

90
2oj.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS
Biología

**CRECIMIENTO POSTNATAL DE UNA POBLACION DE
Microtus mexicanus mexicanus RODENTIA: MICROTINAE,
EN CONDICIONES NATURALES
DE UN AMBIENTE SUBURBANO**

T E S I S

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS
PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A:

FRANCISCO JAVIER HERNANDEZ ESTRADA

1987



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O .

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
OBJETIVO.....	3
DIAGNOSIS DE <u>Microtus mexicanus mexicanus</u>	3
CARACTERISTICAS BIOLOGICAS DE <u>Microtus mexicanus</u> <u>mexicanus</u>	3
DISTRIBUCION DE <u>Microtus mexicanus</u>	3
REPRODUCCION.....	4
ECOLOGIA.....	4
COMPORTAMIENTO.....	5
CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL CRECIMIENTO.....	7
LA INTERACCION DEL GENOTIPO y EL AMBIENTE EN EL CONTROL DEL CRECIMIENTO.....	10
OBSERVACIONES SOBRE EL CRECIMIENTO POSTNATAL EN MICROTININOS.....	11
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	13
MATERIAL Y METODO.....	14
RESULTADOS.....	17
Crecimiento para la primera Cohorte.....	17
Crecimiento para la segunda Cohorte.....	22
Crecimiento para la tercera Cohorte.....	27
Crecimiento para la cuarta Cohorte.....	29
Crecimiento para la quinta Cohorte.....	31
Crecimiento para la sexta Cohorte.....	33
Comparación del crecimiento entre las cohortes....	34
VELOCIDAD DE CRECIMIENTO CONTRA FACTORES POBLACIONALES Y AMBIENTALES.....	36
DISCUSION.....	37
Crecimiento Postnatal Diferencial.....	38
Crecimiento Postnatal y la edad.....	38
Crecimiento Postnatal y Maduración Sexual.....	39

Variación de la Velocidad de Crecimiento Postnatal....	40
CONCLUSIONES.....	48
LITERATURA CITADA.....	49

RESUMEN.

El presente trabajo aporta información sobre la biología del crecimiento postnatal de una población de roedores de Microtus mexicanus mexicanus, obtenida durante dos años de estudio en el camellón central de Calzada de Tlalpan, Distrito Federal. El área de estudio tiene una superficie de 1200 m², con una porción de jardín y otra de vías, en las que se encuentra césped y hierbas anuales. El clima del área pertenece a 1 templado subhúmedo con régimen de lluvias de verano.

Durante el período de estudio se consideran seis cohortes juveniles, donde se observa que las variaciones en la velocidad de crecimiento de las cohortes tienen una relación con la edad de los individuos de cada cohorte, con los cambios de la densidad en ciclo poblacional y con la disponibilidad del alimento en su medio.

Los factores abióticos; como la temperatura, la precipitación pluvial, fotoperíodo, etc, influyen sobre la disponibilidad del alimento e indirectamente sobre la velocidad de crecimiento por la influencia que tiene sobre la vegetación.

Y las variaciones del crecimiento postnatal y desarrollo de los individuos se pueden clasificar en tres tipos diferentes: genético, neuroendócrino y ambiental.

Los resultados obtenidos se relacionan y comparan con los de otras especies de roedores.

INTRODUCCION

El estudio de los roedores como parte de la fauna mastozoológica tiene gran interés por formar parte de un recurso natural renovable que puede ser utilizado como alimento, en el vestido o fincar su importancia por ser transmisores de enfermedades al hombre, a los animales domesticos y silvestres, y fungir como plagas causantes de diferentes daños en la agricultura, en ambientes naturales son unos de los pilares principales en las cadenas alimenticias. Los roedores comprenden al 40% de las especies de mamíferos contemporáneos, su gran potencial adaptativo y reproductivo les han permitido mantener una distribución cosmopolita (De Blase y Martin, 1974).

En México su estudio se reduce a aspectos de sistemática y distribución careciéndose, para la mayoría de las especies, de estudios de alimentación, comportamiento, fisiología, genética, poblacionales, reproducción, ontogenia y desarrollo postnatal entre otros, tal y como se observa en la literatura especializada.

El estudio del crecimiento postnatal en ambientes naturales es fundamental para explicar las relaciones ecológicas que tiene el crecimiento de los animales con las variaciones ambientales, tanto climáticas como biológicas. En México el estudio del crecimiento postnatal es relativamente reciente, habiéndose trabajado con Nectomodon alstoni por Martin F. (1967) y con Peromyscus perfulvus por Helm D. et al (1974), ambos en condiciones de laboratorio.

OBJETIVO

Este trabajo tiene como objetivo observar el crecimiento postnatal del cuerpo y del peso, entre grupos de ratones juveniles de diferentes periodos estacionales y de su relación con las variaciones ambientales estacionales y cambios en el ciclo poblacional de Microtus mexicanus mexicanus en un ambiente suburbano.

DIAGNOSIS DE *Microtus mexicanus mexicanus*.

Su tamaño es de 130 a 150 mm de Longitud Total, la cola mide de 70 a 90 mm, la pata trasera de 17 a 21 mm y oreja desde la escotadura mide de 12 a 15 mm, el peso va de 20 a 50 g. El pelaje es suave y denso, en la región dorsal es moreno o moreno canela mezclado con negro, resultando una apariencia de un color gris moreno, lateralmente el color es más palido. El vientre es blanquecino o gris palido. Cola bicolor. Las hembras tienen cuatro glándulas mamarias, dos pectorales y dos inguinales. El cráneo es largo, denso y angular. Los forámenes incisivos son cortos, anchos y truncados posteriormente. Los molares son de forma prismática.

CARACTERISTICAS BIOLOGICAS DE *Microtus m. mexicanus*.

Los *M. mexicanus* recién nacidos carecen de pelo, desarrollándose muy rápido, estando al cabo de ocho días completamente cubiertos de pelo. Los ojos los abren entre el décimo y decimosegundo días después de nacidos. En general su crecimiento corporal es muy rápido, ya que a los quince días de nacidos están en condiciones de ir de un lado a otro y de alimentarse por su propia cuenta, aunque siguen amamantándose (Camacho V. 1940). Sánchez H., (1981) señala que en *Microtus m. mexicanus* se observó una muda en la edad juvenil y otra en la subadulta, la aparición de pelo se establece por manchas y no siguen una dirección definida. En juveniles el cambio de pelaje se observó aproximadamente a los 20 días de edad. En los subadultos se presenta una muda. La aparición subsecuente de muda en los adultos es irregular y esta asociada al inicio de la actividad reproductiva de los ejemplares. Los estados de preñez y lactancia disminuyen notablemente los cambios de pelaje en las hembras, mientras que en los machos una actividad reproductiva intensa parece no afectarles.

DISTRIBUCION DE *Microtus mexicanus*.

El género *Microtus* habita en América las partes más norteañas y se extiende hasta Guatemala; y en Eurasia comprende las dos

terceras partes del Noreste. Generalmente prefieren terrenos planos de climas templados y semitemplados.

De acuerdo con Hall (1981), la distribución de la especie M. mexicanus es en áreas montañosas; en México se presenta en lugares semejantes, inicialmente sobre la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental y la Sierra Volcánica Transversal. Con respecto a su distribución altitudinal Barrera (1968) y Santillán (1978) señala que M. mexicanus sigue un patrón de distribución ocupando practicamente todo el Altiplano Mexicano, asciende por la Cordillera en ocasiones hasta la zona alpina. Tiene su límite austral hacia los 2000 metros de altitud en la vertiente boreal del Balsas y en el sur del sistema montañoso del Norte de Oaxaca.

La subespecie Microtus m. mexicanus se distribuye continuamente por la parte Oriental de la Sierra Volcánica Transversal, desde la vertiente Norte del Volcán de Toluca en el Estado de México hasta la parte Occidental de Veracruz. Y desde la Sierra de Pachuca hasta la parte norte del sistema montañoso de Oaxaca y vertiente norte del Balsas.

REPRODUCCION DE Microtus m. mexicanus.

Este ratón es poliestro y presenta estros de pospartos, existiendo por ello sobreposición de generaciones. Registrándose un promedio de 2.13 camadas por hembra en un año, encontrándose algunas hembras con más de cinco. Observando actividad reproductora durante todo el ciclo poblacional (Sánchez H., 1981).

ECOLOGIA

Esta especie habita los pastizales densos de las praderas (Davis, 1944), los zacatonales de los bosques particularmente en localidades húmedas (Davis y Russell, 1954), pero, por su gran adaptabilidad se le encuentra en jardines, basureros, sitios con vegetación ruderal y cultivos (Machado-Allison, 1960), habita en

en las montañas entre las húmedas praderas subalpinas y llega invadir el sotobosque.

Rojas (1984) encuentra que M. m. mexicanus en Primavera esta notablemente en el zacatonal y secundariamente en la pradera y durante el Otoño e invierno se encuentra en el Ecotono Bosque-Zacatonal y Ecotono Bosque-Pradera respectivamente, debido a la disponibilidad de alimentos en estos ambientes. La dieta alimenticia de estos roedores es exclusivamente vegetal, consistiendo en raíces, tallos y hojas de suave consistencia (Villa, 1953). Sánchez H. (1981) encuentra para esta población un mayor porcentaje de adultos comparados con los juveniles y subadultos. La relación sexual encontrada en la población total fue de 1:1.37 favoreciendo a las hembras. La longevidad promedio para hembras y machos es de 334 y 274 días respectivamente. Se presenta una tasa de mortalidad considerable a los 54 días. La esperanza de vida promedio por sexo para cada cohorte se relaciona de mayor a menor con las fases de incremento, pico y declinación, de igual manera la tasa neta de reproducción disminuye paulatinamente a partir del incremento a la declinación con valores de 5.0 a 1.0}. La tasa de incremento natural es mayor durante el incremento, $r=0.186$; y menor durante el pico poblacional, $r= 0.077$.

COMPORTAMIENTO.

Los adultos presentan un comportamiento territorial, porque presentan ámbitos hogareños de mayor tamaño en comparación a subadultos y juveniles de ambos sexos. Los ámbitos de las hembras presentan modificaciones de acuerdo a condiciones de receptividad preñez y lactancia (Sánchez, 1981).

El patrón de actividad diurna muestra dos picos de actividad, a las 11:00 y 17:00 hr, relacionados a una temperatura ambiente de 20.8 a 21.1 °C y una temperatura del suelo de 16.9 a 18.4°C. Es el patrón de actividad independiente de la densidad poblacional y puede modificarse por desarrollo de la cobertura vegetal, nubosidad o

precipitación. A temperaturas mayores de 25°C y menores de 17°C se observa una disminución de la actividad (Sánchez et al 1980).

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL CRECIMIENTO.

Es conveniente citar conceptos e información sobre los estudios de crecimiento postnatal realizados con animales en diferentes condiciones. El Diccionario de Botánica de Fontker (1973) define el crecimiento como la acción y efecto de crecer. Desarrollo de cualquier organismo u órgano. Ville (1974) define el crecimiento como el aumento de la masa corporal producido por el aumento del tamaño y de la cantidad de células. Afirmando que el término crecimiento solo debe aplicarse a los casos en que aumenta la cantidad de sustancia viva en el organismo. El crecimiento es el resultado de procesos de considerable complejidad, ya que se consideren desde los puntos de vista bioquímico, fisiológico, morfológico, ecológico... Además, el organismo en crecimiento sufre cambios en muchos aspectos, tales como en composición química, contenido de agua, de proteínas y otros compuestos. El crecimiento puede ser uniforme o mayor en unas partes (crecimiento diferencial) de modo que las proporciones del cuerpo cambian durante el crecimiento. El crecimiento uniforme o absoluto sigue leyes determinadas. En general, al iniciarse, es exponencial; después tiende hacia un límite. La curva general comúnmente puede expresarse así:

$$Y = b(1 - e^{-rt})^n$$

en la que "y" es el peso o tamaño al final del tiempo t, "r" y "n" son constantes. El crecimiento diferencial o alométrico sigue curvas exponenciales del tipo:

$$y = bx^k$$

en que "y" es el peso o tamaño de un órgano, "x" el del otro órgano u organismo, "b" y "k" son constantes; k es la constante de alometría, ordinariamente de un valor próximo a la unidad (Fontker, op. cit.). Muchos animales tienen un periodo de crecimiento definido que termina cuando alcanza un tamaño caracterís-

tico, primero un rápido crecimiento que gradualmente disminuye hasta que el organismo alcanza un estado estable o "adulto" (Milne y Milne, 1974).

La mayor parte de las medidas corporales se ajustan aproximadamente a las curvas de crecimiento correspondientes a la curva general. La mayor parte de las dimensiones esqueléticas y musculares crecen de esta manera, y lo mismo los órganos internos como el hígado, el bazo y el riñón, teniendo como única diferencia que crecen a diferentes velocidades y edades diferentes. Pero se dan algunas excepciones, principalmente el encéfalo y el cráneo, los órganos reproductores y el tejido linfóide de las amígdalas, adenoides e intestino, así como grasa subcutánea (Tanner y Whitehouse, 1975).

Las células y el crecimiento de los tejidos.- El crecimiento de las células y de los órganos se refleja en el crecimiento del organismo. Un órgano puede crecer porque aumenta el número de las células que lo constituyen, porque crezca el contenido de sus células o porque lo haga la cantidad de la materia intercelular (Tanner, J. 1986).

En todos los tejidos no regenerables el crecimiento se efectúa mediante estos tres procesos. Primero se produce la división de las células y, por consiguiente, aumenta su número, sin que ocurra cambio alguno en la cantidad de materia de cada célula. En esta fase el tejido consiste casi exclusivamente de núcleos celulares, con mucho líquido intercelular. Estas células poseen poco citoplasma. En la segunda fase decrece la rapidez de la división celular; pero a pesar de ello, continúan sintetizándose proteínas con la misma rapidez que antes, que quedan en el citoplasma y agrandan el tamaño de las células, mientras decrece proporcionalmente la cantidad de sustancia intercelular. Siguen produciéndose más células pero con menor rapidez que antes. En la tercera fase cesa toda división, pero el tamaño de las células sigue

aumentando. Un ejemplo de estos tejidos son: el tejido nervioso y el muscular que carecen de la función de reproducirse una vez terminado el periodo de su formación. Las células de estos tejidos, una vez formadas, duran en su mayoría toda la vida del animal, las que mueren no son sustituidas (Jacobson, M. 1974).

Por otro lado, en otros tejidos, ocurre una constante renovación de sus células, unas mueren y otras las sustituyen. Ejemplo de ello es el de las células de la piel, las sanguíneas y las que revisten la luz del intestino. Muchos tejidos tienen una zona germinativa especial, donde se forma continuamente nuevas células (Jacobson, op. cit)

En una tercera clase de tejidos, las células tienen una vida relativamente larga y estable, pero pueden formarse nuevas células si el tejido es lesionado o cuando aumenta grandemente su trabajo. La mayor parte de las glándulas, inclusive las endocrinas, y partes del hígado y del riñón pertenecen a esta categoría. En estos tejidos no existen zonas germinativas especiales, sino que cualquiera de las células que los constituyen tienen la capacidad de dividirse en cualquier tiempo durante la vida animal (Jacobson, op. cit.).

Los procesos normales del crecimiento parecen depender de la síntesis de hormonas especiales bajo control del ADN en los cromosomas. Las diversas hormonas del crecimiento tienen efectos diferentes de acuerdo con la etapa de desarrollo en cada órgano del cuerpo; sin embargo, en su conjunto, regulan los distintos y numerosos pasos en el crecimiento diferencial que conduce a la madurez en la forma y función. En el hombre existen como una docena de hormonas que tienen particular importancia para el control del crecimiento; la tiroxina, generada por la glándula tiroides; el cortisol y los andrógenos suprarrenales, producidos por la corteza de las glándulas suprarrenales; la testosterona, elaborada por las células testiculares de Leydig; los estrógenos, secretados por el ovario; la insulina sintetizada por las células de los islotes pancreáticos de Langerhans; y una serie de hormonas originadas en

la adenohipófisis. Estas son: hormona del crecimiento (somatotropina); tirotrófina u hormona estimulante de la glándula tiroides; hormona adrenocorticotrófica que, producida por la adenohipófisis estimula la secreción de hormonas corticosuprarrenales; y las hormonas gonadotróficas que son: la hormona folículoestimulante, que estimula el crecimiento de los ovarios jóvenes y la maduración de los folículos ováricos, así como a las células generadoras de los espermatozoides de los testículos; la hormona luteinizante u hormona estimulante de las células de Leydig, que incita la secreción del cuerpo lúteo del ovario y de las células de Leydig del testículo. La adenohipófisis produce también prolactina, estimulante de la secreción lactea de la mama. Otra hormona gonadotrófica con acción similar, pero no idéntica, a la de la hormona luteinizante, la generan las células del corión, la hormona gonadotrófica coriónica. La placenta también produce otra hormona, algo semejante a la hormona del crecimiento, llamada lactógeno placentario (Tanner, J. 1972).

LA INTERACCION DEL GENOTIPO Y EL AMBIENTE EN EL CONTROL DEL CRECIMIENTO.

Todas las células renuevan sus constituyentes, inclusive aquellos que conforman su armazón estructural. Hay un continuo flujo de sustancias que entran y salen del cuerpo, de modo tal que la mayor parte de las moléculas que ingresan con los alimentos permanecen en el cuerpo muy poco tiempo antes de ser excretadas. Así pues el organismo se encuentra en un constante estado de flujo. Este estado dinámico lo capacita para adaptarse a un ambiente en cambio incesante, presenta en un momento dado abundancia o escases de ciertos alimentos, Esto exige diferentes niveles de actividad en diferentes tiempos (Tanner, op. cit). Para crecer en proporción normal, cualquier organismo debe obtener de su medio, cantidad suficiente de ciertos compuestos energeticos que puedan aprovecharse, si obtiene muy poco, su crecimiento se retarda y su tamaño definitivo puede ser más pequeño que el promedio para su especie y sexo. La velocidad de crecimiento de un animal varía de acuerdo con las estaciones o el tiempo. Crecerá rápidamente en la

estación donde el agua y la energía solar son abundantes y más despacio cuando aumenta las sequías o el frío.

Así, el crecimiento es producto de la interacción continua y compleja del genotipo y el ambiente. En consecuencia, la interacción entre el producto del gen y el ambiente comienza al nivel de la maquinaria celular y prosigue, a través del plano de la interacción de una célula con otra, hasta el nivel del organismo entero, que interactúa con el ambiente externo (Eveleth, P y J. Tanner, 1976).

Los resultados de los trabajos experimentales nos afirma que el control genético del ritmo del crecimiento parece independiente del control genético del tamaño adulto final y, en gran medida, de la conformación definitiva. Igualmente, cambios del ritmo producidos por el ambiente no afectan necesariamente el tamaño o la conformación finales. En general, parece ser que el control genético del tamaño es mucho menos riguroso que el de la conformación, probablemente porque la forma representa principalmente cómo están distribuidas las células, mientras que el tamaño representa más la suma de los tamaños de las varias células (Eveleth, P. y J. Tanner, op. cit.).

También el crecimiento varía por el efecto de las enfermedades y factores psicosociales.

OBSERVACIONES SOBRE EL CRECIMIENTO POSTNATAL EN MICROTININOS.

Krebs y Myers (1974) notaron una relación de las proporciones del crecimiento y el peso con las fluctuaciones de la densidad poblacional y el tamaño del hábitat en Microtus. Evans (1973) estableció que el crecimiento de M. agrestis coincidía con un incremento en el contenido proteico de su alimentación. Ferns (1979) reportó que los rangos de crecimiento de M. agrestis son correlacionados con la disponibilidad del alimento y sugirió que fluctuaciones en la masa corporal, tenían enlace con los factores

climáticos. En otros roedores diferentes a los microtininos, Cameron y Spencer (1983), observaron que Sigmodon hispidus y Reithrodontomys fulvences tienen ciclos estacionales de crianza, los cuales son reflejo de los efectos estacionales sobre la dinámica de masa corporal, a la vez la que es influenciada por la disponibilidad de recursos.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

Localización.

El área de estudio se encuentra al sur de la Ciudad de México en las cercanías del Estadio Azteca, entre los 19°25'38" Latitud Norte y 99°15' 52" Longitud Oeste. Forma parte del camellón central de la Calzada de Tlalpan, comprende una superficie de 1200 m², con una zona de vías de tranvía y una de jardín.

Clima.

Según el sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1973) esta área presenta el tipo CW₁(W)(e)g, esto es templado subhúmedo con régimen de lluvias de verano, con poca precipitación durante el invierno y verano fresco y largo, la oscilación térmica es extrema y la marcha de temperatura de tipo Ganges, con temperatura media anual de 17°C y precipitación de 840.2 mm.

Vegetación.

En general se encuentra un estrato herbáceo constituido por plantas anuales, la parte de jardín esta dominada por Pennisetum clandestinum y Deschampsia pringlei, además de Medicago sp., Trifolium repens y Taraxacum officinale; en la porción de vías se encuentra Reseda luteola, Argemone ochroleuca, Lepidium virginicum, Sinsyrium irio, Bruca sativa, Erodium cicutarium, Gnaphalium leptophyllum y Digitalis sanguinalis.

MATERIAL Y METODO.

Método de muestreo.

En el área de estudio se estableció un sistema de emparillado de 5 x 3 m colocando una trampa en cada vértice, se utilizó un total de 100 trampas "Sherman". Las trampas fueron cebadas con hojuelas de avena, y se colocaron desde las 7:00 h, posteriormente se revisaban y volvían a recebarse cada dos horas hasta las 17:00 h; En cada revisión se tomaron datos de la temperatura ambiente y del suelo, utilizando un termómetro de máxima-mínima y un geotermómetro de espiga colocado a una profundidad de 15 cm.

