

OBSERVACIONES SOBRE LA ALIMENTACION NATURAL DE LA TRUCHA COMUN (*SALMOTRUTTA FARIO L.*) EN ALGUNOS RIOS DE LA CUENCA DEL DUERO.

J.V. López-Alvarez

Departamento de Zoología y Entomología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.

Palabras Clave: Trout feeding, Duero river watershed (Spain), *Salmo trutta fario*.

ABSTRACT

OBSERVATION ABOUT NATURAL FEEDING OF THE TROUT (*SALMO TRUTTA FARIO L.*) IN SOME RIVER OF THE DUERO WATERSHED.

The present work is a study about the feeding of trout (*Salmo trutta fario L.*) in some rivers of the Duero watershed. The comparison between stomach contents and natural population of benthonic macroinvertebrates showed that feeding is very selective and variable according to fish length, season and flow.

INTRODUCCION

La trucha común (*Salmo trutta fario L.*) es uno de los peces de nuestra fauna ictiológica continental más estudiados en sus aspectos biológicos y de producción, debido, no cabe duda, a su importancia ecológica y económico-social. Sin embargo, pocos han sido los estudios serios realizados hasta el momento sobre el tema de la alimentación natural, debido sin duda a una falta de metodología concreta y a una gran dispersión de los datos disponibles procedentes de los diversos estudios realizados.

Por el contrario, autores extranjeros como Elliot, 1978; Frost, 1971; Neveu, 1977 o Lillehammer, 1973 a y b, por citar algunos de los más conocidos, han aportado a esta temática una metodología uniforme y unos resultados muy concretos en sus respectivos países.

Así pues, con este estudio pretendemos llenar parte del gran hueco que tenemos en España sobre estudios de alimentación natural, presentando los resultados de un modo esquemático sin ofrecer una lista larga de especies de macroinvertebrados presentes en cada río, estación del año y contenidos estomacales, ya que éste no es el objetivo del presente trabajo.

No obstante significaremos que el presente estudio está basado en los trabajos realizados sobre hábitos de las truchas (Lierado 1976), por alimentación natural (López 1982) y macroinvertebrados bénticos (Tanago *et al.* 1983), en los ríos de la Cuenca del Duero.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se ha realizado durante un año completo, desde el verano de 1981 a la primavera de 1982, ambos incluidos, en los ríos de la Cuenca Norte del Duero: Pisuegra, Arlanzón, Carrión, Esla, Cea, Porma, Bernesga y Ordigo (Fig. 1).

Para la obtención de las muestras se fijaron unos puntos de muestreo en las siguientes localidades (Fig. 1): (Pi-1), Polentinos (Palencia); (Pi-2) Alar del Rey (Palencia); (An-1) Pineda de la Sierra (Burgos); (An-2) San Millán de Juarros (Burgos); (Ca-1) Triollo (Palencia); (Ca-2) Pino del Río (Palencia); (Ca-3) Villoldo (Palencia); (El-1) Riaño (León); (El-2) Grañes (León); (El-3) Villarroña (León); (El-4) Ardón (León); (El-5) Sta. Colomba de las Carabias (Zamora);

