

# COMPORTAMIENTO EN EL DESARROLLO DE TODOS LOS DESCENDIENTES DE UNA PAREJA DE BUFO ARENARUM

Por N. GUIÑAZÚ

---

## SUMMARY

**Behavior during the development of all the offsprings of a *Bufo arenarum* Hensel couple.** — The sample observed consisted of 1443 tadpoles born september 24th 1962 from one couple of toads. 21,4 % of the total population were inhibited in their development. They were affected by a substance liberated by the rest of the tadpoles, which killed them. The living tadpoles were transferred to a different container.

Among the tadpoles left in the original container, the first toad was born 37 days after hatching and the last one 370 days after hatching (2 years and 6 months).

The variation of the development time was great: 7,76 % were born in 1962; 52,1 % in 1963; 33,59 % in 1964 and 6,52 % in 1965.

About the inhibited tadpoles: since the environmental variations were kept as low as possible in the new container the inhibition of these tadpoles might be due to pure genetic factors.

Este trabajo surgió como una necesidad, cuando se quiso interpretar los efectos de la talidamida, sobre el desarrollo de las extremidades de renacuajos durante la metamorfosis y efectuar comparaciones con los testigos.

Los renacuajos con talidamida llevaban nueve meses sin desarrollar extremidades; de los testigos sólo una tercera parte había concluído su metamorfosis, los restantes permanecían igual que los tratados.

La pregunta era qué es lo normal y qué lo anormal dentro del comportamiento del desarrollo de la población total.

En varias oportunidades, mientras estudiábamos el desarrollo de poblaciones densas de renacuajos, ya habíamos notado la gran variabilidad existente entre el tiempo de duración de la metamorfosis de las distintas poblaciones de *Bufo arenarum* Hensel. En todos los casos, algún acciden-

te inesperado destruía toda la población o gran parte de ella, sin permitirnos aclarar el fenómeno y sacar conclusiones. Según la literatura, trabajos experimentales de desarrollo, hechos sobre estos animales, tomando como punto de referencia la terminación de la metamorfosis, arrojan resultados de lo más variados e inverosímiles. Por lo expuesto, creímos necesario conocer mejor el desarrollo de poblaciones de este animal de experimentación.

#### Materiales y métodos

Se eligió al azar, dentro del Río Primero de la provincia de Córdoba, una pareja de sapos que comenzaba la postura y fecundación de sus huevos.

Se la levantó con mucha suavidad y transportó en un recipiente con agua hasta el laboratorio. A la mañana siguiente había concluido la postura.

A los dos (2) días (22 de setiembre de 1962) comenzaron las larvas a abandonar sus huevos, larvas que eran trasladadas a otro recipiente con agua.

El día 24 de setiembre, después de terminado este fenómeno, contábamos con 1.443 descendientes de la pareja antes mencionada.

El recipiente donde se desarrollarían medía  $50 \times 45 \times 12$ ; su capacidad era de 27 litros de agua, pero se le ponía solamente 22 litros. Se les cambiaba el agua diariamente a las 12 horas del día y se lavaban las paredes del recipiente con detergente y agua caliente, luego se las enjuagaba cuidadosamente, secándolas con un paño limpio. Esto tenía por fin evitar, en lo posible, el cultivo de hongos y bacterias. Las larvas hasta el estadio 21 (7 mm) de del Conte y Sirlin, fueron cambiadas de recipiente usando un colador de 20 cm de diámetro revestido de una malla de nylon; después de ese estadio se lo hacía directamente. La alimentación consistía en lechuga hervida, en cantidad suficiente. Periódicamente se revisaba, se retiraban los restos duros de las hojas y colocaban nuevas. Se procuró que la comida no faltara ni escaseara.

La ubicación fue otro punto de preocupación. El lugar elegido no debía cambiarse hasta la terminación del desarrollo de todos los componentes del colectivo. Para ello, el acuario fue colocado en una pieza,

sobre una mesa que daba a una gran ventana, la que permitía buena luz y ventilación. Resumiendo diremos que cuidamos, en lo posible, que los factores ambientales permanecieran constantes.

#### Resultados y discusión

Analizamos el crecimiento de las larvas de *Bufo arenarum*, desde el mismo día de la eclosión del huevo. Medimos diariamente la longitud y peso de 10 ejemplares sacados al azar de la población total y anotamos el término medio, para efectuar la curva de crecimiento. Estas medidas se tomaron durante 37 días, al 38º (1º de noviembre) nace el primer sapo.

A partir del 30 de octubre de 1962 se anotó la fecha y número de sapos, en el momento que éstos abandonaban el agua y saltaban a tierra. Las larvas restantes fueron medidas periódicamente a través del tiempo de desarrollo, hasta el nacimiento de los últimos sapos que surgen de esta población.

A continuación se acompaña las tablas y cálculos correspondientes con los que se efectuaron las gráficas y curvas respectivas.

