud de los bigotes varía según su colocación, siendo mayores los de la parte posterior, y van decreciendo en longitud a medida que se aproximan al extremo de la nariz, además hay gran

cantidad de pequeños pelos blancos rodeando la boca; estos pelos probablemente tienen importancia funcional.

De tres a cinco días, la parte dorsal y los costados se pigmentan de color oscuro, desde la punta de la nariz a la base de la cola, excepto el cartílago nasal que permanece blanquecino. Sobre la parte oscura aparentemente asociada con los folículos pilosos se nota ya la presencia del pelo, visible solamente bajo el microscopio; este pelo se encuentra repartido principalmente en el hocico y la cabeza, disminuyendo en cantidad hacia la parte posterior del cuerpo y llega a ser nulo en la cola. El pelo es de diferente tamaño y color; en la cabeza predomina el pelo negro corto, de la nuca hacia la mitad del tronco; existen otros, con las puntas blancas y entremezclados con ellos se ven pelos blancos más largos y suaves. En la región ventral desnuda aún, los sitios de las mamas y el ombligo son claramente evidentes. Desde el tercer día aparecen los pelos genales, los supraorbitales, los infraorbitales y los submentales. En la cara externa de los miembros anteriores y posteriores aparecen manchas de color oscuro, siendo mayores las de los miembros posteriores. La mano presenta poco pelo siendo notables los pelos carpales-ulnares en número de cuatro.

De seis a ocho días de nacidos, el cuerpo dorsalmente se cubre de pelo y la cola se oscurece también dorsalmente. En la región dorsal del cuerpo predomina el pelo plomizo con las puntas blancas, entremezclados con ellos hay pelos blancos cuya longitud es aproximadamente del doble de aquéllos. En la región ventral empiezan a aparecer pelos blancos ampliamente esparcidos. En los miembros anteriores y posteriores las manchas son más evidentes debido a la presencia de pelo plomizo, las manos están cubiertas de pelo blanco en su parte dorsal, pero el pelo negro se insinúa sobre la parte media de las manos y patas.

A partir de los once días, el cuerpo, tanto en la región dorsal como en la ventral, está completamente cubierto de pelo. Debido a que la región ventral, la cola y las patas no modifican su coloración blanca durante el resto del desarrollo, se describen únicamente los cambios observados en el pelaje de la región dorsal de los animales.

Individualmente la coloración de cada pelo, tanto en la región ventral como en la dorsal, presenta la mitad basal de color plomizo, la porción distal presenta diferente coloración según la parte donde se localice; así, en la región ventral la punta del pelo es blanco; ocre o amarillo en los lados del cuerpo y negruzco en la región dorsal, con mayor intensidad en la zona vertebral.

De los 15-25 días los cambios en el pelaje se limitan únicamente al aumento en la longitud y en la abundancia del pelo. La coloración dorsal, en general, es gris plomo. En esta edad el pelaje juvenil está bien desarrollado.

De 30-40 días, el pelo es más largo y denso por lo que los animales se ven casi redondos; se nota ya una tendencia a cambiar de coloración en los hombros y costados donde el color gris empieza a volverse amarillento pálido, siendo más evidente esto a nivel de la línea media lateral del cuerpo. El color amarillento se debe a que las puntas de los pelos de estas regiones cambian del blanco al amarillo. En casi todos los ejemplares se hizo evidente una pequeña mancha pectoral amarillenta.

Después de los 60 días de edad, el color amarillento empieza a ser dominante, distribuyéndose, desde la nariz, siguiendo por los carrillos, por debajo de los ojos y continuándose hacia la parte dorsal, en donde se va mezclando gradualmente con el color grisáceo del dorso.

A los 90 días ya se presenta la coloración característica de los ejemplares adultos, que consiste en una dominancia del color amarillo ocráceo especialmente en los lados del cuerpo y siguiendo la línea media lateral; hacia el dorso decrece dicha coloración por la presencia de los pelos con las puntas negruzcas, que llega a formar una franja vertebral oscura; los lados de la nariz y carrillo son blancos, en la parte del hocico donde terminan las vibrisas existe una pequeña separación del pelo dejando entrever sólo el fondo negro y formando una V invertida con su vértice en el tabique nasal.

Ojos. Al nacer, la región de los ojos está señalada por un pequeño abultamiento poco pigmentado; de seis a ocho días, aumenta la pigmentación y el abultamiento se nota algo más levantado, pudiendo verse en su parte central una pequeña incisión transversal, que marca el sitio de separación de los párpados superior e inferior. Los párpados se separan por completo entre los 18-20 días de edad.

Orejas. El sitio de las orejas poco después del nacimiento está marcado por un abultamiento formado por las pinas que están pegadas encima y tapando el meato auditivo. El despliegue de las orejas se inicia después de tres a cuatro días de nacidos completándose uno o dos días después. Durante el despliegue, la pina realiza un giro de aproximadamente 180 grados y queda colocada descansando a los lados de la cabeza. El desdoblamiento es gradual y lo completa una oreja antes que la otra. Al desplegarse miden entre 5-7 mm de longitud; las pinas son de color rosado y no presentan marcada ninguna de sus escotaduras, éstas se forman lentamente, completando su diferenciación hasta los 15-17 días de edad; para esta fecha las orejas que se ven casi desnudas, presentan en la porción interna de las mismas, pelos negros, cortos y en casi todo su borde, una hilera de pelos blancos; y el meato auditivo adquiere su luz. No pudo determinarse en qué tiempo empiezan a discriminar los sonidos ya que no se registraron las reacciones antes de que se abriera el meato auditivo.

Dientes. El análisis de las estructuras dentarias se realizó en ejemplares que murieron en el laboratorio y que fueron preparados como pieles y cráneos para estudio científico, en ejemplares conservados en formol y en ejemplares vivos, por medio de observación y palpación directa.

Los primeros dientes en brotar son los incisivos inferiores a los 10 días de edad; les siguen los incisivos superiores que aparecen de 11-13 días. Desde que aparecen los incisivos toman en su porción frontal un tenue color amarillento. Los dos primeros molares inferiores y superiores brotan entre 15-20 días y los terceros molares poco después de los 30 días. Entre 30-40 días de edad los terceros molares (M3) tienen aproximadamente la mitad de la altura de la de los molares M1 y M2; de los 40-60 días, todos los molares tienen aproximadamente la misma altura. El desgaste de los molares con la edad no se da en este tra-

bajo por salir del propósito del mismo; además de que serán dados a conocer con detalle, como parte de otro trabajo que está en preparación.

EXTREMIDADES. En las patas anteriores, a los dos o tres días de nacido, el único dedo distinguible es el 1, aunque muy pequeño, está ya separado; el 2 y el 5 están marcados solamente por sus correspondientes hendiduras, los dedos 3 y 4 están aún unidos (fig. 1). Las uñas presentes son cortas, romas y más o menos traslúcidas, las centrales al igual que los dedos están fusionadas en una. Ventralmente las hendiduras de los dedos son un poco más profundas excepto en los dedos unidos, pueden distinguirse los seis tubérculos plantares de color rosado y con la siguiente disposición: tres anteriores en la base de los dedos 2-5, siendo menor el central, dos medios, uno un poco adelante junto al dedo 1 y el otro atrás y debajo de los dedos 4-5, y el sexto bastante pequeño y casi al centro de los medios. Las patas posteriores presentan cuatro dedos bien marcados por sus uñas, ventralmente muestran cinco tubérculos plantares.

La individualización de los dedos se efectúa de la punta de los mismos hacia la palma.

A los cinco-seis días, dorsalmente las manos y patas presentan las hendiduras de todos los dedos, aparecen algunos pelitos blancos, las uñas están bien separadas, son opacas y parecen más duras. Ventralmente las hendiduras de los dedos son más profundas y sobre los dedos se ven unas estriaciones. Los tubérculos plantares en ambos miembros son aún rosados y el sexto se ha alejado más hacia el talón; sobresalen en el sexto tubérculo de los miembros anteriores cuatro pelos blancos que corresponden a los pelos ulnares-carpales (fig. 1).

A los ocho días se marcan más las hendiduras y las estriaciones de los dedos, las uñas adquieren su característica forma de garra, los tubérculos plantares posteriores en ambos miembros comienzan a pigmentarse, los anteriores permanecen sin pigmentar. Entre 11-13 días los dedos se han independizado completamente y los tubérculos plantares en ambos miembros están totalmente pigmentados.

MADUREZ SEXUAL. Aunque no se pudo determinar con exactitud la edad en la cual los ratones machos y hembras llegan a la madurez sexual, tampoco se tuvo la precaución de anotar la fecha y deducir la edad en que se efectúa el descenso de los testículos al escroto en los jóvenes, a continuación se dan algunos datos que fueron tomados en unos cuantos ejemplares. Dos ejemplares muertos en el laboratorio a los 43 y 45 días de edad, sus testículos midieron 4 y 6 mm de longitud, en otro de 86 días, los testículos midieron 10 mm y en los tres casos los testículos fueron abdominales. Varios ratones machos de seis meses de edad, se aparearon con hembras adultas y ninguno fue capaz de reproducirse. Dos machos de 14 meses con los testículos escrotales, se aparearon con hembras adultas traídas del campo y al mes exactamente una de ellas parió.

Por lo tanto se cree que la madurez sexual se alcanza aproximadamente al año de edad.

DESARROLLO DE MOVIMIENTOS

Los movimientos van gradualmente aumentando y coordinándose lo que hace

casi imposible describirlos con detalle. El recién nacido tiene movimientos muy restringidos, sin embargo, pueden mover las patas delanteras y la cabeza lentamente cuando buscan la teta de la madre, pueden flexionar el dorso o estirarlo en forma conjunta con el cuerpo. Tienden siempre a colocarse en la parte ventral de la madre donde permanecen casi sin despegarse de la teta; en algunos casos al destapar el nido se asustaba la madre y al salir corriendo se llevaba pegado al pezón algún pequeño, el cual no se soltaba, a pesar de golpearse con los obstáculos como piedras o latas que estaban dentro de la jaula. Al separar un pequeño de la madre y tenerlo en la mano, pega el hocico a la palma y trata de succionar. Pueden emitir chillidos débiles.

