35408

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

BIBLIOTECA
Dr. Manuel
Belgrano

CONVENIO

Consejo Federal de Inversiones - Provincia de Río Negro-

Centro Regional Universitario Bariloche

EVALUACION DE LOS RECURSOS ICTICOLAS EN AGUAS INTERIORES RIO NEGRO

1ER INFORME PARCIAL

EXPERTO: Lic. LAUCE FREYRE

1-1-1991

Representante por C.F.I.: Ing. Carlos Miguel Molina
Representante por Río Negro: Dr. Carlos Omar Perez
Representante por CRUB: Lic. María Teresa Bello

O/H 12242
F 29 e
II

La Plata, febrero 4 de 1991.

C. F. I.
INGRESO
11 FEB 1991
Nº 7068

Sr. Secretario General

Consejo Federal de Inversiones
Ing. Juan José Ciácera
Su Despacho

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. con el objeto de remitirle adjunto el 1er. Informe Parcial sobre el Proyecto "Evaluación de los Recursos Ictícolas en Agua Interiores de Río Negro".

Sin otro particular, le saludo a Usted con atenta consideración.

Lic. Lauce R. Freyre

I N D I C E

1. Introducción

2. Tareas preliminares

2.1. Análisis de antecedentes

2.2. Muestreo exploratorio

2.3. Formación del Equipo de Trabajo

3. Disponibilidades

3.1. Medios disponibles

3.2. Equipamiento disponible

3.3. Necesidades

4. Tareas de recolección de muestras

4.1. Campañas efectuadas

4.3. Muestreo limnológico

5. Procesamiento de la información

5.1.1. Relaciones merísticas

5.1.2. Parámetros demográficos

5.1.2.1. Crecimiento según estudio lepidológico

5.1.2.2. Selectividad de las redes de enmalle

5.1.2.3. Crecimiento por el método de Petersen

5.1.2.4. Supervivencia

5.1.2.5. Rendimiento

5.1.3. Trama trófica

5.1.4. Fecundidad

5.2. Primeros resultados

5.3. Listado de programas utilizados

6. Prospectiva

1. Introducción

A modo de introducción se transcriben a continuación algunos párrafos destacados del convenio Provincia de Río Negro-Universidad Nacional del Comahue - Consejo Federal de Inversiones:

"2-OBJETIVOS:

2.1. El objetivo en su sentido más amplio, es el conocimiento profundo de las aguas interiores de la Provincia tanto en la limnológico como en lo pesquero.

Esto permitirá una adecuada planificación para el desarrollo, la conservación y la explotación a perpetuidad.

Se consideran parámetros fundamentales de dicha planificación:

- La formación de equipos multidisciplinarios locales que permitan el monitoreo permanente y la elección y realización de los trabajos científicos básicos que se planteen en las sucesivas etapas de la intervención.

- La regionalización de la actividad, aspecto este del que dependen directamente la continuidad histórica en lo científico técnico y la posibilidad de tener acceso a una oferta permanente de productospesqueros en los mercados internacionales, lo que permitirá a su vez una adecuada rentabilidad y la consolidación definitiva de la industria".

Estas consideraciones han determinado el accionar de experto en el desarrollo del proyecto.

2 Tareas preliminares

La regionalización de la actividad fué contemplada en el primer proyecto que se discutió. En el se contemplaba la conveniencia de efectuar muestras extensivas en los distintos tipos de ambiente que pueden distinguirse desde un punto de vista linnológico en el territorio provincial.

Posteriormente, consideraciones de tipo económico obligaron a restringir los trabajos al embalse Alicurá.

Sin embargo, el enfoque regional, al menos en lo que hace al rosario de embalses actuales y planificados, se retomará al final de este informe.

Queda sin embargo en pie el objetivo de formar equipos de trabajo multidisciplinarios y locales.

Es más, de conseguirse este objetivo, el otro se dará con el tiempo en forma autosuficiente, con el desarrollo natural de la actividad del grupo local.

2.1. Análisis de antecedentes

En el informe de avance de Marzo 1990 se efectúa un análisis crítico de los unicos documentos primarios que tratan del embalse Alicurá desde un punto de vista linnológiço, así como se evalúa la información en ellos contenida que puede ser útil para el presente proyecto,

El material analizado es el siguiente:

1988 - Labollita Héctor A. y Blasetti Guillermo.
ESTADO TROFICO DE EMBALSES, Informe Técnico Parcial.