TABLA 1

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha: sept.	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3
T. M.	3mm	3,21	3,42	3,74	3,78	4,27	4,80	5	5,08	5,56
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	7	7,09	7,32	7,51	8,20	9,30	9,90	10,50	11,80	12,90
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	12,99	13,10	13,42	13,64	14,85	15,93	16,40	17,56	19,58	21,33
	31	32	33	34	35	36	37			
	24	25	26	27	28	29	30 de octubre			
	22,90	24,52	26,27	28,60	29	30,20	31 media 13,09			

Gráfica N° 1. — Curva de crecimiento. Longitud de los renacuajos desde el 4-IX al 30-XI-962. Promedio de 10 mediciones diarias.

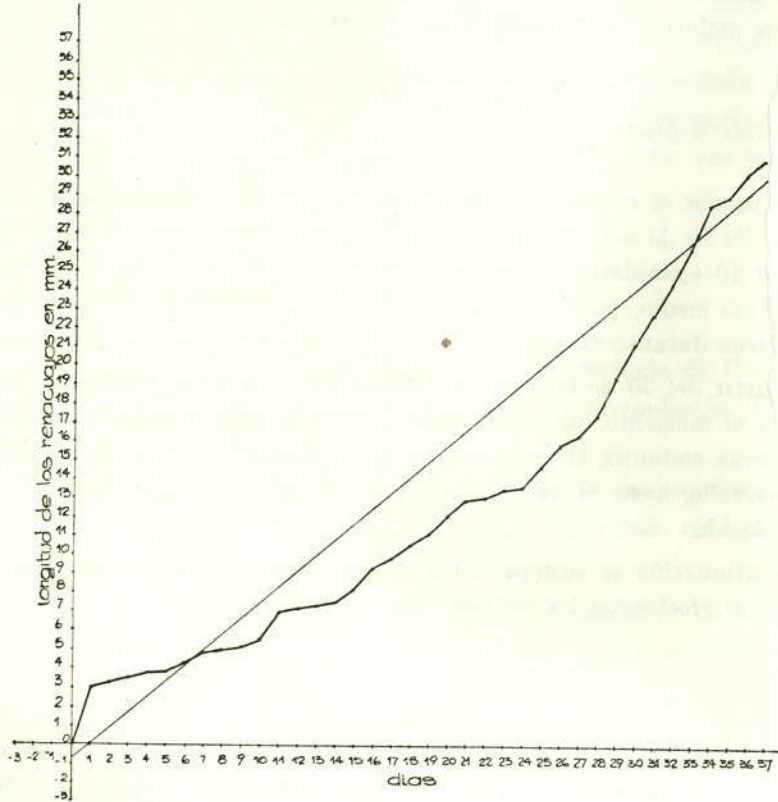


TABLA N° 2  
LONGITUD TOTAL DEL CUERPO DE LOS RENACUAJOS, MEDIDAS TOMADAS EL 30 DE OCTUBRE DE 1962

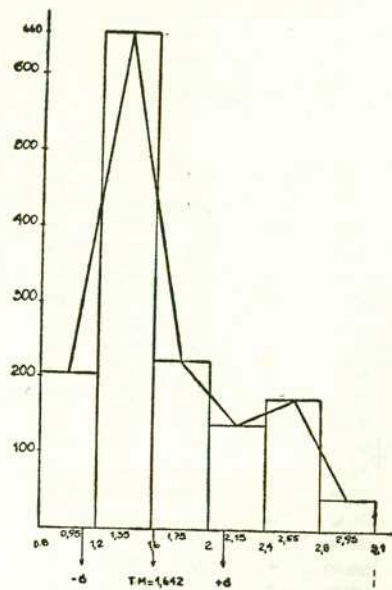
de 0,8 a 1,1 cm .....	207 renacuajos
1,2 a 1,5 „ .....	660 „
1,6 a 1,9 „ .....	243 „
2 a 2,3 „ .....	138 „
2,4 a 2,7 „ .....	147 „
2,8 a 3,1 „ .....	48 „
<b>Total .....</b>	<b>1.443 renacuajos</b>