Los períodos de colecta fueron de dos días, con intervalos de 20, realizándose un total de 33 colectas entre el 12 de octubre de 1976 y el 13 de septiembre de 1978.

Se siguió el método de captura-recaptura marcando a los ejemplares por ectomización de falanges (Orr, 1971). En cada captura se obtenían las siguientes observaciones en los ejemplares; número, estación de colecta, peso, tamaño, sexo, estado reproductor, pelaje y otras observaciones que han sido utilizados en otros trabajos.

Medidas somáticas.

Las medidas somáticas se tomaron de acuerdo a las siguientes indicaciones:

Longitud Total del Cuerpo (L.T.).- Comprende desde la parte más distal del rostro hasta el extremo vertebral de la cola.

Longitud de la Cola Vertebral (C.V.).- Comprende desde la base hasta el extremo vertebral de la cola.

Longitud de la Pata Trasera (P.T.).- Distancia comprendida entre el talon y el extremo de la uña.

Longitud de la Oreja (O.).- Distancia comprendida entre la escotadura y su extremo distal.

Edades.

Con los ejemplares colectados se formaron tres categorías; juveniles, subadultos y adultos de acuerdo con su edad (con diferencias entre los sexos), tamaño y estado reproductor:

Machos: Juveniles.- De 90 a 118 mm y testículos abdominales.

Subadultos.- De 119 a 125 mm y testículos escrotados menores de 7 x 3 mm.

Adultos.- Mayores de 125 mm o testículos escrotados mayores de 7 x 3 mm.

Hembras: Juveniles.- De 90 a 118 mm, vagina inactiva, desarrollo mamario pequeño, sínfisis púbica cerrada.

Subadultas.- De 119 a 132 mm, vagina inactiva, desarrollo mamario pequeño, sínfisis púbica cerrada.

Adultas.- Mayores de 132 mm o con vagina abierta, desarrollo mamario mediano o en lactancia, sínfisis púbica ligeramente abierta o abierta, con o sin embrión.

Cohortes estacionales.

Para el presente trabajo se tomo a la primera categoría, los juveniles, estos se agruparon en cohortes estacionales; separándose por sexos y por estación en que fueron atrapados y marcados por primera vez. Se le siguió el crecimiento postnatal mediante observaciones obtenidas en capturas realizadas en los siguientes periodos estacionales.

Con los ejemplares capturados se formaron seis cohortes juveniles, siendo éstas:

- a).- La del primer Otoño de 1976 es la primera Cohorte.
- b).- La del primer Invierno de 1976-1977 es la segunda Cohorte.
- c).- La de la primera Primavera de 1977 es la tercera Cohorte.
- d).- La del primer Verano de 1977 es la cuarta Cohorte.
- e).- La del segundo Otoño de 1977 es la quinta Cohorte.
- f).- La del Invierno de 1977-1978 es la Sexta Cohorte.

Tratamiento estadístico de los datos.

Cada cohorte esta formada por los especimenes juveniles capturados durante cada una de las estaciones consideradas. Para cada cohorte se realizo estudios estadisticos y se obtuvo la media (\bar{X}), desviación estandard (S), la máxima y la mínima de cada una de las medidas corporales (L.T., C.V., P.T., y O.) y del peso correspondiente a cada estación en la que permanecieron. Estos parametros se reportaron en una serie de Tablas y Figuras para compararlas entre las diferentes cohortes y por estaciones en relación a su crecimiento postnatal.

Para observar, con mayor claridad el crecimiento postnatal de las cohortes, se les obtuvieron los porcentajes de crecimiento por estación. Además, se obtiene la pérdida de ejemplares por estación, con el fin de establecer a qué edad de la cohorte pierde más del 50% de integrantes y poder observar cómo fluctúa a través del ciclo poblacional.

Para cada uno de los parametros de los que se obtuvo el crecimiento, se aplica la prueba de F., y se compara entre las diferentes cohortes para obtener sus diferencias de crecimiento.

RESULTADOS .

La información obtenida sobre el crecimiento de las medidas somáticas para las diferentes cohortes juveniles de Microtus m. mexicanus son las siguientes:

Crecimiento para la Primera Cohorte de Juveniles.

En la Tabla I, se indica el número de especímenes examinados por sexos, los valores promedio, mínimo y máximo (entre paréntesis), L.T., C.V., P.T., O., y variación del peso, porcentajes de crecimiento y pérdida de ejemplares por estación.

Primera Cohorte de machos juveniles.

En la Figura 1 se presenta los valores del crecimiento postnatal de la L.T., de los machos juveniles de la Primera Cohorte. Para este grupo de seis ejemplares observamos los valores de 116.7 (100 a 128) mm en la edad juvenil. Observándose para la siguiente estación (Invierno de 1976-1977) la pérdida de un ejemplar y obteniéndose un crecimiento promedio a 136.0 (126 a 142) mm que representan el 16.5% del valor inicial, notándose que estos ejemplares se comportan como adultos. Para la primera Primavera esta cohorte pierde otros dos ejemplares y se observan los siguientes valores de crecimiento promedio 138.7 (134 a 143)mm que representan el 2.0% del valor obtenido en Invierno. Para la siguiente estación (Verano de 1977) los tres ejemplares ya no fueron capturados. A la última captura se les observó un crecimiento total del 18.9% en relación al valor registrado en la edad juvenil.

En la Figura 2 se representan los valores del crecimiento postnatal de la C.V., de los machos juveniles de la primera Cohorte. Aquí observamos un valor promedio de 25.8 (24 a 30) mm en la edad juvenil; para la siguiente estación (Invierno de 1976-1977) tiene un crecimiento promedio a 29.6 (28 a 32) mm que representa el 14.7% del valor inicial; para la primera Primavera

se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 32.7 (28 a 39) mm que representa el 10% del valor obtenido en Invierno y un crecimiento total del 26.7% en relación al valor registrado en la edad juvenil.

En la Figura 3 se grafican los valores de crecimiento postnatal de la longitud de la P.T. de los machos. Aquí vemos un valor promedio de 16.5 (15 a 18) mm en la edad juvenil: para el primer Invierno tiene un crecimiento promedio a 18.0 (18, 18) mm en la edad adulta que representa el 9.1% del valor inicial. Para la estación de la Primavera se observa que esta cohorte tiene un crecimiento promedio a 18.7 (18 a 19) mm que representa el 3.9 % en relación al valor anterior. Y un crecimiento total de 13.3%.

En la Figura 4 se representan los valores del crecimiento postnatal de la Oreja de los machos juveniles de la primera cohorte. Aquí observamos un valor promedio de 10.8 (7 a 12) mm en la edad juvenil; para el primer Invierno tiene un crecimiento promedio a 13.0 (13, 13) mm que representa el 20.5% del valor inicial. Para la primera Primavera se observan los siguientes valores promedio 13.0 (13, 13) mm sin aumento y un crecimiento total del 20.4%.

En la Figura 5 se observan los valores del crecimiento del peso de los machos juveniles de la primera cohorte. Observándose un valor promedio de 21.5 (13.0 a 27.9) g en la edad juvenil. Esta cohorte para la siguiente estación (Invierno de 1976-1977) tiene un crecimiento promedio a 31.3 (24.7 a 34.4)g que representa el 45.6% del valor inicial. Para la primera Primavera se observa el crecimiento promedio a 32.7 (30.0 a 35.4) g que representa el 4.5 % del valor obtenido en Invierno y un crecimiento total de 52.1%.

Es notorio que la máxima tasa de crecimiento de la L.T. C.V., P.T., O. y peso de la primera cohorte de machos se da en el período entre el primer Otoño y primer Invierno, es decir en

Los primeros 106 días de edad. La desaparición del 50% de ejemplares de la cohorte inicial se registró en la segunda estación de vida.

Primera Cohorte de hembras juveniles.

En la figura 1 se representan los valores del crecimiento postnatal de la L.T. de las hembras juveniles de la primera cohorte. Para este grupo de 18 ejemplares observamos los valores de 114.9 (100 a 126) mm en la edad juvenil; observándose para la siguiente estación (Invierno de 1976-1977) la pérdida de siete ejemplares y obteniéndose un crecimiento promedio a 135.9 (126 a 145) mm que representan el 17.7% del valor inicial, notándose que estos ejemplares se comportan como adultos. Para la estación de Primavera esta cohorte pierde otros tres ejemplares y se observan los siguientes valores de crecimiento promedio 137.6 (129 a 148) mm que representan el 1.7% del valor obtenido en Invierno. Para la estación del primer Verano se observa que esta cohorte pierde otros tres ejemplares y se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 137.0 (135 a 140) mm donde se ve que no hay crecimiento. Para la estación del segundo Otoño se pierden otros tres ejemplares y se observa un crecimiento del 2.9% en relación al valor obtenido en el primer Verano, con los valores de crecimiento promedio a 141.0 (141, 141) mm. Para la estación del segundo Invierno se captura una sola hembra con una L.T. de 147 mm. Esta hembra fue nuevamente capturada en la estación de Verano, conservando la misma L.T. de 147.0 mm.

En la Figura 2 se representan los valores del crecimiento de la longitud de la C.V. de las hembras juveniles de la primera cohorte. Aquí observamos un valor promedio de 25.1 (22 a 30) mm en la edad juvenil; para el primer Invierno tiene un crecimiento promedio a 28.4 (24 a 32) mm que representa el 13.1% del valor inicial. Para la primera Primavera se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 30.4 (25 a 38) mm que representan el 7.0% del valor obtenido en Invierno. Para la estación del primer Verano se observan los siguientes valores 29.0 (26 a

31) mm dándonos una disminución en el promedio de 4.6%. Para el segundo Otoño encontramos valores de 31.0 (29 a 33) mm que representan el 6.9% en relación al valor anterior. La única hembra sobreviviente presentó en el segundo Invierno y segundo Verano las medidas de 31 y 34 mm respectivamente.

En la Figura 3 se representan los valores del crecimiento de la longitud de la P.T. de las hembras juveniles de la primera cohorte. Se observa un valor promedio de 17.3 (16 a 18) mm en la edad juvenil. Para el primer Invierno tiene un crecimiento promedio a 18.0 (17 a 19) mm que representa el 4.0% del valor inicial. Para la primera Primavera se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 18.1 (17 a 19) mm representando el 0.6% en relación al valor anterior. Para el primer Verano se tienen los siguientes valores 17.6 (17 a 19) mm dando una disminución en el promedio de 2.8%. Para el segundo Otoño se tiene los valores de 17.5 (17 a 18) mm. La única hembra capturada presentó en el segundo Invierno y segundo Verano las medidas de 19 y 19 mm respectivamente.

En la Figura 4 se dan los siguientes valores del crecimiento de la oreja de las hembras juveniles de la primera cohorte. Se observa aquí un valor promedio de 11.5 (10 a 13) mm en la edad juvenil, para el primer Invierno tiene un crecimiento promedio a 13.2 (12 a 15) mm que representan el 14.8% del valor inicial. Para la siguiente estación se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 13.4 (12 a 15) mm. Para el primer Verano se tiene los siguientes valores 13.2 (13 a 14) mm. Para el segundo Otoño se tiene los valores de 13.0 (13, 13), como se observa en las tres últimas estaciones no se registro crecimiento. Para el segundo Invierno y segundo Verano, la única hembra capturada presentó las medidas 13 y 15 mm respectivamente.

En la Figura 5 se observan los valores del crecimiento del peso de las hembras juveniles de la primera cohorte. Observándose un valor promedio de 21.4 (13.0 a 26.7) g en la edad juvenil. Esta cohorte para la siguiente estación (primer Invierno) se observa el crecimiento promedio a 31.0 (27.1 a 35.9) g que representan el 44.9% del valor anterior. Para la primer Primavera se observan datos promedio a 29.8 (25.1 a 37.7) g para el primer Verano se observa el crecimiento promedio a 32.1 (29.7 a 35.0) g que representa el 7.7% del valor anterior. Para el segundo Otoño se observan los valores promedio a 28.2 (26.0 a 30.4) g disminuyendo en un 2.2%. La última hembra capturada en el segundo Invierno y segundo Verano presentó los pesos de 29.8 y 24.0 g respectivamente.

Es notorio que la máxima tasa de crecimiento de los diferentes parámetros somáticos de la primera cohorte de hembras se obtiene en el periodo de vida entre el primer Otoño y primer Invierno, es decir en los primeros 106 días de edad. La desaparición del 50% o más de ejemplares de la cohorte inicial se dió a partir de la primera Primavera.

TABLA I.- Concentración de datos por estación del crecimiento postnatal de medida somática, porcentaje de mortalidad y número de individuos para la Primera Cohorte.

Es	No.	MACHOS						HEMBRAS							
		LT	CV	PT	O	Peso	Mor	No.	LT	CV	PT	O	Peso	Mor	
OT	6	\bar{X}	116.7	25.8	16.5	10.8	21.5		18	114.9	25.1	17.3	11.5	21.4	
		min	100	24	15	7	13.0			100	22	16	10	13.0	
		max	128	30	18	12	27.9			126	30	18	13	26.7	
		S	9.9	2.2	1.4	2.0	5.5			7.0	2.4	0.8	0.7	3.2	
IN	5	\bar{X}	136.0	29.6	18.0	13.0	31.3	16.7%	11	135.3	28.4	18.0	13.2	31.0	38.9%
		min	126	28	18	13	24.7			126	24	17	12	27.1	
		max	142	32	18	13	34.4			145	32	19	15	35.9	
		S	6.0	1.8	-	-	3.8			6.1	2.5	0.6	0.7	3.1	
		C	16.5%	14.7%	9.1%	20.4%	45.6%			17.7%	13.1%	4.0%	14.8%	44.9%	
PR	3	\bar{X}	138.7	32.7	18.7	13.0	32.7	50%	8	137.6	30.4	18.1	13.4	29.8	55.6%
		min	134	28	18	13	30			129	25	17	12	25.1	
		max	143	39	19	13	35.4			148	38	19	25	37.7	
		S	4.5	5.7	0.6	-	3.8			7.9	4.5	0.5	0.9	3.6	
		C	2.0%	10.5%	3.9%	0%	4.5%			1.7%	7.0%	0.6%	1.5%	-0.6%	
VE	0	\bar{X}						100%	5	137.0	29.0	17.6	13.2	32.1	72.2%
		min								135	26	17	13	29.7	
		max								140	31	19	14	35.0	
		S								2.6	2.2	0.7	0.4	2.4	
		C								0.4%	-4.6%	-2.8%	-1.5%	7.7%	

TABLA I (continuación).-

		MACHOS						HEMBRAS						
Es	No.	LT	CV	PT	O	Peso	Mor	No.	LT	CV	PT	O	Peso	Mor
ST	0	\bar{X}						2	141.0	31.0	17.5	13	28.2	88.9%
		min							141	29	17	13	26.0	
		max							141	33	18	13	30.4	
		S							-	2.0	0.5	-	2.2	
		C							2.9%	6.9%	0.0%	-1.5	-12.1%	
IN	0	\bar{X}						1	147	31	19	13	29.8	94.4%
		C							4.3%	0%	8.6%	0%	5.7%	
VE	0	\bar{X}						1	147	34	19	15	24	94.4%
		C							0%	9.6%	0.0%	15.4	-11.5%	

Es = Estación

No. = Número de Individuos
en la cohorte.

LT = Longitud total

CV = Cola Vertebral

PT = Pata Trasera

O = Oreja

Mor. = Mortalidad

\bar{X} = Promedio

min = valor mínimo

max = valor máximo

S = desviación estandard

C = crecimiento porcentual

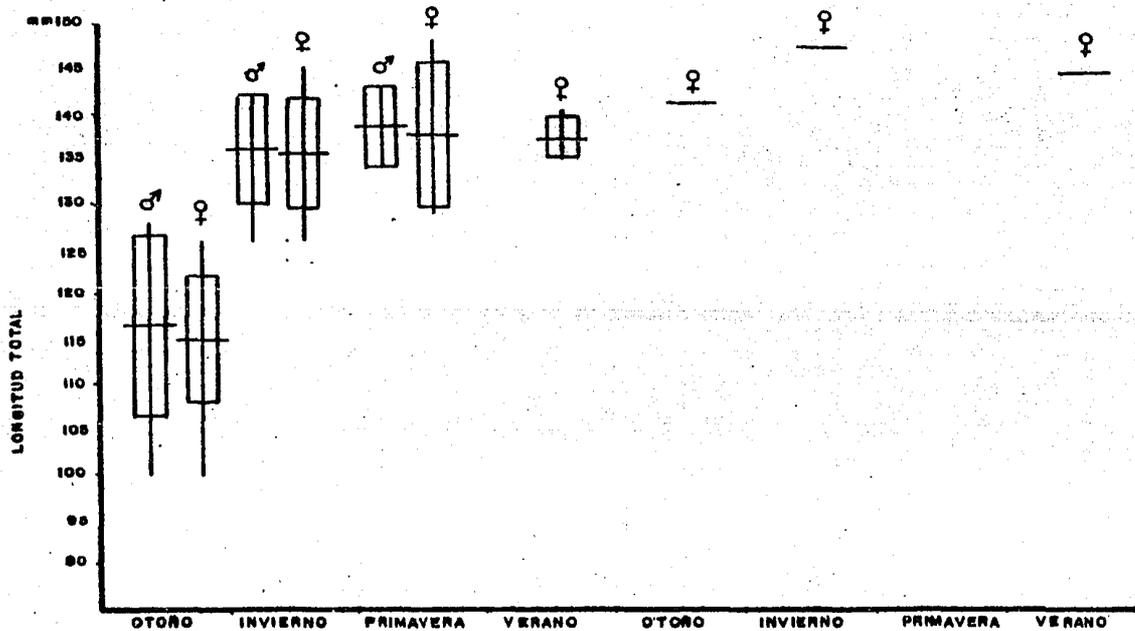


FIGURA 17: Crecimiento promedio de la longitud total, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Primera Cohorte del Otoño de 1976.

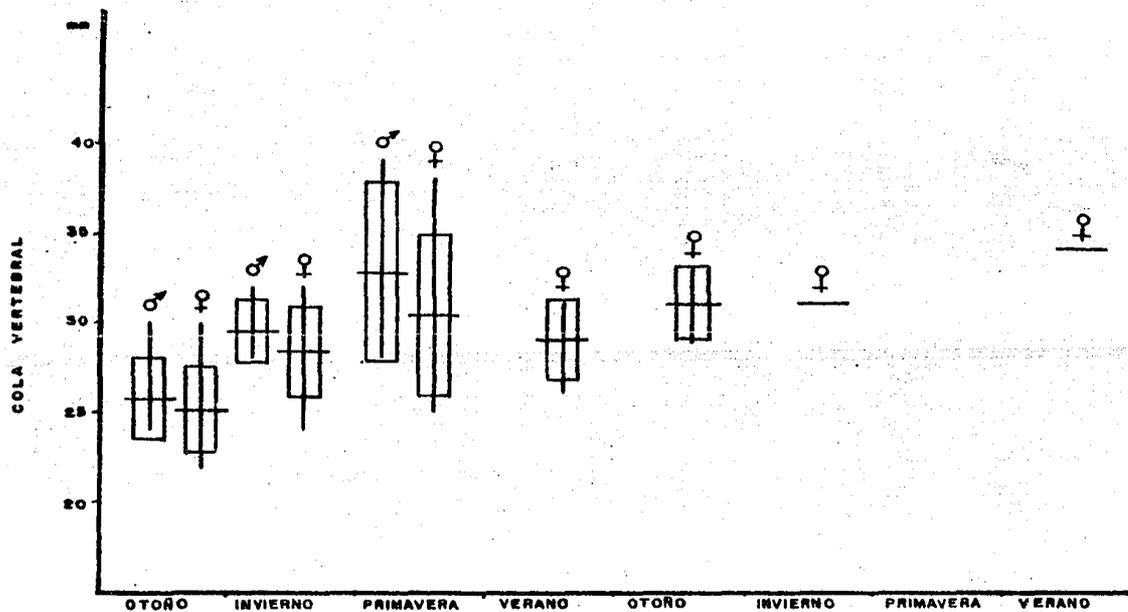


FIGURA 2: Crecimiento Postnatal de la longitud de la cola Vertebral de la Primera cohorte de Otoño de 1976. Longitud promedio, desviación estándar y valores máximos y mínimos por estación.

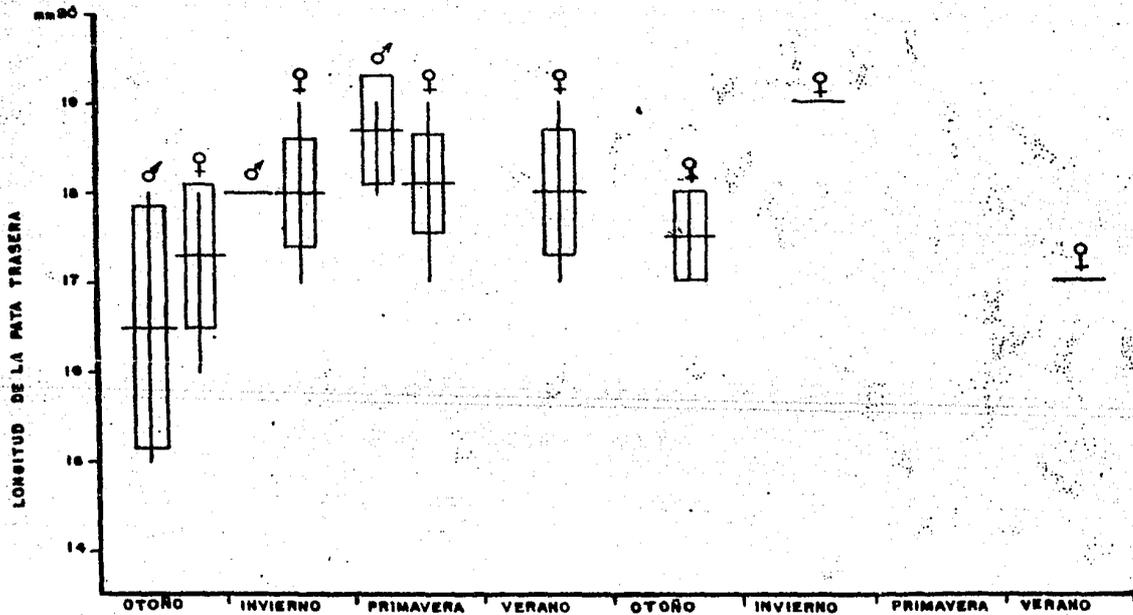


FIGURA 3: Crecimiento Postnatal de la longitud de la Pata trasera de la Primera cohorte de Q706 de 1976. Longitud promedio, desviación estándar y valores máximos y mínimos por estación.

