

EFFECTO DE DIFERENTES DIETAS EN LA CRÍA DEL CARACOL DE JARDÍN *Helix aspersa*

M. T. REMOLINA y A. NAVA

Lab. de Biología Básica, Dep. de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB)
Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.

Resumen: En este trabajo se muestran los resultados obtenidos por la aplicación de diferentes dietas sobre el crecimiento, reproducción y mortalidad del caracol de jardín *Helix aspersa*. También se consignan los datos obtenidos de la investigación de la influencia de la luz y la densidad de población de los caracoles, a fin de obtener las mejores condiciones para su cría.

THE EFFECTS OF DIFFERENT DIETS ON THE BREEDING OF THE GARDEN SNAIL, *Helix aspersa*

Abstract: The results obtained by the application of different diets on the growth, reproduction and mortality of the garden snail *Helix aspersa*, as same as the influence of the light in the garden snail's life and the density of population are shown in this investigation, so as to obtain better conditions for their breeding are also enclosed.

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años hemos estado trabajando en un proyecto de investigación sobre caracoles de jardín *Helix aspersa*. En 1981 se establecieron las condiciones necesarias para la cría de estos caracoles en el laboratorio (Remolina y Nava 1982a). Esta cría nos sirvió para demostrar de manera controlada las posibilidades de utilización de este molusco. Se le encontró útil en el campo de la alimentación al considerar sus propiedades nutritivas; en la investigación debido a que puede ser utilizado en neurología, por el tamaño y posición de sus ganglios nerviosos; en inmunología, bacteriología y serología, debido a la presencia de una lectina en la glándula de la albúmina de este caracol (Remolina y Nava, 1982b), y en la enseñanza, para llevar a cabo prácticas de laboratorio sobre estu-

dios de regeneración de la concha (C.N.E.B., Biología, 1974) y de comportamiento.

En ese primer trabajo (Remolina y Nava 1982a) se usaron dos tipos de dietas para alimentar a los caracoles. Una de ellas consistió en una mezcla de avena y carbonato de calcio (CaCO_3) a partes iguales y, la otra, en una mezcla de avena, harina de trigo y carbonato de calcio. A ambas se les adicionaron verduras frescas (lechuga y zanahoria) una vez por semana. El tiempo necesario para que los caracoles alcanzaran su peso normal (entre seis y nueve gramos) fue aproximadamente de año y medio, lo cual, para efecto de costo y aprovechamiento, resulta un lapso demasiado largo. La primera puesta ocurrió entre los doce y los quince meses.

A partir de la gran utilidad de este caracol en los campos mencionados, hemos proseguido nuestra inves-

tigación probando diferentes dietas alimenticias. También estudiamos el efecto de la luz y la densidad de población, a fin de establecer las mejores condiciones en cuanto a crecimiento rápido, pronta y abundante reproducción y menor mortalidad.

MATERIAL

Los caracoles utilizados en este trabajo se criaron en el laboratorio.

Las dietas que se probaron fueron:

- 1) Avena y CaCO_3 (1 : 1)
- 2) Avena, harina de trigo integral y CaCO_3 (1 : 1 : 2)
- 3) Avena, alga espirulina (*Spirulina platensis*) deshidratada y CaCO_3 (5 : 1 : 5)
- 4) Avena, harina de soya y CaCO_3 (5 : 1 : 5)
- 5) Harina de trigo integral y CaCO_3 (1 : 1)
- 6) Harina de trigo integral, alga espirulina deshidratada y CaCO_3 (5 : 1 : 5)
- 7) Harina de trigo integral, harina de soya y CaCO_3 (5 : 1 : 5)

A todas las dietas se les adicionaron verduras frescas (lechuga y zanahoria), una vez por semana.

Los elementos que constituyen estas dietas se escogieron tomando en cuenta sus diferentes valores nutritivos (tabla 1). Se agregó el CaCO_3 para asegurar una buena formación de la concha.

Los terrarios empleados fueron semejantes a los usados en el trabajo anterior; es decir, peceras de vidrio de 25 × 30 × 50 cm.