T.M. = 1,642 cm  
 0 = 0,484 „  
 m = 0,0127 „  
 E = 0,0089 „

Cuadro N° 1

(1) x	(2) y	(3) x <sup>2</sup>	(4) x y	(5) x-X-M	(6) x <sup>2</sup>	(7) x y	(8) x-2x	(9) x <sup>2</sup>	(10) x y	(11) y
1	3	1	3,00	-18	324	-54	-36	-1296	-108	-0,94
2	3,21	4	6,42	-17	289	-54,57	-34	-1156	-109,44	-0,16
3	3,42	9	10,26	-16	256	-54,72	-32	-1024	-109,44	0,62
4	3,74	16	14,96	-15	225	-56,10	-30	-900	-105,20	1,40
5	3,78	25	18,90	-14	196	-52,92	-28	-784	-103,84	2,18
6	4,27	36	25,62	-13	169	-55,54	-24	-676	-111,02	2,96
7	4,80	49	33,60	-12	144	-57,60	-24	-676	-107,20	3,74
8	5	64	40,00	-11	121	-55	-22	-484	-110,00	4,42
9	5,08	81	45,72	-10	100	-50,80	-20	-400	-111,76	5,50
10	5,56	100	55,60	-9	81	-50,04	-18	-324	-100,08	6,08
11	7	121	77,00	-8	64	-56	-16	-256	-112,00	6,86
12	7,07	144	85,08	-7	49	-49,63	-14	-196	-99,26	7,64
13	7,52	169	95,16	-6	36	-43,92	-12	-144	-87,84	
14	7,51	196	105,14	-5	25	-37,56	-10	-100	-75,10	
15	8,20	225	123,00	-4	16	-32,80	-8	-64	-65,60	
16	9,30	256	148,80	-3	9	-27,90	-6	-36	-55,80	
17	9,70	289	165,30	-2	4	-19,80	-4	-16	-39,60	
18	10,50	324	189,00	-1	1	-10,50	-2	-4	-21,00	
19	11,80	361	224,20	0	0	0	0	0	0	
20	12,90	400	258,00	1	1	12,90	2	4	25,80	
21	12,99	441	272,79	2	4	25,98	4	16	51,96	
22	13,10	484	288,20	3	9	37,30	6	36	78,60	
23	13,42	529	308,64	4	16	53,68	8	64	107,36	
24	13,64	576	327,36	5	25	68,20	10	100	136,40	
25	14,85	625	371,25	6	36	89,10	12	144	177,20	
26	15,93	676	414,18	7	49	111,51	14	196	223,02	
27	16,40	729	442,80	8	64	131,20	16	256	263,40	
28	17,56	784	471,68	9	81	158,04	18	324	316,08	
29	19,58	841	527,82	10	100	195,80	20	400	391,60	
30	21,33	900	639,90	11	121	234,63	22	484	468,26	
31	22,90	961	709,90	12	144	274,80	24	576	549,60	
32	24,52	1024	784,64	13	169	318,76	26	676	637,52	
33	26,27	1089	866,91	14	196	367,18	28	784	735,84	
34	28,60	1156	972,40	15	225	429,00	30	900	858,00	
35	29	1225	1015,00	16	256	464,00	32	1024	928,00	
36	30,20	1296	1087,20	17	289	513,40	34	1156	1026,80	
37	31	1369	1147,-	18	324	558,00	36	1296	1116,00	28,86
<b>Σ =</b>	<b>703</b>	<b>484,57</b>	<b>17 475</b>	<b>12432,15</b>	<b>0</b>			<b>0</b>		

Gráfica N° 2. — Longitud total del cuerpo de los renacuajos (30 de octubre de 1962).

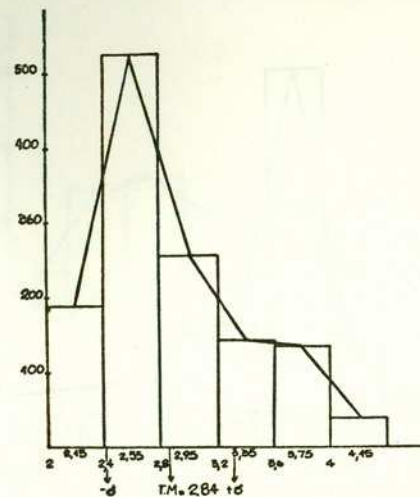


LONGITUD TOTAL DEL CUERPO DE LOS RENACUAJOS, MEDIDAS TOMADAS EL 20 DE NOVIEMBRE DE 1962

de 2 a 2,3 cm	190 renacuajos
2,4 a 2,7 "	525 "
2,8 a 3,1 "	256 "
3,2 a 3,5 "	147 "
3,6 a 3,9 "	144 "
4 a 4,3 "	42 "
<b>Total</b>	<b>1.304 renacuajos</b>

T.M. = 2,84 cm  
 6 = 0,52 "  
 m = 0,014 "  
 E<sup>6</sup> = 0,01 "  
 V = 18 %

Gráfica N° 3. — Longitud total del cuerpo de los renacuajos (20 de noviembre de 1962).

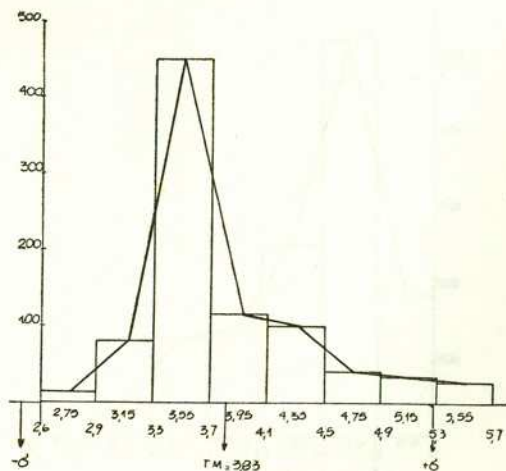


LONGITUD TOTAL DEL CUERPO DE LOS RENACUAJOS, MEDIDAS TOMADAS EL 20 DE MARZO DE 1963

de 2,6 a 2,9 cm	18 renacuajos
3 a 3,3 "	79 "
3,4 a 3,7 "	449 "
3,8 a 4,1 "	115 "
4,2 a 4,5 "	100 "
4,6 a 4,9 "	47 "
5 a 5,3 "	31 "
5,4 a 5,7 "	28 "
<b>Total</b>	<b>867 renacuajos</b>

T.M. = 3,83 cm  
 6 = 1,46 "  
 m = 0,5 "  
 E<sup>6</sup> = 0,035 "  
 V = 38 %

Gráfica N° 4. — Longitud total del cuerpo de los renacuajos (20 de marzo de 1963).