A los ocho días de nacidos ya se les ve "gatear" si se les saca del nido, pueden mantenerse en posición normal, es decir, con el vientre hacia el suelo. Al intentar caminar lo hacen torpemente como si temieran caer; si se les coloca boca arriba no pueden volver a la posición normal.

Entre 12 y 15 días de nacidos pueden pararse o sentarse sobre las patas traseras y dar pequeños saltos al tratar de cogerlos con las manos. De 17-20 días salen del nido, y pueden también limpiarse y peinarse el hocico con las manos.

CRECIMIENTO INDIVIDUAL

El crecimiento individual se estudió en un ejemplar de una camada de cinco hermanos de los cuales dos murieron antes de los 40 días. El ejemplar estudiado y el otro sobrevivieron hasta 181 días y el último fue matado a los 332 días y su piel se conservó para estudio de la coloración de su pelaje.

Longitud del cuerpo. Para obtener la medida del cuerpo, se restó a la longitud total, la longitud de la cola. El ratón tomado como modelo midió al nacer 43 mm, durante los 11 días siguientes creció con un incremento diario de 1.90 mm, midiendo entonces en esa fecha 64 mm; a los 22 días de edad el cuerpo midió 82 mm, es decir, el incremento diario se redujo a 1.63 mm; sin embargo, el ratón adquiere el doble de su longitud inicial. Después de los 22 días el aumento del tamaño se hace notablemente más lento, alcanzando a los 33 días 90 mm, lo que nos da un incremento diario de 0.73 mm; de los 33 a los 60 días solamente aumenta 10 mm más, de esta fecha hasta los 180 días que vivió el ejemplar llegó a tener una talla máxima para el cuerpo de 108 mm.

Longitud de la cola. La cola midió al nacer el ratón 13 mm observándose que del primero al cuarto día crece muy poco, pero a partir del quinto día empieza a tener un aumento en longitud casi constante hasta los 43 días en que llega a su máximo desarrollo, fig. 2a. El incremento diario obtenido durante los 43 días fue de 1.66 mm. Esto nos demuestra que la cola tiene un crecimiento mucho más rápido que el cuerpo; a los ocho días ha duplicado su tamaño; a los 13 días ha crecido hasta 36 mm; es decir, aproximadamente tres veces su tamaño original y a los 22 días se ha cuadruplicado; a los 33 días ha llegado a crecer cinco veces su longitud inicial. La máxima longitud alcanzada fue cinco veces y media para el ejemplar tipo.

Comparando el crecimiento del cuerpo y la cola, se deduce que por lo menos

durante el primer mes, el incremento de la longitud total está dada principalmente por el crecimiento en el tamaño de la cola.

LONGITUD TOTAL. Al analizar el incremento de esta medida, encontramos que existe poca diferencia entre el crecimiento de ésta y la de la longitud de la cola, principalmente durante los primeros días de vida del ratón, fig. 2a. Esto comprueba lo explicado antes acerca del crecimiento más rápido de la cola; sin embargo, después que la cola ha dejado prácticamente de crecer, la longitud total continúa aumentando durante largo tiempo debido a que el cuerpo tarda más en alcanzar su talla máxima.

LONGITUD DE LA PATA. Al nacer, la pata del ejemplar midió ocho milímetros, aumentando a nueve durante los cuatro primeros días de edad; poco después el crecimiento adquiere un ritmo rápido de aumento llegando a medir a los once días 16 mm; a los 22 días mide ya 24 mm, o sea tres veces la longitud de la pata al nacer; la longitud máxima de 25 mm se alcanzó a los 33 días de vida. Sin embargo, desde los 22 días casi se había completado su desarrollo, fig. 2b.

LONGITUD DE LA OREJA. La oreja se empezó a medir a los seis días de nacido, fecha en la que ya estaban completamente desplegadas midiendo 5 mm. Como en el caso de la pata su crecimiento es casi constante hasta los 20 días, al fin de los cuales llega a medir 18 mm, su incremento diario fue de 0.60 mm; enseguida se presenta el período de crecimiento lento hasta llegar al máximo de 19 mm de longitud a los 80 días. La variación en el crecimiento de la oreja puede verse en la fig. 2b.

Comparativamente la pata y la oreja crecen en forma más o menos semejante durante los primeros 21 días, pero la pata adquiere primero su completo desarrollo, lo cual acontece aproximadamente a los 30 días; en cambio, la oreja llegó a su completo desarrollo hasta los 84 días de edad. Se observa también que la pata y la oreja miden, al nacer, aproximadamente un tercio de su longitud total; la pata crece el doble de su tamaño inicial a los 11 días, en cambio, la oreja lo adquiere a los 16 días; completando su desarrollo en los días indicados al principio del párrafo.

PESO. El peso registrado al nacer fue de 3.8 g y durante los dos primeros días de nacido muestra una pequeña disminución; de tres a cuatro días el peso aumentó unas décimas de gramo llegando a pesar 4.2 g; uno o dos días después, el peso adquiere un ritmo de aumento rápido y más o menos constante que dura hasta los 30 días de edad, luego de los 30 días el peso continuó aumentando aunque en forma más lenta hasta los 157 días de edad, fecha en la que el ratón pesó 39 g, siendo a su vez éste el máximo peso que registró el ejemplar.

Resumiendo, encontramos que en el ejemplar estudiado la medida que alcanza primero su máximo desarrollo es la pata, a los 33 días; le sigue la cola, a los 43 días; después completa su desarrollo la oreja, a los 84 días; el peso llegó a su máximo a los 157 días y por último el cuerpo a los 180 días, llega a su talla máxima.

COMPARACION DEL CRECIMIENTO DE UNA CAMADA

La camada estudiada comprende a tres ratones, entre ellos se encuentra el

ratón tomado para ejemplificar el desarrollo individual. La razón de considerar únicamente tres de los cinco ratones, es porque sólo éstos sobrevivieron 180 o más días, al fin de los cuales se observó que alcanzaron prácticamente su completo desarrollo.

Los datos obtenidos de esta camada se presentan en forma gráfica en las figs. 2a y 2b, en las que puede apreciarse cómo los ratones crecieron de una manera más o menos semejante y aunque presentan cierta variación en cuanto al tamaño total alcanzado en las diferentes estructuras estudiadas, ésta es de apenas unos milímetros por lo que consideramos que no es de gran significación; sin embargo, es notable el hecho de que uno de los dos más pequeños, a través de todo su desarrollo muestra una tendencia a mantenerse menor al tamaño que los demás.

Aunque los ejemplares alcanzan un máximo muy semejante en las medidas, el tiempo que tardan en obtenerlo es diferente, como se muestra a continuación:

	LT	LC	LP	LO
1	181	105	33	85
2	181	76	43	106
3	157	93	33	78

LT = Longitud total; LC = Longitud cola; LP = Longitud pata y LO = Longitud oreja.

Sin embargo, no existe ninguna relación individual en el tiempo requerido para alcanzar el máximo de cada medida.

El peso fue la medida que mostró más variación durante el crecimiento, a los 150-160 días uno de los ratones alcanzó su máximo peso, en cambio los otros dos continuaron aumentando; uno de ellos llegó a su máximo peso, de 52 g a los 181 días y el otro, a los 270 días tuvo como máximo 66.3 g.

Al analizar el crecimiento de todos los ratones nacidos en el laboratorio se observó que la variación total era muy grande por lo que se procedió a separar a los individuos por camadas, sospechándose que cuando más hermanos existieran o sobrevivieran, más lentamente se alcanzaría el crecimiento total. Para comprobar esta hipótesis se tomaron al azar varias camadas de uno, dos, tres, cuatro y cinco ratones, y se tomó como base analítica la longitud total, por ser ésta la medida con rango de variación más notable. Se consideraron únicamente las camadas en las que los ejemplares alcanzaron un mínimo de 170-180 mm de longitud total. Este análisis se basó en 12 camadas, las cuales quedaron repartidas como se muestra en la tabla I.

En la fig. 3 puede apreciarse en forma gráfica cómo se realiza el crecimiento en las diferentes camadas. En las de un solo ejemplar el crecimiento fue muy rápido, tanto que la talla del adulto la alcanzan entre 30-40 días de edad. En las de dos, el crecimiento fue más lento, completando su desarrollo entre 50-60 días. En las de tres, se observa que alcanzan su completo desarrollo entre los

100-200 días y en una parte de su crecimiento se sobreponen con los de cuatro y cinco. Las camadas de cuatro ejemplares se estudiaron junto con la de cinco por haberse observado que en su desarrollo, las medidas son más o menos equivalentes, alcanzando su máximo crecimiento de los 170 días en adelante.

Es probable que la causa principal de esta diferencia en el crecimiento sea debida a la competencia que existe entre ellos por el alimento, especialmente durante el periodo de lactancia; después del destete, si existe alguna forma de competencia, no es con relación a la alimentación, ya que como se dijo antes, la comida se les proporcionó en cantidad suficiente. Estas observaciones no son de ninguna manera concluyentes y se dan únicamente como una hipótesis, siendo necesario un análisis más completo de un mayor número de camadas.

CRECIMIENTO DEL TOTAL DE LOS EJEMPLARES

Para el análisis del crecimiento global de la muestra que se estudió, se consideraron todos los ejemplares que nacieron en el laboratorio, independientemente de los días que sobrevivieron. Los datos así obtenidos se elaboraron estadísticamente, obteniéndose máxima, mínima, media aritmética, desviación estándar y variabilidad, según las fórmulas pertinentes. Debido a que en algunas ocasiones el número de ejemplares medidos en un día era muy reducido, hubo necesidad de reunir las medidas de varios días de intervalo muy próximo, con el fin de obtener grupos de mayor signifación estadística.