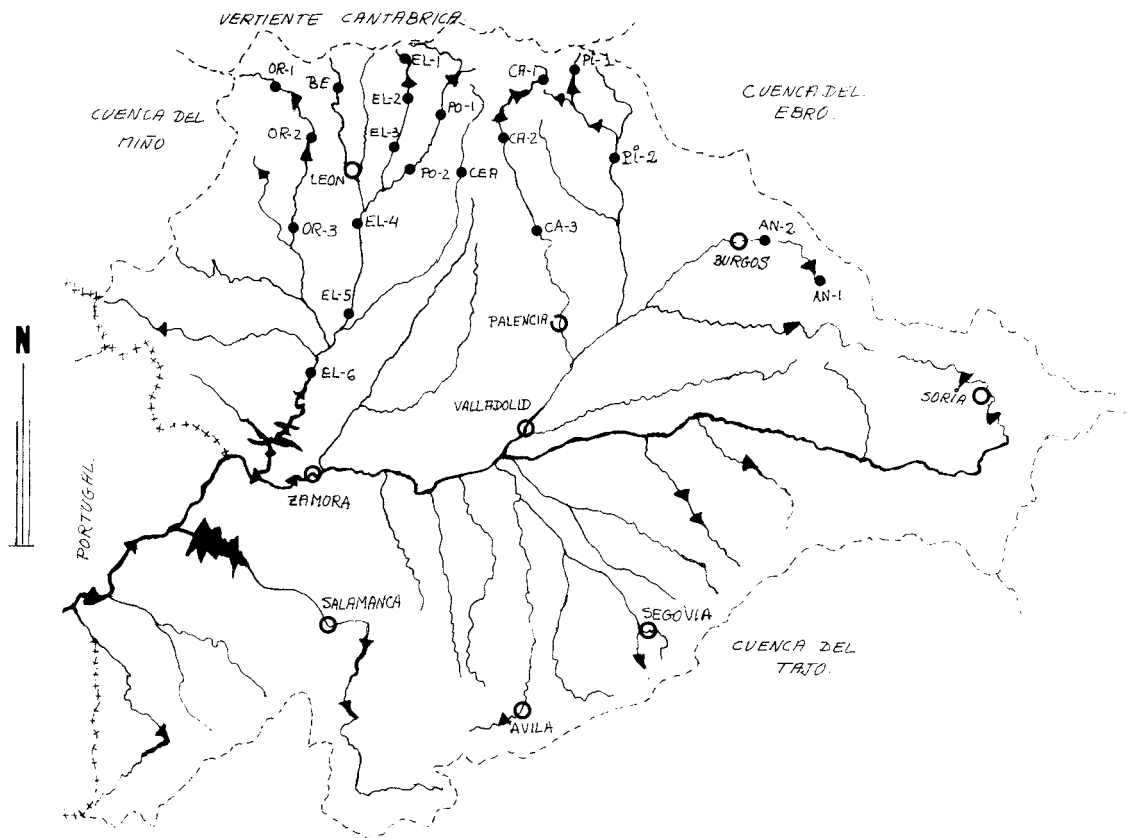


Fig. 1 - Distribución de los puntos de muestreo en la cuenca del Duero
Sampling sites in the Duero watershed.

(El-6) Bretó (Zamora); (Cea) Almanza (León); (Po-1) Puebla de Lillo (León); (Po-2) Vegas del Condado (León); (Be) La Vid (León); (Or-1) Rabanal de Luna (León); (Or-2) Carrizo de la Ribera (León); (Or-3) Requejo (León).

El procedimiento empleado fue el de "pesca eléctrica", trabajando con intensidades de 5 A. y potencias de 1500 W., sobre longitudes del cauce de unos 100 m., empleando entre 30 y 40 minutos en cada zona muestreada. Este método tiene la ventaja de ser selectivo, en los muestreos, que el tradicional de pesca con caña, no dependiendo el número de capturas de la hora del día ni del estado de saciedad de los animales, ni de otros muchos factores (Neveu y Thibault, 1977). De los ejemplares capturados en cada estación y época del año, una vez hechas las mediciones oportunas, se tomaron el 10% que inmediata-

mente fueron fijados en formol al 4%, método comúnmente utilizado por Lillehammer, (1973); Metz, (1974); Windel y Bowen (1978), etc., procediendo así a su conservación para el posterior análisis en el laboratorio.

El análisis de los contenidos estomacales se realizó mediante disección con extracción directa del estómago. Sólo se analizaron estómagos salvo en aquellos casos en que éste se presentaba vacío y el contenido intestinal nos pudiera dar algún tipo de información (Lillehammer, 1973). De este modo y como resultado de los sucesivos muestreos piscícolas, se ha analizado una muestra de trescientas truchas de longitudes comprendidas entre 5 y 45 cm. En la determinación de los organismos encontrados en los estómagos, hemos pretendido llegar a nivel de especie, si bien en algunos grupos no ha sido posible, debido al grado de digestión

que presentaban esos alimentos y a las dificultades taxonómicas de las familias españolas (Viedma, 1970 y Jalón *et al.*, 1981).

La evaluación cuantitativa de los alimentos se ha realizado por tres métodos:

A) Método de la presencia, expresando como el nº de peces en los que aparece un organismo determinado, en % del total de organismos estudiados. Este método nos da idea de la selección que ejerce la trucha sobre cierto tipo de alimento.

B) Método de la abundancia, expresado por el número de individuos en un cierto grupo de alimentos, en % del total de individuos de todos los grupos. Esta información puede ser comparada con la abundancia relativa de dichos grupos en el bentos, completando así la información sobre selección.

C) Método volumétrico: Volumen de cada alimento en % respecto al contenido total. Este método junto con la relación del tamaño de alimento-tamaño de las truchas, nos da idea de las preferencias de éstas por un determinado tamaño de presa.

La semejanza que pueda existir entre las características del bentos, taxones existentes (Tanago *et al.*, 1983), y la de los estómagos (López, 1982), se ha estudiado mediante el coeficiente de Jaccard:

$$J = c / a + b - c$$

Siendo: a: N^o de taxones presentes en los estómagos
 b: N^o de taxones en el bentos.
 c: N^o de taxones comunes.

aplicándolo a cada estación muestreada y en cada época del año para las facies Iótica y lenítica, indicando el valor 1 máxima similitud y 0 mínima.

La relación existente entre las abundancias relativas de las especies comunes del bentos y los estómago: se ha estudiado también para cada estación, época del año y facies a través del coeficiente de Raabe:

$$R = \min (a,b,c,\dots,n)$$

en los que a, b, c, ..., representan el mínimo de las abundancias relativas de las especies comunes. El valor 0 indica que la cantidad de alimento tomado no se corresponde con la abundancia de dicho alimento en el bentos, mientras que el valor 100, indica máxima similitud cuantitativa.