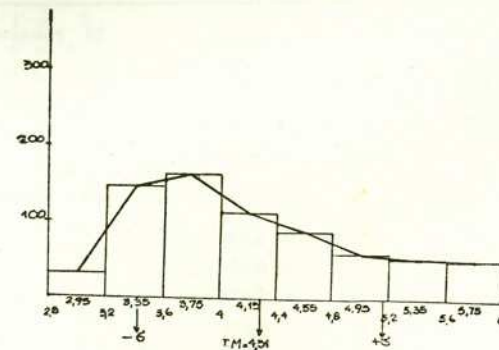


LONGITUD TOTAL DEL CUERPO DE LOS RENACUAJOS, MEDIDAS TOMADAS EL 8 DE JUNIO DE 1963

de 2,8 a 3,1 cm .....	27 renacuajos
3,2 a 3,5 „ .....	150 „
3,6 a 3,9 „ .....	168 „
4 a 4,3 „ .....	119 „
4,4 a 4,7 „ .....	88 „
4,8 a 5,1 „ .....	64 „
5,2 a 5,5 „ .....	57 „
5,6 a 5,9 „ .....	55 „
6 a 6,3 „ .....	53 „
<b>Total .....</b>	<b>781 renacuajos</b>

T.M. = 4,31 cm  
 G = 0,88 „  
 m = 0,029 „  
 E<sup>6</sup> = 0,021 „  
 V = 17 %

Gráfica N° 5. — Longitud total del cuerpo de los renacuajos (8 de junio de 1963).

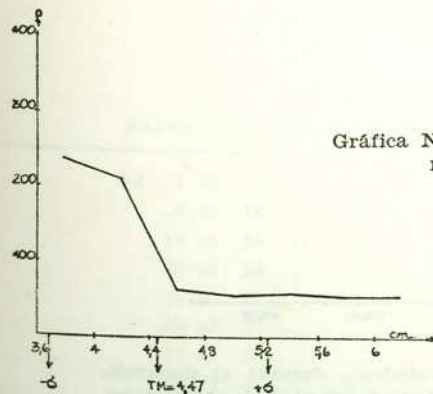


LONGITUD TOTAL DEL CUERPO DE LOS RENACUAJOS, MEDIDAS TOMADAS EL 15 DE SEPTIEMBRE DE 1963

de 3,6 a 3,9 cm .....	245 renacuajos
4 a 4,3 „ .....	205 „
4,4 a 4,7 „ .....	85 „
4,8 a 5,1 „ .....	60 „
5,2 a 5,5 „ .....	63 „
5,6 a 5,9 „ .....	60 „
6 a 6,3 „ .....	60 „
<b>Total .....</b>	<b>768 renacuajos</b>

T.M. = 4,474 cm  
 G = 0,772 „  
 m = 0,027 „  
 E<sup>6</sup> = 0,019 „  
 V = 0,172 o 17 %

Gráfica N° 6. — Longitud total del cuerpo de los renacuajos (septiembre de 1963).

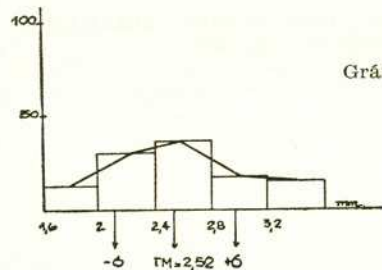


## LONGITUD TOTAL DEL CUERPO DE LOS RENACUAJOS, MEDIDAS TOMADAS EL 8 DE JULIO DE 1964

de 4,8 a 5,1 cm .....	20 renacuajos
5,2 a 5,5 " .....	38 "
5,6 a 5,9 " .....	56 "
6 a 6,3 " .....	52 "
6,4 a 6,7 " .....	27 "

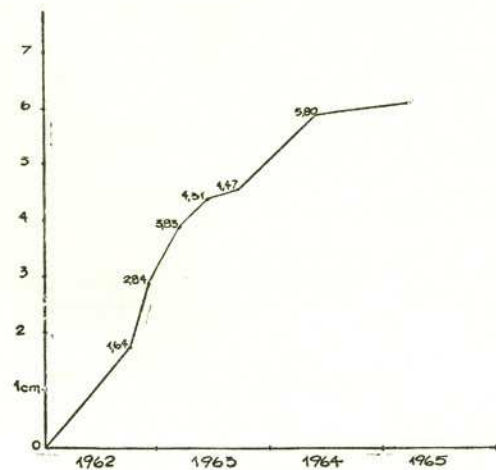
Total ..... 193 renacuajos

T.M. = 5,806 cm  
 6 = 0,46 "  
 m = 0,033 "  
 E<sup>s</sup> = 0,023 "  
 V = 0,079 o 7,9 %



Gráfica N° 7. — Longitud total del cuerpo de los renacuajos (8 de julio de 1964).

En septiembre del año 1964 se tiene 102 renacuajos con patas posteriores.