Solamente se graficaron, longitud total, longitud de la pata y el peso, debido a que se observó que al igual que lo descrito anteriormente, la longitud de la cola y la longitud de la oreja presentan un desarrollo semejante a la longitud total y a la pata, respectivamente.

Longitud total. La medida al nacer los animales, varía de 55 a 61 mm con media de 57 mm $\pm$ 6.43; observándose un crecimiento semejante al que presenta un solo ejemplar. Durante los cuatro primeros días de vida, el aumento es lento, pero después de estos días el crecimiento adquiere un ritmo acelerado manteniéndose casi constante hasta los 20-25 días siguientes en los cuales la media fue de 142.83 mm $\pm$ 0.50; las medidas obtenidas variaron de 156 mm como máximo a 130 mm como mínimo, el incremento diario fue de 3.64 mm; de los 25-45 días de edad el crecimiento se hace más lento y aún más, de los 45-75 días de vida; a los 70-100 días, todos los ejemplares han completado su desarrollo, la mayoría adquiere una longitud total que va de 174 a 200 mm, con una media de 186.75 mm. Muy pocos ratones llegaron a medir más de 200 mm y sólo uno que vivió más de 500 días, alcanzó una longitud total de 215 mm. En la tabla II se enumeran todas las medidas obtenidas, que se grafican en las figs. 4 y 5.

Al comparar las medidas de los ratones nacidos en el laboratorio con las de los adultos conservados en piel para estudio, se observa que la mínima de éstos coincide con la máxima de los ejemplares nacidos en el laboratorio entre los 35-45 días de edad, a los 55-60 días la media de los ejemplares vivos es un poco mayor que la mínima de los ejemplares en piel, quedando ésta com-

prendida dentro de la desviación estándar de los ejemplares en piel; entre los 68-70 días la mínima de los ejemplares vivos es igual a la mínima de los en piel; a los 98 días las de ambos ejemplares casi coinciden; por lo que de los 60-90 días los ejemplares en piel ya han alcanzado su completo desarrollo.

LONGITUD DE LA PATA. Al nacer, la medida de la pata varía entre 8 y 9 mm, con un promedio de 8.40 mm ± 0.07; crece muy poco durante los primeros ocho días, pero después el crecimiento se realiza rápidamente hasta los 18-20 días en los cuales alcanza casi su completo desarrollo, en esta edad las medidas variaron de 17 a 22 mm con un promedio de 20.71 mm ± 0.09; después del vigésimo día el crecimiento es casi imperceptible, alcanzando prácticamente su completo desarrollo entre los 70-75 días y es entre 23 y 27 mm con promedio de 25.2 mm. Un solo ejemplar midió 27 mm de pata como máximo; pero la mayoría de los ratones solamente llegó a 26 mm (figs. 6 y 7).

Comparando las medidas de los ratones criados en el laboratorio con las de piel para estudio se observa, que desde los 16-17 días la máxima de aquéllos es igual a la mínima de los últimos; la máxima de los ejemplares vivos a los 25-26 días es un poco mayor que la media de los individuos en piel. Desde los 33 días las medidas van quedando comprendidas dentro de la desviación estándar de los ejemplares en piel; a partir de los 40-42 días de nacidos casi todas las figuras de ambos grupos son semejantes, por lo que de 23-33 días los ejemplares en piel muestran el completo desarrollo de la pata. En la tabla III se presentan las medidas de los ejemplares nacidos en el laboratorio y al final se dan las medidas de los 31 ejemplares en piel, estas medidas se graficaron obteniéndose las figs. 6 y 7.

PESO. El peso varía al nacer los ratones, de 3.5 a 4.3 g, entre el primero y segundo día de nacidos, hay una pequeña disminución del mismo, probablemente debido a la adaptación del pequeño a la comida materna. El aumento de peso durante los siguientes 30 días no muestra mucha variación, manteniéndose con una tendencia de aumento constante. En las figs. 8 y 7 se aprecia gráficamente este aumento. A los 50 días la mínima de los ejemplares en piel casi coincide con la máxima de los ejemplares criados en el laboratorio; a los 60 días la media de estos coincide más o menos con la de los ejemplares en piel, después de estos días los pesos van sobreponiéndose. A los 110 y 138 días hay dos grupos de ejemplares que logran sobrepasar a la máxima de los ejemplares preparados para estudio; a los 240 días, cuatro ejemplares midieron igual que los en piel, teniendo inclusive la misma media aritmética. Las medidas se dan en la tabla IV. Por lo anterior se infiere que desde los 50-60 días los ejemplares en piel tienen el peso de adulto.

PORCENTAJES DE CRECIMIENTO

Para el porcentaje de crecimiento solamente se tomaron en cuenta veinte ejemplares que alcanzaron por lo menos 180 mm de longitud total, independientemente de los días en que lograran tal tamaño. Los datos obtenidos se dan en la figura 9.

PORCENTAJE DE LA LONGITUD TOTAL. Al nacer, varía de 29.50 a 30.90 %, con un promedio de 30.33 % de la longitud total alcanzada por cada individuo: aumentando rápidamente durante las primeras cuatro semanas, en las que llega a alcanzar en promedio 85 %; enseguida se observa que el ritmo de crecimiento disminuye y en los 30 días siguientes solamente aumenta en 10 %, es decir, adquiere el 95 % del total en 60 días. El 100 % de la longitud total se obtuvo a partir de los 180 días después del nacimiento.

PORCENTAJE DE LA LONGITUD DE LA PATA. Al nacer, la longitud de la pata varía de 32 a 34.6 %, con un promedio de 33.7 %, aumentando un poco más rápido que la longitud total y a los siete días adquiere casi el 50 %; a los 15 días ya tienen aproximadamente el 75 % de su tamaño, variando las medidas entre 69.30 a 77 %, con un promedio de 74.38 %; a los 26 días alcanza el 90 %, variando el porcentaje entre 77 % y 96.20 %. Desde este momento el crecimiento se hace muy lentamente y alcanza el 100 %, de los 105 a 120 días.

PESO. El primer día de nacidos el porcentaje del peso varía de 6.73 a 9.74 %, con un promedio de 8.05 %, se observa una baja del primero al tercer día, poco después empieza a aumentar a ritmo acelerado y más o menos constante, durante los primeros 25-30 días, en los cuales alcanza el 50 %; de los 30 a los 70 días aumenta hasta el 74.33 % del peso total, notándose ya que el aumento se hace más lentamente, sin embargo, el peso sigue aumentando y logra el 100 % a los 194 días. Como se ve, el peso es la medida que más tiempo tarda en llegar al 100 % y esto se debe muy probablemente a lo anteriormente expuesto con relación a la cantidad de alimento proporcionada a los ratones.

CONCLUSIONES

Del presente estudio hemos obtenido las siguientes conclusiones: *Neotomodon alstoni* es susceptible de vivir en condiciones de cautividad. Es capaz de reproducirse en el laboratorio, aun cuando no se le proporcionen las características de su habitat natural.

Los nacimientos se llevaron a cabo a través de todo el año, excepto en los meses de noviembre. El periodo de gestación dura de 25-35 días, con promedio aproximado de 30 días.

El número de hijos por parto varía de uno a cinco, con promedio de 2.75. La relación de los sexos fue más o menos uno a uno.

El periodo de lactancia dura de 20-30 días.

Los recién nacidos son desnudos, de color rosado y poseen vibrisas y pequeños pelos alrededor de la boca que probablemente tienen importancia funcional.

El cuerpo se cubre de pelo de seis a ocho días, de 11-20 el pelaje se encuentra bien desarrollado y adquiere el color juvenil típico; el pelaje del adulto aparece entre 80-90 días.

Los ojos se abren de los 18-20 días de edad. La pinna de la oreja se despliega de 3-6 días y el meato auditivo se abre de los 15-17 días. Las patas y manos se encuentran bien formados entre 11-13 días de vida.

Los incisivos aparecen a los 10-13 días; los molares brotan entre 15-30 días,

alcanzando las coronas de los molares la misma altura entre los 40-60 días.

La madurez sexual en los machos parece que se obtiene aproximadamente al año de edad.

Las curvas de crecimiento para un ejemplar y las de una camada con tres hermanos, muestran un comportamiento semejante; las variaciones más notables se hallan en el tiempo que tardan en alcanzar el máximo tamaño.

Los ejemplares de camadas con un solo crío, alcanzan 100 % de desarrollo antes que los de dos, tres, cuatro y cinco.

En el crecimiento global de los ejemplares, los máximos tamaños de las medidas somáticas se alcanzan de la siguiente manera: la longitud total, de 70-100 días; longitud de la cola, de 60-90 días; longitud de la pata, de 33-60 días; longitud de la oreja, de 35-70 días y el peso, de 50-100 días.

Comparando los ejemplares criados en el laboratorio con los preparados en piel, la longitud total de éstos a los 60-90 días es la de los individuos adultos; la longitud de la pata entre los 22-40 días adquiere el tamaño de ejemplares adultos; la cola de 60-75 días y la oreja a partir de los 55 días. El peso de 50-60 días es ya la de los adultos.

Cronológicamente, es la pata la que primeramente alcanza el 100 % de crecimiento; le sigue la oreja, luego la cola, el peso y por último la longitud total.

Se hizo evidente que *Neotomodon* continúa creciendo lentamente durante un tiempo prolongado, como se comprobó con animales de más de 500 días de edad.

Summary

A study of the development of the volcano mouse is presented here. The mice were bred in the laboratory, born from others captured at Parres, D. F. and Río Frío, México.

The development and morphological changes were analized from birth to 240 days later. Also the coordination of movements are described, specially of those of the first days of life.

Usually external measurements were taken and comparisons were made between them. Special comparisons were made between brothers in litters with two five mice.

Measurements of the specimens that reached adulthood in captivity were compared with those of 31 adults got in the field to stablish the time in days in which probably free lived *Neotomodon* reach the adult stage, considered this as the time when the third molar (M3) is worn.

Este trabajo fue recibido para su publicación en julio de 1981.