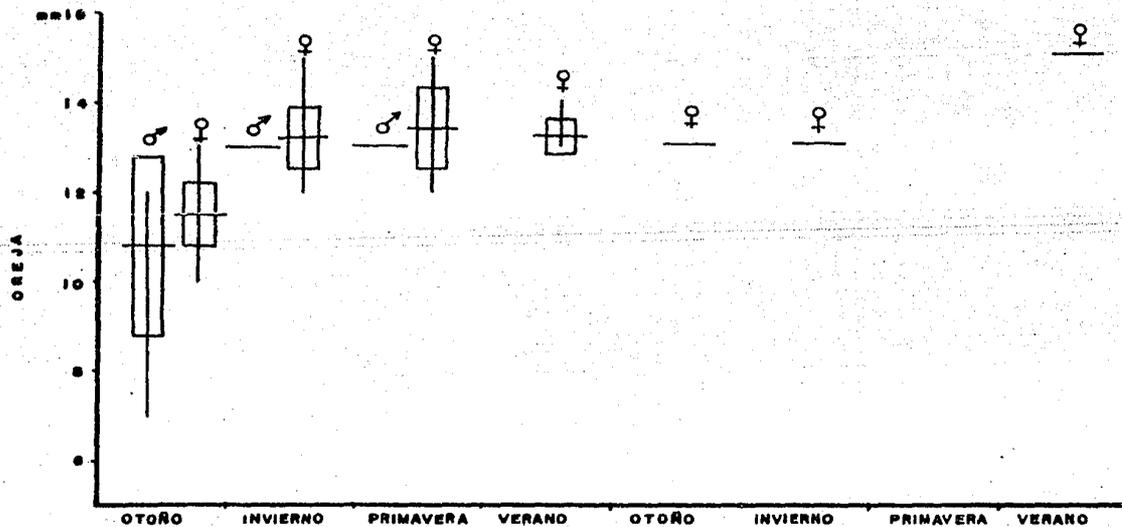


FIGURA 4: Crecimiento Postnatal de la longitud de la Oreja de la Primera cohorte de Otoño de 1970. Longitud promedio, desviación estándar y valores máximos y mínimos por estación.

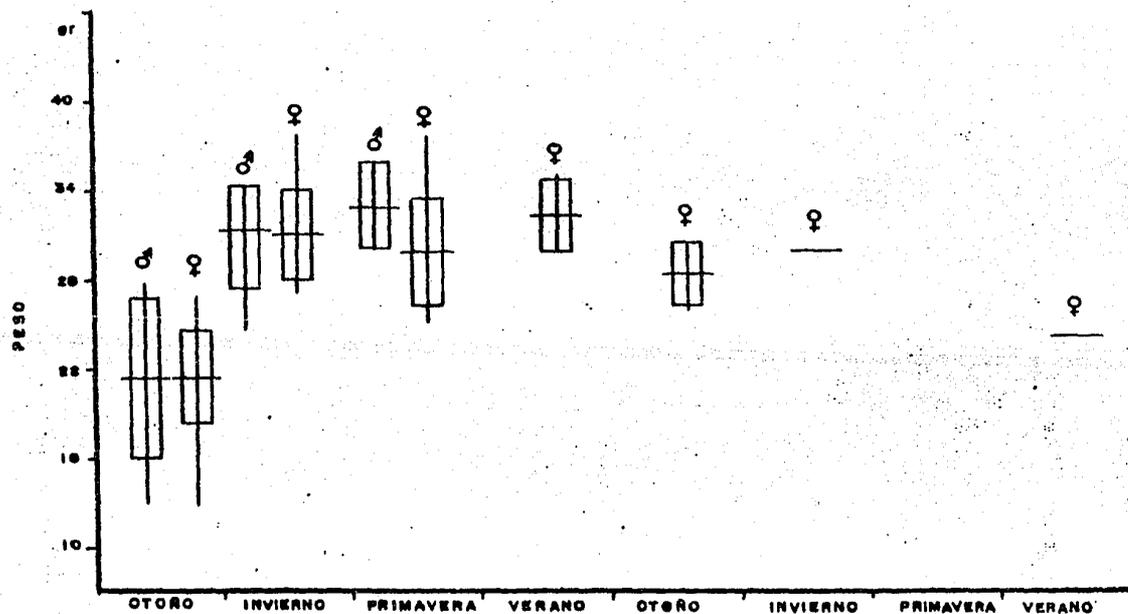


FIGURA 9: Variación del peso promedio, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Primera Cohorte.

Crecimiento para la Segunda Cohorte de Juveniles.

En la Tabla II, se indica el número de especímenes examinados por sexos, los valores promedio, entre paréntesis los valores mínimo y máximo de la L.T., C.V., P.T., O. y variación del peso, porcentajes de crecimiento y pérdida de ejemplares por estación.

Segunda Cohorte de Machos juveniles.

En la Figura 6 se representan los valores del crecimiento postnatal de la L.T., de los machos juveniles de la segunda cohorte. Para este grupo de once ejemplares observamos los valores de 109.0 (97 a 119) mm en la edad juvenil, observándose para la siguiente estación (1a. Primavera) la pérdida de dos ejemplares y obteniéndose un crecimiento promedio a 131.3 (114 a 150) mm que representan el 20.5% del valor inicial notándose que estos ejemplares se comportan como adultos. Para el primer Verano esta cohorte pierde otros dos ejemplares y se observan los siguientes valores de crecimiento promedio 139.0 (131 a 146) mm que representan el 5.9 % del valor obtenido en Primavera. Para el segundo Otoño se pierden tres ejemplares y se observan los siguientes valores de crecimiento promedio 144.7 (142 a 147) mm que representan el 4.1% del valor obtenido en la estación anterior. En la siguiente estación (2o. Invierno) se pierden dos ejemplares y se tienen los siguientes valores promedio 142.5 (142 a 143) mm. Para la segunda Primavera se mantuvo el mismo número de ejemplares con los siguientes valores promedio 143.0 (142 a 144). En el segundo Verano ya no fueron capturados los dos individuos restantes.

En la Figura 7 se representan los valores del crecimiento postnatal de la C.V. de machos juveniles de la segunda Cohorte. Aquí observamos un valor promedio de 23.6 (20 a 28) mm en la edad juvenil; para la siguiente estación (1a. Primavera) tiene un crecimiento promedio a 29.3 (25 a 33) mm que representan el

24.1% del valor inicial. Para el primer Verano se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 29.8 (26 a 33) mm que representa el 1.7% del valor obtenido en Primavera. En la siguiente estación (2o. Otoño) encontramos los valores promedio 33.3 (31 a 35) mm que representan el 11.7% de aumento, a partir del valor anterior. Para el segundo Invierno y segunda Primavera se obtienen los valores de crecimiento promedio de 33.0 (32 a 34) y 32.0 (32, 32) mm respectivamente.

En la figura 8 se representan los valores del crecimiento postnatal de la F.T. de los machos juveniles de la segunda Cohorte. Aquí observamos un valor promedio de 16.5 (14 a 19) mm en la edad juvenil; para la siguiente estación (1a. Primavera) tiene un crecimiento promedio a 17.9 (16 a 19) mm que representa el 8.5% del valor inicial. Para el primer Verano se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 18.3 (17 a 20) mm que representan el 2.2% del valor anterior. Para el segundo Otoño se observan los valores de 17.3 (17 a 18) mm donde hay una disminución de 5.5% con respecto al valor de Verano. Para el segundo Invierno y segunda Primavera se observan los siguientes datos promedio 17.5 (17, 18) y 18.0 (17, 19) mm respectivamente.

En la figura 9 se representan los valores del crecimiento postnatal de la Oreja de los machos juveniles de la segunda Cohorte. Se observó un valor promedio de 11.6 (10 a 13) mm en la edad juvenil, para la primera Primavera tiene un crecimiento promedio a 12.6 (11 a 13) mm que representa el 8.6% del valor inicial. Para el primer Verano se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 13.1 (11 a 14) mm que representan el 4.0% del valor anterior. Para la siguiente estación (2o. Otoño) se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 13.5 (13 a 14) mm que representan el 3.0% del valor de Verano. Para las estaciones del segundo Invierno y segunda Primavera se registran los valores de 13.0 (13, 13) mm y 13.0 (13, 13) mm respectivamente.

En la figura 10 se representan los valores del crecimiento y fluctuación del peso de los machos juveniles de la segunda Cohorte. Se observó un valor promedio de 17.9 (10.4 a 24.0) g. en la edad juvenil; para la primera Primavera tiene un crecimiento promedio a 27.3 (23.4 a 32.6) g que representa el 52.5% del valor inicial. Para el primer Verano se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 31.0 (28.9 a 34.5) g que representan el 13.5% del valor anterior. Para la siguiente estación (2o. Otoño) se observa un peso promedio de 30.3 (26.8 a 35.8) g. Para las estaciones del segundo Invierno y segunda Primavera se encuentran los pesos promedio a 28.5 (27.6 a 29.4) g y 27.8 g respectivamente.

Es notorio que la máxima tasa de crecimiento de la L.T., C.V., P.T., O., y peso de la segunda cohorte de machos se obtiene en el periodo de vida de los primeros 106 días de edad. La desaparición de más del 50% de ejemplares de la cohorte inicial se registro en la tercera estación de vida.

Segunda Cohorte de Hembras Juveniles.

En la figura 6 se representan los valores de crecimiento postnatal de la L.T. de las hembras juveniles de la segunda cohorte. Para este grupo de nueve ejemplares observamos los valores de 109.6 (99 a 116) mm en la edad juvenil; observándose para la siguiente estación (primera Primavera) la pérdida de ejemplares y obteniéndose un crecimiento promedio a 130.8 (116 a 144) mm que representan el 19.3% del valor inicial, notándose que estos ejemplares se comportan como adultos. Para la estación del primer Verano esta cohorte pierde otros dos ejemplares y se observan los siguientes valores de crecimiento promedio 140.8 (135 a 147) mm que representan el 7.7% del valor obtenido en Primavera. Para la estación del segundo Otoño esta cohorte conserva el mismo número de ejemplares y se observan los siguientes valores de crecimiento promedio 138.7 (136 a 143) mm. Para el segundo Invierno se pierden dos ejemplares y se observan los valores de

140.8 (136 a 148) mm. Para la segunda Primavera se pierden otros dos ejemplares, observándose los valores de 142.0 (136 y 148) mm. En el segundo Verano se recpturó una hembra que midió 139.0 mm.

En la figura 7 se representan los valores de crecimiento de la C.V. de la hembras juveniles de la segunda Colecta. Aquí observamos un valor promedio de 23.1 (18 a 28) mm en la edad juvenil, para la primera Primavera tiene un crecimiento promedio a 29.4 (24 a 37) mm que representa el 27.3% del valor inicial. Para el primer Verano se observa los siguientes valores de crecimiento promedio a 30.7 (28 a 37) mm que representan el 4.4% del valor obtenido en Primavera. En la estación del segundo Otoño se tiene los valores siguientes 28.5 (28 a 30) mm dándonos una disminución del 7.2% con relación al valor anterior. Para el segundo Invierno se tienen los valores de 28,3 (28 a 33) mm. En la segunda Primavera tenemos un valor promedio de 30.0 (28 y 32) mm subiendo un 6.0%. En el segundo Verano la única hembra presentó una medida de 34.0 mm.

En la figura 8 se gráficán los valores del crecimiento de la P.T. de las hembras juveniles de la segunda Cohorte. Se observa un valor promedio de 17.1 (15 a 19) mm en la edad juvenil. Para la primera Primavera tiene un crecimiento promedio a 18.1 (17 a 20) mm que representa el 5.8% del valor inicial. Para el primer Verano se tienen los siguientes valores 19.5 (17 a 20) mm representando el 7.7% en relación al valor anterior. Para el segundo Otoño y segundo Invierno tenemos valores de 17.8 (17 a 18) y 17.5 (17 a 18) mm representando un descenso del 10% con relación al valor de Verano. En la segunda Primavera hubo un aumento del 5.7% con valores promedio de 18.5 (18 y 19) mm. En el segundo Verano el único ejemplar presento una medida de 18.0 mm.

En la figura 9 se dan los valores del crecimiento de la Oreja de las hembras juveniles de la segunda Cohorte. Se observa aquí un valor promedio de 11.2 (8 a 14) mm en la edad juvenil, para

la primera Primavera tiene un crecimiento promedio a 13.3 (12 a 14) mm que representan el 11.6% del valor inicial. Para la siguiente estación (1er. Verano) se observan los siguientes valores de crecimiento promedio a 13.7 (13 a 15) mm representando el 3.0% del valor anterior. Para el segundo Otoño y segundo Invierno se registran los siguientes valores 13.4 (13 a 14) y 12.8 (13 a 14) mm respectivamente. Para la segunda Primavera y segundo Verano tenemos los valores siguientes 13.0 (13 y 13) y 13.0 mm.

En la figura 10 se observan los valores del crecimiento y fluctuación del Peso de las hembras juveniles de la segunda Cohorte. Observándose un valor promedio de 18.3 (13 a 25.5) g en la edad juvenil. Esta cohorte para la siguiente estación (1a. Primavera) tiene un crecimiento promedio a 27.5 (18.5 a 36.8) g en la edad adulta, que representa el 50.3% del valor inicial. Para el primer Verano se observa un crecimiento promedio a 33.5 (29.8 a 39.9) gramos que representa el 21.8% del valor de la Primavera. Para el segundo Otoño y segundo Invierno se tienen los siguientes valores promedio a 31.3 (25.9 a 37.0) y 27.3 (24.4 a 31.8) g respectivamente.

Es notorio que la máxima tasa de crecimiento de la L.T., C.V., F.T., O., y Peso de la segunda cohorte de hembras se obtiene en el periodo de vida entre el primer Invierno y la primera Primavera, es decir, en los primeros 106 días de edad. La desaparición del más del 50% de la cohorte inicial se registro en el segundo Invierno.

TABLA II.- Concentración de datos por estación del crecimiento postnatal de cada medida somática, porcentaje de mortalidad y número de individuos para la segunda Cohorte.

Es No.	MACHOS						HEMBRAS						
	LT	CV	PT	O	Peso	Mor	No.	LT	CV	PT	O	Peso	Mor
IN 11	\bar{X} 109.0	23.6	16.5	11.6	17.9		9	109.6	23.1	17.1	11.2	18.3	
	min 97	20	14	10	10.4		99	18	15	8	13		
	max 119	28	19	13	24.0		116	28	19	14	25.5		
	S 6.7	2.3	2.3	0.9	4.0		5.5	2.8	1.2	1.7	3.8		
PR 9	\bar{X} 131.3	29.3	17.9	12.6	27.3	18.2%	8	130.8	29.4	18.1	13.3	27.5	11.1%
	min 114	25	16	11	23.4		116	24	17	12	18.5		
	max 150	33	19	13	32.6		144	37	20	14	36.8		
	S 11.3	3.5	0.9	0.7	2.9		8.8	3.9	1.0	0.7	5.2		
	C 20.5%	24.1%	8.5%	8.6%	52.5%		19.3%	27.3%	5.8%	11.6%	50.3%		
VE 7	\bar{X} 139.0	29.8	18.3	13.1	31.0	36.4%	6	140.8	30.7	19.5	13.7	33.5	33.3%
	min 131	26	17	11	28.9		135	28	17	13	29.8		
	max 146	33	20	14	34.5		147	37	20	15	39.9		
	S 5.6	2.8	1.1	1.1	2.6		3.9	3.3	1.2	0.8	3.9		
	C 5.9%	1.7%	2.2%	4.0%	13.5%		7.7%	4.4%	7.7%	3.0%	21.8%		
DT 4	\bar{X} 144.7	33.3	17.3	13.5	30.3	63.6%	6	138.7	28.5	17.8	13.4	31.3	33.3%
	min 142	31	17	13	26.8		136	28	17	13	25.9		
	max 147	35	18	14	35.8		143	30	18	14	37.0		
	S 2.5	2.1	0.5	0.6	3.6		3.1	2.2	0.4	0.6	4.4		
	C 4.1%	11.7%	-5.5%	3.0%	-2.3%		-1.5%	-7.2%	-8.7%	2.8%	-6.6%		

TABLA.II (continuación)

Es No.	MACHOS							HEMBRAS						
	LT	CV	PT	O ^T	Peso	Mor	No.	LT	CV	PT	O	Peso	Mor	
IN 2	\bar{X}	142.5	33.0	17.5	13.0	28.5	88.8%	4	140.8	28.3	17.5	12.8	27.3	55.6%
	min	142	32	17	13	27.6			136	28	17	13	24.4	
	max	143	34	18	13	29.4			148	33	18	14	31.8	
	S	0.5	1.0	0.5	-	0.9			5.1	3.5	0.6	1.3	3.2	
	C	-1.5%	0.9%	1.2%	3.7%	-5.9%			1.5%	-0.7%	-1.7%	-4.5%	-12.8%	
PR 2	\bar{X}	143.0	32.0	18.0	13.0	27.8	81.8%	2	142.0	30.0	18.5	13.0	28.6	77.8%
	min	142	32	17	13	27.6			136	28	18	13	25.9	
	max	144	32	19	13	28			148	32	19	13	31.2	
	S	1.0	-	1.0	-	0.2			6.0	2.5	0.5	-	2.7	
	C	0.4	-3.0%	2.9%	0%	2.5%			0.9%	6.0%	5.7%	1.6%	4.8%	
VE 0	\bar{X}						100%	1	139	34	18	13	28.9	88.9%
	C								-2.1%	13.3%	2.7%	0%	1%	

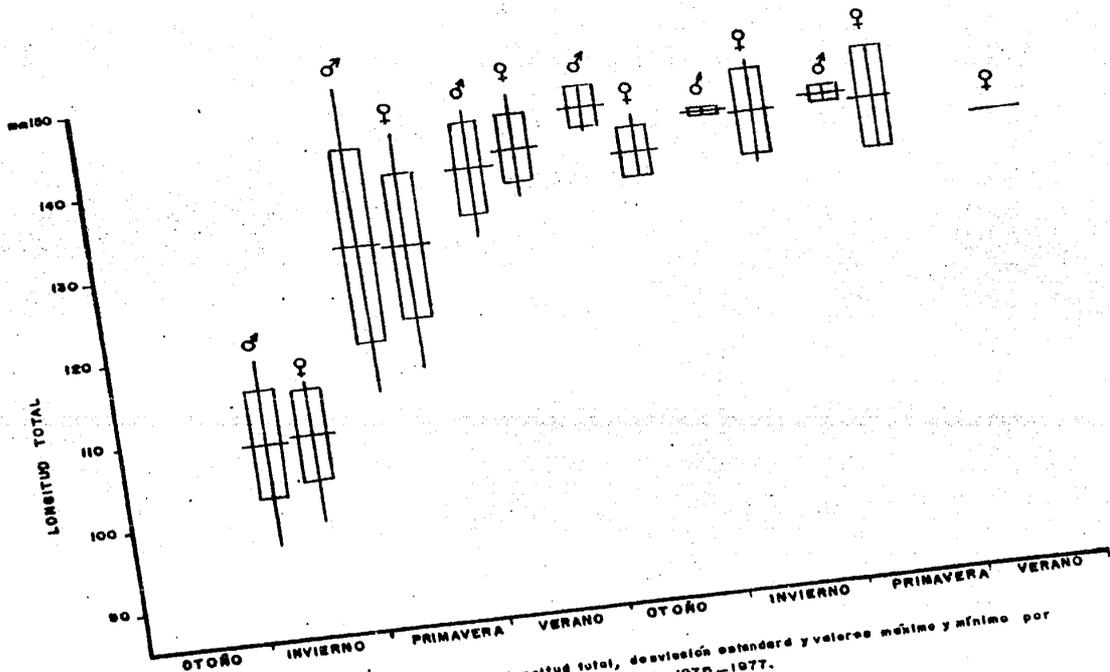


FIGURA 6: Crecimiento promedio de la longitud total, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Segunda Cohorte del invierno de 1976-1977.