Por último indicar que un grupo importante en la alimentación de las truchas es el "alimento de superficie" que se define como aquel alimento que toma la trucha de la superficie del agua, bien porque sea de un aporte externo, animales terrestres caídos al agua,

bien porque la vida de estos se desarrolle en la superficie, flotando o volando, incluyendo en estos los insectos acuáticos que en estado de pupa libre o emergente, durante un tiempo escaso, buscan la superficie para transformarse en imagos (Frost y Brown, 1971).

RESULTADOS

La distribución de tamaños de la muestra de truchas sobre la que hemos efectuado el estudio viene expresada en la Fig. 2, y así se han establecido unas relaciones entre el tamaño del alimento en las distintas épocas del año, por longitudes, cuyos resultados se exponen a continuación:

A) Alimentación según el tamaño de las truchas.

Los componentes de la dieta vienen expresados en la Fig. 3, en la que hemos tomado clases de longitudes de 5 en 5 cm. a partir de los 10 cm., y hasta los 30 cm., indicando además los % de presencia (I), abundancia (II) y volumen (III), en los estómagos, de cada grupo de alimento.

Estos grupos están compuestos por los órdenes de Ephemeroptera, Plecoptera, larvas con y sin envoltura de Trichoptera, Coleoptera y otros insectos acuáticos. El resto de los grupos lo constituyen, moluscos, peces y el alimento de superficie.

B) Alimentación según la época del año:

De la misma manera que en el apartado anterior, se ha efectuado el estudio de la alimentación, según la época del año, disponiendo los resultados en la Fig. 4. La discusión de estos la realizaremos más adelante.

C) Comparación cualitativa con el bentos:

La aplicación del coeficiente de Jaccard ha dado los siguientes resultados medios:

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Lótica	0,24	0,16	0,22	0,33
Lenítica	0,18	0,15	0,20	0,25

D) Comparación cuantitativa de taxones comunes con el bentos:

Aplicando el coeficiente de Raabe antes indicado, se han obtenido los siguientes resultados:

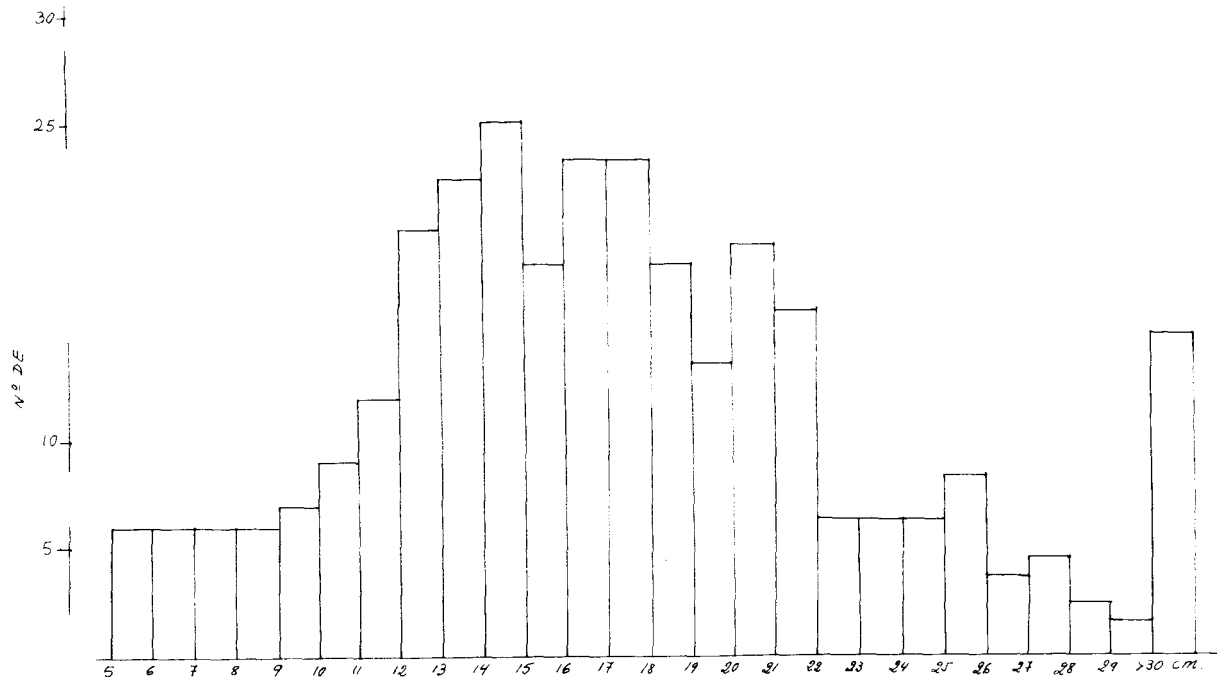


Fig. 2. Distribución de tamaños de las truchas empleadas en el estudio
Size distribution of the studied trout

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Lotica	38,8	45,2	55,9	48,3
Lenítica	43,2	30,0	41,1	39,7

DISCUSION

A la vista de todos estos datos pasamos ahora a la explicación y discusión de ellos según los apartados anteriormente expuestos