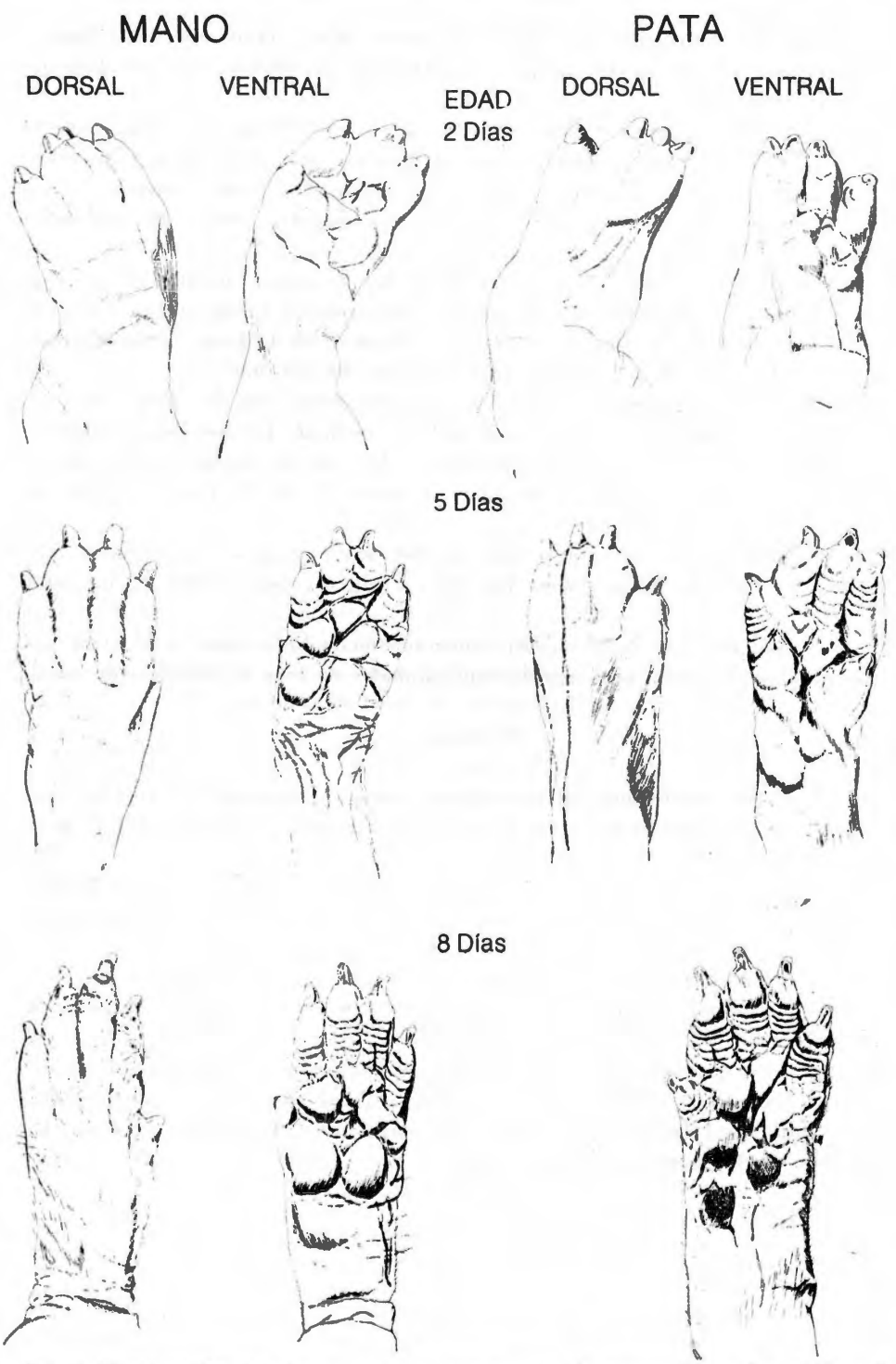

FIG. 1. Extremidades anterior y posterior, que muestra la separación de los dedos y la formación de los cojinetes plantares.

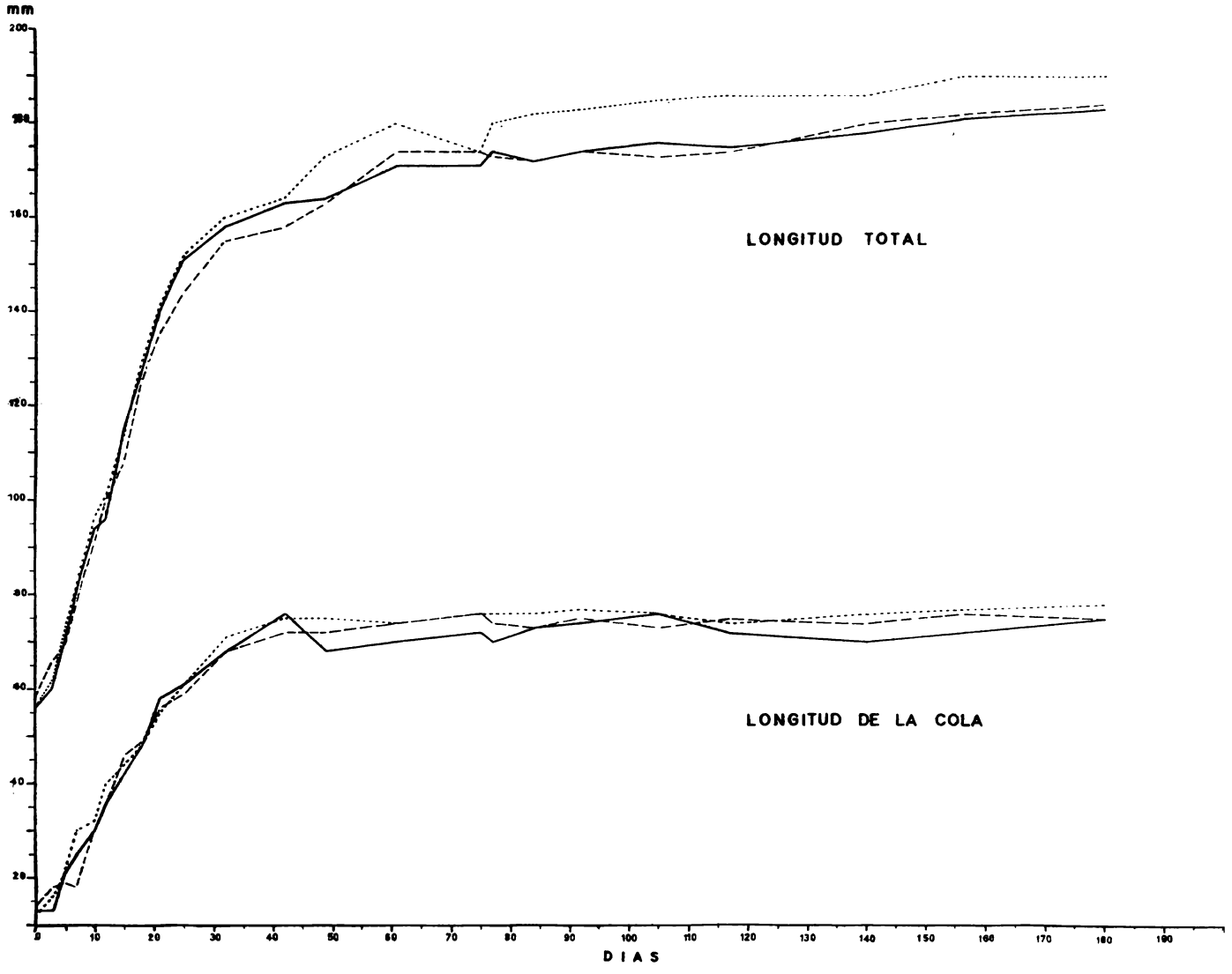

FIG. 2a. Crecimiento de tres ejemplares de una camada. La linea continua representa al ejemplar tipo en el crecimiento individual. Líneas de puntos y de rayas otros ejemplares de la camada.

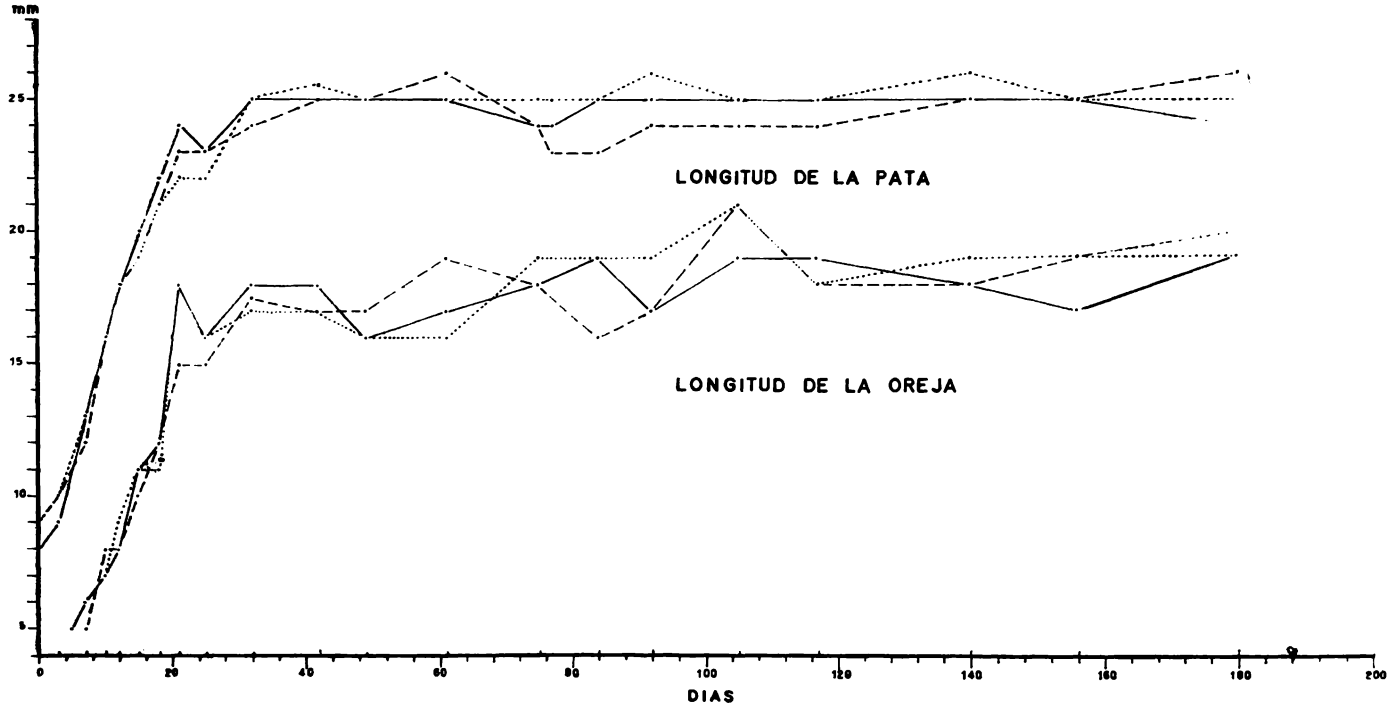

FIG. 2b. Crecimiento de tres ejemplares de una camada. La linea continua representa al ejemplar tipo en el crecimiento individual. Lineas de puntos y de rayas otros ejemplares de la camada.

