

CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN LARVAS DE *Hyla pulchella*
pulchella Y *Bufo fernandezae* EN CONDICIONES
CONTROLADAS DE COEXISTENCIA Y DENSIDAD (Amphibia:
Anura).

por

Arturo I. Kehr.

CUADERNOS DE HERPETOLOGIA VOLUMEN 3, NUMERO 1, AGOSTO 1987.
ASOCIACION HERPETOLOGICA ARGENTINA.

EDITOR. JORGE D. WILLIAMS

DIBUJO DE TAPA. GUSTAVO CARRIZO

CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN LARVAS DE *Hyla pulchella pulchella*
Y *Bufo fernandezae* EN CONDICIONES CONTROLADAS DE COEXISTENCIA
Y DENSIDAD (Amphibia:Anura). *

Arturo I. Kehr**

RESUMEN.

En esta contribución se analiza la influencia de la competencia intra e interespecífica en el crecimiento individual de los estados larvales de *Hyla pulchella pulchella* y *Bufo fernandezae* en condiciones experimentales de coexistencia. Las larvas fueron colocadas en cinco acuarios conteniendo cada uno 2000 cm³ de agua y 0,2 g. de alimento, el que era renovado semanalmente. En cada acuario los estados larvales de las dos entidades estudiadas fueron colocados a distintas combinaciones numéricas. Los resultados obtenidos reflejan que el crecimiento individual de los renacuajos de *Bufo fernandezae* se encuentra más influenciado por la competencia intraespecífica. Los de *Hyla p. pulchella* denotan una mayor sensibilidad por el espacio disponible, resultando ser menos relevante sobre el crecimiento la acción de la competencia intra e interespecífica. Asimismo, la proporción de individuos metamorfoseados como el tiempo necesario para culminar la metamorfosis, resultaron ser independientes de las densidades iniciales en las dos entidades taxonómicas estudiadas.

ABSTRACT.

The influence of intraespecific and interspecific competence upon the individual growth of experimental larval coexisting populations of *Hyla pulchella pulchella* and *Bufo fernandezae*, is here analyzed. Specimens were reared in five aquaria being each of them filled up with 2000 cm³ of water containing 0.2 g. of food, where ten individuals were placed at different numerical combinations of the coexisting studied species. Temperature and photoperiod were established at 23-26 °C and 14 hours of light and 10 hours of darkness respectively. Obtained results showed that individual growth of *Bufo fernandezae* is highly influenced by intraespecific competition while *Hyla p. pulchella* is more sensitive to the effects of the available space.

* Contribución científica Nro. 330 del Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet" (ILPLA). Trabajo financiado por el PID-CONICET Nro. 3-074200/85.

** Becario del Conicet.

CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN LARVAS DE *Hyla pulchella pulchella* y *Bufo fernandezae* EN CONDICIONES CONTROLADAS DE COEXISTENCIA Y DENSIDAD (Amphibia:Anura).

Arturo I. Kehr

INTRODUCCION.

Los efectos producidos por la agregación y la densidad en los estados larvales de los anfibios, quedan reflejados en las tasas de crecimiento diferenciales, como asimismo en la supervivencia y tiempo de culminación de la metamorfosis (1)(2)(7)(6)(4).

El objetivo de este trabajo es analizar la influencia de la competencia intraespecífica e interespecífica en la regulación del crecimiento corporal y numérico, en poblaciones experimentales de *Hyla pulchella pulchella* y *Bufo fernandezae*, expuestas a condiciones especificadas de coexistencia. Resulta frecuente observar larvas de estas dos entidades en los mismos cuerpos de agua, en épocas de escasas precipitaciones, detectándose un comportamiento distinto en la disposición adoptada en el espacio. Las correspondientes a *Hyla p.pulchella* se ubican preferentemente en sitios de mayor profundidad (70 cm aproximadamente), mientras que los estados larvales de *Bufo fernandezae* se encuentran en lugares de escasa profundidad (10 a 20 cm aproximadamente).