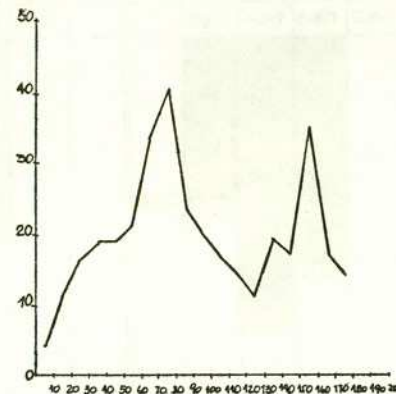
Gráfica N° 8. — Curva de crecimiento durante el desarrollo de la población. Término medio de la longitud de los renacuajos.

## SAPOS NACIDOS ENTRE EL 1 DE NOVIEMBRE AL 31 DE DICIEMBRE DE 1962

del 1 al 5 .....	1 sapo
6 al 10 .....	3 sapos
11 al 15 .....	4 "
16 al 20 .....	7 "
21 al 25 .....	8 "
26 al 30 .....	8 "
31 al 35 .....	9 "
36 al 40 .....	9 "
41 al 45 .....	8 "
46 al 50 .....	10 "
51 al 55 .....	10 "
56 al 60 .....	11 "
Total .....	88 sapos

T.M. 37,70 días

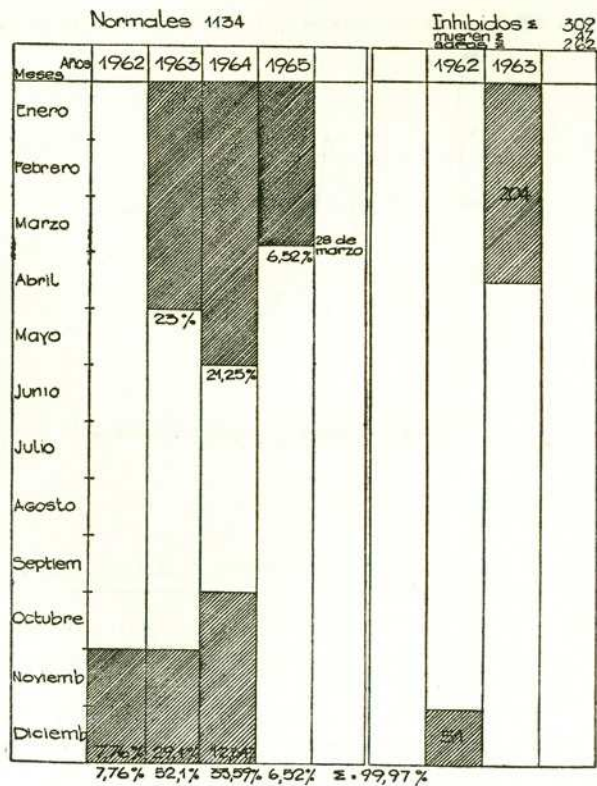
Gráfica N° 9. — Sapos nacidos entre el 1-XI-62 y el 30-IV-63.



## SAPOS NACIDOS DESDE ENERO A ABRIL DE 1963

del 1 al 5 .....	12 sapos
6 al 10 .....	14 "
11 al 15 .....	20 "
16 al 20 .....	18 "
21 al 25 .....	13 "
26 al 30 .....	15 "
31 al 35 .....	10 "
36 al 40 .....	11 "

41 al 45	12	„
46 al 50	14	„
51 al 55	16	„
56 al 60	20	„
61 al 65	5	„
66 al 70	5	„
71 al 75	4	„
76 al 80	4	„
81 al 85	8	„
86 al 90	7	„
91 al 95	5	„
96 al 100	10	„
101 al 105	8	„
106 al 110	14	„
111 al 115	13	„
116 al 120	3	„
<b>Total</b>	<b>261</b>	<b>sapos</b>



Gráfica N° 10. — Porcentaje de nacimientos de sapos por año. Normales e inhibidos.

NACIMIENTO DE SAPOS DESDE NOVIEMBRE DE 1963  
A MARZO DE 1965

Noviembre de 1963	164	sapos
Diciembre de 1963	166	„
Enero de 1964	89	„
Febrero de 1964	58	„
Marzo de 1964	44	„
Abril de 1964	32	„
Mayo de 1964	18	„
Octubre de 1964	28	„
Noviembre de 1964	43	„
Diciembre de 1964	69	„
Enero de 1965	41	„
Febrero de 1965	7	„
Marzo de 1965	5	„
<b>Total</b>	<b>764</b>	<b>sapos</b>

NACIMIENTO DE TODOS LOS SAPOS AGRUPADOS  
POR SEMESTRES

Año 1962 — 2º semestre	88	sapos
„ 1963 — 1º	261	„
„ 1963 — 2º	330	„
„ 1964 — 1º	241	„
„ 1964 — 2º	140	„
„ 1965 — 1º	53	„
<b>Total</b>	<b>1.113</b>	<b>sapos</b>

*Interpretación de las curvas y gráficos*

Análisis matemático de la curva de crecimiento (gráfico n° 1).

La muestra utilizada fue de 1.443 larvas; a los 37 días nació el primer sapo.

Los promedios de las mediciones diarias están registradas en la Tabla n° 1, siendo la tendencia de crecimiento de tipo lineal, como lo indica el gráfico n° 1.