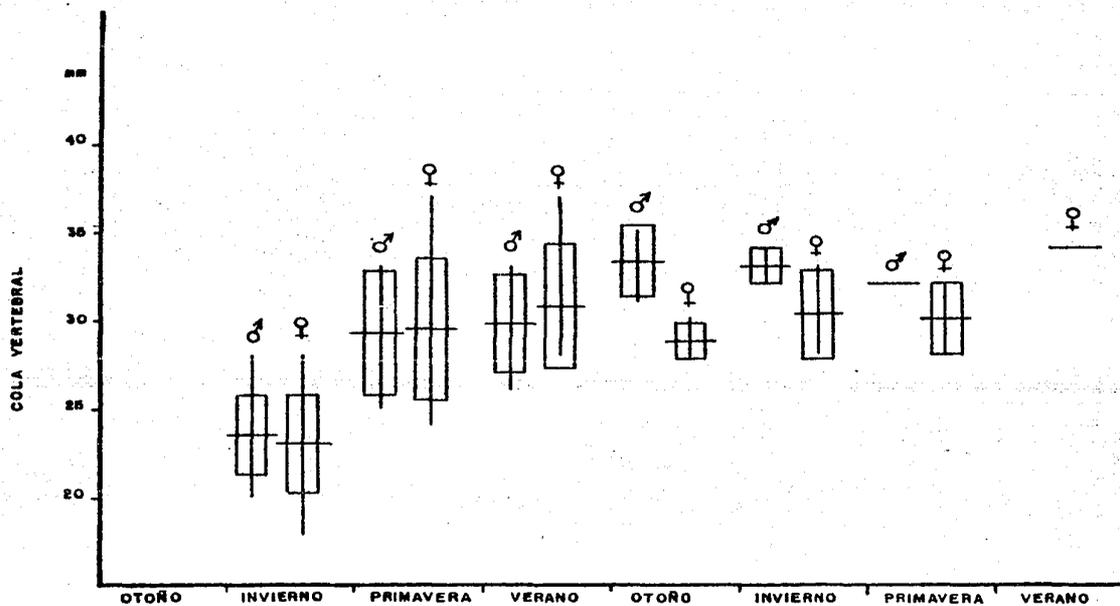


FIGURA: Crecimiento de la longitud promedio de la Cola Vertebral, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la segunda Cohorte del invierno de 1976-1977.

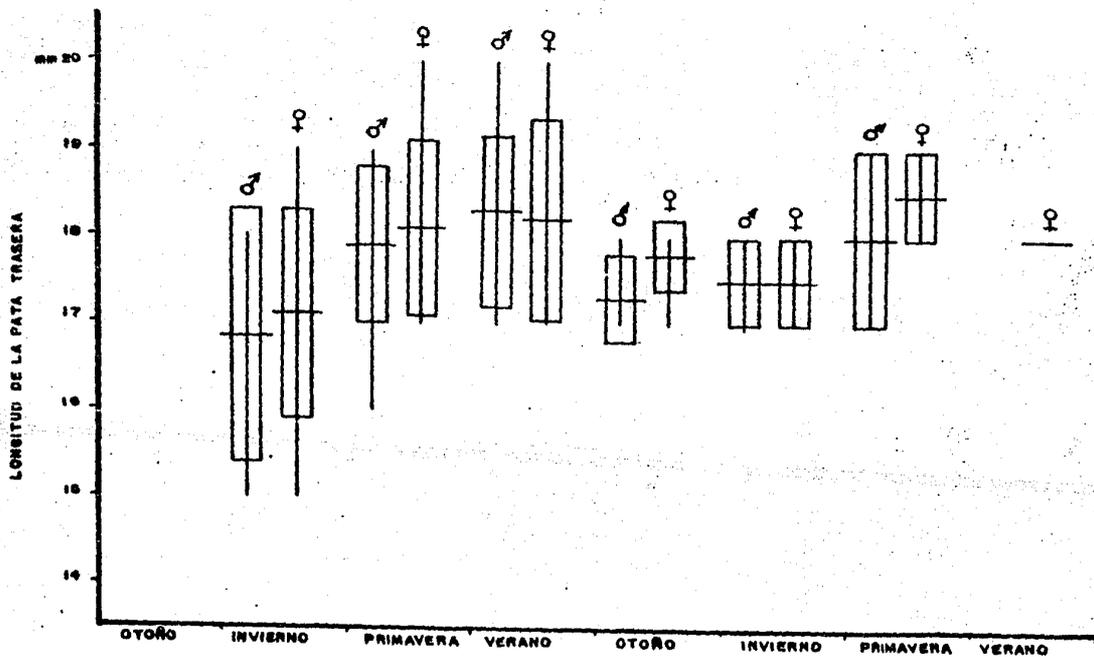


FIGURA 8: Crecimiento de la longitud promedio de la Pata Trasera, desviación estándar, valores máximos y mínimos por estación de la segunda Cohorte del invierno.

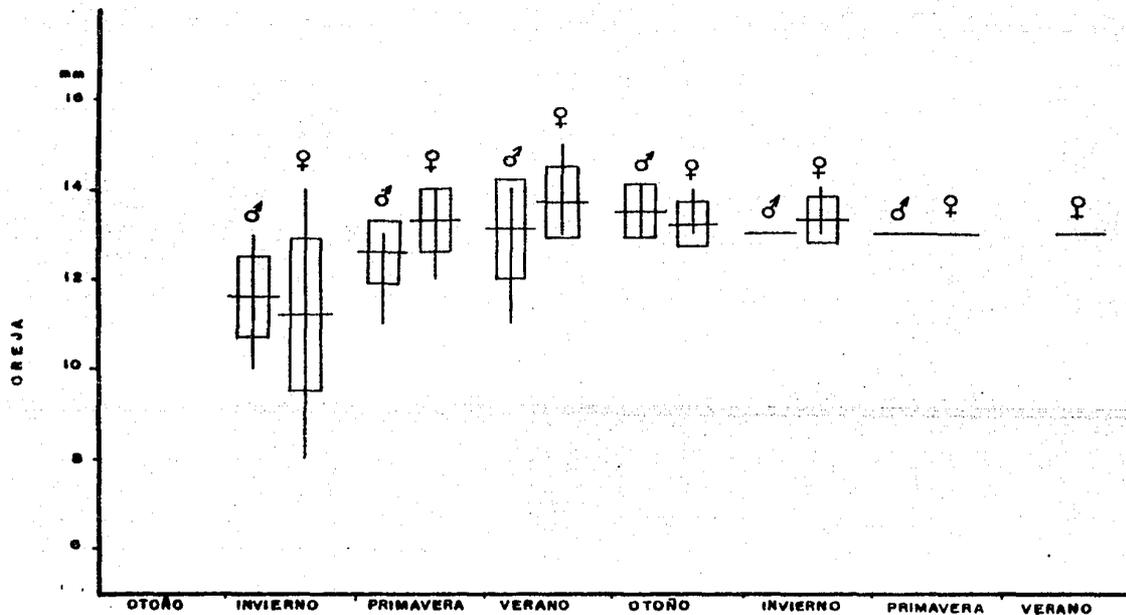


FIGURA 9: Crecimiento de la longitud promedio de la Oreja, desviación estándar, valores máximos y mínimo por estación de la segunda Cohorte del Invierno.

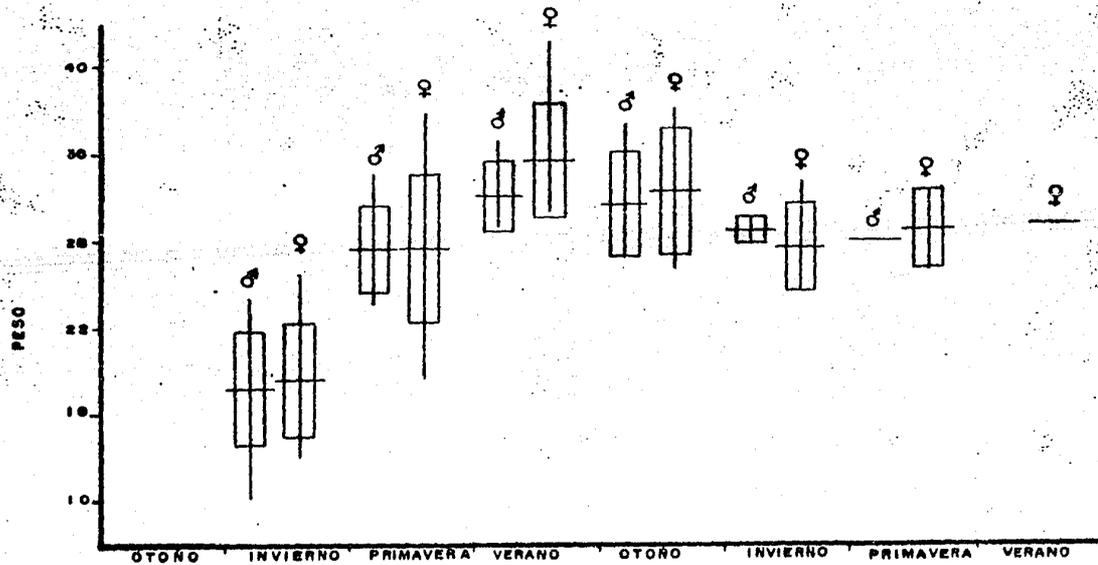


FIGURA 10: Variación del peso promedio, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Segunda Cohorte.

Crecimiento para la Tercera Cohorte de Juveniles.

En la Tabla III se indica el número de especímenes examinados por sexos; los valores promedio; valores mínimo y máximo (entre paréntesis) de la L.T., C.V., P.T., O. y variación del peso, porcentajes de crecimiento y pérdida de ejemplares por estación.

Tercera Cohorte de Machos Juveniles.

En la Figura 11 se representan los valores de crecimiento postnatal de la L.T., de los machos juveniles de la tercera cohorte. Para este grupo de tres ejemplares, observamos los valores de 108.0 (101 a 113) mm en la edad juvenil y un crecimiento del 27.9% para la siguiente estación.

En la Figura 12 se representan los valores de crecimiento postnatal de la C.V. de los machos juveniles de la tercera cohorte. Aquí observamos un valor promedio de 25.0 (23 a 28) mm para la edad juvenil y un crecimiento del 20.0% para la siguiente estación.

En la Figura 13 se observan los valores promedio del crecimiento de la P.T. de los machos juveniles de la tercera cohorte. Aquí observamos un valor promedio de 17.3 (17 a 18) mm. en la edad juvenil. Para la siguiente estación se tiene un crecimiento del 4.0%.

En la Figura 14 se observan los valores promedio del crecimiento postnatal de la Oreja de la cohorte de machos juveniles. En la edad juvenil se tiene un valor promedio de 11.0 (10 a 12) mm y para la edad adulta se observa un crecimiento del 27.3%.

En la Figura 15 se grafican los valores promedio del crecimiento y variación del peso, en la edad juvenil se registra un promedio de 17.0 (15.0 a 20.0) g en la edad adulta se registra un crecimiento de 65.8%.

Por supuesto, la máxima tasa de crecimiento de la L.T., C.V., P.T., O. y el peso de la primera cohorte de machos se obtiene entre la primera Primavera y el primer Verano. La desaparición de más del 50% de ejemplares se dió en la tercera estación de vida de la cohorte.

Tercera Cohorte de Hembras Juveniles.

En la Figura 11 se representa los valores de crecimiento de la L.T., de las hembras juveniles de la tercera cohorte. Para este grupo de cinco ejemplares observamos valores de 106.8 (95 a 115) mm en la edad juvenil y un crecimiento para la siguiente estación del 28.3%.

En la Figura 12 se representan los valores de la C.V., de las hembras juveniles. En la edad juvenil observamos valores promedio de 23.2 (21 a 25) mm, en la edad adulta un crecimiento del 19.8%.

En la Figura 13 se grafican los valores de la P.T., aquí observamos valores promedio de 17.4 (16 a 19) mm en la edad juvenil. Y en la edad adulta no se registro crecimiento.

En la Figura 14 se grafican los valores de la Oreja, en la edad juvenil observamos 11.0 (9 a 12) mm, para la siguiente estación un crecimiento del 13.6%.

En la Figura 15 se grafican los valores para el peso, en la edad juvenil se tiene 17.0 (15.0 a 20.0) g, en la siguiente estación hay un crecimiento del 78.2%.

Al igual que los machos, las hembras de la tercera cohorte tienen la máxima tasa de crecimiento de la L.T., C.V., P.T., O. y peso en los tres primeros meses de vida. La desaparición de más del 50% de ejemplares se dio en la tercera estación de vida.

TABLA III.- Concentración de datos por estación del número de individuos, crecimiento postnatal de cada medida somática y porcentaje de mortalidad para la Tercera Cohorte.

		MACHOS						HEMBRAS							
Es.	No.	LT	CV	PT	O	Peso	Mor	No.	LT	CV	PT	O	Peso	Mor	
PR	3	X	108.0	25.0	17.3	11.0	18.4		5	106.8	23.2	17.4	11.0	17.0	
		min	101	23	17	10	16.8			95	21	16	9	15.0	
		max	113	28	18	12	20.8			115	25	19	12	20.0	
		S	6.2	2.6	0.6	1.0	2.1			7.6	1.5	1.1	1.2	2.0	
VE	2	X	138.0	30.0	18.0	14.0	30.5	33.3%	4	137.0	27.8	17.3	12.5	30.3	20%
		MIN	135	29	18	14	29.1			132	26	16	12	26.7	
		max	141	31	18	14	31.8			144	29	18	13	32.0	
		S	3.0	1.0	-	-	1.4			5.1	1.3	1.0	0.6	2.4	
		C	27.9%	20%	4%	27.3%	65.8%			28.3%	19.8%	0%	13.6%	78.2%	
OT	2	X	135.0	29.0	18.5	14.0	27.0	33.3%	4	140.3	30.8	18.5	13.5	26.7	20%
		min	135	29	18	14	24			139	28	17	12	24.9	
		max	135	29	19	14	30			142	32	20	14	27.8	
		S	-	-	0.5	-	3.0			1.9	1.9	1.9	1.0	1.6	
		C	2.2%	-3.3%	2.8%	0%	-11.5%			2.4%	10.8%	6.3%	8.0%	-11.9%	
IN	0	X						100%	2	139.0	30.0	17.0	12.5	24.7	60%
		min								139	30	17	12	22.0	
		max								139	30	17	13	27.4	
		S								-	-	-	0.5	2.7	
		C								0.29%	-2.6%	-8.1%	-7.4%	-7.5%	

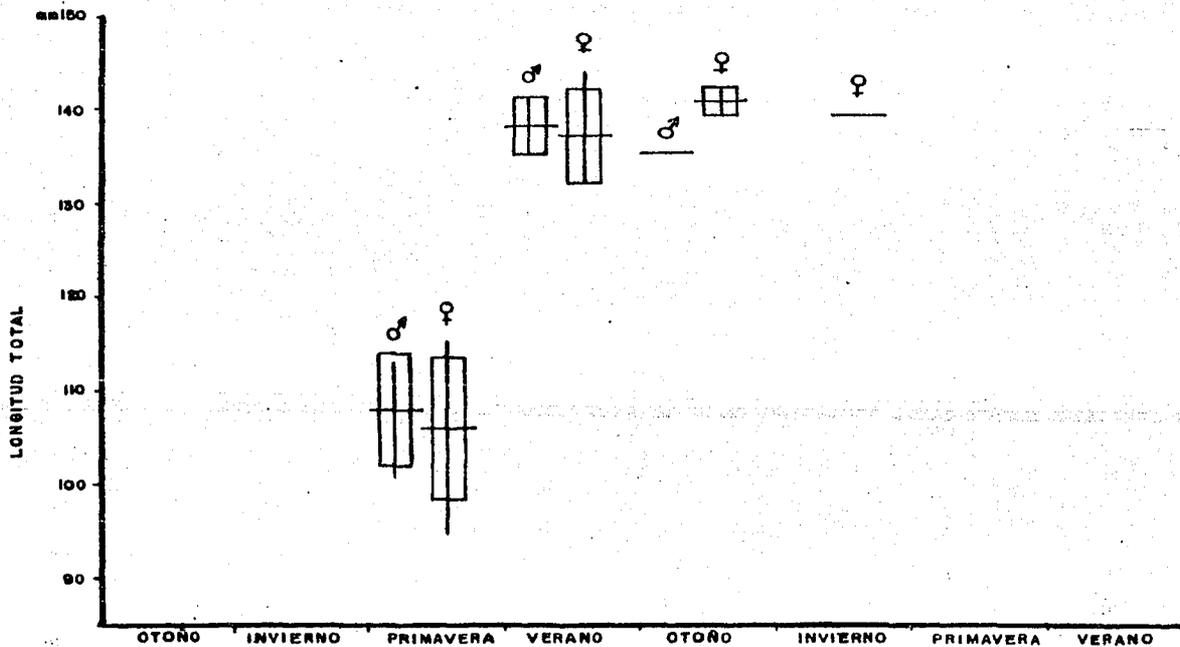


FIGURA II.- Crecimiento promedio de la longitud total, desviación estándar y valores máximo mínimo por estación de la Femenina Cohorte de la Primavera de 1977.

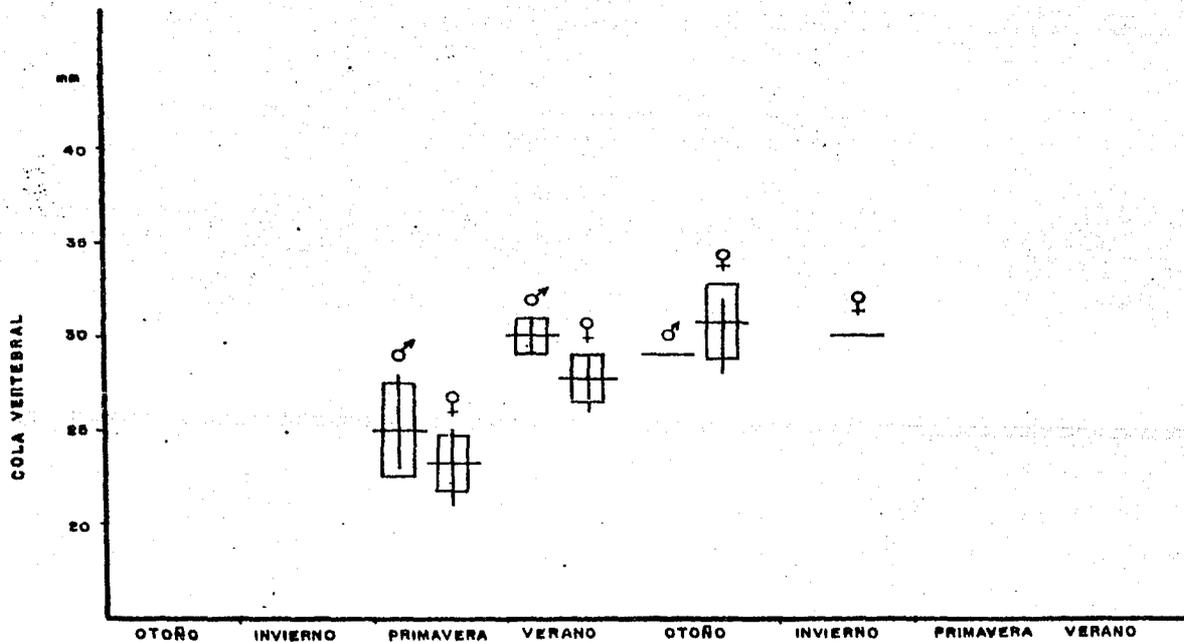


FIGURA 12: Crecimiento de la longitud promedio de la Cola Vertebral, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la tercera cohorte de la primavera de 1977.

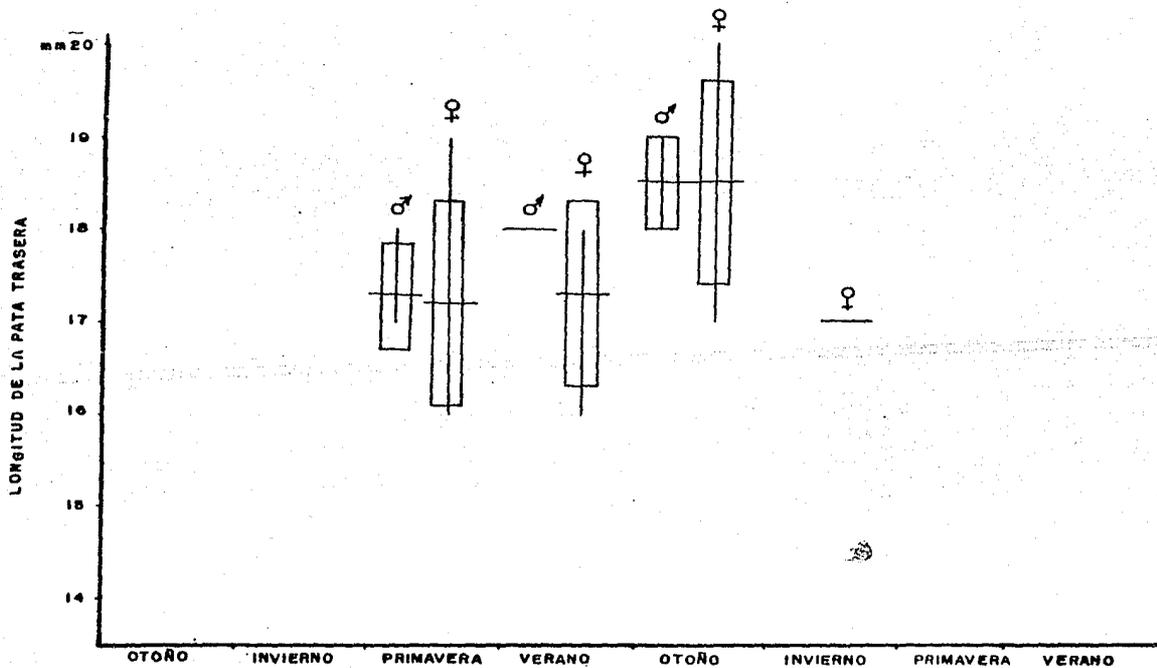


FIGURA 13.- Crecimiento de la longitud promedio de la Pata Trasera, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la tercera Cohorte de la Primavera.