MATERIAL Y METODOS.

Larvas de *Hyla p.pulchella* y *Bufo fernandezae* fueron criadas conjuntamente en diferentes combinaciones de abundancia relativa. Las mismas pertenecían en cada caso, a una misma cohorte y fueron obtenidas a partir de sendas posturas colectadas en dos charcas semipermanentes de la localidad de Los Talas (Partido de Berisso, Provincia de Buenos Aires), el 5 y 10 de febrero de 1982 respectivamente.

En la experiencia realizada se utilizaron cinco acuarios con idénticas características volumétricas (3375 cm³), siendo cada uno de sus lados de 15 cm. El volumen de agua utilizado fue de 2000 cm³. El recurso alimentario ofrecido fue "alimento para peces". En todos los acuarios cada individuo disponía de 0,02 g. de alimento, el que era renovado cada 7 días. El número de renacuajos por acuario fue de 10, variando en distintas proporciones el número de ellos perteneciente a cada entidad taxonómica, tal como se especifica en la Tabla 1.

Acuario N°	N° de ind. / acuar.		g. alm. / ac.	g. alm. / indiv.
	B.f.	H.F.D.		
1	2	8	0,20	0,02
2	4	6	0,20	0,02
3	5	5	0,20	0,02
4	6	4	0,20	0,02
5	8	2	0,20	0,02

TABLA 1. Condiciones especificadas en la experiencia realizada con estados larvales de *Hyla p.pulchella* y *Bufo fernandezae*, en situaciones de coexistencia.

Las larvas fueron criadas en condiciones especificadas de temperatura (23-26°C) y de fotoperíodo (14 horas de luz y 10 de oscuridad).

Los registros merísticos adoptados para estimar el crecimiento consistieron en la medición en centímetros cada 7 días, de todos los individuos desde el extremo cefálico hasta el caudal.

Con el objeto de facilitar la lectura, hemos denominado "adultos" a aquellos individuos que han culminado totalmente su metamorfosis.

La metodología utilizada para analizar comparativamente el crecimiento individual fue el análisis de la Varianza y el Coeficiente de Variación (5). Se obtuvo para cada caso la ecuación de regresión de mejor ajuste a las curvas de crecimiento observadas, tomándose en consideración el crecimiento medio longitudinal de los renacuajos en cada acuario y fecha determinada. La dispersión de los datos observados se estimó mediante el método de X² (Tabla 4).

RESULTADOS Y DISCUSION.

Crecimiento de los renacuajos de *Hyla p.pulchella*.

La comparación de las medias longitudinales, basadas en el análisis de la Varianza demuestra la existencia de diferencias estadísticamente significativas a partir de los 32 y hasta los 72 días de edad. Estas, solo se detectan al comparar los ejemplares del acuario 5 con los colocados en el 1 y el 2, ambos con mayor densidad de renacuajos de *H.p.pulchella* (figuras 1-5).

Teniendo en cuenta el valor del coeficiente de regresión (b) de la ecuación de regresión lineal

efectuado, se determinó un índice de crecimiento diario para los renacuajos, en cada acuario, en un lapso determinado (65 días), que fue el requerido por el primer individuo que culminó su metamorfosis (acuario 5) (Tabla 2). Al aumentar la densidad disminuye progresivamente el índice de crecimiento. Los promedios de los coeficientes de variación, hasta los 60 días, son prácticamente equivalentes, resultando ser independiente la variación del crecimiento individual con respecto a la densidad.