1988 - Passani, Santiago,
TIPIFICACION QUIMICA DE CURSOS DE AGUA, Informe Técnico Parcial.

1988 - Sauval, Robert H. y Cavanna Luis.
PROGRAMA DE PISCICULTURA.

1989 - Labollita Héctor A.
ESTADO TROFICO DE EMBALSES, Informe Parcial N° 2.

1989 - Cavanna, Luis y Sauval Robert H.
CALIDAD DE LA PESCA DE ARROYITO Y ALICURA.

1989 - Passani, Santiago y Cavanna Luis. SALMONICULTURA COMERCIAL EN ALICURA.

Toda esta documentación, así como bibliografía metodológica, se ha incorporado al CRUB para uso del grupo de trabajo.

2.2. Muestreo exploratorio:

Esta tarea se inició el 22 de febrero de 1990, con un viaje al embalse Alicura para determinar las estaciones de muestreo. Estas son:

1 - Las Coloradas
2 - La Villa
3 - Bajada Larga
4 - La Tranquera
5 - El Asfalto
6 - Cola de Embalse

Esta visita fué aprovechada también para obtener las primeras determinaciones de tipo limnológico del proyecto.

Algunas determinaciones in situ transparencia, pH, temperatura, conductividad...) así como la accesibilidad con el equipo de muestreo fueron los elementos que se consideraron para definir dichos sitios.

En adición a estas estaciones para muestreo ictiológico, se definieron sitios para muestreo de parámetros fisico químicos, exclusivamente. Ellas son:

7 - La Cantera (sobre el Río Traful)
8 - Rincón de Creide (sobre el Río Limay)
9 - Descarga (sobre la salida de la presa)
10 - Confluencia

2.3. Formación del Equipo de Trabajo

Diversas reuniones se dedicaron a este tema. En mi opinión la construcción del grupo debe ser un proceso natural, en el que las asociaciones personales y compromisos de sus miembros se desarrollan libremente. Esto es así porque se privilegia la continuidad del grupo cuando haya finalizado el proyecto. El equipo debe adquirir cohesión independiente de mi presencia en el proyecto para asegurar su eficiente desempeño posterior.

Se han producido así algunas defecciones e incorporaciones que modifican la composición del grupo, manteniéndose sin embargo un núcleo estable.

Este comportamiento dinámico del grupo de trabajo se ha considerado saludable y permite suponer que, de aquí en más, a medida que el grupo se comprometa en la elaboración de la información obtenida y en el desarrollo de interpretaciones sobre los resultados, se logrará una gran estabilidad. Ello ocurrirá en forma inmediata como se verá más adelante.;

El grupo, y su división de tareas actual, es el siguiente.

Limnología	Ictiología	Muestreo
Fernando Pedrozo	María Teresa Bello	Daniel Wegnzyn
Pedro Temporetti	Silvia Ortubay	Mario Inostrosa
	Ana García	Raúl Díaz
	Patricio Machi	
	Marcelo Alonso	

3. Disponibilidades

Cualquier proyecto de estudio se ve ampliamente afectado por las disponibilidades de personal, medios y equipo.

Esta afirmación obvia, es sin embargo acentuada por dos hechos distintivos. Por un lado los plazos precisos del presente cronograma y por otro, el elevado costo y escasa precisión de la información ecológica de que esta investigación se nutre.

Pasaré a continuación a describir con que se cuenta actualmente para el desarrollo del proyecto, excentuando el personal que ya ha sido comentado.

3.1. Medios disponibles

Se ha contado con el combustible y lubricantes necesarios para las campañas.

Se ha contado con los filtros y drogas necesarios para las determinaciones químicas y conservación del material de colección.