A) Análisis de los alimentos según el tamaño de las truchas:

Observando la Fig. 3, podemos hacer una breve descripción de la constitución de estos alimentos:

—Alimento de superficie: La presencia en las truchas de este tipo de alimento aumenta con el tamaño de éstas. Así se pasa de un 20% a un 50% de las truchas que lo contienen, para tamaños entre 10 cm. y 30 cm. respectivamente. Este alimento de superficie está integrado por pequeños adultos de Diptera

para las truchas de pequeño tamaño, y de adultos grandes de Diptera (rábanos, moscas, etc.), Himenoptera (Hormigas, avispas, etc.), en el otoño, como veremos más adelante, adultos de Coleoptera y Orthoptera, para las mayores de 30 cm. Para el resto de las clases el tipo de alimento es variable en composición y tamaño, aunque es interesante señalar que las truchas comprendidas entre 15 y 25 cm. tenía cierta preponderancia la presencia de pupas emergentes de diversas familias del orden Trichoptera: Hydroptilidae, Hydropsychidae y Rhyacophilidae, principalmente, representando el 80% del alimento superficial.

—Peces: La presencia de peces en los estómagos aumenta de manera análoga al punto anterior. Ninguna de las truchas menores de 10 cm. tenían restos de peces, en cambio, en las truchas de mayor tamaño, la presencia es notable, alcanzando al 70% de las truchas mayores de 30 cm. En todo caso la abundancia relativa de estos alimentos en los estómagos es escasa, dado el tamaño grande de estas presas (Fig. 3, II y III). Las especies determinadas han sido: Colmillejas

(*Cobitis calderoni*), bermejuelas (*Rutilus arcasii*), cachos (*Leuciscus cephalus cabeda*) y alevines de trucha común (*Salmo trutta fario*).

— Respecto a los macroinvertebrados béticos, las abundancias relativas varían entre el 80% en las truchas pequeñas y el 45% en las más grandes, como término medio. Dentro de este grupo podemos hacer tres subgrupos de macroinvertebrados que intervienen en la dieta (Fig. 3):

a) Los que se mantienen en la misma proporción.

b) Los que varían su proporción en los estómagos, pero están siempre presentes en ellos.

c) Los que consideramos accidentales.

* Subgrupo a): Pertenecen a éste las especies de los órdenes: Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera que analizamos a continuación:

Ephemeroptera: Dentro de este orden la especie más común en todas las clases de tamaños de truchas es *Baetis rhodani*, representando el 95% del orden, siendo exclusivamente para los tamaños de 10 cm. Por otro lado, al ir aumentando el tamaño de las truchas se van incorporando nuevas especies a la dieta, pero siempre con escasa representación. Las más comunes de éstas son: *Ephemerella ignita*, *Ecdyonurus sp.*, *Epeorus torrentium* y *Rhithrogena sp.*

Plecoptera: Se mantienen en valores próximos al 5% de abundancia relativa, aunque su presencia en los estómagos aumenta al aumentar el tamaño de las truchas (Fig. 3, I). Para los tamaños pequeños, menores de 15 cm., tenemos preponderancia de pequeñas ninfas de *Leuctra sp.*, para el resto de los tamaños nos encontramos con ninfas de *Dinocras cephalotes*, *Perla marginata*, *Perla grandis*, *Capnia nigra* y *Taeniopteryx schoenemundi*.

Trichoptera: Se mantiene alrededor del 20% de abundancia relativa, si bien la presencia de estas larvas aumenta en proporción al tamaño de las truchas, salvo en las de gran talla, (Fig. 3, I y II). El % de larvas con envolturas y de larvas sin ellas va fluctuando según los tamaños, por esto no podemos sacar alguna consecuencia. Sin embargo, las larvas más seleccionadas han sido: *Hydropsyche siltalai*, *H. pellucula*, *H. dinarica* y larvas con envolturas más o menos blandas, *Micrasema longulum*, *Polycentropus flavomaculatus*, etc., representando estas especies el 70% del orden en los contenidos estomacales, el resto era completado con larvas, más o menos presentes en los ríos (López, 1982), de *Rhyacophila relictata*, *R. meridionalis*, *Allogamus ligonifer*, *Mystacides azurea* y otras con representación inferior al 2 de las familias:

Hydroptilidae, Glossosomatidae, Limnephilidae, Lepidostomatidae y Sericostomatidae. Es el orden que mayor variedad de especies presenta en las dietas.

* Subgrupo b): Se engloban aquí las larvas de Chironomidae, Simuliidae, coleópteros acuáticos y moluscos.

Diptera: larvas de Chironomidae y Simuliidae; tienen una abundancia relativa grande, más del 25%, en las clases inferiores, disminuyendo a medida que aumenta el tamaño del pez. Esto se debe a que es un alimento blando y fácilmente capturable para las truchas pequeñas. En todo caso, la proporción de Simuliidae es menor, debido a que es un alimento de corriente y a causa de esto, más difícil su captura aún estando fijados al sustrato.