METODOLOGÍA

Se colocó una capa de tezontle en el fondo de los terrarios para absorber el exceso de humedad, se cubrió con una capa de tierra estéril, inclinada (3 cm en la parte más baja y 10 cm en la parte más alta) que permite a los caracoles enterrarse en la época de la puesta. El alimento se colocó en la parte baja de los terrarios en vidrios de reloj y se cambió cada cuatro días. Los terrarios se taparon con franelas húmedas para evitar la entrada de insectos voladores y la pérdida de humedad. El riego en forma de aspersión, se efectuó sobre los caracoles dos veces por semana y todos los días sobre las franelas que cubrían los terrarios, para conservar un ambiente húmedo. Al agua de riego se le agregó un bactericida, a fin de evitar en lo posible las fermentaciones de los desechos que pudieran propiciar el desarrollo de alguna plaga. La limpieza de los terrarios se llevó a cabo una vez por semana recogiendo cuidadosamente los sobrantes de comida y los excrementos.

En todos los terrarios se colocó el mismo número de caracoles (50), excepto en el que se probó el efecto de la densidad de población; en él se pusieron 100 caracoles. Para este último y su testigo, la alimentación fue a base de harina de trigo, avena y CaCO_3 , adicionada con verduras.

Para investigar el efecto de la oscuridad se colocaron dos terrarios en el mismo lugar, con el mismo número de caracoles y con la misma alimentación a base de avena, harina de soya y CaCO_3 , adicionada con verduras. A uno de estos terrarios se le cubrieron las paredes con cartoncillo negro.

TABLA 1. Composición de los principales elementos usados en las dietas (por 100 g)

	Kcal	proteínas g	Grasas g	Carbohidratos g	Ca mg	Fe mg	Vit., A UI	Tiamina mg	Riboflavina mg	Niacina mg
Trigo	340	12	2	73.4	38	3.1	0	0.57	0.12	4.3
Avena	317	10	5	73.8	60	3.8	0	0.50	0.14	1.3
Harina de soya	331	37.3	3.9	40.2	40	3.7	0	0.70	0.15	4.0
Alga espirulina*	378	65	6.5	15	104.5	47.5	0	5.5	4.0	11.8

* El alga espirulina contiene algunas otras vitaminas, entre las cuales se encuentra la biotina, B_{12} y E.

RESULTADOS

1) Efecto sobre el crecimiento (cambios en el peso individual promedio).

En la tabla 2 se muestran los diferentes pesos obtenidos con las dietas utilizadas. Podemos observar en ella que el crecimiento más rápido de los caracoles corresponde a la dieta a base de avena, espirulina y CaCO_3 ; a los nueve meses los caracoles habían alcanzado un peso promedio de 5.4 g. Siguen después los alimentos con harina de trigo integral y CaCO_3 , con 5.2 g y, a continuación, los de la dieta a base de harina de trigo, soya y CaCO_3 con un peso promedio de 5.1 g en el mismo tiempo.

En la figura 1 se muestran las curvas correspondientes al efecto de las dietas con las que se obtuvieron los mayores pesos. Podemos observar que en todas ellas los caracoles alcanzan el mismo peso hacia los trece meses.

En el estudio del efecto de la oscuridad y la luz sobre el crecimiento, el peso alcanzado por los caracoles fue semejante en los dos casos (Fig. 2).

Por lo que respecta a la investigación del efecto de la densidad de población sobre el crecimiento, se observó que el peso de los caracoles fue semejante en los dos lotes hasta los ocho meses; después se logró un

aumento de peso mayor en los caracoles pertenecientes al terrario donde había una menor cantidad de ellos por unidad de superficie (Fig. 3).

2) Efecto sobre la reproducción (momento de la primera puesta).

En la tabla 3 se pueden observar los momentos de la primera puesta (en meses de edad) para las distintas dietas, así como el peso que los caracoles habían alcanzado en ese momento. Como se puede ver, la reproducción más temprana se obtuvo a los seis meses con la mezcla de soya, avena y CaCO_3 , aunque el peso promedio de los caracoles en ese momento era muy bajo (1.8 g) y el número de caracoles nacidos muy escaso (30). Al mismo tiempo ocurrió para los alimentados con harina de trigo, soya y CaCO_3 , en los cuales el peso promedio era de 3.1 g.

En la figura 1, donde están registradas las curvas correspondientes a las dietas con las que se obtuvieron mayores aumentos de peso, se muestra también el momento de la primera puesta. Comparando ese momento en estos cuatro lotes, se puede decir que el mejor resultado corresponde a los alimentos con harina de trigo integral y CaCO_3 , ya que la primera puesta ocurre cuando los caracoles tienen un peso promedio cercano al normal en esta especie (entre

TABLA 2. Efecto de diferentes dietas sobre el peso promedio de los caracoles (g) y porcentaje de mortalidad.