3.2. Equipamiento disponible

Se ha conseguido disponer finalmente de un conjunto de redes que será definitivo. Consta en valores aproximados y según las especificaciones del fabricante en:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES BIBLIOTECA Dr. Manuel Belgrano

cantidad de redes	distancia entre nudos mm	longitud mt
4	15	12.5
4	20	12.5
4	25	12.5
4	30	25
4	40	25
4	50	25
3	70	50
3	80	50

En mi proximo viaje a San Carlos de Bariloche durante el mes de febrero se medirá este equipo en detalle

Esta tarea no pudo efectuarse hasta ahora porque era necesario utilizar las redes algunas veces para que se estabilizaran sus dimensiones.Los nudos se ajustan, las relingas se estiran, etc. Además se agregará un parámetro más a la descripción, el coeficiente de armadura que segun especificaciones del fabricante deberán ser próximo al 50% en todos los casos.

Se cuenta además con un vehículo de la administración provincial, que debido a su estado de conservación y antigüedad, en general no garantiza la continuidad del trabajo.

Se cuenta con las oficinas de la Delegación de Pesca de la provincia, que son adecuadas para el procesamiento de la información obtenida.

Se cuenta con el laboratorio de ictiología de Centro Regional Bariloche, en el cual se realizan las determinaciones numéricas y merísticas luego de las capturas.

Se cuenta con las instalaciones del laboratorio de Química del Agua del Centro Regional Bariloche donde se efectúan análisis químicos.

Se dispone de la Ecosonda del CRUB.

3.3. Necesidades

- Es necesario contar con el termistor que figura en el proyecto original, más aún dado que, según se ha comprobado con perfiles térmicos laboriosamente confeccionados, se produce una clara estratificación estival.

- Es necesario contar con papel para la ecosonda para facilitar la interpretación de los resultados biológico-pesqueros en valores absolutos. De lo contrario sólo podrán expresarse referidos a un área desconocida que muestrean los equipos de captura.

- Es necesario contar en fecha próxima con la red de arrastre normalizada. Los ejemplares más pequeños, así como más abundantes, no son capturados por las redes que se disponen. Asimismo permitirá calibrar la ecosonda y ofrecerá una contraprueba a sus resultados.

4. Tareas de recolección de muestras

La continuidad y el éxito en la recolección de muestras son la clave del éxito de este proyecto y otros similares. Los archivos de datos pueden ser analizados una y otra vez según cambie la metodología disponible, pero un muestreo suspendido no puede reemplazarse porque las condiciones en que éstos se efectúan serán siempre diferentes.

4.1. Campañas efectuadas

Hasta el momento se han efectuado las siguientes campañas:

- 22 de febrero de 1990 - Visita preliminar al embalse para definir estaciones de muestreo y toma de algunos parámetros limnológicos con carácter exploratorio.

- 30 de mayo al 1° de junio de 1990 - Muestreo ictiológico exploratorio, con un conjunto de redes provisorio. No se completan más que tres estaciones debido a la imposibilidad de reponer redes que se deterioran en la campaña. El 31 de mayo se efectúa la toma de muestras limnológicas en las estaciones establecidas.

- 24 al 26 de octubre de 1990 - Muestreo rutinario, efectuado con el equipo de redes definitivo. Se complementa con el muestreo limnológico el 17, 26 y 31 de octubre.

- 17 al 19 de noviembre de 1990 - Muestreo ictiológico rutinario - Muestreo limnológico el 19 y 22 de noviembre.

- 15 al 17 de diciembre de 1990 - Muestreo ictiológico rutinario. Los resultados de muestreo limnológico correspondiente, efectuado en fecha próxima, no se han recibido.

4.2. Muestreo limnológico

Sin contar los resultados del muestreo de la campaña de diciembre, de los que no se dispone todavía, se han obtenido 27 muestras sobre las que se determinaron los 20 parámetros físicos, químicos y bioquímicos.

Los parámetros determinados son: pH, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura, fósforo total, fósforo reactivo soluble, nitrógeno de nitritos y nitratos, nitrógeno de amonio, nitrógeno inorgánico disuelto, silicio, sodio, potasio, calcio, magnesio, sulfato, alcalinidad, clorofila y transparencia.

Las estaciones relevadas son:

La Cantera (sobre el río Traful), Rincón de Creide (sobre el río Limay), Río Limay (a la salida de la represa), Confluencia, Las Coloradas, Muro de la presa (lado del lago), Bajada de asfalto y Bajada larga.