TABLA I

DATOS DEL TIEMPO QUE LOS INDIVIDUOS TARDAN EN ALCANZAR EL MAXIMO CRECIMIENTO DEPENDIENDO DEL NUMERO DE ANIMALES POR CAMADA

Ejemplares por camada	Número de camadas	Dias que tardan en alcanzar máximo crecimiento
1	5	30-40
2	5	50-60
3	2	100-200
4	3	170 en adelante.
5	1	170 en adelante.

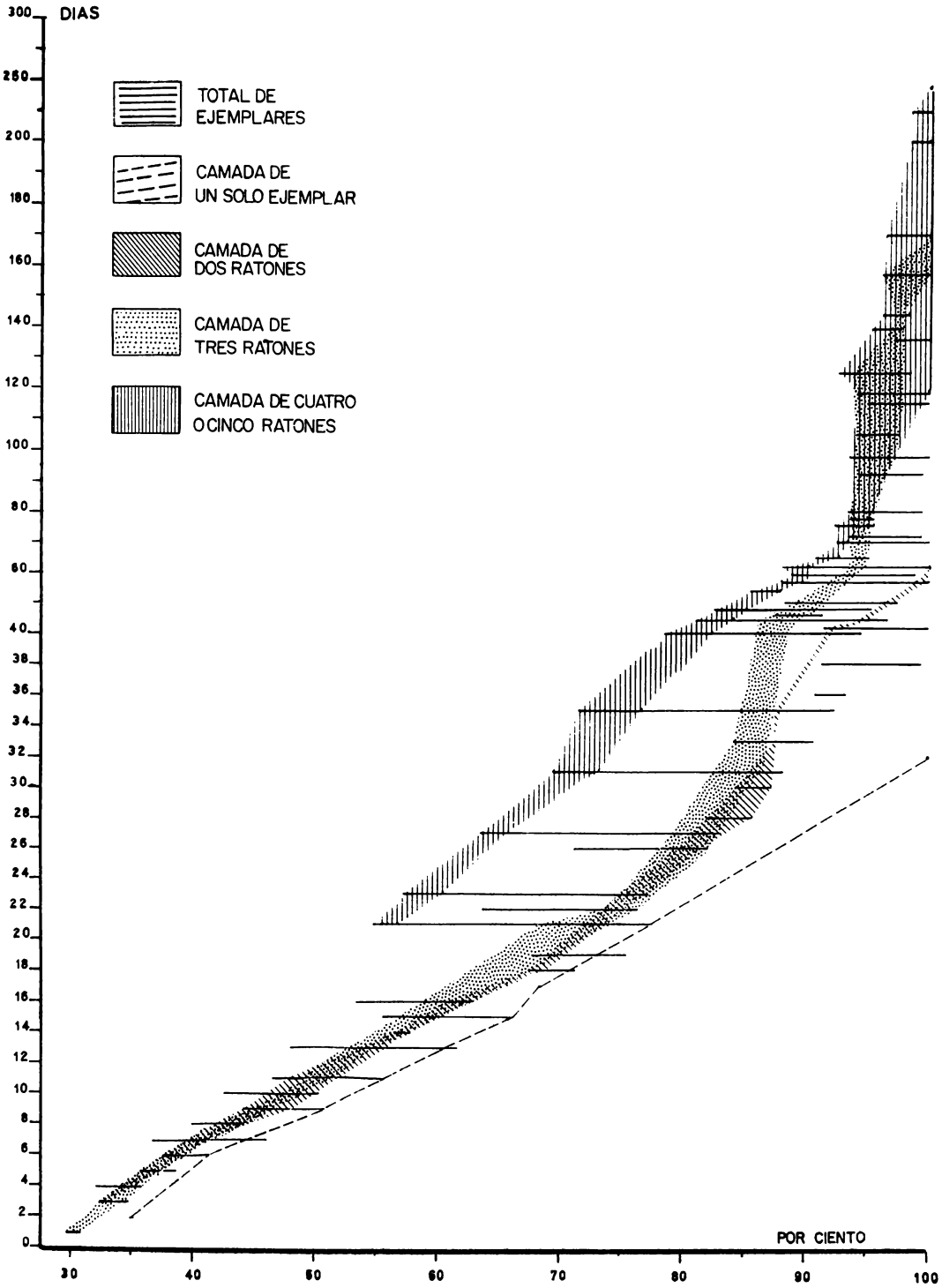

FIG. 3. Comparación del desarrollo en días del menor y el mayor de los individuos de cada camada hasta alcanzar el 100 % de su longitud total.

TABLA II

MEDIDAS DE LA LONGITUD TOTAL EN MM DE LOS EJEMPLARES NACIDOS EN EL LABORATORIO DESDE EL PRIMER DIA HASTA EL 576. AL FINAL DE LA TABLA LAS MEDIDAS DE LOS 31 ADULTOS

Edad en días	N	Media	Máxima	Mínima	DE	V
1	10	57.90	61.00	55.00	2.02	3.49
2	11	61.30	65.00	67.00	2.10	3.52
3	14	62.70	68.00	56.00	3.09	4.92
4	21	68.00	77.00	60.00	5.19	7.86
5-6	21	70.49	77.00	60.00	4.47	6.34
7-8	25	76.28	82.00	69.00	51.9	6.72
9	17	87.23	94.00	61.00	3.39	3.89
10	18	86.94	92.00	80.00	1.10	4.93
11-12	23	94.00	102.00	84.00	4.35	4.26
13	20	96.65	109.00	89.00	6.33	6.41
14-15	17	107.17	122.00	90.00	8.64	9.07
16-17	18	112.55	126.00	103.00	7.04	6.25
18-19	15	119.56	132.00	105.00	7.44	6.22
20-21	14	127.07	146.00	108.00	12.25	9.54
22	18	126.94	141.00	114.00	7.32	5.76
23-24	15	131.33	150.00	120.00	10.15	7.72
25-26	18	142.83	156.00	130.00	9.00	6.29
27-29	17	152.83	165.00	127.00	13.02	9.52
30-32	17	151.41	170.00	141.00	8.40	5.54
33	9	158.65	174.00	145.00	8.91	5.61
35-36	15	160.13	176.00	144.00	10.98	11.09
37-39	13	180.76	180.00	147.00	9.60	5.97
40-41	13	168.38	178.00	158.00	6.95	4.13
42-44	21	170.33	180.00	157.00	7.41	4.35
47-48	6	176.15	187.00	166.00		
50	11	168.18	182.00	163.00	11.00	6.54
52-54	8	175.25	182.00	168.00		
55-57	8	182.85	190.00	170.00		
58-60	7	185.28	190.00	175.00		

N = Número de individuos; DE = Desviación estándar; V = Varianza

TABLA II (continuación)

Edad en días	N	Media	Máxima	Mínima	DE	V
61-62	10	182.00	191.00	171.00	7.41	4.07
64-65	6	185.66	193.00	175.00		
68-70	8	188.87	196.00	182.00		
73-75	8	186.75	200.00	174.00		
76-78	8	176.12	186.00	171.00		
80	4	193.25	200.00	183.00		
85-86	7	180.15	189.00	172.00		
93	6	180.16	186.00	174.00		
98-99	9	190.00	201.00	180.00	6.93	3.64
112-115	3	188.00	193.00	181.00		
117-118	7	189.42	210.00	174.00		
124-126	6	190.00	204.00	180.00		
136-139	5	187.00	200.00	180.00		
140-141	7	189.85	202.00	178.00		
143	3	201.66	206.00	193.00		
157	3	182.66	190.00	176.00		
170	4	200.15	205.00	195.00		
181	3	185.00	190.00	183.00		
205	4	203.00	210.00	194.00		
221	4	203.00	210.00	194.00		
245	4	204.50	210.00	195.00		
576	1	215.00	215.00	215.00		
Adultos	31	199.00	224.00	180.52	12.52	6.28