An. N°	Índice de Crecimiento (cm/día)	Mayor media longitudinal en (cm) en función del tiempo.	Coefficiente de Variación expresado en función del tiempo.
<u>Hyla pulchella pulchella</u>			
1	0,0480	4,42 (233)	0,98 ± 2,89 (60)
2	0,0468	3,79 (100)	0,93 ± 2,40 (")
3	0,0514	3,94 (107)	0,60 ± 1,00 (")
4	0,0962	4,20 (79)	4,17 ± 1,30 (")
5	0,0639	4,27 (60)	0,74 ± 4,33 (")
<u>Bufo fernandezae</u>			
1	0,0239	1,98 (38)	4,48 ± 1,44 (39)
2	0,0229	1,99 (114)	4,20 ± 1,60 (")
3	0,0234	1,94 (79)	0,42 ± 1,10 (")
4	0,0208	1,83 (46)	19,12 ± 4,19 (")
5	0,0181	1,79 (72)	0,99 ± 3,13 (")

TABLA 2. Resultados obtenidos del crecimiento de los estados larvales de Hyla p.pulchella y Bufo fernandezae. Entre paréntesis se especifica el número de días.

Tomando en consideración el tiempo necesario para culminar la metamorfosis, no se observó una relación significativa del mismo con la densidad inicial (Tabla 3). El porcentaje de mortalidad fue de: 25 % en los acuarios 1 y 4; 16,5% en el 2 y 40 % en el 3. En el acuario 5, con dos renacuajos, no se observó mortalidad.

Crecimiento de los renacuajos de B.fernandezae.

Diferencias significativas o altamente significativas se observan en el período comprendido entre los 18 y 32 días, sólo si se compara el crecimiento longitudinal en los individuos del acuario 5 (ocho renacuajos) con alguno de los restantes. Si bien se consignan valores diferenciales entre los restantes acuarios, éstos de modo alguno pueden catalogarse como significativos desde un punto de vista estadístico.

De la misma manera que con las larvas de H.p.pulchella, se determinó un índice de crecimiento diario, para lo cual se especificó un lapso de 46 días, que fue el necesario para la emergencia de los primeros "adultos" de B.fernandezae (Tabla 2). En este caso también se observó una disminución de la tasa de crecimiento con el incremento de la densidad. El coeficiente de variación reflejó un incremento de la variación en el crecimiento individual ante un aumento en el número de individuos por acuario. No se estableció una

relación significativa entre los días necesarios para culminar la metamorfosis y el número inicial de individuos utilizados en esta experiencia (Tabla 3). La tasa de mortalidad fue de: 50 % en los acuarios 2, 4 y 5; 40 % en el acuario 3. En el acuario 1 no se observó mortalidad.

<u>Hyla pulchella pulchella</u>				
	Densidad	SS	MS	Fa (N.S.)
	4	12619,4	3204,8	
Error	14	29831,2	2130,8	
Total	18	42450,6		
<u>Bufo fernandezae</u>				
	Densidad	SS	MS	Fa (N.S.)
	4	1233,4	308,3	
Error	9	1997,4	222,0	
Total	13	3230,8		

TABLA 3. Análisis de la Varianza del tiempo (días) utilizado por los estados larvales en culminar la metamorfosis con respecto a la densidad inicial. N.S.: no significativo (P 0,05).

Análisis comparativo de los crecimientos longitudinales en los renacuajos de Hyla p.pulchella y Bufo fernandezae.

Si bien en la mayoría de los casos no se hallaron diferencias significativas en los crecimientos, se observaron no obstante, distintas modalidades en los esquemas de competencia, en parte debido al alimento, o alternativamente por acumulación de metabolitos, registrándose variaciones a lo largo de la experiencia, vinculadas a las diferentes combinaciones de densidad de ambas entidades taxonómicas.

En función de los índices de crecimiento y coeficientes de variación, y partiendo de la premisa de que en cada acuario hubo diez renacuajos y la misma proporción del recurso alimentario, se estableció que el crecimiento longitudinal de los renacuajos de B.fernandezae estuvo influenciado en mayor medida por la competencia intraespecífica por el recurso alimentario. En condiciones de coexistencia interespecífica el crecimiento de las larvas de H.p.pulchella está significativamente afectado por el espacio disponible en primer término, resultando ser menos preponderante la acción de la competencia intra como interespecífica por el recurso consumible. En experiencias realizadas solamente con estados larvales de H.p.pulchella (3), se observó la misma tendencia en las variaciones individuales, resultando ser prácticamente equivalentes los índices de crecimiento.