4.3. Muestreo ictiológico

Se han obtenido y procesado un total de 633 ejemplares de peces discriminados de la siguiente manera:

Perca de boca chica	255
Trucha arco iris	201
Trucha marrón	90

Pejerrey patagónico	59
Salmón encerrado	12
¿Oliva?	9
Bagre otuno	2
Bagre de torrente	1

La especie encerrada entre interrogantes, OLIVA, se ha identificado por la abreviatura utilizada en la base de datos, pero no ha sido identificados por mi porque su captura se obtuvo en las dos últimas campañas, luego de mi viaje a San Carlos de Bariloche.

5. Procesamiento de la información

Considerando la conveniencia de que el grupo de trabajo participe activamente en el procesamiento de la información como una estrategia para contribuir efectivamente al éxito del proyecto, se ha decidido efectuar un tratamiento parcial de la información relevada hasta aquí, concentrado en dos de las especies obtenidas.

Se ha decidido desarrollar el estudio demográfico de la Trucha Arco Iris, porque se considera que esta especie, posiblemente segunda en dominancia en el ambiente, posee una escama de difícil lectura y tamaño muy variable.

Sin embargo aún no se han efectuado recuentos de huevos en esta especie. Por esta razón, y para completar la ejemplificación metodológica, se describe la fecundidad de la perca de boca chica.

5.1. Metodología

Se propuso originalmente la determinación de la frecuencia de capturas por clases de tallas, y el submuestreo de diez individuos de cada clase de edad para la obtención de datos merísticos.

Sin embargo la exiguidad de las capturas hizo que casi ninguna clase de tallas, de ninguna especie alcanzara el número límite.

Sin embargo la estrategia de submuestreo será válida cuando el grupo de trabajo se enfrente a capturas más numerosas, en lagunas patagónicas, que como ambientes eutróficos muy probablemente sostengan poblaciones más densas. A cada individuo capturado se le adjudicó un número de orden, y se le efectuaron las siguientes determinaciones:

Longitud estandar: medida entre el extremo de la mandíbula superior y la articulación entre las piezas basicaudales y los radios de la aleta caudal.

Longitud de la cabeza: medida entre el extremo de la mandíbula superior y el extremo posterior de opérculo, incluyendo la membrana opercular.

Peso fresco total: medido sobre material fresco o corregido si este está conservado, sin efectuar ninguna disección previa.

Sexo: según una escala de cuatro categorías a saber hembra, macho, indefinido, indeterminado.

Madurez Gonadal : una escala macroscópica de siete estadios.

Fecha de captura, Red con que se realizó y Estación en que se capturó: se consigna además si se han conservado o no estructuras de crecimiento periódico para determinación de edad.

Por inciativa del grupo, se ha agregado a la lista de determinaciones la cantidad de grasa visceral según una escala apreciativa de cuatro valores.

Esta información es registrada primero en planillas y luego volcada en una planilla electrónica para su posterior análisis.

Las estructuras de crecimiento periódico que se solicitó que se conservara son las escamas, obtenidas del flanco derecho, a la altura de la aleta pectoral. También por iniciativa del grupo se agregó el otolito , pero estos no han sido procesados aún.

Las escamas se han leido consignándose radios desde el foco hasta cada marca distinguible sin efectuar consideraciones acerca de su naturaleza, que

serían subjetivas. Se registró también el radio hasta el borde. De cada individuo se estudiaron entre 2 y 6 escamas, habitualmente cuatro. Las lecturas se realizaron con un proyector de microfilms, y se consignaron en planillas en las que constaba también el número de orden del ejemplar, la longitud estandard del mismo. Los radios leidos se anotaron en mm de proyección.

El archivo de datos **lepidológicos** consta del estudio de las escamas de:

186	percas de boca chica
134	truchas arco iris
185	truchas marrones
54	pejerreyes
12	salmones

Esto hace un total de aproximadamente 1884 escamas leídas.

Al igual que los datos demográficos, esta información se vuelca primero en planillas y luego en la base de datos.

Se coleccionaron también contenidos intestinales con el objeto de confeccionar una descripción de la trama trófica del embalse a partir de los peces.

Hasta el muestreo de noviembre se habían coleccionado y analizado 50 muestras de contenido intestinal que se describen con una escala apreciativa de 5 categorías.

Se efectuaron necropsias en 191 ejemplares detectándose parasitosis por nematodes, castodes, trematodes, acantocéfalos y protozoos.