Edad en meses	Avena + CaCO_3		Avena + harina de trigo + CaCO_3		Avena + espirulina + CaCO_3		Avena + soya + CaCO_3		Harina de trigo + CaCO_3		Harina de trigo + espirulina + CaCO_3		Harina de trigo + soya + CaCO_3	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
1	0.1		0.2		0.2		0.1		0.1		0.2		0.1	
2	0.14	15	0.31	27	1.5	15	0.6	25	1.5	12	1.0	12	1.4	13
5	0.3	23	1.2	27	3.2	18	1.2	27	3.9	16	3.5	13	2.4	19
7	0.81	33	3.2	27	4.2	22	2.1	38	4.8	16	3.7	15	3.6	33
9	0.90	33	3.3	30	5.4	44	2.7	51	5.2	17	4.2	25	5.1	49
11	1.2	34	3.4	37	5.6	64	2.8	54	5.5	22	5.3	25	4.9	54
13	2.0	36	4.5	50	5.7	68	2.9	60	5.9	54	5.7	53	5.2	56
15	2.3	39	5.8	65	5.8	73	3.5	65	6.5	60	6.4	63	5.5	60

TABLA 3. Efecto de diferentes dietas sobre la reproducción, edad en meses en que ocurrió la primera puesta y el peso promedio de los caracoles en ese momento

	Avena + CaCO ₃	Avena + harina de trigo + CaCO ₃	Avena +, espirulina + CaCO ₃	Avena + soya + CaCO ₃	Harina de trigo + CaCO ₃	Harina de trigo + espirulina + CaCO ₃	Harina de trigo + soya + CaCO ₃
Edad en meses	15	15	Hasta 15 meses no se observó	6	9	10	6
Peso en gramos	2.3 g	5.8 g	5.8 g	1.8 g	5.2 g	4.5 g	3.1 g
Número de caracoles nacidos	90	93	—	30	85	70	35

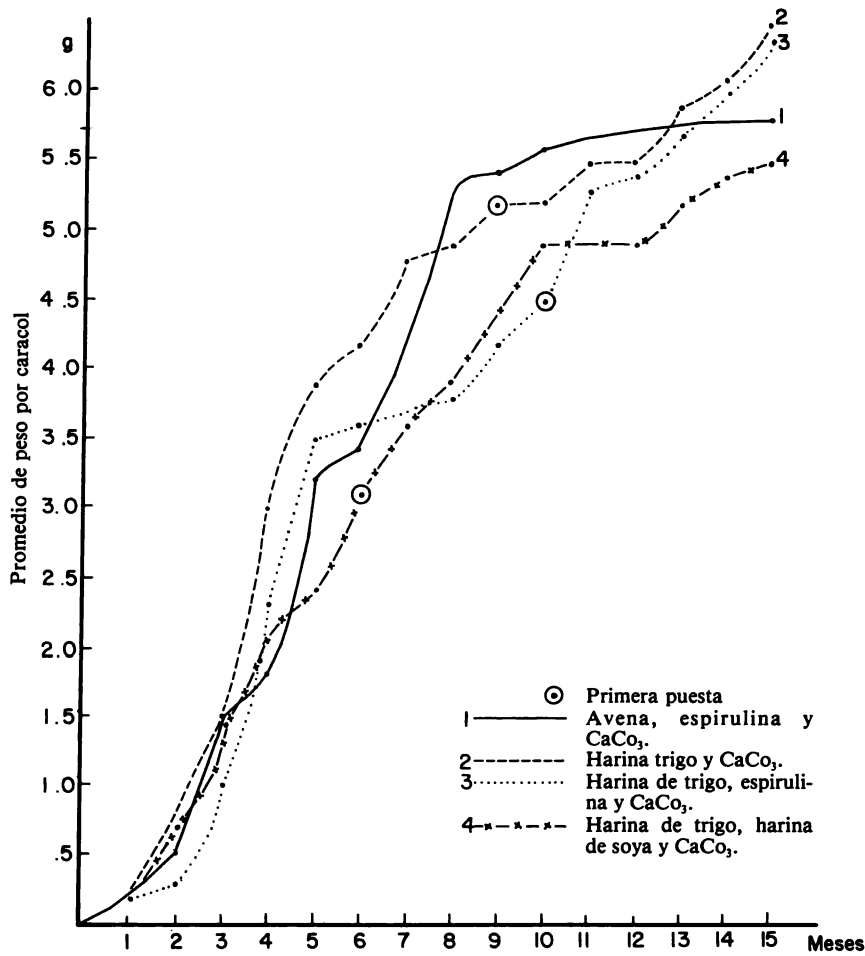


Fig. 1. Comparación de los lotes de caracoles en los que se obtuvo mayor aumento de peso. Se muestra también el momento de la primera puesta.