A los efectos de evitar los cambios bruscos debidos a errores aleatorios o fluctuaciones de la muestra procedimos a ajustar o suavizar la trayectoria del fenómeno. Utilizamos para el ajustamiento el método de los mí-

nimos cuadrados, con el objeto de hacer mínima la diferencia entre los valores teóricos y los observados.

La ecuación de la recta que refleja aproximadamente la ley básica de crecimiento resultó ser:

$$\dot{y} = 0,78 \times -1,72 \text{ (recta ajustatriz)}$$

En la tabla n° 2, están asentados todos los valores que fueron necesarios para determinarla.

Podemos concluir diciendo que la tendencia de crecimiento de los renacuajos, en mm, tendría una estructura similar a una recta ajustatriz cuya expresión analítica sea  $\dot{y} = 0,78 \times -1,72$

*Interpretación de las curvas e histogramas que caracterizan el crecimiento en longitud de los renacuajos (gráfico II a VII)*

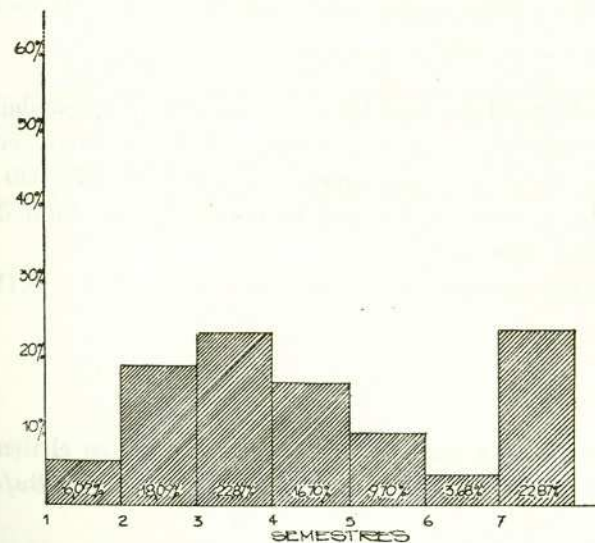
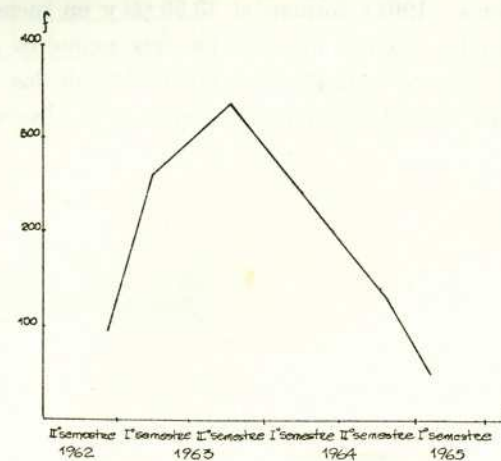
Trabajando con una población tan numerosa resultaba imposible efectuar mediciones totales a intervalos regulares de tiempo, como lo hubiéramos deseado. Al final del estudio contábamos solamente con seis tablas de valores (II a VII) con las que deberíamos caracterizar el crecimiento. Se determinó, en cada caso, los parámetros de la población, término medio y los que caracterizan la dispersión, desviación standard y errores, los que están marcados en los distintos gráficos.

Para finalizar, construimos con los términos medios de la longitud total del cuerpo de los renacuajos, en milímetros, resultantes de las seis mediciones ya mencionadas, el gráfico n° VIII. Colocamos sobre las abscisas el tiempo en meses desde el momento que comenzó el estudio de desarrollo de la población hasta el punto final. Sobre las ordenadas cartesianas marcamos los términos medios en milímetros. Uniendo los puntos obtuvimos una curva de crecimiento de tipo lineal. Esta curva caracteriza el crecimiento total de la población de *Bufo arenarum* Hensel, hasta el final de la metamorfosis.

*Interpretación de los histogramas que representan el nacimiento de los sapos después de la metamorfosis de sus larvas o renacuajos*

Los sapos nacidos se agrupan por semestres según número y fecha de su nacimiento y se grafican en porcentaje.

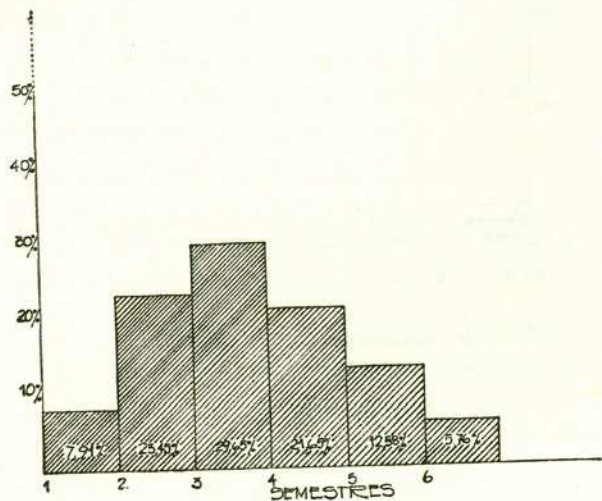
Gráfica N° 11. — Frecuencia y tiempo en que los sapos saltan a tierra.



Gráfica N° 12. — Sapos nacidos entre septiembre de 1962 y marzo de 1965 (en porcentaje).