Coleoptera: Está representado tanto en larva como en adultos, siempre de tamaños pequeños, inferior a 6 mm. y en muy baja proporción, inferior al 2%, no encontrándose ninguna predilección por alguna especie en particular. Las especies encontradas han sido: *Elmis sp.*, *Halipilus sp.*, *Hydraena sp.*, *Limnius sp.*, *Dupophilus sp.*, *Esolus sp.* y otras pertenecientes a las familias Gyridae, Dytiscidae y Hygrobiidae.

Moluscos: La presencia y abundancia de estos en los estómagos es variable, aunque su representación siempre es baja, inferior al 5%. La presencia de las especies depende mucho del lugar de procedencia de las truchas, siendo las especies más comunes: *Ancylus fluviatilis*, *Lymnaea sp.*, *Physa sp.*, *Physu sp.*, *Planorbis sp.* y *Theodoxus sp.*, estas dos últimas menos abundantes.

* Subgrupo c): Incluimos en éste el resto de larvas de Diptera, principalmente Tipulidae y Tabanidae, otros insectos acuáticos, Heteroptera (*Gerris*, *Naucoris*, Notonectidae, etc) y Odonata (Lestidae únicamente); crustáceos y otros macroinvertebrados acuáticos. El denominador común de todos ellos es su carácter accidental en la dieta. La presencia o abundancia de estos dependerá de que las truchas lo vean, ya que son generalmente escasos en el bentos o viven muy camuflados entre la vegetación acuática. Un caso especial lo constituye el crustáceo *Ecchinogammarus calvus*, cuya presencia o abundancia relativa es baja sobre el conjunto de las truchas, pero adquiere gran importancia en la alimentación de los ejemplares de los ríos Pisuerga y Arlanzón, donde son muy abundantes todo el año, llegando a suponer el 70% del volumen de los contenidos estomacales de esas truchas.

Para terminar este apartado y dar una idea de la importancia que tienen estos alimentos respecto al