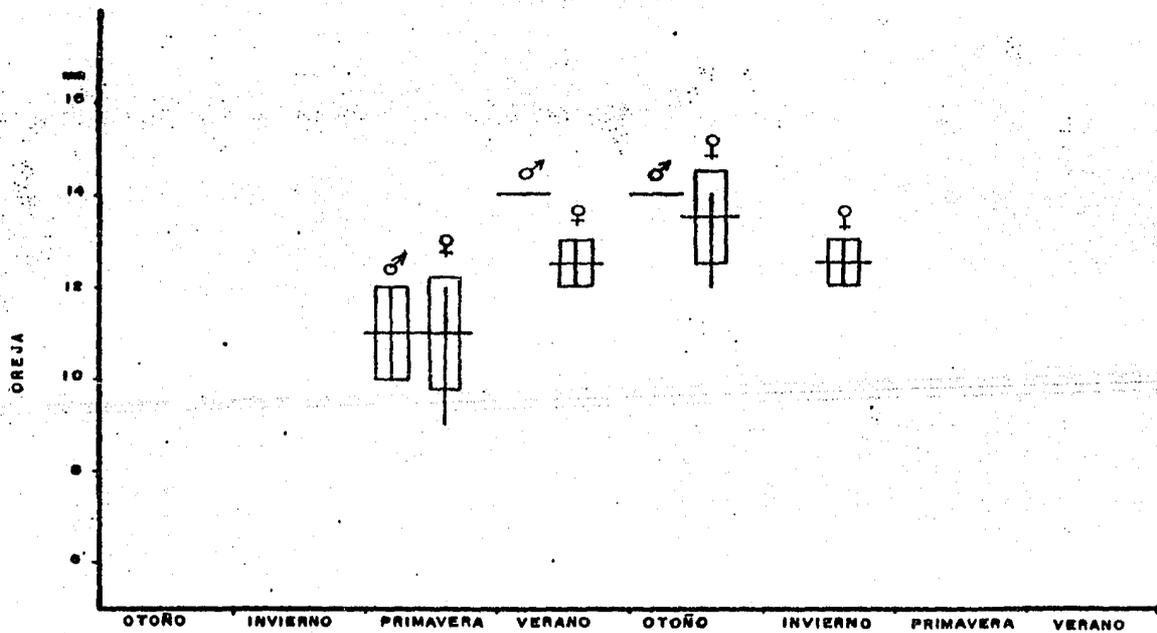


FIGURA 14: Crecimiento de la longitud promedio de la Oreja, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Tercera Cohorte de la Primavera.

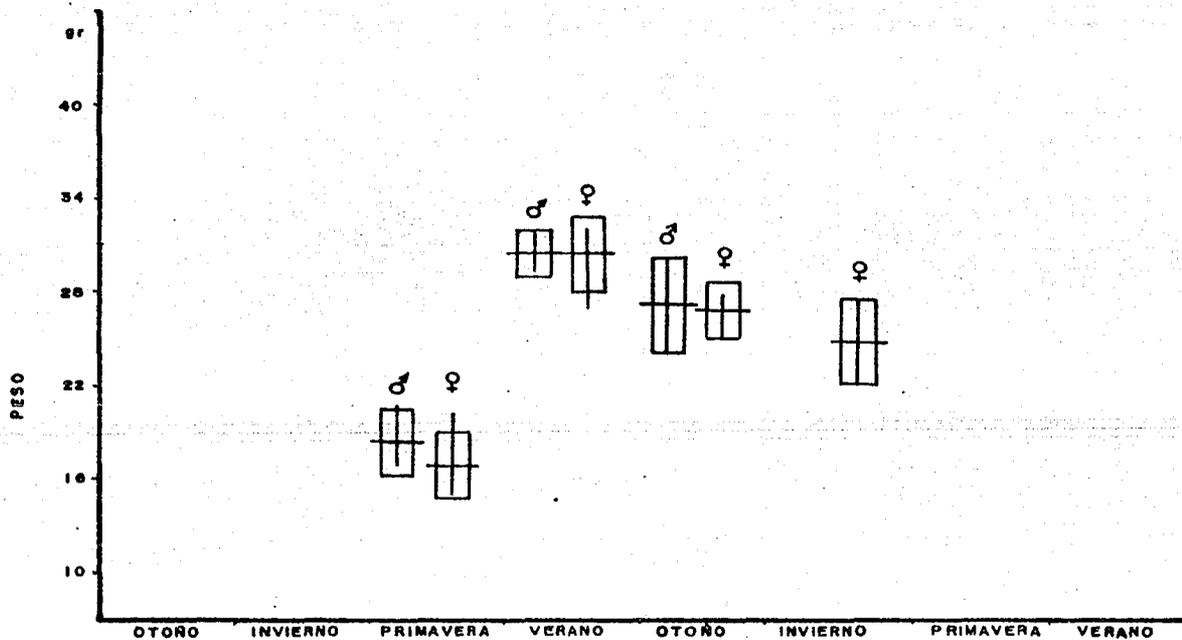


FIGURA 15: VARIACION del peso promedio, desviación estándar, valores máximo y mínimo por estación de la Tercera Cohorte.

Crecimiento para la Cuarta Cohorte de Juveniles.

En la Tabla IV se indica el número de especímenes examinados por sexos; valores promedio; valores mínimo y máximo (entre parentésis) de la L.T., C.V., P.T., O. y variación del peso; porcentajes de crecimiento y pérdida de ejemplares.

Cuarta Cohorte de Machos Juveniles.

En la Figura 16 se representan los valores de crecimiento postnatal de la L.T., de los machos juveniles de la cuarta cohorte. Para este grupo de ocho ejemplares observamos un crecimiento del 16.0% para la siguiente estación (Otoño de 1977).

En la Figura 17 se observan los valores promedio del crecimiento de la C.V., de los machos, para la primera estación de vida se registra un crecimiento del 19.9%.

En la Figura 18 observamos el crecimiento de la P.T., donde en los primeros 106 días de vida no hubo crecimiento.

En la Figura 19 observamos el crecimiento de la Oreja, donde a la edad de 106 días es de 9.5%.

En la Figura 20 esta registrado la variación del peso de la cohorte de machos, donde a los 106 días de edad hay un crecimiento del 45.1%.

La máxima tasa de crecimiento para la L.T., C.V., P.T., O. y peso se presenta en la primera estación de vida de estos ejemplares. La desaparición del 50% de ejemplares se presentó en la tercera estación de vida.

Cuarta Cohorte de Hembras Juveniles.

En la Figura 16 se representan los valores del crecimiento de la L.T., de las hembras de la cuarta cohorte. Para este grupo

de quince ejemplares observamos valores de 111.9 (86 a 120) mm. en la edad juvenil y un crecimiento del 19.7% en la siguiente estación.

En la figura 17 se representan los valores del crecimiento de la C.V., para la edad juvenil observamos valores de 24.8 (20 a 28) mm y un crecimiento del 17.7% en la siguiente estación.

En la figura 18 se representan los valores del crecimiento de la P.T., donde se registra un crecimiento del 3.5% en los tres primeros meses de vida.

En la Figura 19 se representan los valores del crecimiento de la Oreja, donde se encontro un crecimiento del 22.0% en los tres primeros meses de vida de la cohorte.

En la figura 20 se observa la variación del peso de la cuarta cohorte de hembras, donde a la edad de 106 días se tiene un crecimiento de 46.1%.

La máxima tasa de crecimiento se presento para la L.T., C.V., O. y Peso en la primera estación de vida; para la P.T., se presento en la tercera estación de vida, por igual la desaparición del más del 50% de ejemplares se dió hasta la tercera estación de vida.

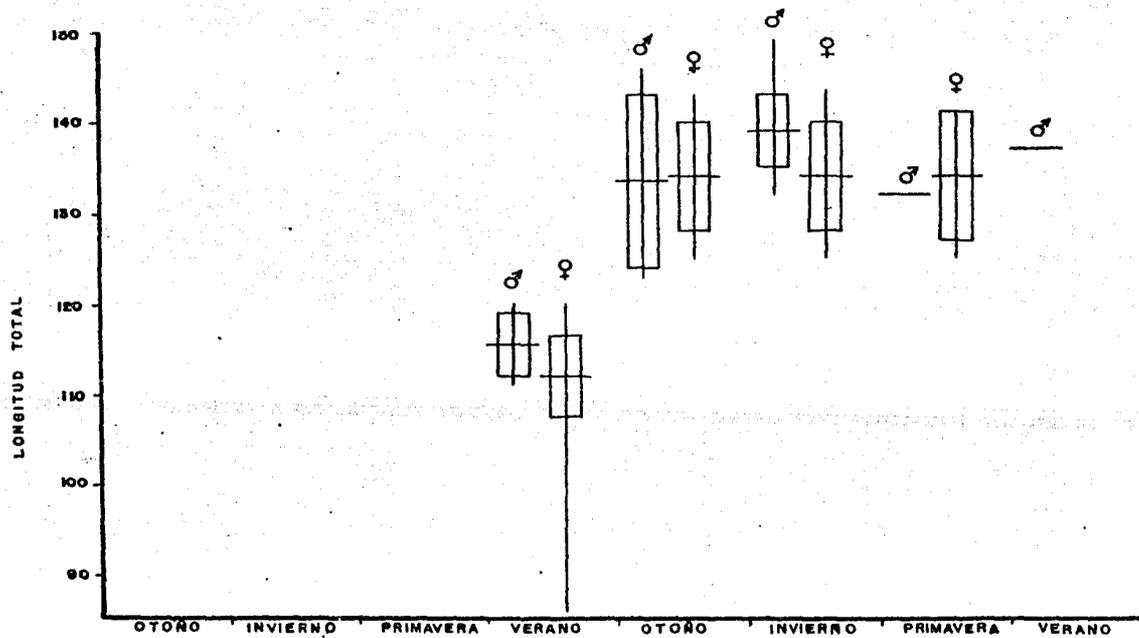


FIGURA 16: CRECIMIENTO promedio de la longitud total, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Cuarta Cohorte del Verano de 1977.

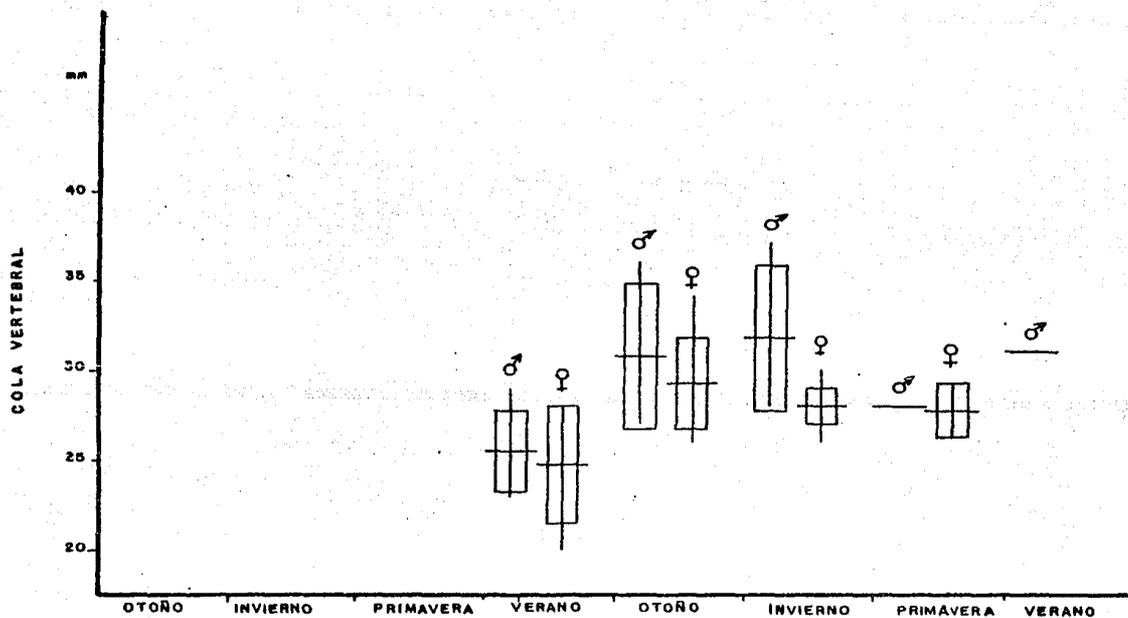


FIGURA 17.- Crecimiento de la longitud promedio de la Cola Vertebral, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Cuarta Cohorte del Verano de 1977.

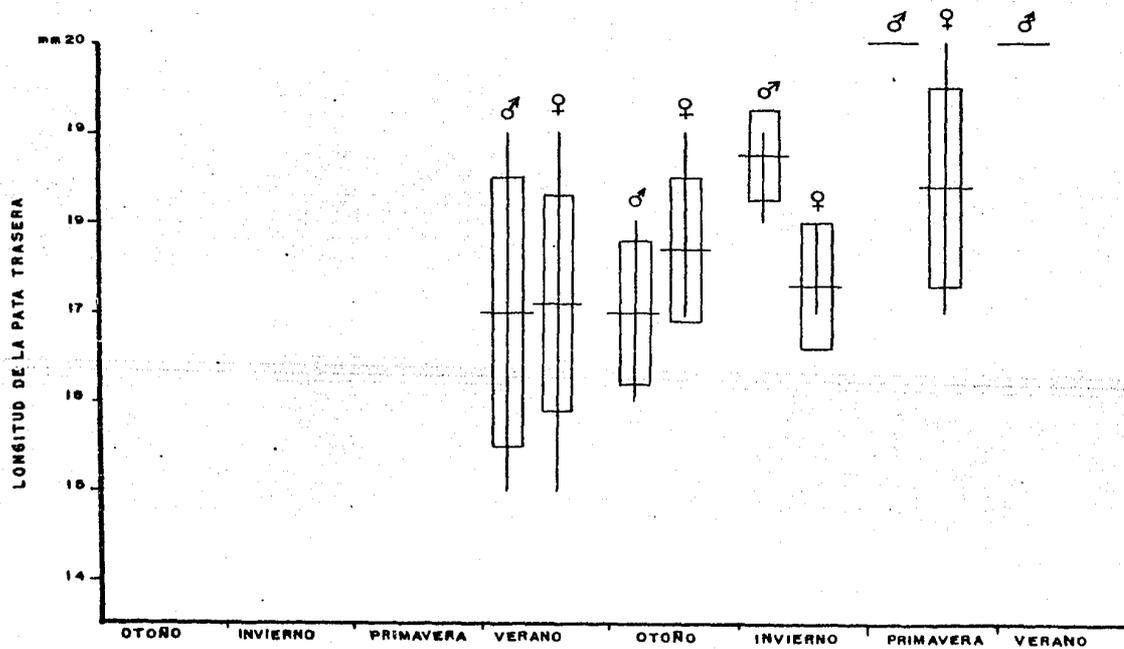


FIGURA 18: Crecimiento de la longitud de la Pata Trasera, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Cuarta Cohorte del Verano.

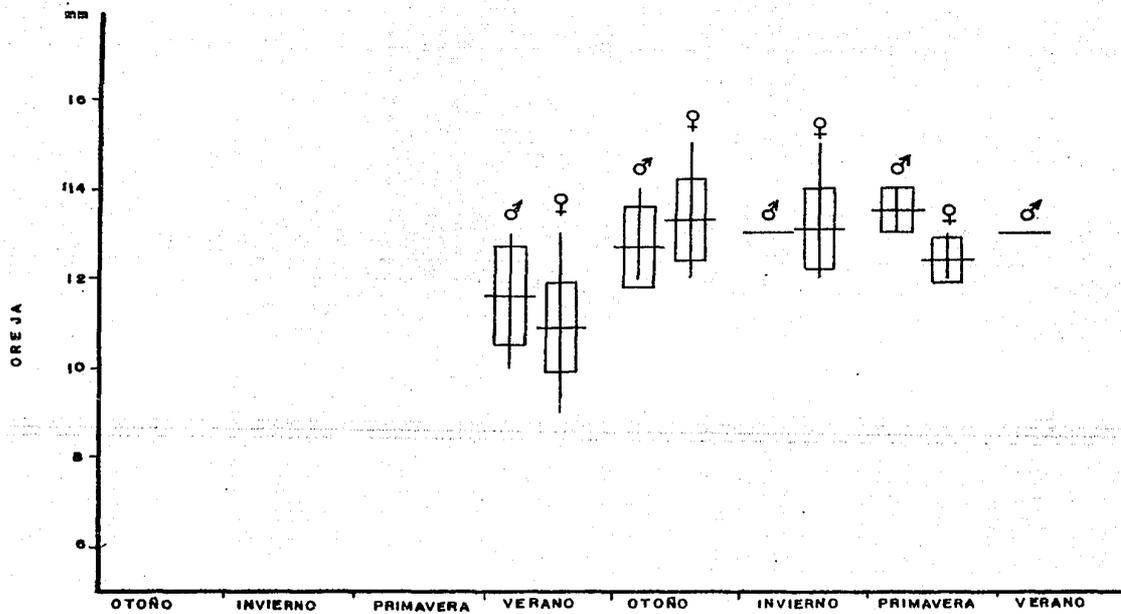


FIGURA 10.- Crecimiento de la longitud promedio de la Oreja, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Cuarta Cohorte del Verano.

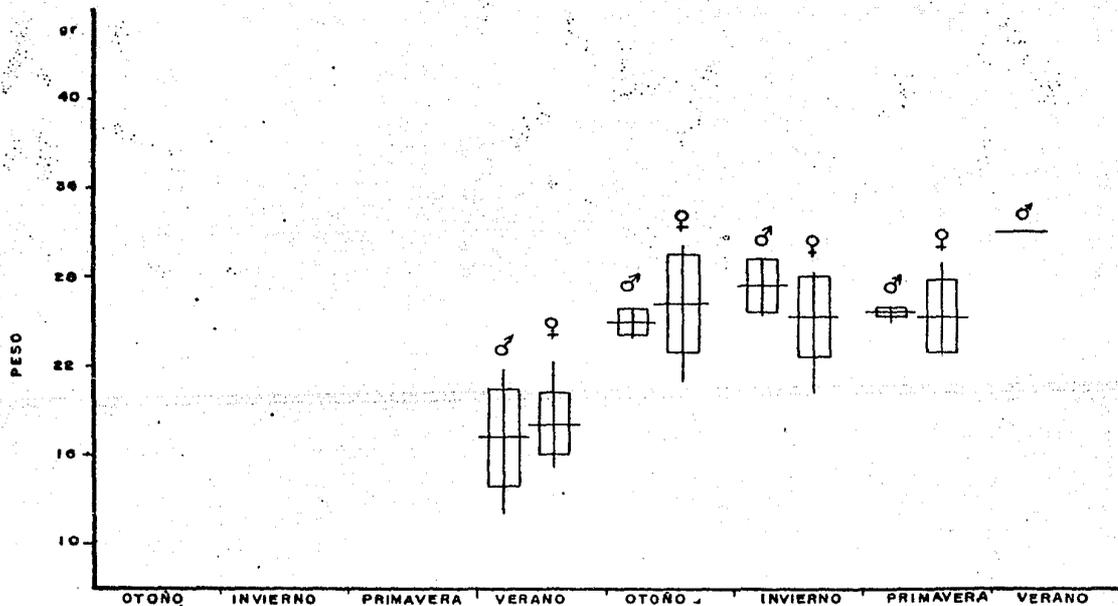


FIGURA 20: Variación del peso promedio, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Cuarta Cohorte.

Crecimiento para la Quinta Cohorte de Juveniles.

En la Tabla V se indica el número de especímenes examinados por sexos; los valores promedio; valores mínimo y máximo (entre paréntesis) de la L.T., C.V., P.T., O. peso; porcentaje de crecimiento y pérdida de ejemplares.

Quinta cohorte de Machos Juveniles.

En la figura 21 se representan los valores del crecimiento postnatal de la L.T., de los siete machos juveniles de la Quinta cohorte.

En la figura 22 se representan los valores del crecimiento postnatal de la C.V., de esta misma cohorte.

En la figura 23 se representan los valores del crecimiento de la P.T.

En la figura 24 se representan los valores del crecimiento de la Oreja.

En la figura 25 se observa la fluctuación de los valores promedio del crecimiento del peso.

La máxima tasa de crecimiento para la L.T., C.V, P.T., O. y Peso se presenta en la primera estación de vida. La desaparición de más del 50% de ejemplares se presenta en la segunda estación de vida.

Quinta cohorte de hembras juveniles.

En la figura 21 se representan los valores del crecimiento postnatal de la L.T., de las diez hembras juveniles de la Quinta Cohorte.

En la figura 22 se representan los valores del crecimiento de la Cola Vertebral.

En la figura 23 se representan los valores del crecimiento postnatal de la P.T.

En la figura 24 se representan los valores del crecimiento postnatal de la Oreja.

En la figura 25 se representan los valores del crecimiento del peso.

La máxima tasa de crecimiento para la L.T., C.V., P.T., O. y Peso se presentan en la primera estación de vida. La desaparición de más del 50% de ejemplares se presenta en la segunda estación de vida.

TABLA V.- Concentración de datos por estación del número de individuos, crecimiento postnatal de cada medida somática y porcentaje de mortalidad para la Quinta Cohorte.