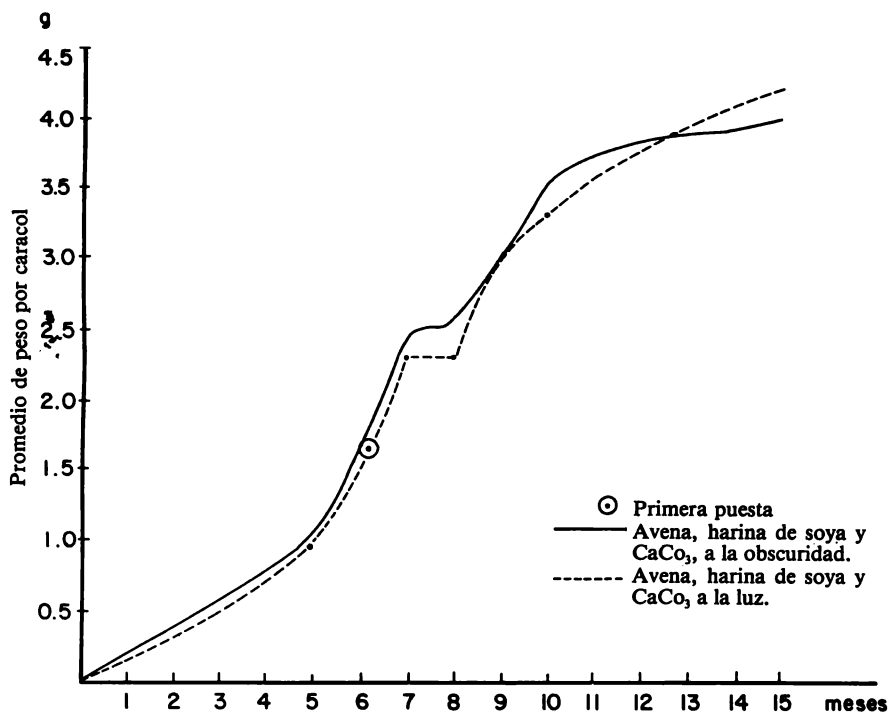


Fig. 2. Comparación del aumento de peso entre los lotes de caracoles que se mantuvieron a la luz y a la oscuridad. Se muestra también el momento de la primera puesta.