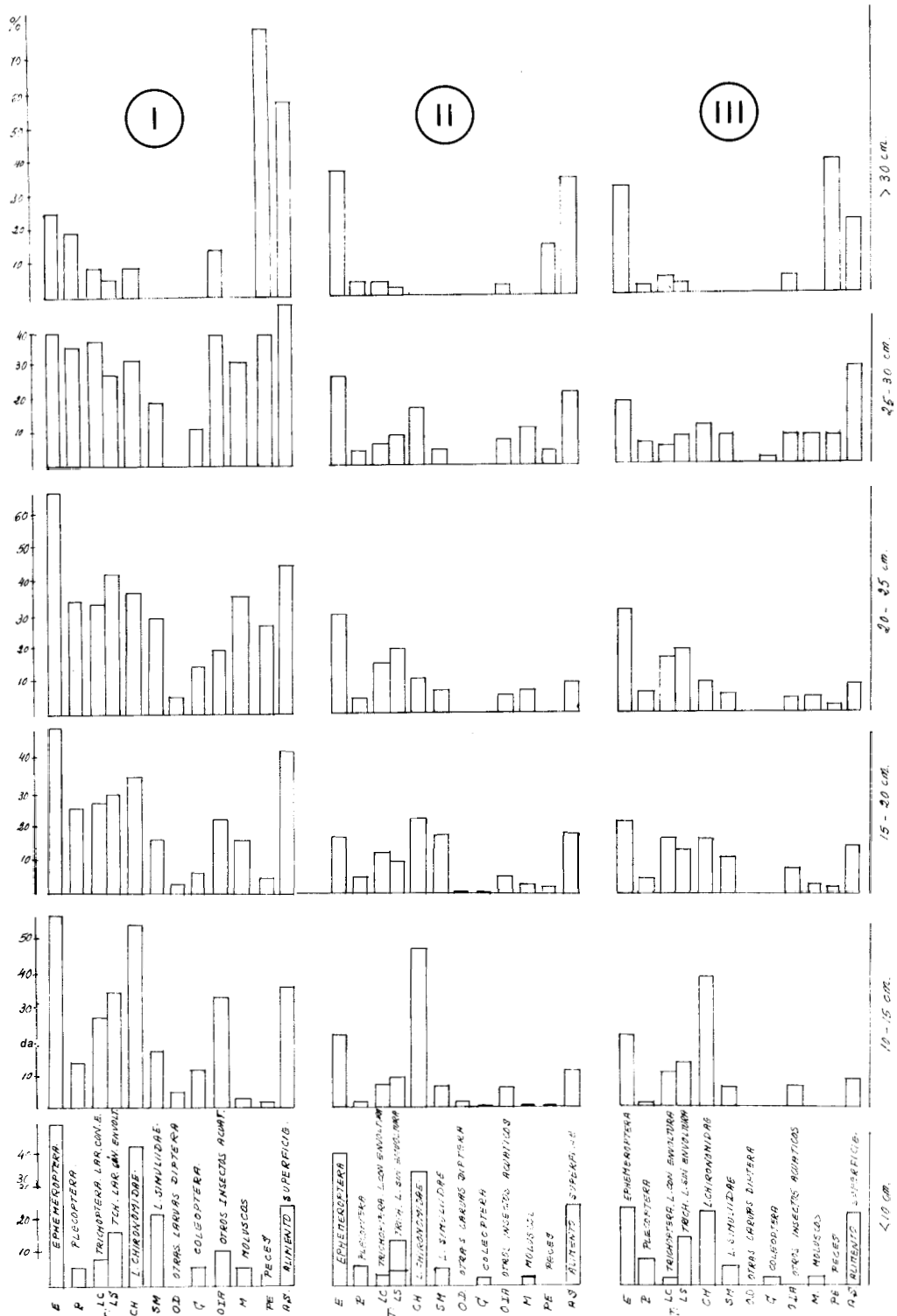


Fig. 3 Relación tamaño de la trucha, contenido estomacal I Método de la presencia; II Método de la abundancia y III Volumen Gut contents distribution according trout size: I Occurrence; II Abundance and III Volume.

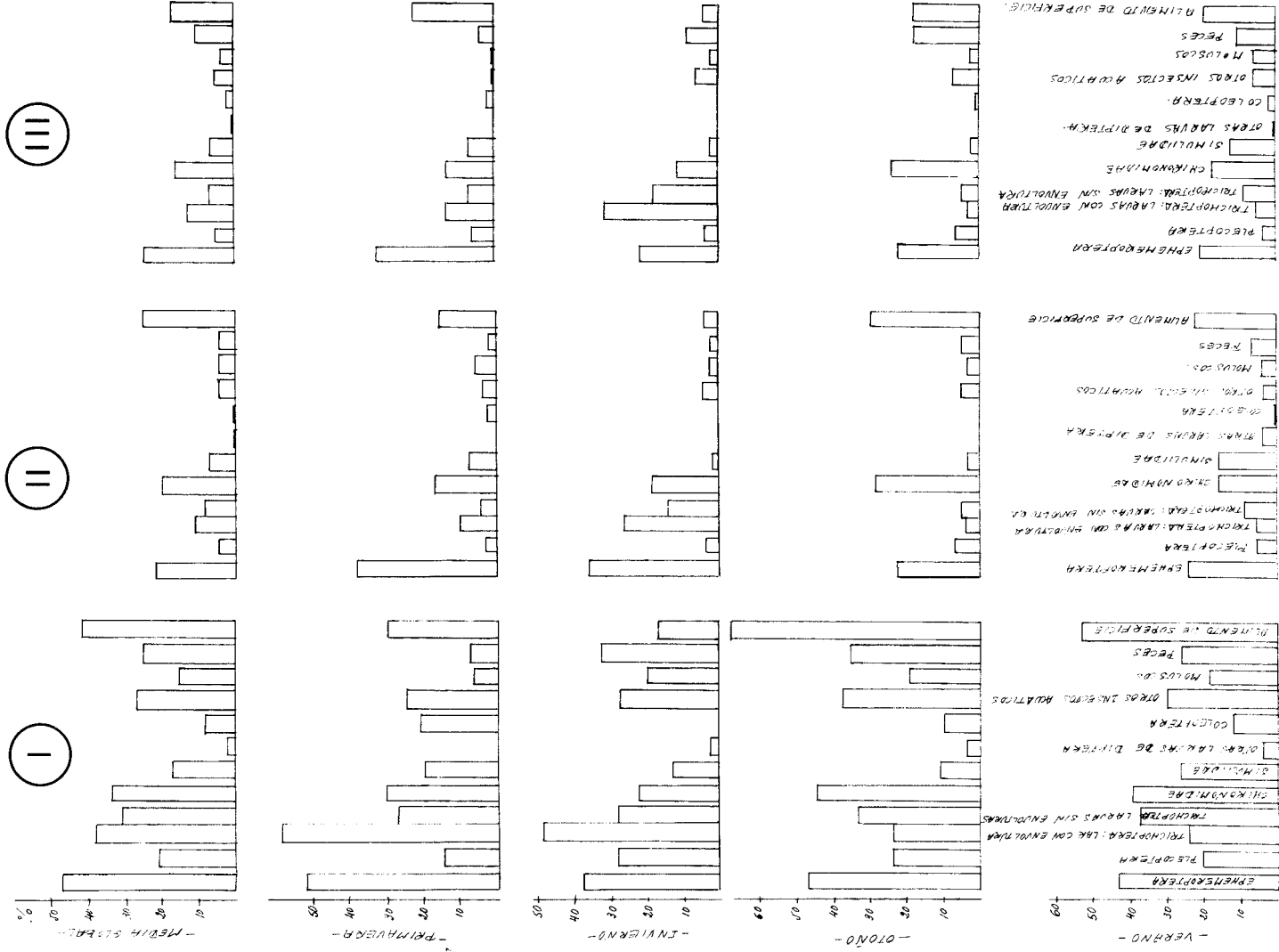


Fig. 4.- Relación entre los alimentos y la época del año: I Presencia en los estómagos; II Abundancia y III Volumen. Trout feeding according the year season: I Presence, II Abundance and III Volume.