Ee No.		MACHOS					HEMBRAS							
		LT	CV	PT	O	Peso	Mor	No.	LT	CV	PT	O	Peso	Mor
OT 7	\bar{X}	113.4	23.6	16.3	10.6	17.7		10	111.0	24.8	16.9	11.0	18.6	
	min	103	14	15	8	15.2		95	20	14	10	17.0		
	max	124	31	17	12	19.5		117	29	18	12	22.1		
	S	6.8	5.3	0.8	1.8	1.7		8.2	3.3	1.2	0.8	2.7		
	O													
IN 4	\bar{X}	132.8	28.5	18.3	12.5	25.0	42.9%	7	129.7	27.4	17.1	13.5	22.4	30%
	min	122	24	17	12	21.5		125	26	16	13	18.7		
	max	147	35	20	13	32.3		135	30	18	14	25.3		
	S	10.9	4.8	1.5	0.6	5.1		3.9	1.6	0.7	0.5	2.4		
	O	17.1	20.8	13.5	17.9	41.2		16.9	10.5	1.2	22.7	20.4		
PR 2	\bar{X}	133.5	29.0	18.5	13.0	24.9	71.4%	5	128.2	28.6	17.6	13.0	22.7	50%
	min	127	29	18	13	21.8		125	26	17	13	20.0		
	max	140	29	19	13	28.0		132	32	18	13	26.7		
	S	6.5	-	0.5	-	3.1		2.8	2.2	0.5	-	2.5		
	O	0%	1.7%	0%	4%	0%		-1.2%	4.4%	2.9%	-3.7%	1.3%		
VE 1	\bar{X}	140	31	19	13	31.6	85.7%	3	138.0	30.0	18.0	13.0	28.8	70%
	min							137	29	18	13	27.1		
	max							139	31	18	13	30.0		
	S							1.0	1.0	-	-	1.5		
	O	4.9%	6.9%	2.7%	0%	26.9%		7.6%	4.9%	2.3%	0%	4.8%		

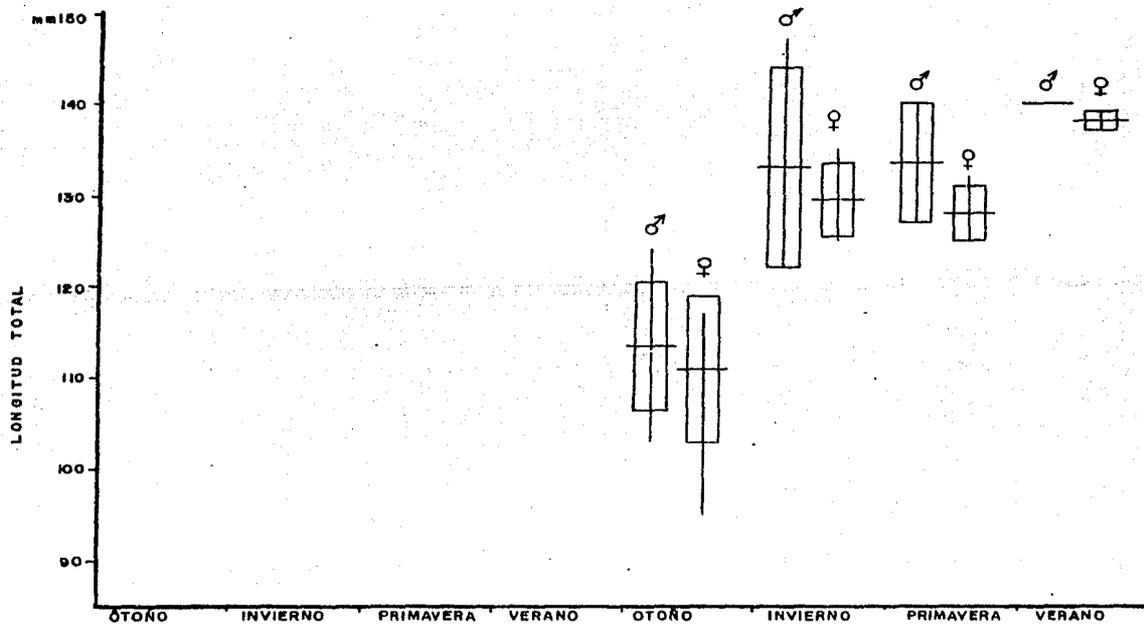


FIGURA 21: Crecimiento promedio de la longitud total, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Quinta Cohorte de Otoño de 1977.

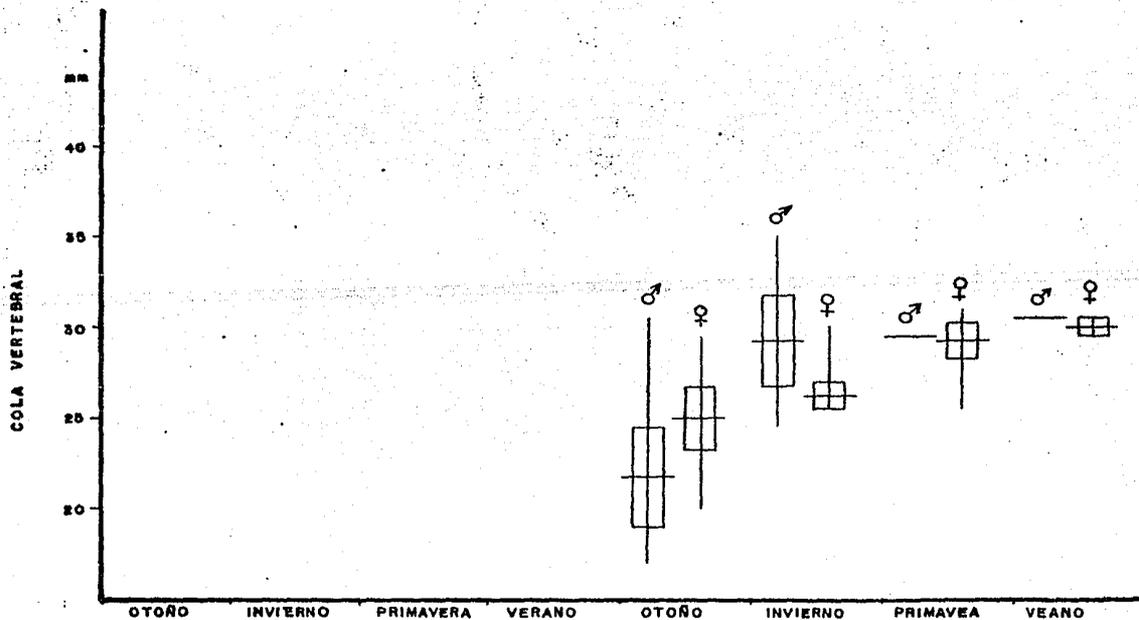


FIGURA 22: Crecimiento promedio de la Cola Vertebral, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Quinta Cohorte.

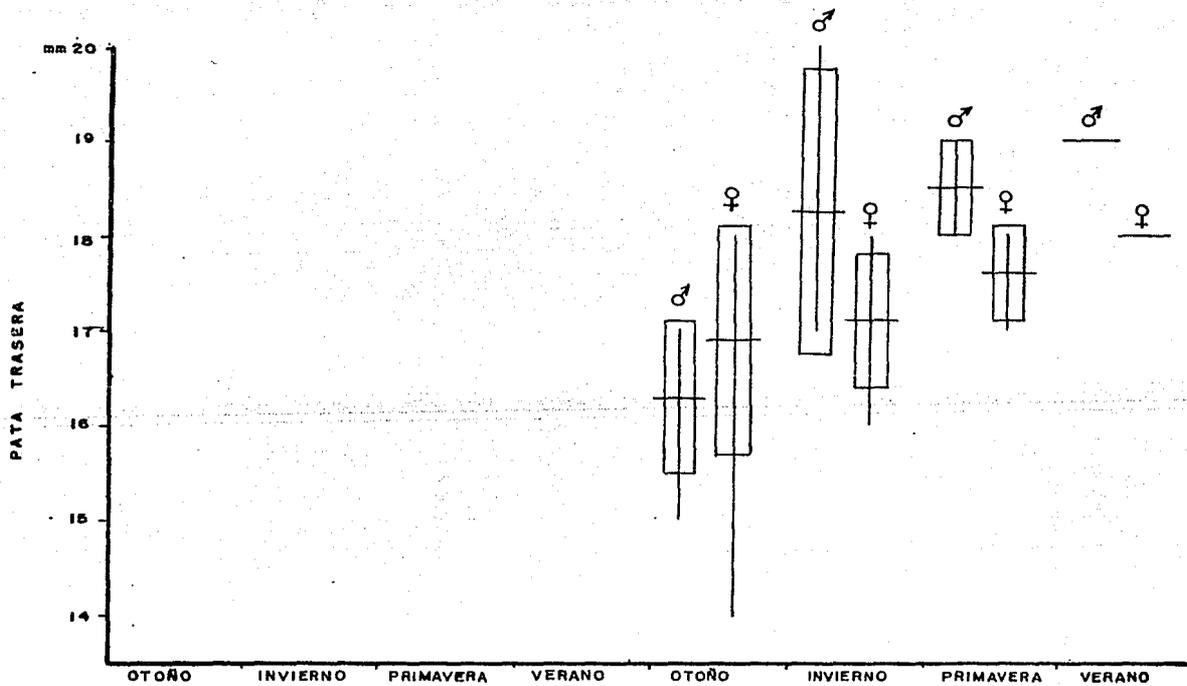


FIGURA 23: Crecimiento promedio de la Pata Trasera, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Quinta Cohorte.

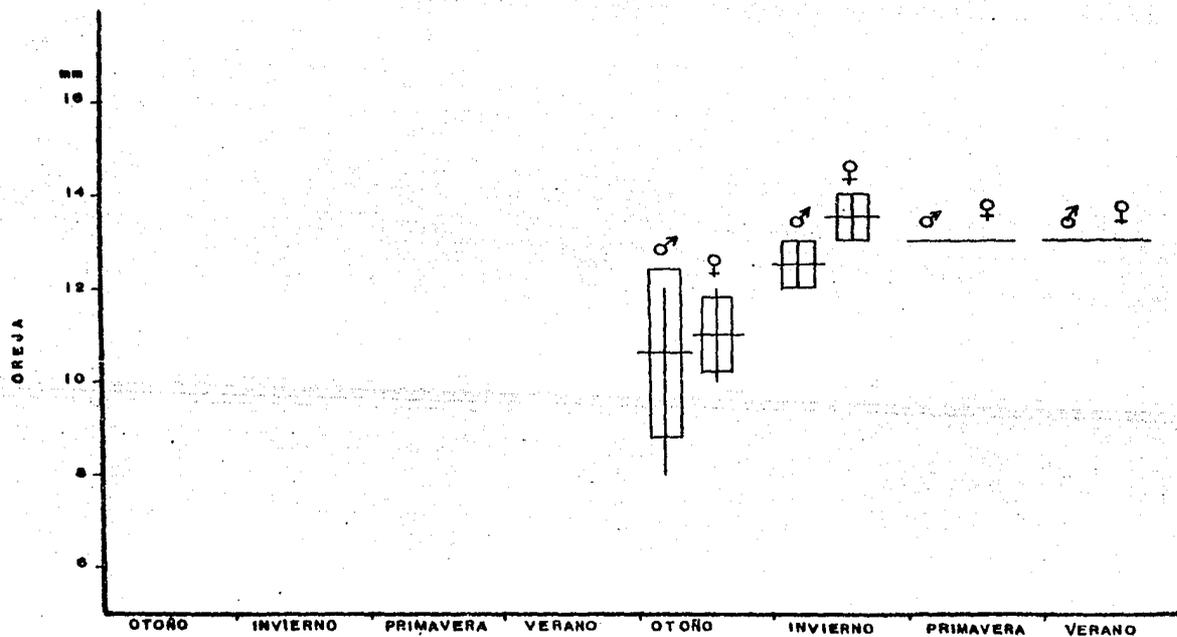


FIGURA 24: Crecimiento promedio de la Oreja, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Quinta Cohorte.

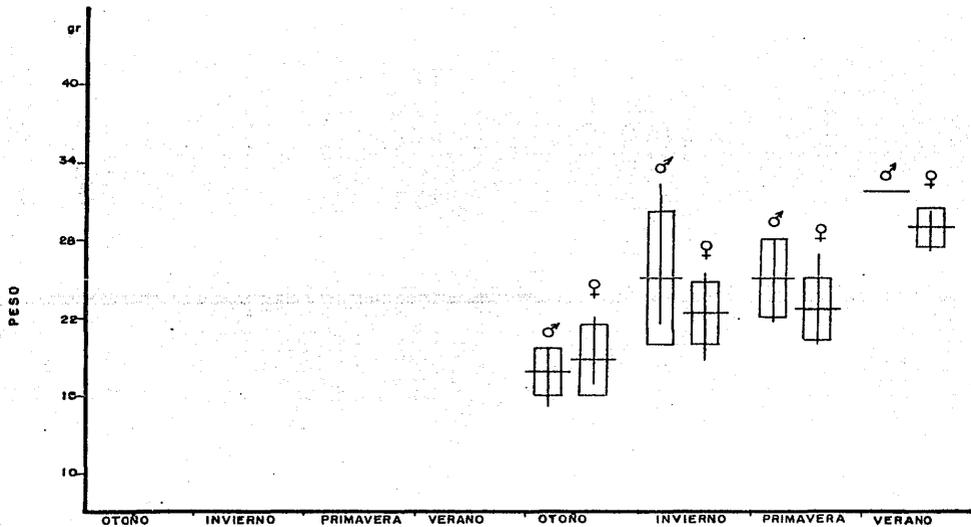


FIGURA 25.- Variación del peso promedio, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Quilote Cohorte.

Crecimiento para la Sexta Cohorte de Juveniles.

En la Tabla VI se indica el número de especímenes examinados por sexos; los valores promedio; valores mínimo y máximo (entre paréntesis) de la L.T., C.V., P.T., O. y peso; porcentajes de crecimiento y pérdida de ejemplares.

Sexta cohorte de Hembras Juveniles.

En la figura 26 se representan los valores del crecimiento postnatal de la L.T., de las cinco hembras juveniles de la Sexta Cohorte.

En la figura 27 se representan los valores del crecimiento postnatal de la C.V., de esta misma cohorte.

En la figura 28 se representan los valores del crecimiento postnatal de la P.T., de esta misma cohorte.

En la figura 29 se representan los valores del crecimiento de la Oreja.

En la figura 30 se representan los valores de la fluctuación del peso de la sexta cohorte de hembras.

La máxima tasa de crecimiento para la L.T., C.V., P.T., O. y Peso se presentan en la primera estación de vida. La desaparición de más del 50% de ejemplares se presentan en la tercera estación de vida.

TABLA VI.- Concentración de datos por estación del número de individuos, crecimiento postnatal de cada medida somática y porcentaje de mortalidad para la Sexta Cohorte.

Es No.	MACHOS						HEMBRAS						
	LT	CV	PT	O	Peso	Mor	No.	LT	CV	PT	O	Peso	Mor
IN 1	\bar{X}	96	20	14	9	13.2	5	112.6	25.2	15.6	10.6	17.6	
	min							110	23	15	10	12.6	
	max							115	31	18	12	19.2	
	S							2.5	3.3	1.6	0.9	2.8	
PR 0	\bar{X}					100%	3	139.3	31.0	17.3	12.0	24.7	40%
	min							134	26	16	11	23.0	
	max							148	34	18	13	26.8	
	S							6.9	3.6	0.9	0.8	1.6	
	C							28.8%	23%	10.9%	13.2%	40.6%	
VE 0	\bar{X}						3	145.3	30.3	18.0	13.3	28.2	40%
	min							138	27	18	13	23	
	max							154	36	18	14	34.3	
	S							6.6	4.0	-	0.5	4.7	
	C							4.3%	-2.3%	-4.0%	10.8%	14.2%	

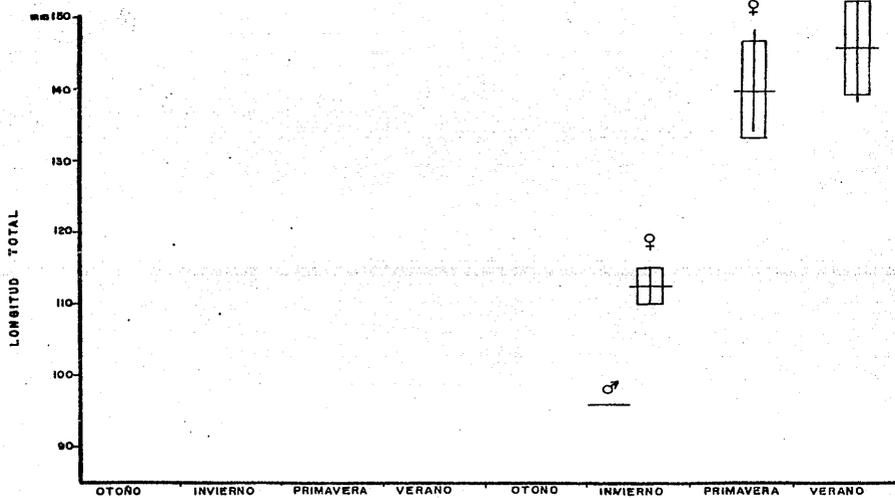


FIGURA 26.- Crecimiento promedio de la longitud total, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Sexta Cohorte de Invierno 1977-1978.

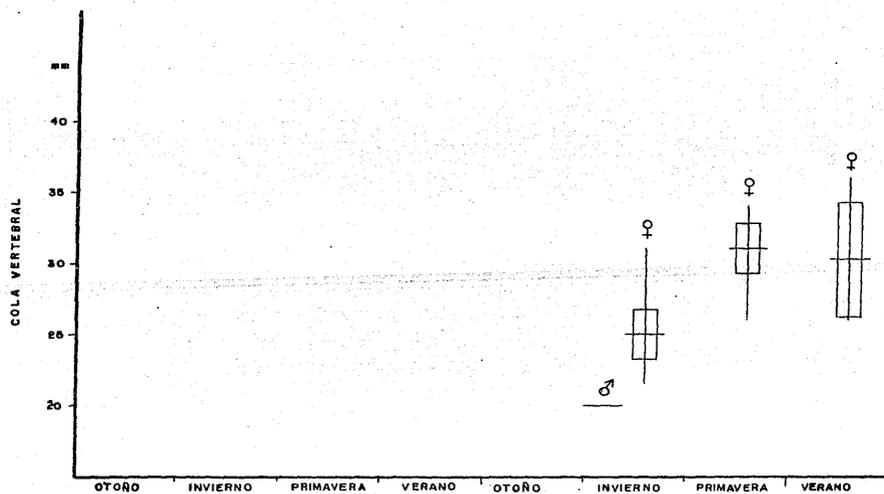


FIGURA 27: Crecimiento promedio de la Cola Vertebral, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Sexta Cohorte.

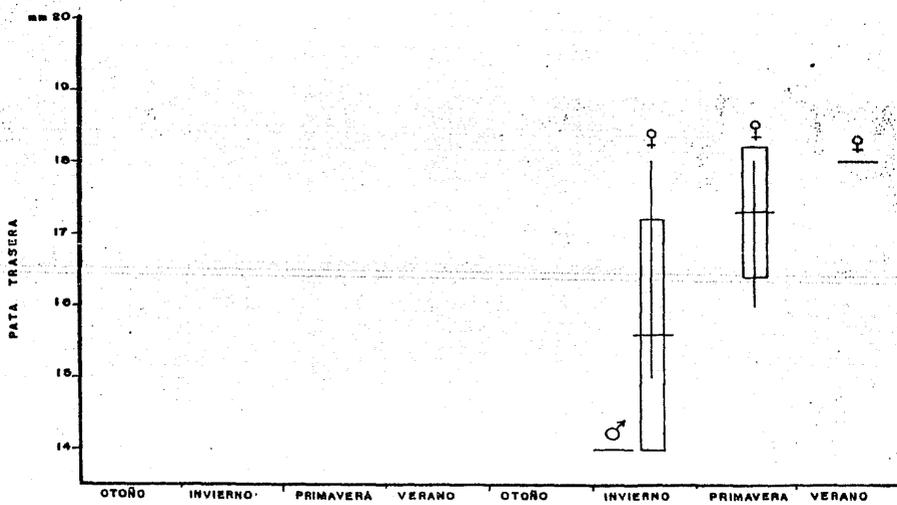


FIGURA 28.- Crecimiento promedio de la Pata Trasera, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Sexta Cohorte.

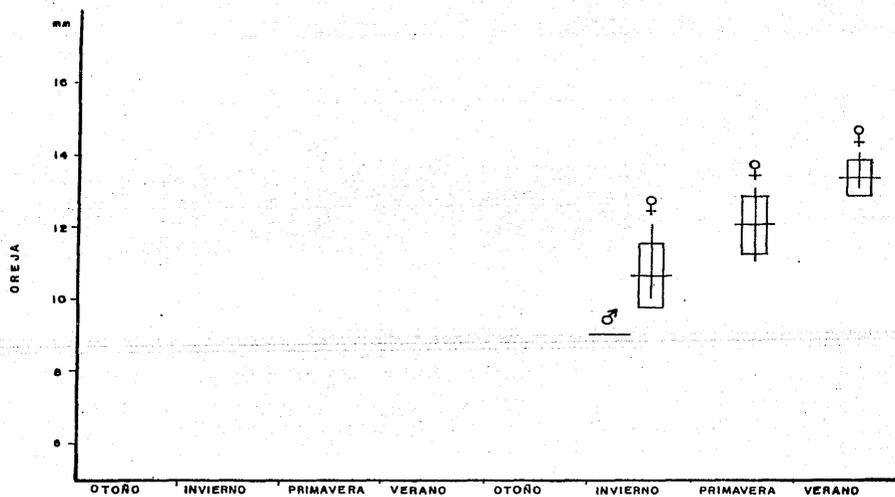


FIGURA 20.- Crecimiento promedio de la Oreja, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Sexta Cohorte.