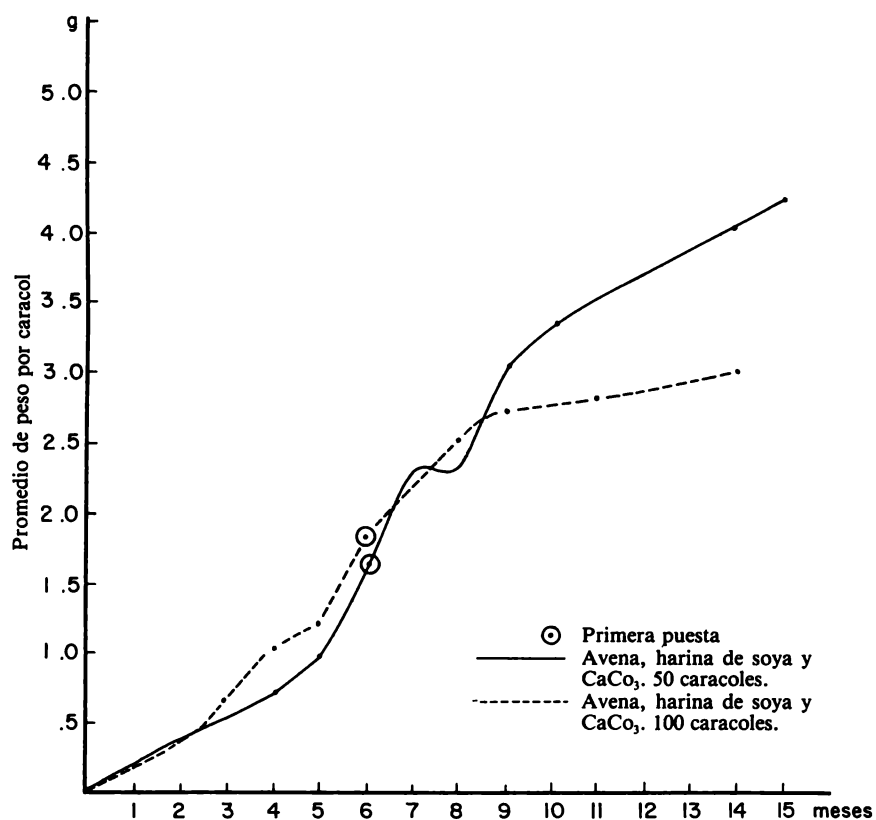


Fig. 3. Comparación del aumento de peso y la reproducción en los lotes con diferente número de caracoles por unidad de superficie. Se muestra también el momento de la primera puesta.

seis y nueve gramos). Con la mezcla de avena, espirulina y CaCO_3 , a los quince meses no se habían observado puestas.

En la figura 2, donde se registran las curvas correspondientes al efecto de la luz y la oscuridad sobre el crecimiento, se muestra también el momento de la primera puesta. En estos dos lotes la reproducción fue precoz (a los seis meses) cuando el peso promedio de los caracoles era de 1.6 gramos.

En lo que respecta a la investigación del efecto de la densidad de población sobre la reproducción, se observó que aunque la primera puesta ocurrió en la misma época, sin embargo fue menor el número de caracoles nacidos en el terrario donde había mayor número de caracoles.

3) Efecto sobre la mortalidad.

La tabla 2 muestra que la mortalidad, hasta los cinco meses, en todos los lotes está comprendida en-

tre 13 y 27%. El menor porcentaje de mortalidad (13%) correspondió al lote alimentado con harina de trigo integral, espirulina y CaCO_3 . La mayor mortalidad, a los cinco meses, ocurrió en los lotes alimentados a base de avena, harina de trigo y CaCO_3 y el de harina de soya, avena y CaCO_3 (27%). En todos los lotes se observó aumento en la mortalidad después de la primera puesta. La menor mortalidad, antes de la primera puesta, se obtuvo con la alimentación a base de harina de trigo integral y CaCO_3 (16%). Comparando los lotes en que se obtuvo mayor aumento de peso (Fig. 4), se puede observar que las dietas a base de harina de trigo integral y CaCO_3 y la de harina de trigo integral, espirulina y CaCO_3 , son las que se asocian con menor mortalidad antes de la puesta.

La mortalidad fue mayor en el lote en que era mayor el número de caracoles por unidad de superficie.

Fue semejante la mortalidad observada en los lotes que se mantuvieron a la luz y la oscuridad.