Finalmente, se coleccionaron las gonadas de las hembras en estadíos 4 y 5, y se formolizaron. Posteriormente se disecaron estos ovarios, se eliminó el estroma conjuntivo y se liberaron los ovocitos. Se midió entonces el volumen que ocupaban en probeta graduada consignándose en planillas, junto con el diámetro de la probeta utilizada, el número de orden del pez, y el diámetro promedio y desvió estandard del diámetro de los ovocitos.

5.1.1. Relaciones merísticas

Se describe la relación entre la longitud estandard y la de la cabeza utilizando el modelo lineal con ajuste por mínimos cuadrados.

$$Le = a + b\ Lst$$

donde Le = longitud de la cabeza en mm

Lst = longitud estandard en mm

a y b = son constantes de proporcionalidad

Se describe la relación entre la longitud estandard y la de la cabeza utilizando el modelo exponencial:

$$W = a\ Lst^{b}$$

donde W = peso vivo en gr.

Lst, a y b como antes

Este modelo se ajustó aplicando mínimos cuadrados a su forma logarítmica.

5.1.2. Parámetros demográficos

5.1.2.1. Crecimiento según estudio lepidológico

El estudio del crecimiento se comenzó agrupando los radios de escamas leidos, en una población descripta por la frecuencia por cada 2 mm de radio. Esta población consta de 847 radios.

Esta distribución fue descompuesta por el método de Cassie, lo que permitió reconocer diez áreas de marcación más frecuentes en las escamas. Estas áreas se consideraron desoves diferentes.

Para transformar las modas de radios determinadas en longitudes se utilizó un ajuste lineal entre la longitud estandard y el radio total de la escama, con un conjunto de 391 datos.

$$Lst = a + b\ R$$

donde R = radio total o radio hasta el borde

Lst, a y b como antes

Las modas determinadas sobre los radios de marcas de escama se transformaron en valores de longitud estandard mediante este modelo, con lo que se obtuvo una colección de datos de edades relativas, asumiendo una diferencia anual entre modas, y longitudes correspondientes.

A esta colección se ajustó el modelo de crecimiento generalizado de Von Betalanffy:

$$Lt = Lx\ (j - e^{-KD\ (t-to)})^{1/D}$$

donde Lt = longitud estandard a la edad t

Lx = longitud asintótica

K = constante de crecimiento

D = factor de superficie

to = edad para longitud = 0

El modelo se ajustó por el método iteractivo de Pauly y David de 1987.

Este modelo de crecimiento se chequea más adelante con otro ajuste basado en las frecuencias de catpuras, por el método de Petersen.

5.1.2.2. Selectividad de las redes de enmalle

Se corrigieron las capturas de cada red en función de la longitud de los paños. Dado que no se encontró correlación positiva entre el tiempo de exposición y las capturas, se consideró que cada operación representa una unidad de esfuerzo (f), que quedó definida entonces en 50 mts. de red expuesta por una noche.

Se confeccionó un archivo de frecuencias de capturas totales de cada red, por clase de 10 mm de longitud estandard. Estas se transformaron en porcentajes de la máxima captura de cada clase de talla.

Los archivos así obtenidos se descompusieron luego en una suma de polimodales, cuyas modas representan los tres diferentes métodos de retención (agallamiento, acuñamiento y enganche).

Las frecuencias predichas por el modelo, para cada moda se corrigieron entonces proporcionalmente para llevar a 100% las clases que pronosticaban un porcentaje de retención mayor que este valor.

Los porcentajes de capturas pronosticados por el modelo de cada red se sumaron por cada clase de longitud para obtener una descripción de los porcentajes de retención total del tren de redes utilizado.

A continuación se confeccionó un archivo corregido por longitud, de las capturas totales de cada una de las tres fechas de muestreo rutinario disponible. Estas capturas se corrigieron luego utilizando los porcentajes de retención como sigue:

$$\frac{C}{f} = \frac{C \times 100}{Pr}$$

donde $\frac{C}{f}$ = captura corregida, referida a la unidad de esfuerzo f

C = captura corregida por longitud de la red

Pr = porcentaje de retención

5.1.2.3. Crecimiento por el método de Petersen

Este procedimiento rindió tres distribuciones de frecuencia que fueron descompuestas por el método de Cassie.