<u>Figuras</u>	<u>Ecuación</u>	<u>r</u>	<u>x²</u>	<u>n</u>	<u>Nivel Crítico</u> 5 %
1	$y = 0,7554 + 0,0640 \cdot x$	0,97	0,3728	9	N.S.
2	$y = 0,9745 + 0,0453 \cdot x$	0,96	0,4961	12	N.S.
3	$y = 0,4560 + 0,3629 \cdot x^{\frac{1}{2}}$	0,94	0,7827	17	N.S.
4	$y = 0,3985 + 0,3517 \cdot x^{\frac{1}{2}}$	0,95	0,5247	16	N.S.
5	$y = 0,1248 + 1,7216 \cdot \log.x$	0,93	4,6490	33	N.S.
6	$y = 0,6988 + 0,2024 \cdot x^{\frac{1}{2}}$	0,98	0,0206	6	N.S.
7	$y = 0,8610 + 0,5587 \cdot \log.x$	0,95	0,0730	16	N.S.
8	$y = 0,8010 + 0,6033 \cdot \log.x$	0,94	0,1107	14	N.S.
9	$y = 0,7478 + 0,1470 \cdot x^{\frac{1}{2}}$	0,97	0,0276	8	N.S.
10	$y = 0,8653 + 0,1117 \cdot x^{\frac{1}{2}}$	0,96	0,0489	12	N.S.

TABLA 4. Ecuaciones de mejor ajuste de las curvas de crecimiento longitudinal de los renacuajos de Bufo fernandezae e Nyla pulchella pulchella, incluyéndose coeficiente de correlación (r) y chi-cuadrado (X²). N.S.: no significativo.

CONCLUSIONES.

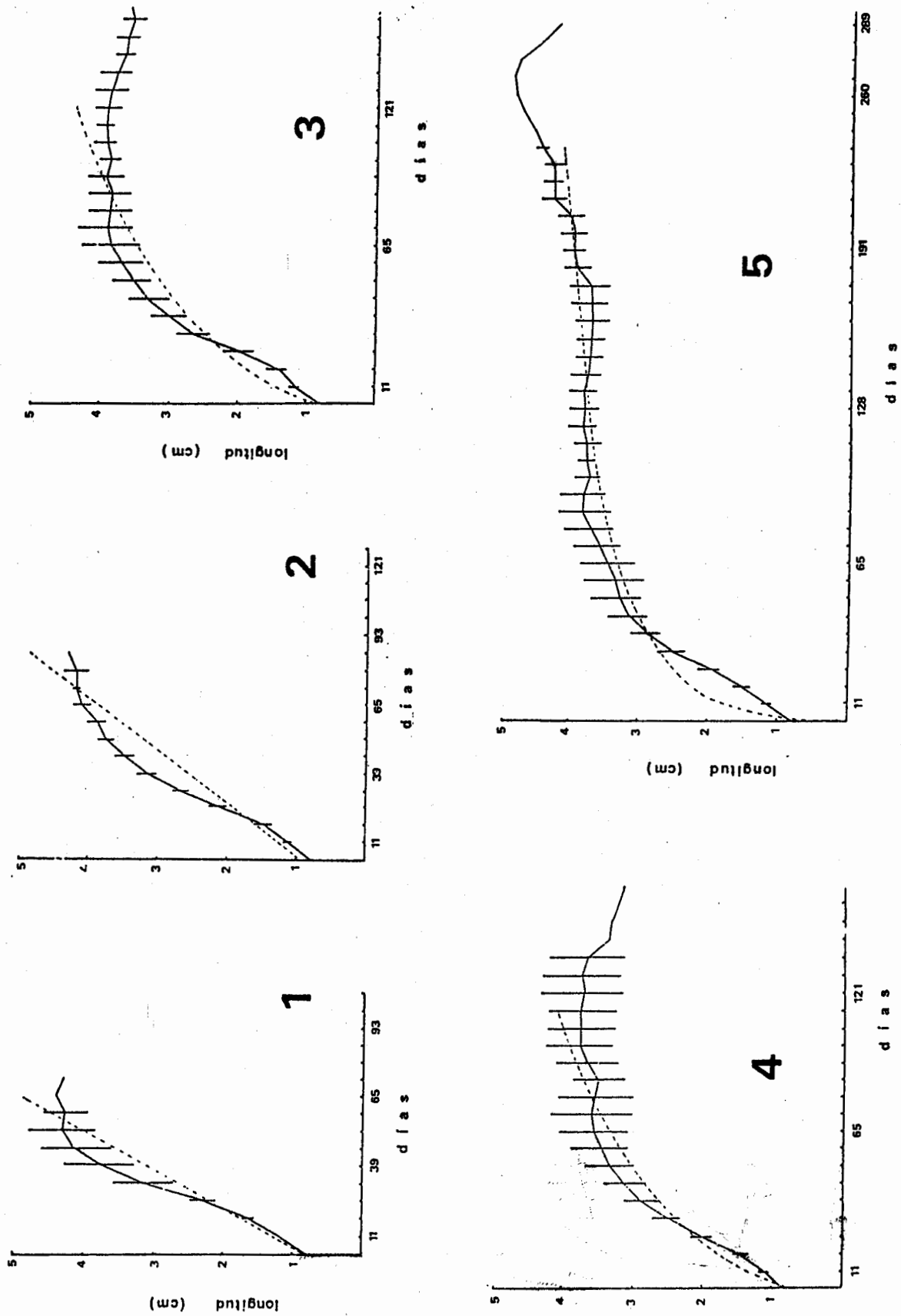
En condiciones de coexistencia, el crecimiento de los estados larvales de Nyla pulchella pulchella se encuentra afectado en primer término por el espacio disponible, resultando ser menos preponderante la acción de la competencia intra o interespecífica por el alimento.