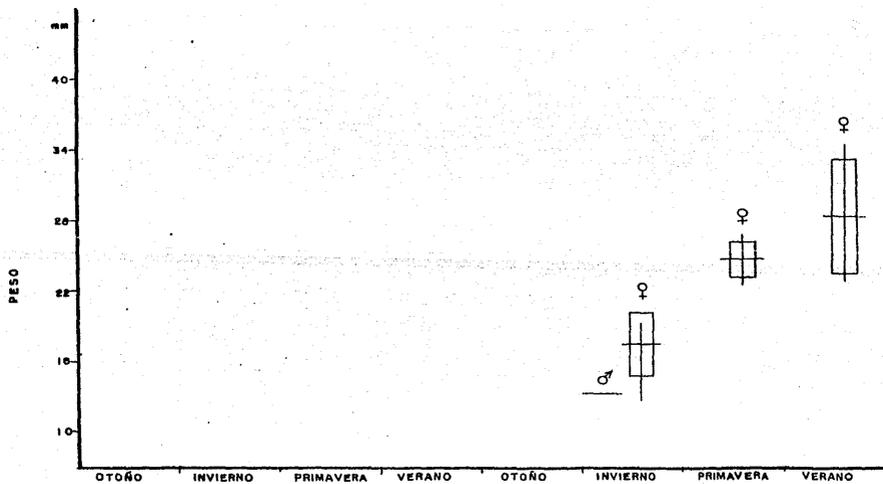


FIGURA 30: Variación del peso promedio, desviación estándar y valores máximo y mínimo por estación de la Sexta Cohorte.

Comparación del crecimiento postnatal entre las diferentes cohortes de Microtus m. mexicanus a los tres meses de edad.

En la Tabla VII se observa los valores obtenidos de la prueba de F., para los diferentes parámetros del crecimiento de los machos. Para la longitud total del cuerpo los valores no son significativos, de igual manera para el crecimiento de la longitud de la cola vertebral. En la longitud de la pata trasera, la cohorte del primer Otoño en comparación con la cohorte del primer Verano existen valores significativos, es decir el crecimiento es diferente estadísticamente entre ellas. En la longitud de la Oreja la cohorte de la primera Primavera solo tiene diferencias significativas con la cohorte del primer Invierno y segundo Otoño. Para el peso, la cohorte del primer Otoño tiene diferencias significativas con las cohortes del primer Invierno, primer Verano y segundo Otoño. Y la cohorte de la primera Primavera tiene diferencias significativas con la del primer Verano.

En la Tabla VIII se observan los valores obtenidos por la prueba de F., para los diferentes parámetros del crecimiento de las hembras. Para la longitud total del cuerpo, entre las diferentes cohortes, la del segundo Otoño tiene diferencias significativas con las del primer Otoño, primera Primavera y segundo Invierno. En la longitud de la cola vertebral la del segundo Otoño tiene diferencias significativas con la del segundo Invierno. Para la longitud de la pata trasera la del primer Otoño tiene diferencias con las cohortes del segundo Otoño y segundo Invierno. Y la cohorte del segundo Otoño tiene diferencias significativas con la del primer Invierno. Para la longitud de la Oreja la cohorte de la primera

Primavera tiene diferencias significativas con las cohortes del primer Invierno, primer Verano y segundo Otoño. Y la cohorte del segundo Invierno tiene diferencias con las cohortes del primer Otoño, primer Invierno, primer Verano y segundo Verano. Para el peso, la cohorte del primer Invierno tiene diferencias con las cohortes del primer Otoño, primer Verano, segundo Otoño y segundo Invierno. La cohorte de la primera Primavera tiene diferencias con el primer Verano y Segundo Otoño. La cohorte del segundo Otoño tiene diferencias significativas con el primer Otoño, primer Invierno, primera Primavera y primer Verano.

Lo anterior quiere decir, que de las cohortes tanto de machos como de hembras tienen diferencias significativas en el tamaño y demás medidas corporales, a la edad de tres meses tienen, por consecuencia, una velocidad de crecimiento diferente; ya sea por los efectos de las condiciones climáticas y estacionales o por los efectos de la nutrición, enfermedades y estrés psicosocial.

MACHOS

Parametros	Invierno	Primavera	Verano	2o. Otoño
L.T.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
P.T.	n.s.	n.s.	p>0.975	n.s.
O.	n.s.	----	n.s.	n.s.
PESO	p>0.975	n.s.	p>0.975	p>0.975
L.T.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
P.T.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
O.	p>0.975	n.s.	n.s.	n.s.
PESO	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
L.T.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
P.T.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
O.	n.s.	n.s.	n.s.	p>0.975
PESO	n.s.	n.s.	p>0.99	n.s.
L.T.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
P.T.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
O.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
PESO	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

TABLA VII.- Comparación del crecimiento postnatal entre las cohortes de machos, con la prueba de F., a los tres meses de edad

HEMBRAS

Parametros	Invierno	Primavera	Verano	2o. Otoño	2o. Invierno
2o. OTOÑO	L.T.	n.s.	n.s.	n.s.	p>0.95
	C.V.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	P.T.	n.s.	n.s.	n.s.	p>0.99
	O.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	PESO	p>0.95	n.s.	n.s.	p>0.995
VERANO	L.T.		n.s.	n.s.	n.s.
	C.V.		n.s.	n.s.	n.s.
	P.T.		n.s.	n.s.	p>0.95
	O.		p>0.95	n.s.	n.s.
	PESO		n.s.	p>0.975	p>0.995
PRIMAVERA	L.T.			n.s.	n.s.
	C.V.			n.s.	n.s.
	P.T.			n.s.	n.s.
	O.			p>0.95	p>0.995
	PESO			p>0.95	p>0.995
INVIERNO	L.T.			n.s.	n.s.
	C.V.			n.s.	n.s.
	P.T.			n.s.	n.s.
	O.			n.s.	p>0.975
	PESO			n.s.	p>0.95
PRIMAVERA	L.T.			n.s.	n.s.
	C.V.			n.s.	n.s.
	P.T.			n.s.	n.s.
	O.			p>0.95	p>0.995
	PESO			p>0.95	p>0.995
VERANO	L.T.			n.s.	n.s.
	C.V.			n.s.	n.s.
	P.T.			n.s.	n.s.
	O.			n.s.	p>0.975
	PESO			p>0.975	n.s.
2o. OTOÑO	L.T.				p>0.975
	C.V.				p>0.95
	P.T.				n.s.
	O.				p>0.995
	PESO				n.s.

TABLA VIII,- Comparación del crecimiento postnatal entre las cohortes de hembras, con la prueba de F., a los tres meses de edad.

En la Figura 31 se representan los cambios porcentuales de la velocidad de crecimiento de los machos, por estación, con relación a las diferentes fases del ciclo poblacional y a los diferentes factores ambientales. Donde observamos que, el crecimiento de la longitud total y el peso varía junto con el ciclo poblacional; en el empiezo de la fase de incremento la velocidad de crecimiento empieza a elevarse hasta llegar a un máximo; a mediados de la fase de incremento es donde empieza a decaer hasta un mínimo que coincide con la fase de pico de la población; durante la fase de decaimiento la velocidad de crecimiento se conserva en este nivel mínimo. Por otra parte, la velocidad de crecimiento es afectada por los cambios estacionales del ambiente físico; tanto por la temperatura, como por la abundancia y calidad del alimento. También, se observa que la precipitación pluvial no afecta directamente la velocidad de crecimiento.

En la Figura 32 se representan los cambios porcentuales de la velocidad de crecimiento de las hembras por estación, con relación al ciclo poblacional y a los factores ambientales. Aquí el crecimiento de la longitud total y el peso varía con el ciclo poblacional, en el empiezo de la fase de incremento la velocidad de crecimiento empieza a elevarse hasta llegar a un máximo; a mediados de la fase de incremento empieza a decaer hasta un mínimo coincidiendo con la fase de pico y la fase de decaimiento; a finales de la fase de decaimiento la velocidad de crecimiento nuevamente empieza a elevarse. Por otra parte, la velocidad de crecimiento también es afectada por los cambios estacionales del ambiente físico; tanto por la temperatura como por la abundancia y la calidad del ambiente. Por ultimo, se observa que la precipitación pluvial no afecta la velocidad de crecimiento.

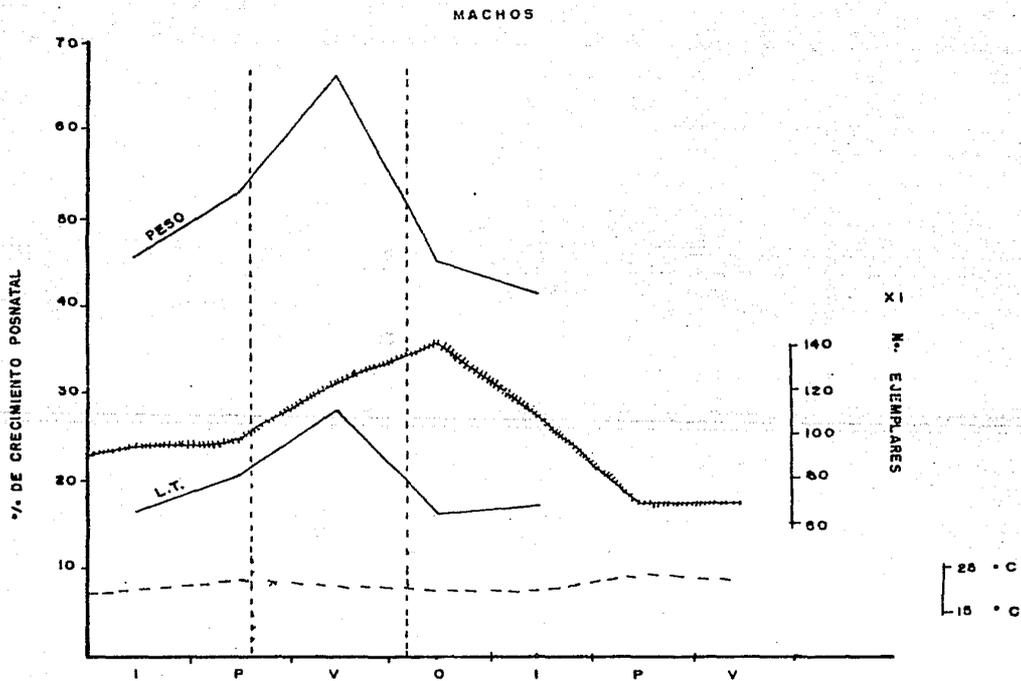


FIGURA 31.- Cambios de velocidad de crecimiento para los machos por estación con relación al número de individuos de la población, estación de lluvias y temperatura ambiental.

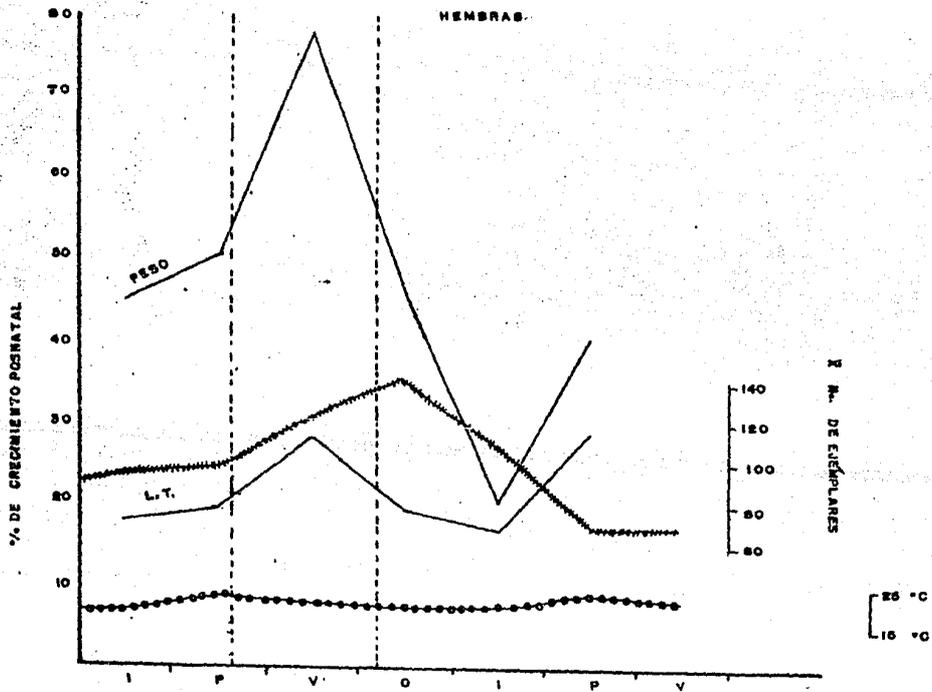


FIGURA 3E: Cambios de la velocidad de crecimiento para las hembras por estación con relación al número de individuos de la población, estación de lluvias y temperatura ambiental.

D I S C U S I O N .

El crecimiento y el tamaño de los individuos, al igual que otras características biológicas, de una población de roedores están determinadas genéticamente. Todos los organismos de esta población llegarán a un tamaño estandar a la edad adulta, después del crecimiento postnatal (aumento de biomasa) que presentan desde su edad juvenil. Ya que, el crecimiento postnatal es un proceso fisiológico, donde la velocidad de incorporación de la biomasa disminuye con la edad. También, el crecimiento postnatal está influenciado por los diversos factores abióticos y bióticos del ecosistema. La velocidad de incorporación de biomasa, al cuerpo de los ratones, es modificada por el clima, la cantidad de recursos disponibles, las características poblacionales tanto estructurales como funcionales y las relaciones ecológicas que tiene con la biocenosis.

Durante los dos años de estudio se observo que M. m. mexicanus manifiesta diferentes velocidades de crecimiento para seis cohortes, pertenecientes a las diferentes estaciones del año, notándose una relación con las diferentes fases del ciclo poblacional. Sánchez (1981) señala sobre la ecología y demografía de esta misma población, los cambios en la densidad dentro de una parte del característico ciclo multianual de los microtínidos; e indica que la fase de incremento comprende desde el Otoño de 1976 hasta principios de Verano de 1977 y la fase de pico desde finales del mismo Verano y principios de Otoño, estas dos fases se caracterizan por presentar numerosos juveniles y subadultos, una alta actividad reproductiva, razón por la cual la población se incrementa a más del doble de la inicial de octubre de 1976, alcanzando un máximo de 163 ratones para el mes de septiembre de 1977. La fase de declinación comprende desde el mes de octubre de 1977 hasta finales de la Primavera de 1978, esta fase se presenta bastante homogénea y llega a un mínimo de 53 ratones

para julio de 1978, a partir de este mes, la población inicia un ligero incremento. Es necesario señalar por haber suspendido el estudio, no se determinó la duración del ciclo, y si esta fase de declinación había llegado a un valor mínimo y si este ligero aumento sólo era el efecto de la actividad reproductiva de un año normal.

Crecimiento Postnatal Diferencial.

En el ratón Microtus mexicanus mexicanus las patas traseras tienen una mayor velocidad de crecimiento postnatal, y por lo tanto, llegan a un tamaño adulto antes que las otras partes somáticas del cuerpo. La longitud de la oreja siguió a la de la pata trasera en la velocidad de crecimiento. Después la longitud total se aproxima más rápidamente al tamaño adulto que la longitud de la cola vertebral. El peso es el último en finalizar su crecimiento; este mismo patrón de crecimiento postnatal también se observó en siete especies del género Peromyscus por Layne (1968).

Crecimiento Postnatal y Edad.

En el ratón "metorito" el crecimiento es extremadamente rápido en los tres primeros meses de vida y después de la maduración sexual es gradualmente lento, hasta que los individuos de tamaño adulto el crecimiento es mínimo para todas las medidas utilizadas. La longitud total y el peso se tomaron como indicadores del crecimiento, teniéndose lo siguiente: tanto los machos como las hembras, de todas las cohortes, crecen aproximadamente a la misma velocidad en la edad juvenil (esta velocidad es la más alta después del parto): en la edad subadulta la velocidad disminuyó y aún los dos sexos no registraron diferencias de crecimiento. Después, en la edad adulta la velocidad de incorporación de biomasa se reduce al mínimo y no se registran diferencias de crecimiento . Conforme el crecimiento va hacia su madurez, el control genético parece dirigirse sucesivamente, tanto a los cambios que permiten la reproducción sexual como a los que determinan el tiempo de vida.

Como mencionamos anteriormente, el tamaño en la edad adulta es estándar para esta población, pero el tiempo al que se llega a este tamaño adulto final no es el mismo; en un determinado periodo lo alcanza antes que otro período. Dicho de otro modo, la velocidad de crecimiento varía a través de la vida de la población. Sobre esto Tanner, J.M. (1986) afirma que los procesos de crecimiento y diferenciación son autoestabilizantes, esto es : el crecimiento siempre llevara a un tamaño adulto final, determinado genéticamente, no importando la velocidad de crecimiento, el tamaño final se presentara, dentro de una población, en unos individuos antes y en otros después; como se observa en las tablas, las cohortes estacionales tienen diferentes velocidades de crecimiento pero todos llegan a un tamaño más o menos igual.

Crecimiento Postnatal y Maduración Sexual.

El tamaño en la maduración sexual es el más directo eslabón de la edad con el crecimiento individual y el porcentaje reproductivo de una población. Se observa que en nuestra población, el resultado de la variación de la velocidad de crecimiento postnatal es el retardo o adelanto de la maduración sexual. Con la aceleración del crecimiento, la madurez sexual se alcanza a una edad más temprana. Bailey (1924) y Hamilton (1941) reportan que las hembras de M. pennsylvanicus alcanzan la edad reproductora a los 25 días de edad y los machos de los 35 a los 45 días de edad. En M. ochrogaster, los machos alcanzan la maduración sexual a los 36 y 45 días. Las observaciones realizadas por Corona, V. (1980) indican que los machos de esta misma población de M. m. mexicanus alcanza su madurez entre los 34 y 54 días, las hembras alcanzan su madurez más lentamente. Keller y Krebs (1970) con Microtus pennsylvanicus y M. ochrogaster; Myers y Krebs (1971); Krebs y Myers (1974) y Tamarin (1977) con M. pennsylvanicus señalan que la edad de la madurez sexual de las hembras varía y que los cambios en los porcentajes de la maduración sexual de los juveniles es una fuerza manejada por el ciclo poblacional.

Así observamos en nuestra población de "meteoritos", que un porcentaje mayor de ejemplares alcanza su madurez sexual en los tres primeros meses, conforme se acerca al pico poblacional (en la fase de incremento del 61 al 75%); cuando la población entra en el pico poblacional hay un decaimiento notable en el porcentaje de maduración (menos del 40%); disminuye aún más en la fase de decaimiento (a menos del 35%). Cabe aclarar que los machos fueron los que alargaron notablemente el tiempo de la maduración sexual, en comparación al tiempo de la hembras. Como se puede observar a partir del pico poblacional hay un retardo en la madurez sexual, Koskina y Kalansky (1962) encuentran que los leming Lemmus lemmus de 20 días de edad (25 g.) fueron preñados en el Verano y fase de Incremento, mientras que casi ninguno de los lemins jóvenes paridos en el Verano llegaron a madurar al año siguiente en la fase de pico. Mullen (1965) registró retardo en la maduración en los leming machos L. trimucronatus en un pico poblacional ocurrido en Verano. Kalela (1957) estableció que los porcentajes de maduración de Clethrionomys rutilus estaban inversamente relacionados con la densidad poblacional. Esta relación de la densidad y alcance de la madurez sexual también ha sido observada para M. agrestis por Clarke (1955), para M. arvalis por Stein (1957), para M. californicus por Greenwald (1957) y Krebs (1966).

Pero Anderson (1970) y Martin (1956) enfatizaron la distinción en el crecimiento y la madurez sexual en ratones por el efecto de la estacionalidad del año, comparando a los animales nacidos en la Primavera y Otoño e Invierno. Reichstein (1964) observó lo mismo con M. arvalis, dividiendo los nacidos en la estación caliente y fría.

Varación de la Velocidad de Crecimiento Postnatal.

Para poner en claro la variación del crecimiento postnatal, es necesario exponer las diferencias significativas en la prueba estadística de la L.T. y Peso (indicadores del crecimiento postnatal) efectuada anteriormente; para esto compararemos a la cohorte que tiene una mayor velocidad de crecimiento con las cohortes de menor velocidad de crecimiento, desde el destete a los tres

meses de edad; así, la cohorte que crece más rápido (la de Verano de 1977) es diferente a las tres cohortes que crecen más lentamente: Invierno de 1976-1977 ($p > 0.950$), Primavera 1977 ($p > 0.975$) y Otoño de 1977 ($p > 0.975$), y no tiene diferencias entre las cohortes de Otoño de 1976 e Invierno de 1977-1978.

Ya conocemos que la variación del crecimiento postnatal está dado por diversos factores, entre ellos, los factores climáticos y estacionales, y los factores interspecíficos de la población. Las variaciones del crecimiento postnatal propiciadas por los cambios estacionales, propenden a consistir en épocas secas y lluviosas, con la siguiente repercusión sobre el abasto de alimentos y las frecuencias de las enfermedades infecciosas.