N = Número de individuos DE = Desviación estándar V = Varianza

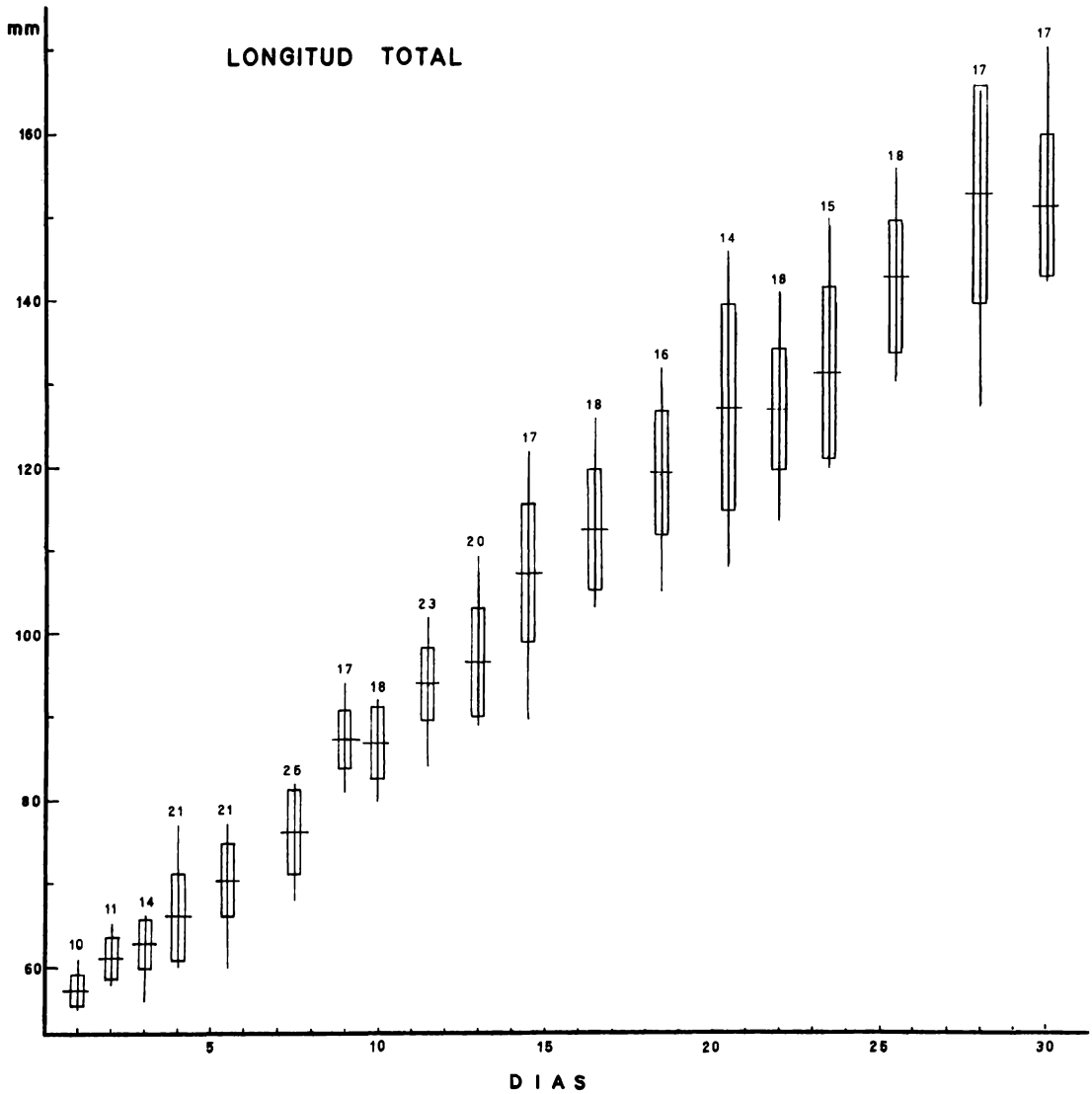

FIG. 4. Relación del crecimiento de la longitud total durante el primer mes. Líneas verticales, amplitud de variación; líneas horizontales, la media aritmética; el rectángulo, una vez y media la desviación estándar a cada lado de la media.

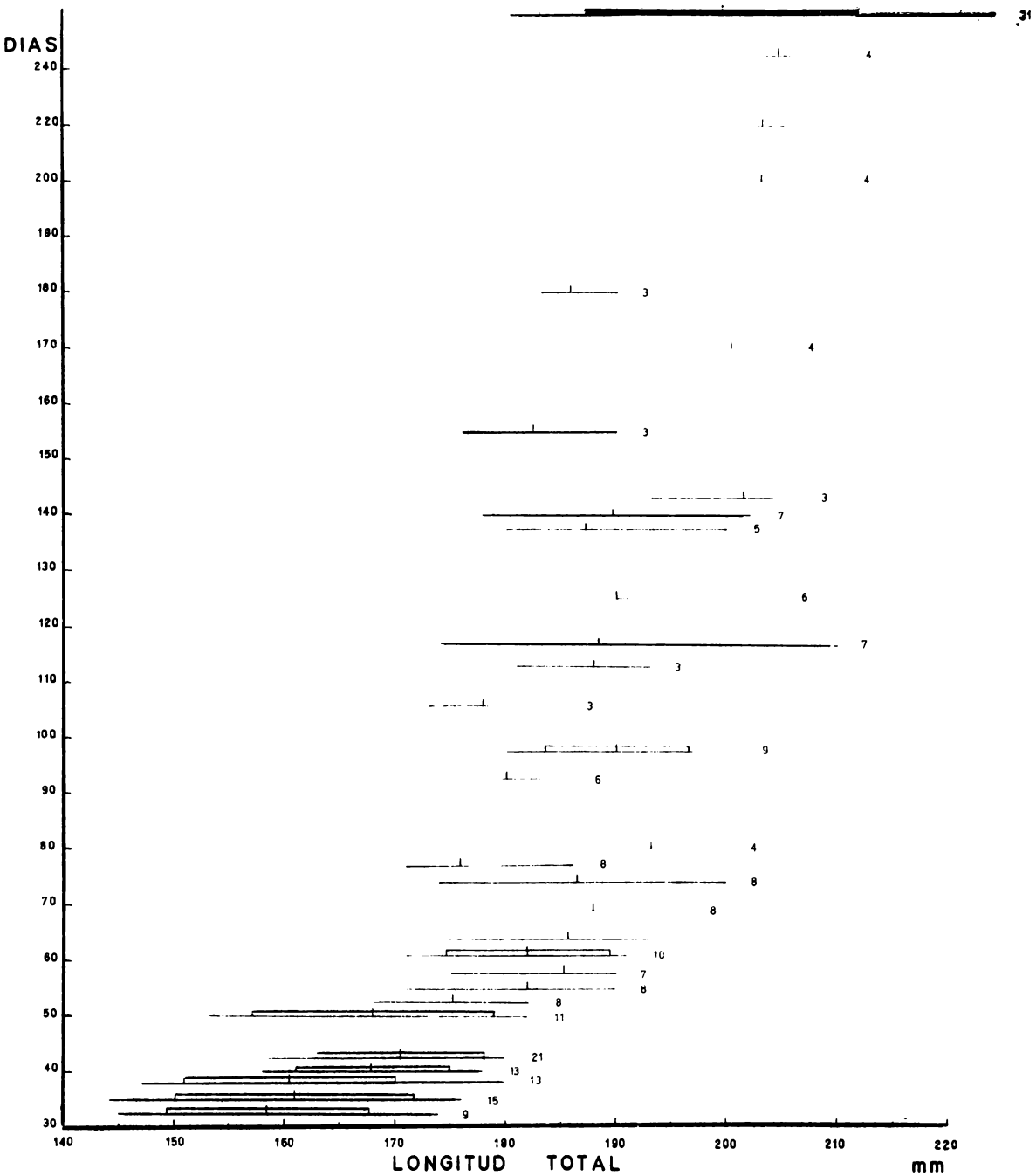

FIG. 5. Aumento de la longitud total de 30 a 240 dias. En la parte superior se grafican los 31 ejemplares adultos del campo. Líneas horizontales, amplitud de variación; líneas verticales, la media aritmética; el rectángulo, la desviación estándar una vez a cada lado de la media.

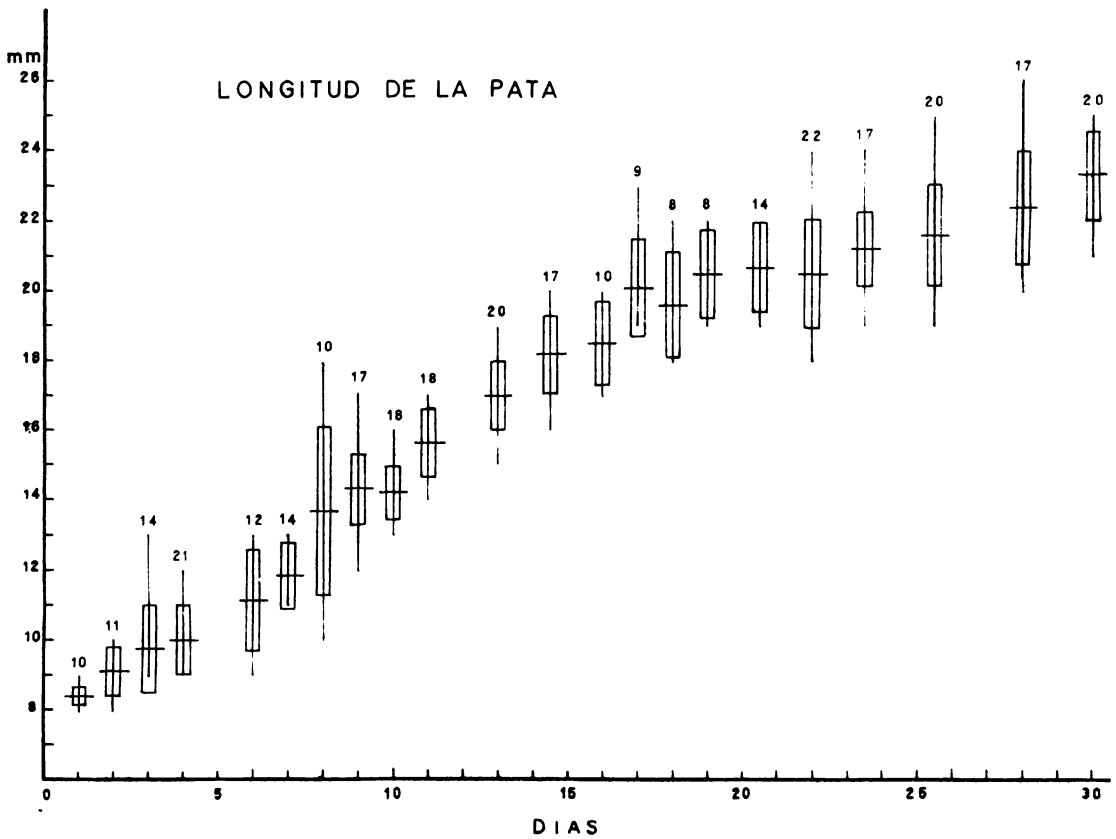

FIG. 6. Relación del crecimiento de la longitud de la pata durante el primer mes. Líneas verticales, amplitud de variación; lineas horizontales, la media aritmética; el rectángulo, una vez y media la desviación estándar a cada lado de la media.