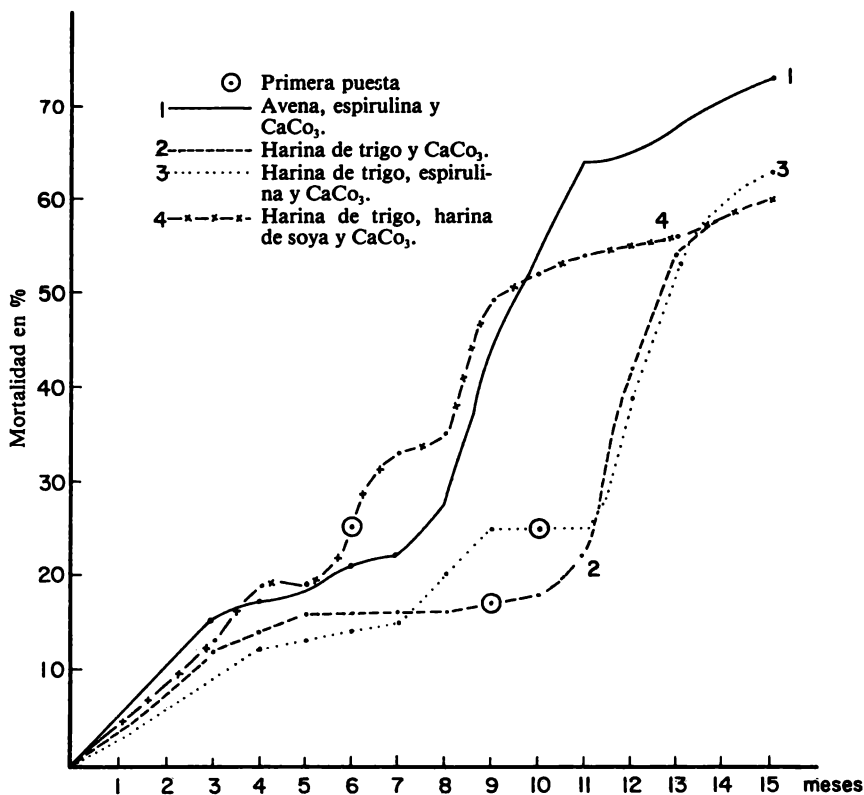


Fig. 4. Comparación de la mortalidad y la reproducción en los lotes de caracoles en los que se obtuvo mayor aumento de peso. Se muestra también el momento de la primera puesta.

DISCUSIÓN

En todos los casos en que se incluyó en las dietas harina de trigo integral, se obtuvo mayor aumento de peso. Se observó también mayor consumo de alimentos, lo que da idea de que esta harina aumenta el apetito de los caracoles.

A pesar de que tanto la harina de soya como la espirulina contienen gran proporción de proteínas, su mezcla con harina de trigo no logra que el peso de los caracoles sobrepase al de los alimentados solamente con harina de trigo y CaCO_3 .

En el caso de la dieta a base de avena, espirulina y CaCO_3 , aunque se observó un aumento de peso considerable, por lo que respecta a la reproducción a los quince meses aún no se habían observado puestas.

Si bien es cierto que la reproducción más temprana se obtuvo con las dietas que contenían harina de soya, el peso de los caracoles en ese momento era muy bajo y el número de caracoles nacidos, muy escaso. Por otro lado, el índice de mortalidad en estos lotes fue el más alto en los primeros siete meses de vida (entre 33 y 38%).

CONCLUSIONES

1) Entre las dietas probadas, se logró un crecimiento más rápido en los caracoles que estuvieron alimentados con harina de trigo integral y CaCO_3 . Los caracoles alcanzaron su peso normal promedio a los nueve meses en comparación con los 18 meses que eran necesarios para alcanzarlo en el trabajo anterior.

2) La presencia de harina de trigo integral en la dieta estimula el apetito de los caracoles.

3) Con la dieta a base de harina de trigo integral y CaCO_3 la primera puesta se obtiene a los nueve meses, cuando los caracoles ya tienen peso normal. En cambio, con las otras dietas, o fue muy precoz, cuando el peso era muy bajo, o tardaron más tiempo en reproducirse (quince meses).

4) Algunos de los factores que intervienen en la mortalidad son:

- a) Plagas que se desarrollan en los terrarios.
- b) Dietas empleadas.
- c) Tiempo de vida en el que empieza la reproducción.
- d) Cantidad de caracoles por unidad de superficie.

5) No hay diferencia significativa en el crecimiento y mortalidad de los caracoles en presencia o ausencia de luz.

6) La densidad de población tiene un efecto inverso sobre el crecimiento y la reproducción, en cambio sobre la mortalidad el efecto es directo.

7) Los caracoles de jardín no requieren en su dieta de grandes cantidades de proteínas ni de vitaminas.

RECOMENDACIÓN

Podemos recomendar como la dieta más aceptable, entre las probadas, la correspondiente a la harina de trigo integral y CaCO_3 , ya que con ella se obtiene: mayor aumento de peso en menos tiempo, reproducción temprana pero con peso normal, y la más baja mortalidad antes de la reproducción.

BIBLIOGRAFÍA

- C.N.E.B., 1974, *Biología, interacción de experimentos e ideas*, Ed. Limusa, México, Cap. II.: 269-297.
- Instituto Nacional de Nutrición, 1976. "Valor nutritivo de los alimentos mexicanos", México, D.F.
- Pyke, Magnus, 1970: *El hombre y su alimentación*, Ed. Guadarrama, S.A. Madrid, 60, 70, 72.
- Remolina, M. T. y A. Nava, 1982 a. "Cría de caracol de jardín *Helix aspersa*, en el laboratorio", *Ciencia y Desarrollo*, Vol. 42, enero-febrero, 128-134.
- Remolina, M. T. y A. Nava, 1982 b. "Obtención de una lectina a partir del caracol de jardín, *Helix aspersa*". *Ciencia y Desarrollo*, Vol. 47, noviembre-diciembre: 178-183.
- Santier, C. et J. Trémolieres, 1976, "Valeur alimentaire des algues Spirulines chez l'homme", *Ann. Nutr. Alim.*, 30: 517-534.