La velocidad de crecimiento postnatal en M. m. mexicanus, está influenciada por la disponibilidad de alimento (abundancia y calidad). La velocidad de crecimiento es mínima en el Invierno de 1976-1977, por la mala calidad del alimento; aquí la vegetación herbácea tenía una altura entre los 60 y 80 cm, pero los tallos ya eran viejos y fibrosos y ya no producían renuevos. La velocidad de crecimiento varía dentro de la estación de lluvias; así, empieza a aumentar la velocidad al principio de esta temporada cuando la vegetación herbácea se incrementa y las plantas producen tallos verdes suculentos y muchos renuevos. La velocidad llega a un máximo a mediados de la temporada de lluvias; luego decae, por consecuencia del endurecimiento y maduración de los tallos y renuevos. Por consecuencia, la tasa de crecimiento postnatal fluctúa con los cambios de la cobertura herbácea dominante; además, la vegetación fue podada a mediados de Verano, para mantenimiento de las vías acentuando notablemente la caída de la velocidad de crecimiento; cabe aclarar que la reproducción no vio afectada que la reproducción no se vio afectada ya que se presentaron cohortes juveniles abundantes; apenas se iniciaba la recuperación de la cobertura vegetal cuando nuevamente fue podada a finales del Otoño de 1977, en esta estación se encontró a la cohorte con

la velocidad de crecimiento más lento y con el número de integrantes poco abundante. Así tenemos en la literatura, que el crecimiento en M. agrestis coincidió con un incremento en el contenido proteico del alimento (Evans, 1973). La tasa de crecimiento de M. arvalis, en Francia, presenta un ciclo de crecimiento conforme a la estación; las crías nacidas en la Primavera crecen más de prisa, que los nacidos en otras épocas del año; las crías nacidas en Otoño presentan una meseta baja de crecimiento que dura de uno a dos meses y luego entran en una fase de crecimiento acelerado en enero; esta variación del crecimiento corporal parece depender fundamentalmente de la calidad del alimento y del fotoperíodo (Orr, 1978).

Los cambios de la cobertura herbacea en muestra area de estudio estan dados; por las fluctuaciones de la temperatura media mensual en la zona de 12 a 19°C a lo largo del año; por los cambios del fotoperíodo, donde los días más largos se presentan en primavera y verano y los menos cortos en otoño e invierno; y por la precipitación pluvial; Wolffer (1975) indica que las lluvias en la zona abarca generalmente los meses de mayo a octubre; en los demás meses solo se registran lluvias aisladas.

Nuestros resultados demuestran que las fluctuaciones en la temperatura, precipitación pluvial y fotoperíodo de este ambiente subtropical, no afectan directamente el crecimiento postnatal, sino que es indirectamente, por medio de la influencia sobre la disponibilidad del alimento (vegetación). Pero, otros resultados demuestran lo contrario, sin embargo estos son de climas frios; Fitch (1957) estableció que el crecimiento en M. ochrogaster es significativamente más rápido en la mitad más fría del año que en la mitad más calurosa.

El tamaño en la edad juvenil nos puede dar una idea de como la disponibilidad de alimento influyen a las velocidades de crecimiento desde el nacimiento al destete; la calidad del alimento es mala en el Invierno de 1976-1977 y Primavera de 1977 por

estar presente la estación seca, y las cohortes de 16 días de edad tienen un tamaño pequeño en comparación a las cohortes de la estación de lluvias, donde la calidad del alimento es muy alto. Esto nos sugiere una influencia de la disponibilidad del alimento en la velocidad de crecimiento, tamaño y número de los integrantes de las camadas de las estaciones. Pero Carmon et. al., (1963) estableció que el componente familiar fue grandemente responsable de la variación en los porcentajes de crecimiento de los pequeños, previo al destete; mientras que las diferencias individuales contribuyeron más a la variación total en la fase de crecimiento post-destete. Layne (1968) dice que el porcentaje de crecimiento de una cohorte varía sobre un rango amplio, en respuesta a las influencias ambientales en los eventos de desarrollo, adaptados en el sentido de permitir a la población mejor su ajuste en el presupuesto de energía.

El crecimiento postnatal en M. californicus está afectado por los cambios estacionales y reproductivos, y no está afectado por la influencia del ciclo poblacional (Krebs, 1966). Pero, el crecimiento postnatal en el hombre está influenciado por los cambios estacionales, por los efectos de la nutrición y por los del estrés psicosocial (Tanner, op.cit.). Los crecimientos postnatales de M. ochrogaster y M. pennsylvanicus que tiene una estación de crianza continua en la mayoría del año, no pudieron explicarse con los patrones estacionales (Krebs y Myers, 1974).

En la población de M. m. mexicanus, los juveniles al inicio de la fase de incremento tienen una velocidad de crecimiento postnatal muy baja; al entrar al final de la fase de incremento, la velocidad de crecimiento postnatal llega a su máximo; en la fase de pico, la velocidad de crecimiento postnatal baja; a principios de la fase de declinación perciste una velocidad muy baja y a mediados de esta misma fase hay un ligero aumento en la velocidad de crecimiento.

Krebs y Myers (1974) sugieren tres caminos para el tamaño corporal que cambia con la densidad poblacional; primero los ratones pueden vivir un tiempo más largo en la fase de incremento y pico, consecuentemente llevan acabo el máximo de su crecimiento potencial; segundo, los ratones pueden crecer más rápido en las fases de incremento y pico que en la fase de declinación, así que los animales de edades iguales son más grandes en las poblaciones de las fases de incremento y pico. Tercero, los porcentajes de crecimiento de los juveniles y subadultos pueden ser los mismos en todos los años del ciclo poblacional, pero el peso de los adultos varía con la fase del ciclo poblacional. En nuestro trabajo observamos que los juveniles de M. m. mexicanus tienen diferentes velocidades de crecimiento, a lo largo del ciclo poblacional, pero estadísticamente tres cohortes son significativamente diferentes, excepto las cohortes pertenecientes; al Invierno de 1976-1977, que tiene una velocidad de crecimiento muy pequeña y coincide con el principio de la fase de ascenso de la población; al Verano de 1977, que tiene una velocidad de crecimiento más alta y coincide con la parte final de la fase de incremento; y al Otoño de 1977, que tiene la velocidad de crecimiento más pequeño y coincide con el pico poblacional.

Podemos observar que tanto el crecimiento de la longitud total como el peso se apegan en parte a la segunda explicación de Krebs y Myers; ya que la velocidad de crecimiento es más alta en la fase de incremento, pero decae en la fase de pico (aquí es donde difiere del segundo enunciado) dada por la falta de alimento (por el corte de la vegetación). También se apega con la presencia de los ejemplares más grandes a la edad de tres meses en las fases de incremento y pico.

Con lo anterior, se puede observar que los individuos de la población de M. m. mexicanus poseen un repertorio de respuestas a la variación estacional del recurso alimenticio, al deterioro del microhabitat por la saturación de la capacidad de carga por el exceso de población y a la destrucción de su ambiente por el hombre.

Christian J.J. (1970); Negrete, J., (1972) y Yankelevich, G., y A. Mendez (1986) nos dicen como una población responde ante estas variaciones: El universo biológico está organizado y ha perdurado en la base a la existencia de diferencias sustanciales tales como la diferencia sexual, las diferencias entre grupos de edades dentro de una especie (entre estas diferencias esta la velocidad de crecimiento), la diferencia entre especies, etc. Las diferencias intraespecíficas por grupos de edad constituyen también un elemento fundamental en los mecanismos de control de la dinámica de las poblaciones. Un principio importante de organización ecológica es la estabilidad de la curva de distribución por edades de la mayoría de las poblaciones maduras. Esta propiedad es consecuencia del intervalo de edades, durante el que los individuos participan en la reproducción. Este fenómeno poblacional se hace aparente por los cambios que van presentando los individuos durante su desarrollo. Son evidentes las diferencias entre los individuos que todavía no se reproducen y los que se reproducen. Las diferencias competen, al igual que en los individuos aislados, a las características morfológicas, y/o fisiológicas, y/o de comportamiento. Las respuestas alcanzan distintos niveles de complejidad dependiendo del tipo y la severidad del estímulo y actúan como "dispositivos de seguridad" que se disparan para hacer retornar a la población a la condición estable. Las respuestas pueden ser únicamente un cambio en el comportamiento: la migración por ejemplo.

Cuando la densidad tiende a exceder el nivel de capacidad de carga ambiental o el nivel de la capacidad de carga tiende a bajar, y la depredación no logra mantener la población estable, la respuesta puede ser entonces un cambio fisiológico (ibid.) por ejemplo, los cambios neuroendocrinos del crecimiento postnatal ante la falta de alimento.

Sobre la respuesta fisiológica, Christian, J.J. y Davis, F.,

(1964); y Emlen, J.M. (1973) afirman que la densidad poblacional es continuamente confrontada en los individuos con una "referencia interna de saturación". Mientras este nivel de referencia no es sobrepasado, persiste en sistema una forma de realimentación positiva. Cuando el nivel de referencia de saturación es alcanzado, se produce un estado de "tensión" en los individuos, que en algunas especies activa un conjunto de mecanismos neuroendócrinos, los cuales interfieren en los procesos fisiológicos reproductores normales y conducen a una disminución en el número de nacimientos. Christian, J.J. (1962) haya también una inhibición de la ovulación y la espermatogénesis, así como también los procesos de reabsorción fetal descritos en los mamíferos. También Christian (1961 y 1968) observa una inhibición en el crecimiento postnatal, al igual, Calhoun (1962) lo observa en las ratas de alcantarilla y Allee (1931) en muchos casos de vertebrados.

Otros "dispositivos de seguridad" de tipo fisiológico son las conductas "anómalas intrapoblación, dependientes también del nivel de referencia de saturación y que se dan cuando éste ha sido sobrepasado; la generación de agresividad intraespecífica conduce a la elevación de la mortalidad (Brader y Coates, 1932 y Gehlbach, 1971).

Sin duda, la población de M. m. mexicanus tuvo este tipo de respuestas: la migración ante el aumento de la densidad de la población y la falta de alimento, este tipo de respuesta es característica del género Microtus, para los individuos que tienen la información de la migración en sus genes; la fisiológica, al alterar su producción de determinada hormona por otra al aumento y disminución de la densidad poblacional y de alimento para los individuos que tengan la información de la residencia en sus genes; y el aumento de mortalidad, aquí observamos que los "meteoritos" presentaron una mayor mortalidad entre los machos en la fase de densidad alta (Verano y Otoño).

Para terminar y a manera de conclusión, resulta obvio, que

son muchas las variables que influyen directamente o indirectamente sobre el crecimiento postnatal y desarrollo de los individuos de M. m. mexicanus como un todo; y ellas interactúan unas con otras en un proceso global y dinámico. Aisladamente consideradas, se les puede agrupar en tres importantes categorías; genéticas, neuroendócrinas y ambientales.

Genéticas.- El crecimiento postnatal y tamaño esta determinado por una herencia poligénica (Thompson y Thompson, 1972). Ramos R.R. (1986) sugiere a la teoría del "operón" como explicación para la regulación genética del crecimiento postnatal. Neuroendócrino.- En el crecimiento y desarrollo estan involucrados las hormonas en una acción compleja, las hormonas actúan con intensidad y efectos variables y su acción puede resultar predominante en un momento dado. Ambiental.- En el crecimiento y desarrollo físico intervienen el complejo de fuerzas ambientales que a lo largo de toda la vida actúan recíprocamente con la herencia.

CONCLUSIONES .

- 1.- La presencia de juveniles fue registrada en proporciones significativas durante las estaciones de Otoño de 1976, Invierno de 1976-1977 y Otoño de 1977.
- 2.- Las diferentes medidas somáticas tienen distintas velocidades de crecimiento durante el desarrollo de los individuos.
- 3.- El porcentaje de crecimiento va disminuyendo con la edad y llegan a un tamaño o volumen estándar.
- 4.- Existen tres tipos de variables que interactúan como un todo en el crecimiento y desarrollo de los individuos: genéticas, neuroendócrinas y ambientales.
- 5.- La edad para la maduración sexual de juveniles es un factor manejado por el ciclo poblacional y estacionalidad del ambiente.
- 6.- La velocidad de crecimiento postnatal es variable a lo largo de la vida de la población; y es influenciada por los cambios en la densidad poblacional y por los cambios estacionales del ambiente (abiótico y biótico), modulada con la relación del genotipo.

L I T E R A T U R A C I T A D A .

- Allee, W. C. 1931. Animal aggregations: a study in general sociology. University of Chicago Press, Chicago. 431 p.p.
- Anderson, P.K. 1970. Ecological structure and gene flow in small mammals. Symp. zool. Soc. Lond 26:299-325.
- Bailey, B. 1900. Revision of American voles of the genus Microtus. N. Amer. Fauna, 17:1-88.
- Barrera, A. 1968. Distribución cliserial de los siphonapteros del Volcán Popocatepetl, su interpretación biogeográfica. An. Inst. Biol. Univ. Autón. Mexico 39, Ser Zool. (1):35-100.
- Breder, C.M. y C.W. Coates. 1932. A preliminary study of population stability and sex ration of lebistes. Copeia. 3:147-155.
- Calhoun, J.B. 1962. Population density and social pathology. Scientific American. 206(2):139-148.
- Camacho, V. 1940. Los Meteoritos del Valle de México. Revist. Soc. Méx. de Hist. Nat. 1(2):109-118.
- Cameron, G.N. y S.R. Spencer. 1983. Field Growth Rates and Dinamics of Body Mass for Rodents on the Texas Coastal Praire. Journ. Mammal. 64 (4):656-665.
- Carmon 1963. Citado en Orr, O.T. 1978. Biología de los Vertebrados. México.
- Christian, J.J. 1962. Phenomena associated with population density. Priccedings of the National Academy of Sciences, U.S.A. 47(4):428-449.
- Christian, J.J. 1968. Endocrine behavioral negative feed-back responses to increased population density. In: R. Chauvin and C. Noiret, eds (q.v.), L'effet de groupe chez les animaux. 289-322 p.p.
- Christian, J.J. 1970. Social subordination, population density and mammalian evolution. Science. 168:84-90.
- Christian, J.J. y F., Davis. 1964. Endocrine behavios and population. Science. 146:1550-1560.

- Clarke, J.L. 1955. Influence of numbers on reproduction and survival in two experimental vole populations. Proc. Soc. London. Ser. B., 144:68-85.
- Corona, V.M.C. 1980. Ecología de Microtus m. mexicanus (Saussure) en condiciones Urbanas (Rodentia: Microtinae). Tesis Profesional. Fac. Ciencias. U.N.A.M.
- Davis, W.B. 1944. Notes on mexican mammals. J. Mamm. 25(4):370-403.
- Davis, W.B. y R.J. Russell. 1954. Mammals of the mexican state of Morelos. J. Mamm. 35(1):63-80.
- De Blase, A.F. y R.E. Martin. 1974. A manual of mammalogy with Keys to families of the world. 2a. Ed. Wn. C. Brown Company Publishers. Dubuque. Iowa. 436 p.p.
- Emlen, J.M. 1973. Ecology: an evolutionary approach. Addison-Wesley.
- Evans, D.M. 1973. Seasonal variations in the body composition and nutrition of the vole, Microtus agrestis. J. Anim. Ecol., 42: 1-18.
- Eveleth, P.B. y J.M., Tanner. 1976. Worldwide Variation in Human Growth. Cambridge University, Londres.
- Ferns, P.N. 1974. Growth, reproduction and residency in a declining population of Microtus agrestis. J. Anim. Ecol., 48:739-758.
- Fitch, H.S. 1957. Aspects of Reproduction and Development in the Prairie Vole (Microtus achrogaster). Univ. Kansas. Public. Muse. Nat. Hist. 10(4);129-161.
- Fontker, 1973. Diccionario de Botanica. Ed. Labor. España.
- García. E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana. 3a. Ed. Inst. Geof. U.N.A.M. México. 243 p.p.
- Gehlbach, F. 1971. Discusión en A.H. Esser (ed). Behavios and enviroment: the use of space by animals and men. p. 24
- Greenwald, G.S. 1957. Reproduction an coastal California population of the mouse Microtus californicus. Univ. Calf. Publ. Zool., 54;421-446.
- Hall, E.R. 1981. The Mammals of North America: John Wiley Sons. Chichester, Toronto, Vol. II.
- Hamilton, W.J. 1941 The food of small forest mammals in Eastern United States. J. Mamm. 22:250-263.

- Helm, D.J. Sánchez, H.C. y R.H. Baker. 1974. Observaciones sobre los ratones de las Marismas, Peromyscus perfulvus Osgood (Rodentia: Cricetidae). An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. Méx. 45, Ser. Zool. (1):141:146.
- Jacobson, M. 1974. "Differentiation and growth of nerve cells", en Differentiation and Growth of G. Chapman and Hall, Londres.
- Kalela, O. 1957. Regulation of reproductive rate in subarctic populations of the vole Clethrionomys rufocanus (Sund). Annales Academiae Scientiarum Fennicae, Ser. A. (IV, Biologica), 34:1-60.
- Keller, B. L. y G.J. Krebs. 1970. Microtus population biology III: reproductive changes in fluctuating populations of M. ochrogaster and M. pennsylvanicus in Southern Indiana 1965-1967: Ecol. Monogr., 40(3):263-294.
- Koskina y Kalansky. 1962. Über den Revierbesitz bei Vögeln und Säugetieren als populationsoko logischer Faktor. Ann. Zool. Soc. 16(2):1-48.
- Krebs, C.J. 1966. Demographic changes in fluctuating populations of Microtus californicus. Ecol. Monogr., 35(5):239-273.
- Krebs, C.J. y J.H. Myers. 1974. Population Cycles in Small Mammals. Adv. Ecol. Res., 8:267-399.
- Layne, N.J. 1968. Ontogeny. In: Biology of Peromyscus (Rodentia). Spec. Public. No. 2. The Amer. Soc. of Mam.
- Machado, A.C. 1960. Microtus mexicanus mexicanus (De Saussure), su biología, ectoparásitos y otras formas animales ecológicamente relacionadas. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. U.N.A.M.
- Martin, E.R. 1956. A population study of the prairie vole (Microtus ochrogaster) in northeastern Kansas: Univ. of Kansas Publ. Mus. Nat. Hist., 8(6):361-416.
- Martín, E. F. 1967. Crecimiento y Desarrollo en el laboratorio de Neotomodon alstoni, (Rodentia: Cricetidae), tesis Profesional. Fac. de Ciencias. U.N.A.M.
- Milne, L.J. y M. Milne. 1974. Crecimiento y Edad. CECSA. México. 36 p.p.
- Mullen, A. 1965. Population Cycles in Lemmus trimucronatus. Ecol. Monog., 34(1):230-240.
- Myers, J.H. y C.J. Krebs. 1971. Genetic, behavioural and reproductive attributes of dispersing field voles Microtus pennsylvanicus y Microtus ochrogaster. Ecol.

- Negrete, J., 1972. Los límites de la homeostasis en el contexto de los sistemas adaptativos. *Gac. Méd. Méx.* 104:373-378.
- Orr, O.T. 1978. *Biología de los Vertebrados*. 4a. Ed. Interam. México.
- Ramos, R.R. 1986. Crecimiento y proporcionalidad corporal en adolescentes mexicanas. *Dir. Gen. Publ. UFAM* 506 p.p.
- Reichstein, H. 1964. Untersuchungen zum Körperwachstum und zum Reproduktionspotenzial der Feldman, Microtus arvalis (Pallas 1779) *Z. wiss. Zool.* 170:112-222.
- Rojas, M.A.E. 1984. Descripción del Microhábitat de Cinco especies de Ratones en la Sierra del Ajusco. Tesis Profesional Facultad de Ciencias. U.N.A.M.
- Sánchez, H.C., Chávez, T.C.B. y C.D.V. Sánchez. 1980. Patrón de Actividad diurna del Metorito Microtus m. mexicanus, Saussure, 1961 (Rodentia: Microtinae) en condiciones Urbanas del Valle de México. *An. Inst. Biol. Nal.* Autón de Méx. *Ser Zool.* 51(1):605-604.
- Sánchez. H.C. 1981. *Biología y Dinámica Poblacional de Microtus mexicanus mexicanus* Rodentia: Microtinae, en el sur de la Ciudad de México. Tesis Doctoral. Fac. Ciencias. U.N.A.M.
- Santillan, A.S. 1978. Distribución Altitudinal de Roedores en el campo experimental forestal "San Juan Tetla" Estado de Puebla, México. Tesis Profesional. Esc. de Cienc. Biol. U.A.E.M.
- Stein, G.H. 1957. Materialien zurkenntnis der Deldma us Microtus arvalis. *P.Z. Augetirk.*, 22:117-135.
- Tamarin, R.H. 1977. Demography of the island beach vole Microtus pennsylvanicus in southeastern Massachusetts: *Ecol.*, 58:1310-1321.
- Tanner, J.M. 1972. Human growth hormone. *Nature.* 237:431-437.
- Tanner, J.M. 1986. El hombre antes del hombre. El crecimiento físico desde la concepción hasta la madurez. *Fond. de Cult. Económ. y CONACyT. México.* 283 p.p.
- Tanner, J.M. y Whitehouse, R.H. 1975. "Revised atandards for triceps and subscapular skinfulde in British Chidren. *Archives of Disease in Chilhood*, 50 p.p.

- Thompson, J.S. y N.W. Thompson. 1972. *Genética Médica*, Salvat editores, S.A. España.
- Villa, R.B. 1953. Mamíferos silvestres del Valle de México: An. Inst. Biol. Univ. Nal. Aut. Méx. Ser. Zool. 23:296-492.
- Ville, A.C. 1974. *Biología*. 6a. Ed. Interam. México. 320 p.p.
- Wolffer, F.J. 1975. La Cuenca en la Geografía. In: Memoria de las obras del sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal. Tomo I: 39-72.
- Yankelevich, G. y A. Mendez. 1986. *Ensayos en interciencia*. Dir. Gen. Public. U.N.A.M. 193 p.p.