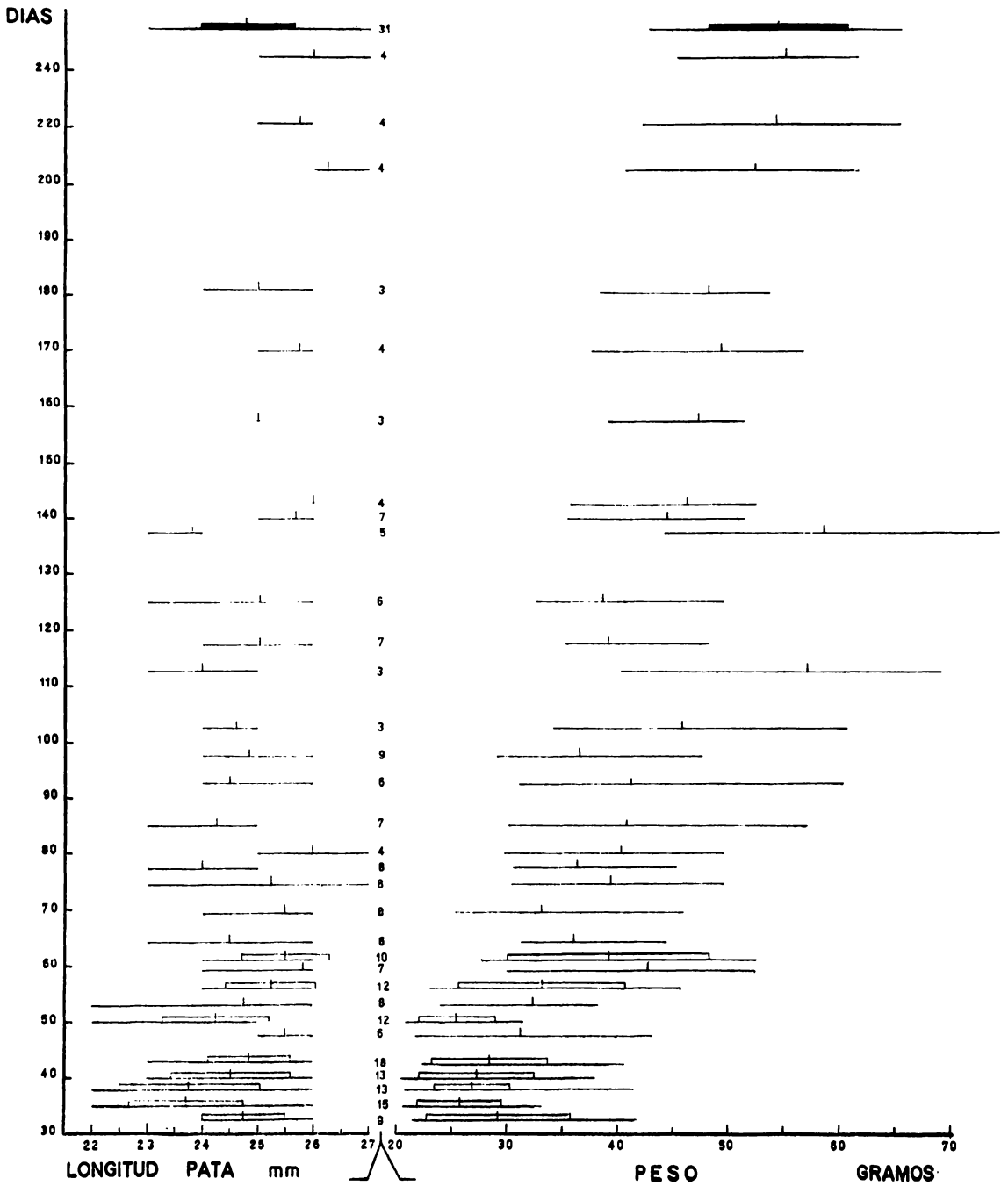

FIG. 7. Aumento de la longitud de la pata y del peso de 30 a 240 días. En la parte superior se grafican los 31 ejemplares adultos. Líneas horizontales, amplitud de variación; líneas verticales, la media aritmética; el rectángulo, la desviación estándar una vez a cada lado de la media.

TABLA III

MEDIDAS DE LA LONGITUD DE LA PATA EN MM DE LOS EJEMPLARES NACIDOS EN EL LABORATORIO DESDE EL PRIMER DIA HASTA EL 576. AL FINAL DE LA TABLA LAS MEDIDAS DE LOS 31 ADULTOS

Edad en días	N	Media	Máxima	Mínima	DE	V
1	10	8.40	9.00	8.00	0.78	9.40
2	11	9.10	10.00	8.00	0.70	7.69
3	14	9.78	13.00	9.00	1.39	14.20
4	21	10.00	12.00	9.00	1.02	10.20
5-6	12	11.16	13.00	9.00	1.41	12.60
7-8	24	12.62	18.00	10.00	1.85	14.76
9	17	14.28	17.00	12.00	1.01	9.70
10	18	14.22	16.00	13.00	0.854	8.0
11-12	18	15.66	17.00	14.00	1.00	13.42
13	20	17.00	19.00	15.00	1.00	14.00
14-15	17	18.20	20.00	16.00	1.17	6.43
16-17	19	18.07	23.00	17.00	1.48	7.76
18-19	16	20.16	22.00	18.00	1.48	7.09
20-21	14	20.71	22.00	17.00	1.28	6.18
22	22	20.50	24.00	18.00	1.56	7.61
23-24	17	21.24	24.00	19.00	1.16	5.46
25-26	20	21.60	25.00	19.00	1.45	6.71
27-29	17	22.38	26.00	20.00	1.54	6.88
30-32	20	22.48	25.00	21.00	1.26	5.37
33	8	24.75	26.00	24.00	0.75	3.03
35-36	15	23.73	26.00	22.00	1.12	4.71
37-39	13	23.75	28.00	22.00	1.33	18.16
40-41	13	24.53	25.00	23.00	1.10	4.48
42-44	18	24.83	26.00	23.00	0.71	2.85
47-48	6	25.50	26.00	25.00		
50	12	24.25	25.00	22.00	0.99	4.08
52-54	8	24.75	28.00	26.00	22.00	
55-57	12	25.25	28.00	24.00	0.37	3.44
58-60	7	25.85	28.00	24.00		

N = Número de individuos: DE = Desviación estándar; V = Varianza

TABLA III (continuación)

Edad en días	N	Media	Máxima	Mínima	DE	V
61-62	10	25.50	28.00	24.00	0.86	3.37
64-65	6	24.50	28.00	23.00		
68-70	8	25.50	26.00	24.00		
73-75	8	25.25	27.00	23.00		
76-78	8	24.00	25.00	23.00		
80	4	26.00	27.00	25.00		
85-86	7	24.28	25.00	23.00		
93	6	24.50	26.00	24.00		
98-99	9	24.89	26.00	24.00		
105	3	24.66	25.00	24.00		
112-115	3	24.00	25.00	23.00		
117-118	7	25.14	26.00	24.00		
124-126	6	25.16	26.00	23.00		
136-139	5	23.80	24.00	23.00		
140-141	7	25.71	26.00	25.00		
143	4	26.00	26.00	26.00		
157	3	25.00	25.00	25.00		
170	4	25.75	26.00	25.00		
181	3	25.00	26.00	24.00		
205	4	26.25	27.00	26.00		
221	4	25.75	26.00	25.00		
245	4	26.00	27.00	25.00		
576	1	27.00	27.00	27.00		
Adultos	31	24.77	27.00	28.00	0.85	3.43