tamaño de los peces hemos realizado un estudio de la correspondencia que existe entre el tamaño del pez y el tamaño del alimento que ingiere. Tomando como base la muestra de las trescientas truchas analizadas, se han estudiado ajustes de distintos tipos de funciones con sus respectivos coeficientes de correlación, llegando a la conclusión de que la mejor función que se ajusta a dicha relación es la de tipo **exponencial** (Fig. 5): $y = a \cdot e^{bx}$, con un coeficiente de correlación $c=0,80$. La función es:

$$y = 1,15 \cdot e^{0,008x}$$

Con esta relación hemos establecido un intervalo de confianza para la media del 95%, suponiendo que la población se distribuye normalmente (Fig. 2), se obtiene el siguiente intervalo:

$$\left(x \pm 1,96 \cdot \frac{35,6}{300} \right) \quad (\text{Fig-5})$$

Esto tiene importancia sobre la abundancia relativa de los alimentos en los estómagos y los volúmenes que ocupan. Así para un cierto tamaño de pez, una abundancia relativa baja y una presencia alta de un alimento indicará un volumen alto o un tamaño relativo alto de este alimento. Para otro tamaño del pez tendremos otra relación y así sucesivamente. Por ello estimamos que este estudio completa en gran medida la información desprendida de los tres métodos tradicionales de evaluar los contenidos estomacales y ayudar a su comprensión.

B) Análisis de los alimentos según la época del año:

Observando la Fig. 4 y habiendo descrito ya el tipo

de alimento ingerido según el tamaño del pez, podemos deducir las siguientes conclusiones:

La presencia de alimento de superficie es máxima en verano y otoño, en el 50 y 60% de las truchas, respectivamente, ocurriendo lo mismo con las abundancias relativas en los estómagos (Fig. 4, II). Esto es debido a que en las épocas cálidas hay más abundancia de insectos alados y en el otoño más aporte alóctono al río. En invierno y primavera ocurre lo contrario, ya que por un lado se produce un mínimo invernal de insectos adultos y en primavera un aumento sensible de caudales que hace difícil tomar presas del exterior y lo poco que caiga al agua, sea arrastrado rápidamente por la corriente. En verano este tipo de alimento está compuesto de adultos de Diptera y pupas emergentes de Trichoptera, casi en su totalidad. En otoño, el 90% del alimento de superficie lo componen insectos terrestres caídos al agua, y el resto, pupas emergentes de los dípteros Simuliidae y Chironomidae. En invierno la abundancia relativa es del 5%, compuesto por pupas libres de Chironomidae. En primavera se pasa ya al 10% de abundancia relativa en los estómagos, compuesto por pupas libres de Chironomidae, pupas emergentes de Trichoptera y algún aporte externo.

La presencia de peces en los estómagos sigue un máximo en otoño e invierno y una caída grande en primavera (Fig. 4, I), siendo la abundancia relativa en los estómagos muy baja, el 3%.

Respecto a los macroinvertebrados considerados, hay que distinguir la constancia en presencia y abundancias en los estómagos a lo largo del año de las ninfas *Baetis rhodani*, Plcoptera, larvas de Trichop-

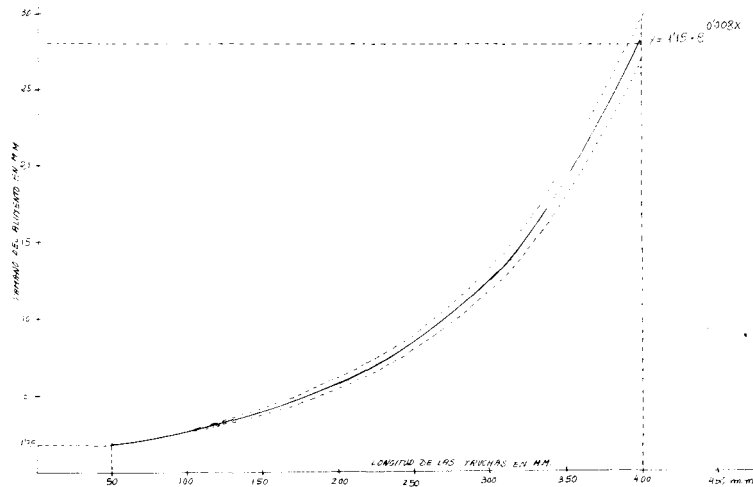


Fig. 5.- Relación entre el tamaño de las truchas (abcisas) y el tamaño de la presa capturada (ordenadas) Trout size (abscissas) and prey size (ordinates) relationship.

tera y Chironomidae (Fig. 4, I y II). Aquí sí podemos distinguir dentro del Orden Trichoptera un fuerte aumento de las larvas con envoltura, *Micrasema longulum*, *Allogamus ligonifer*, *Mystacides azurea*, etc., en los meses de invierno y primavera, mientras que en verano y otoño hay preponderancia de las especies de los generos *Hydropsyche* y *Rhyacophila*. El resto de los grupos se mantiene más o menos constantes, pero en muy baja proporción, menos del 4%.