En las larvas de Bufo fernandezae, la competencia intraspecífica por el recurso consumible tuvo la mayor incidencia sobre el crecimiento.

La proporción de individuos metamorfoseados, como el tiempo necesario para culminar la metamorfosis, resultaron ser independientes de las densidades iniciales de las dos entidades taxonómicas.

BIBLIOGRAFIA.

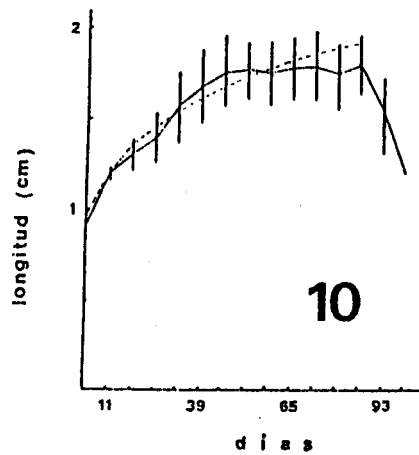
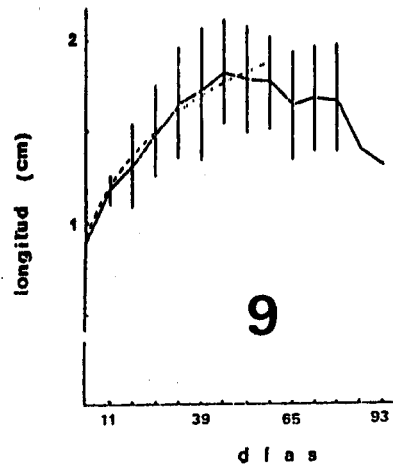
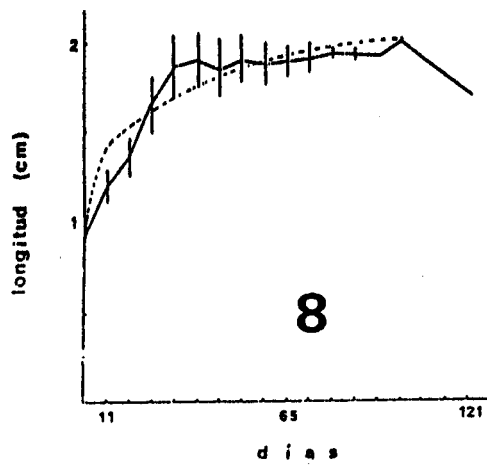
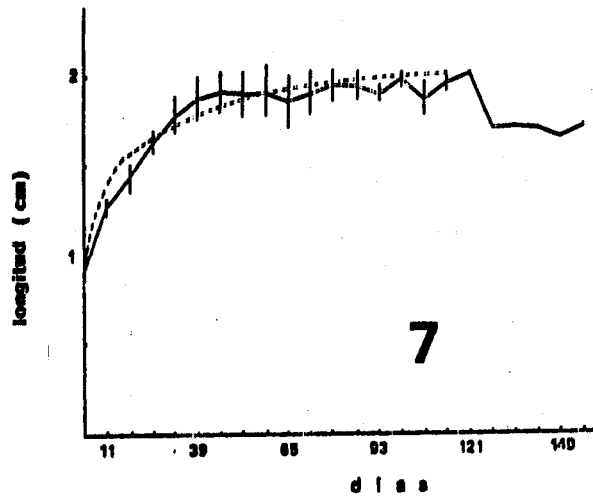
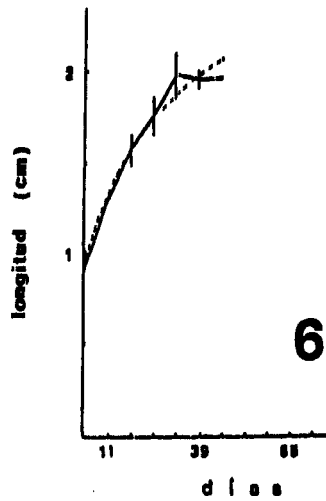
- (1) BROCKELMAN, W.Y. 1969. An analysis of density effects and predation in Bufo americanus tadpoles. *Ecology* 50 (4):632-644.
- (2) GROMKO, M.H.; F.S. MASON y S.J. SMITH-GILL. 1973. Analysis of the crowding effects in Rana pipiens tadpoles. *J. Exp. Zool.* 186:63-72.
- (3) KEHR, A.I. Factores dependientes de la densidad y su influencia sobre el crecimiento individual de los estados larvales de Nyla pulchella pulchella (Amphibia, Anura). Limaebios (en prensa).
- (4) SEMLITSCH, K. y J.P. CALDWELL. 1982. Effects of density on growth, metamorphosis, and survivorship in tadpoles of Scaphiopus holbrooki. *Ecology* 63 (4):905-911.