N = Número de individuos DE = Desviación estándar V = Varianza

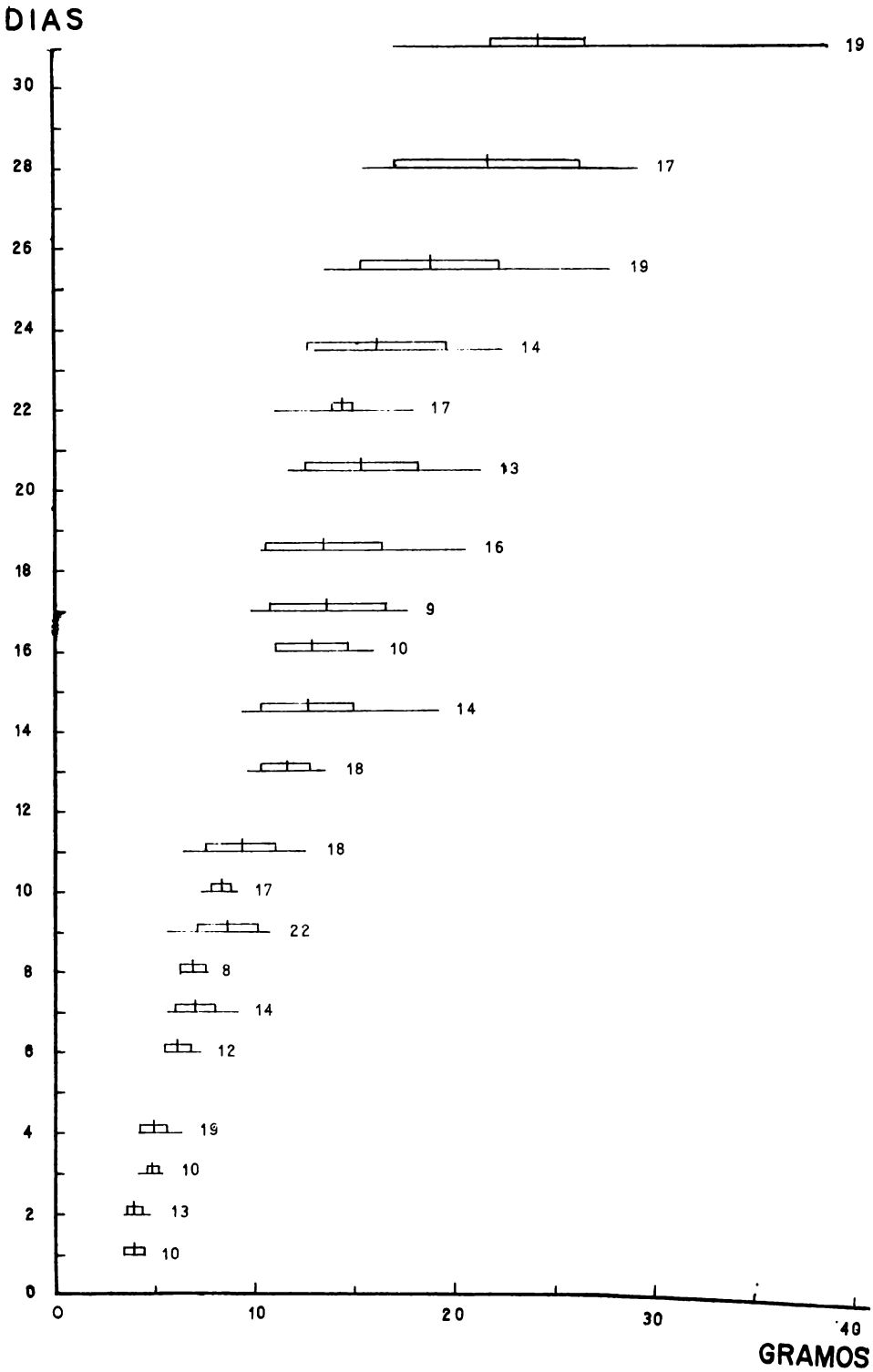

FIG. 8. Aumento del peso durante los primeros 30 dias. Lineas horizontales, amplitud de variación; lineas verticales, la media aritmética; el rectángulo, la desviación estándar una vez a cada lado de la media.

TABLA IV

MEDIDAS DEL PESO EN GRAMOS DE LOS EJEMPLARES NACIDOS EN EL LABORATORIO DESDE EL PRIMER DIA HASTA EL 576. AL FINAL DE LA TABLA LAS MEDIDAS DE LOS 31 ADULTOS

Edad en días	N	Media	Máxima	Mínima	DE	V
1	10	3.90	4.30	3.50	.515	13.20
2	13	3.95	4.80	3.40	.475	12.02
3	10	4.84	5.40	4.10	.367	7.58
4	19	4.86	4.30	4.10	.725	14.64
5-6	12	6.10	7.30	5.40	.755	12.19
7	14	7.00	9.10	5.80	1.055	15.00
8	8	6.88	7.70	6.20	.650	9.44
9	22	8.69	10.60	5.60	1.510	17.30
10	17	8.41	9.20	7.30	.540	6.40
11-12	18	9.48	12.60	6.40	1.780	18.77
13	18	11.12	13.60	9.60	1.210	10.88
14-15	14	12.41	19.60	9.30	2.300	18.53
16	10	12.84	16.00	11.10	1.9301	14.91
17	9	13.66	17.80	9.90	2.940	21.52
18-19	16	13.47	20.80	10.30	1.960	21.90
20-21	13	15.44	21.20	11.80	2.840	18.39
22	17	14.47	18.00	11.00	0.470	0.67
23-24	14	16.20	22.30	13.00	3.690	12.60
25-26	19	18.81	28.00	13.60	3.700	19.60
27-29	17	21.61	29.30	15.40	4.680	21.65
30-32	19	24.18	38.80	16.90	2.830	11.70
33	8	29.15	41.90	21.40	6.700	22.98
35-36	15	25.92	33.50	20.50	3.860	14.89
37-39	13	25.15	41.30	20.50	3.520	12.96
40-41	14	27.35	38.00	20.40	5.100	18.64
42-44	21	28.54	40.80	22.30	5.340	18.44
47-48	7	31.40	48.20	21.80		
50	11	25.40	31.50	20.60	3.40	18.38
52-54	9	32.48	38.40	24.00	5.18	15.94

N = Número de individuos; DE = Desviación estándar; V = Varianza

TABLA IV (continuación)

Edad en días	N	Media	Máxima	Mínima	DE	V
55-57	12	23.22	45.90	23.90	7.56	22.75
58-60	7	42.95	52.50	30.00		
61-62	10	39.07	52.50	27.70	9.00	23.03
64-65	6	36.15	44.71	31.20		
68-70	8	33.02	46.00	25.10		
73-75	8	39.52	49.80	30.50		
76-78	8	26.48	45.40	30.40		
80	4	40.30	49.70	29.40		
85-86	8	49.93	57.00	30.00		
93	8	41.27	60.60	31.00		
98-99	7	36.92	47.90	28.00		
106	4	45.97	60.70	34.30		
112-115	5	57.10	69.10	40.10		
117-118	7	39.11	48.60	35.10		
124-128	7	38.80	49.50	32.60		
136-139	4	58.87	74.70	44.20		
140-141	7	44.47	51.50	35.40		
143	4	46.25	52.50	35.70		
157	3	47.36	51.60	39.00		
170	4	49.50	56.90	37.80		
181	83	48.18	53.60	38.60		
205	4	52.30	61.60	40.50		
221	4	54.32	65.50	42.00		
245	4	55.22	61.70	45.30		
576	1	60.50	60.50	60.50		
Adultos	30	42.47	55.00	32.60	6.33	14.90

N = Número de individuos DE = Desviación estándar V = Varianza

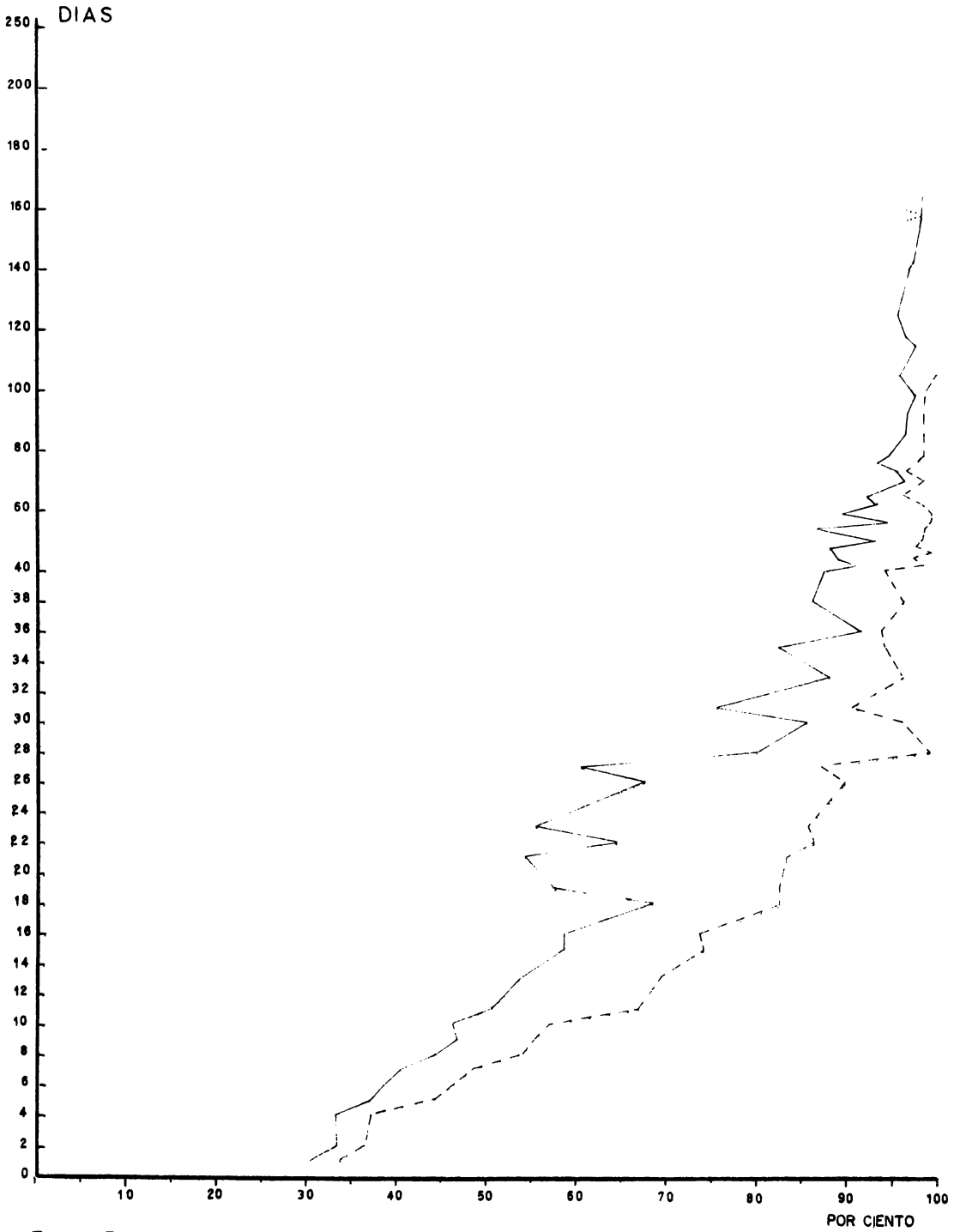

FIG. 9. Relación de los días empleados para alcanzar el 100 % del desarrollo considerando la media de varias medidas. La línea punteada representa el peso: línea continua, longitud total. y línea de rayas, longitud de la pata.