Observando el gráfico IX, vemos que el porcentaje mayor de sapos nacidos, 52,1 %, se concentra en el 2º año de la experiencia (1963), los nacidos al año siguiente (1964) forman el 33,59 % y en menor proporción, 6,52 %, se agrupan los nacidos durante los tres primeros meses del año 1965, siendo más o menos equivalente a los 7,76 % de los nacidos en los tres primeros meses (año 1962) en que comienza la observación.



Gráfica N° 13. — Sapos nacidos entre el año 1962 y 1965, sin los inhibidos.

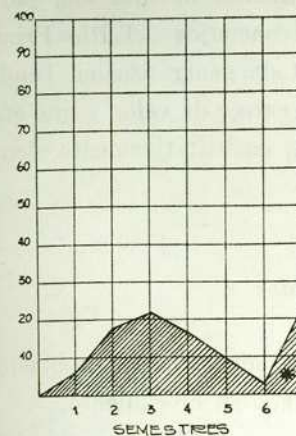
Las curvas X y XI representan el mismo colectivo distribuido por semestres, pero tomando la población total, 1,443 individuos, en la primera de ellas. Al finalizar el experimento se habían perdido 330 renacuajos entre inhibidos y muertos, los que representaban un total del 22,87 % de la población (2da. gráfica).

Lo mismo está representado en los histogramas XII y XIII.

### Conclusiones

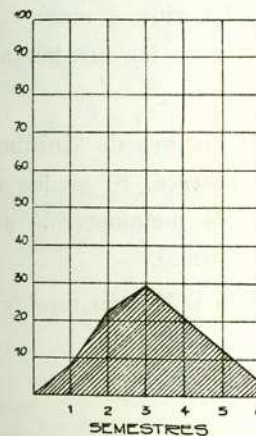
Hemos demostrado solamente la gran variabilidad en el tiempo de desarrollo de los renacuajos descendientes de una pareja de *Bufo arenarum* Hensel.

No creemos (a pesar que los estadistas aseguran que por ser tan numerosa la muestra podemos garantizar cierto grado de estabilidad en los



SEMESTRE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
II - 1962 (1)	88	6,09
I - 1963 (2)	261	18,09
II - 1963 (3)	330	22,87
I - 1964 (4)	241	16,70
II - 1964 (5)	140	9,70
I - 1965 (6)	53	3,68
Azar (7)	330	22,87
	1443	100

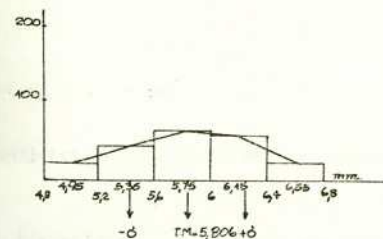
Histograma N° 14. — Población total de sapos nacidos (porcentaje).



SEMESTRE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
II - 1962 (1)	88	7,91
I - 1963 (2)	261	23,45
II - 1963 (3)	330	29,65
I - 1964 (4)	241	21,65
II - 1964 (5)	140	12,58
I - 1965 (6)	53	4,76
	1113	100

\* Al finalizar el experimento se había perdido el 22,87% del colectivo, por muerte y otras causas debidas al azar, lo que representa un total de 330 renacuajos.

Histograma N° 15. — Porcentaje de sapos nacidos retirando los inhibidos.



Gráfica N° 16. — Longitud total del cuerpo de los inhibidos (8 de diciembre de 1962).

resultados obtenidos) que con los descendientes de una sola pareja caractericemos el desarrollo de todos los renacuajos del Río Primero de Córdoba. Pero sí podemos asegurar que toda generalización fundada en el estudio de un número reducido de casos carece de valor y que cualquier investigación que no abarque un universo cuantitativamente rico carece de importancia.

#### Comportamiento de los renacuajos inhibidos

A los 54 días de la postura (18-IX-62) se separan de la población total 135 renacuajos que han detenido o retardado su crecimiento.

Sus movimientos son lentos, algunos nadan en posición invertida, pierden la pigmentación y la longitud total del cuerpo se estabiliza alrededor de: T. M. 0,9 cm. Si no se los retira del medio tan rápido como van apareciendo, disminuye su posibilidad de vida. La vida o muerte de esas larvas depende del menor o mayor tiempo que se los mantenga en ese ambiente.

Estos renacuajos, a los que hemos dado el nombre de "inhibidos", si no son retirados del resto de la población, *mueren*. Si se los retira a tiempo, aceleran su crecimiento y terminan la metamorfosis antes de aquellos que se mantenían con un desarrollo normal.

Los 135 renacuajos constituyen el 16 % de la población total y fueron sacados en las fechas siguientes:

7-9-62 .....	20 renacuajos long. 0,9 cm
8-9-62 .....	33 " " 0,9 "
15-9-62 .....	40 " " 0,9 "
17-9-62 .....	20 " " 0,9 "
18-9-62 .....	22 " " 0,9 "
Total .....	135 renacuajos long. 0,9 cm

Hasta el 25 de noviembre mueren 21, quedando 114 larvas de 0,9 cm.