- (5) SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF. 1979. *Biometría*. Blume Ed. España, 831 pp.
- (6) WILBUR, H.M. 1977. Density-dependent aspects of growth and metamorphosis in Bufo americanus. *Ecology* 58 (1):196-200.
- (7) ----- y J.P. COLLINS. 1973. Ecological aspects of amphibian metamorphosis. *Science* 182:1305-1314.



LANINA I. Crecimiento de los renacuajos de *Hyla pulchella pulchella*:

— Longitud media y desviación típica.
 - - - - - Curva teórica de crecimiento (ver tabla 4).

Fig.1: Renacuajos del acuario N°5; Fig.2: acuario N°4; Fig.3: acuario N°3; Fig.4 acuario N°2; Fig.5: acuario N°1. En los casos en que el número de individuos se redujo a la unidad, obviamente la desviación típica no se especifica.



LAMINA II. Crecimiento de los renacuajos de *Bufo fernandezae*.

———— longitud media y desviación típica.

----- curva teórica de crecimiento (ver tabla 4).

Fig.6: Renacuajos del acuario N°1; Fig.7: acuario N°2; Fig.8: acuario N°3; Fig.9: acuario N°4 y Fig.10: acuario N°5. En los casos en que el número de individuos se redujo a la unidad, obviamente la desviación típica no se especifica.