Es interesante comprobar que para el otoño, invierno y primavera, *Beatis rhodani*, larvas de Trichoptera, larvas de Chironomidae y el alimento de superficie, suponen el 95% de la dieta mientras que para el verano baja al 60%, lo que nos da una idea de lo equilibrado de la dieta, debido a la mayor diversidad en el medio, en verano, y en la importancia del resto de los grupos a lo largo del año.

C) Análisis de la comparación cualitativa:

A la vista de los resultados obtenidos al aplicar el coeficiente de Jaccard, se aprecia que los ejemplares muestreados se mostraron muy selectivos en su alimentación. Esta selección es máxima en otoño y mínima en primavera-verano, pero en general no existe una similitud grande entre los taxones ingeridos y los existentes en el medio, como lo demuestran los valores obtenidos. Esta selección queda reflejada al hacer un análisis lineal entre el número de especies existentes en el medio y las encontradas en los estómagos por estaciones y épocas del año, resultando unos coeficientes de correlación:

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Lotica	0,70	0,68	0,55	0,83
Lenítica	0,54	0,43	0,46	0,58

Estos coeficientes nos indican que no existe una correlación perfecta, pero que desde luego la alimentación se asemeja más a los taxones propios de Iótica, y de estos, el 70% es seleccionado. Analizando pues, tablas, coeficientes de correlación y la Fig. 4, II, llegamos a la siguiente conclusión:

Alimento seleccionado	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
De superficie (%)	20	30	5	12
De la zona lotica (%)	65	68	91	74
De la zona lenítica (%)	15	2	4	14

D) Análisis de la comparación cuantitativa:

Como consecuencia de aplicar el coeficiente de Raabe a los % de representación de las especies comu-

nes del bentos y los estómagos se observa una relación cuantitativa media, ya que casi todos los valores están por debajo de 50. Esta discrepancia nos llevaría a un estudio mucho más profundo, pero es fácil intuir que esta similitud media se debe a la selección que ejerce la trucha sobre los alimentos disponibles en el bentos, dependiendo ésta de multitud de factores: alimento de aporte externo, abundancia de presas en el medio, visibilidad o colorido de las presas, tamaño de éstas, motilidad, etc. De todas formas salvo en verano (caudales menores, aumento de aguas leníticas y abundancia de la vegetación), hay una mayor semejanza cuantitativa con las especies de facies lítica, lo que corrobora el hecho de que la trucha se alimenta en su mayor parte en la corriente y en verano se ve forzada, por las razones antes señaladas, a tomar el alimento en zonas leníticas.

BIBLIOGRAFIA

- Elliot, J.M. & Persson, L., 1978. The estimation of daily rates of food consumption for fish. *J. anim. Ecol.* 47: 977-991.
- Frost, W.E. & Brown, M.E., 1971. La Trucha. Ed. Academia, León
- Jalón, D.G.; Tanago, M.G. y Viedma, M.G., 1981. Importancia de los insectos en los métodos biológicos para el estudio de la calidad de las aguas: Necesidad de su conocimiento taxonómico. *Graellia* 143-148
- Leirado, R., 1976. Estudio del hábitat de la trucha común. Tesis doctoral, E.T.S. de Ingenieros de Montes.
- Lillehammer, A., 1973a. An investigation of the food of four month-old salmon fry (*Salmo salar*) in the river Suldslagen, West-Norway. *J. Zool* 21: 17-24
- Lillehammer, A., 1973b. Notes of feeding relationships of trout (*Salmo trutta*) and salmon (*Salmo salar*) in the river Suldslagen, West-Norway. *J. Zool* 21: 25-28
- López Alvarez, J.V., 1982. Estudio de la alimentación natural de la trucha común (*Salmo trutta fario* L.) En determinados ríos de la Cuenca Norte del Duero. Proyecto de Investigación, E.T.S. de Ingenieros de Montes. Madrid
- Metz, J.P., 1974. Die invertibratendrift an der Oberfläche eines Vorapenflusses un ihre selektive Austzung durch die Regenbogenforellen (*Salmo gairdneri*) *Oecologia*, 14. 247-267.
- Neveu, A. & Thibault, M., 1977. Comportement alimentaire d'une population sauvaee de truire fario (*Salmo trutta fario* L.) dans un ruisseau des Pyrénées Atlantiques, Le lissage. *Ann. Hydrobiol.* 8: 111-128.
- Tanago, M.G. y Jalón, D.G., 1983. Proyecto de estudio para una metodología de clasificación biotipológica de los ríos españoles según el modelo propuesto para la CEE: Aplicación a la Cuenca del Duero. CEOTMA, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo Madrid
- Viedma, M.G., 1970. Spanish Entomology: Past and Present *Mich. Entomol* 4 (4): 97-104
- Windell, J.T. & Bowen, S.H., 1978. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. Blackwell scientific publications. Oxford