El día 8 de diciembre se mide la longitud total del cuerpo de estos mismos renacuajos.

de 1,6 a 1,9 cm .....	14 renacuajos
2 a 2,3 " .....	30 "
2,4 a 2,7 " .....	36 "
2,8 a 3,1 " .....	118 "
3,2 a 3,5 " .....	16 "
Total .....	114 renacuajos
T.M. = 2,52 cm	
6 = 0,476 "	
m = 0,044 "	
E <sup>6</sup> = 0,031 "	

De los cálculos se deduce que estos animales en menos de 30 días duplican y triplican su longitud inicial (0,9) y el 22 de diciembre terminaron su metamorfosis 14 sapitos. Llama la atención la velocidad impulsada al desarrollo de los inhibidos. En el lapso de 83 días, a partir del que se los retira de la población total, terminan su metamorfosis todos los renacuajos inhibidos en la forma que a continuación se detalla. A los efectos del cálculo se los agrupa de 4 en 4 días:

desde el 22-12-62 al día 25 .....	14 sapitos
26-12-62 al día 29 .....	16 "
30-12-62 al día 3 .....	18 "
4-1-63 al día 7 .....	16 "
8-1-63 al día 11 .....	6 "
12-1-63 al día 15 .....	8 "
16-1-63 al día 19 .....	6 "
20-1-63 al día 23 .....	6 "
24-1-63 al día 27 .....	7 "
28-1-63 al día 31 .....	8 "
1-2-63 al día 4 .....	5 "
5-2-63 al día 8 .....	4 "
Total .....	114 sapitos

#### Segunda serie de renacuajos inhibidos

A 75 días después de la postura, se retiran del recipiente primitivo 174 renacuajos, los que constituyen la segunda serie de renacuajos inhibidos. Longitud del cuerpo T. M. 2,1 cm.

A los 5 días de esa fecha mueren 26 renacuajos, quedando 148.

Longitud total del cuerpo, medidas tomadas 20 días después:

de 2,1 a 2,4 cm .....	15	renacuajos
2,5 a 2,8 " .....	39	"
2,9 a 3,2 " .....	45	"
3,3 a 3,6 " .....	29	"
3,7 a 4 " .....	20	"
Total .....	148	renacuajos

Se desarrollaron en la siguiente forma:

del 31-12-62 al 31-1-63 .....	71	sapitos
1- 2-63 al 31-3-63 .....	50	"
1- 4-63 al 1-5-63 .....	27	"
Total .....	148	sapitos

Los renacuajos inhibidos, 135 de la primera serie, más 174 de la segunda, representan el 21,4 % de la población total. Un poco más de la quinta parte de los descendientes de la pareja estudiada, son sensibles a una sustancia liberada por los restantes renacuajos, quienes transforman el medio ambiente circulante, haciéndolo inhabitable para aquéllos. Dicha sustancia los inhibe en el desarrollo y los lleva a la muerte.

Para llegar a esta conclusión, eliminamos todos los factores que podrían inducir a error y al cambiar las larvas sensibles a otro medio ambiente pusimos el máximo de cuidado en mantener lo más constante posible: densidad de la población, volumen de agua, diámetro del recipiente, dirección de la luz, cantidad de alimento, etc., tal como en la población original, a los efectos de no atribuir los fenómenos antes supuestos a otros factores ambientales.

Descartando las variaciones ambientales, debemos atribuir dichos fenómenos a factores puramente genéticos.

#### BIBLIOGRAFIA

BOHN, G. 1904. De la lumière, de l'aliment et de la chlorophylle, comme facteurs modificateurs du développement des Amphibiens. — R. C. Acad. Sci. Paris: 138, 1244, 1245.

- CONTE DEL, E. y SIRLIN, S. L. 1951. Serie tipo de los primeros estadios embrionarios en "Bufo arenarum". — Acta zool. lilloana 12: 495-499.
- FERNÁNDEZ, K. 1927-29. Sobre la biología y reproducción de batracios argentinos (segunda parte). — Bol. Acad. nac. Cienc., 271-328.
- GUYETANT, R. 1964. Actions comparées de la lumière et de l'obscurité sur la croissance et la métamorphose des têtards de *Rana temporaria* L. — Ann. sci. de Fac. Sci., Besançon: 77-98.
- OLTRAMARE, J. H. 1918. De l'action comparative de la lumière et de l'obscurité sur les Êtres vivants. Thèse Sciences, Lyon.
- ROSTAND, J. 1961. Sur l'orden de sortie des membres antérieurs chez les Amphibiens Anoures. — Arch. Anat. Hist. Embr. norm. exp. 44, fasc. 1, 8: 209-213.
- ROTH, P. Contribution a l'étude de l'action de la thyroxime et des substances antagonistes dans la métamorphose expérimentale des Batraciens Anoures. — Nouv. sér. 21, fasc. 6: 175-273.
- RUGH, R. 1948. Experimental embryology. Burges Publ. Co., Minneapolis.
- SHUMWAY, W. 1946. Introduction to Vertebrate Embryology. Fourth Edition. Pág. 113-114, figs. 75, 76.
- TAYLOR, A. C. and KOLLROS, J. J. 1946. Stages in the normal development of *Rana pipiens* larvae. — Anat. Rec., 94: 7-23.
- WILLIER, B. H., WEISS, P. A., y HAMBURGER, V. 1956. Analysis of Development: 230-296.