La adjudicación de edades relativas a cada una de las tallas modales en que fueron descompuestas constituye el método de Petersen para el estudio del crecimiento.

Estas edades relativas fueron corregidas por las fechas de capturas obteniéndose una colección de estimaciones de longitudes en función de la edad medida desde el 1° de enero.

A esta colección de datos se le ajustó el modelo de crecimiento generalizado de Von Betalanffy, ya descripto.

Además y utilizando el mismo método se ensayó el ajuste del modelo generalizado de Von Betalanffy estacionalizado:

$$L_t = L_x \left(1 - 2^{-KD(t-to) + C\frac{KD}{2}\,\mathrm{sen}\,2\pi(t-ts)}\right)^{1/D}$$

donde Lx, D, K y to son como antes

C = amplitud de las oscilaciones del crecimiento

ts = fase de las oscilaciones del crecimiento

5.1.2.4. Supervivencia

Se asume que la velocidad de natación es proporcional al metabolismo energético de un determinado pez (Brett 1964 y 1965):

$$V = a\,M$$

donde V = velocidad de natación

M = metabolismo

a = const. de proporcionalidad

El metabolismo energético a su vez es proporcional al peso según (Betalanffy, 1957 y 1964):

$$M = b\,W^c$$

donde W = peso

b y c = constantes

M = como antes

Entonces podemos poner:

$$V = d\ W^{c}$$

donde d = nueva constante de proporcionalidad

También según Betalanffy $C \simeq 0.67$

La captura de las redes es función de la probabilidad de que una red retenga a un pez que interactúa con ella, lo que está descripto por el porcentaje de retención, pero también de la probabilidad de que el pez encuentre la red, la que será proporcional a su velocidad de natación, y función de su peso.

Como desconocemos el valor de d, solo es posible estimar una probabilidad de encuentro relativa. Se decidió estimar la probabilidad de encuentro de las diferentes clases de edad con respecto a la más numerosa, utilizando:

$$Pe = \frac{d\ Wi^{c}}{d\ W1^{c}}$$

donde Pe = prob. de encuentro relativa

Wi = peso medio de la clase de edad i

W1 = peso medio de la clase de edad de referencia

Como d puede simplificarse queda

$$Pe = \frac{Wi^{0.67}}{W1^{0.67}}$$

Utilizando esta probabilidad de encuentro se corrigieron las numerosidades de las clases de edad definidas para cada fecha de muestreo.

Esto rindió un archivo edad-densidad. La densidad está definida por la cantidad de peces presentes en un área próxima a la red que no es posible definir, por lo que no pueden hacerse referencia a número absoluto.

Sin embargo pudo ajustarse un modelo de supervivencia, para lo que se utilizó el exponencial:

$$C_t = Co\ e^{-zt}$$

donde C_t = captura corregida = densidad en el tiempo t

Co = densidad inicial a t = o

z = tasa de mortalidad

5.1.2.5. Rendimiento

Será necesario efectuar capturas con la red de arrastre normalizada y estimaciones por el método acústico para despejar a que área se refieren las estimaciones de densidad obtenidas.

Sin embargo, puede utilizarse el modelo logístico para pronosticar el rendimiento máximo sostenible para esa unidad de área.

Para ello se confeccionó una tabla de vida en base a los modelos de crecimiento y supervivencia ajustados.

Para ello se utilizó el modelo de Shaefer:

$$RMS = \frac{m\ Bv}{4}$$

donde m = tasa intrínseca de crecimiento poblacional

Bv = capacidad de campo del ambiente

El parámetro m se estimó utilizando la relación de Blueweiss et al (1978) modificada por Pauly

$$m \simeq 9.13\ \bar{W}^{-0,26}$$

donde $\bar{W}$ = peso individual medio

Entonces $\bar{W}$ y Bv se estimaron de la tabla de vida, asumiendo que la población está subexplotada y prácticamente estable a la capacidad de campo del ambiente.

5.1.3. Trama trófica

El modelo logístico utilizado en el parágrafo 5.1.2.5. no tiene en cuenta las interacciones múltiples que se dan en un sistema que, aunque oligotrófico, contiene entre ocho y diez especies de peces. Estas relaciones serán descriptas a través de los estudios tróficos. La cantidad de información acumulada en esta área solo dan un panorama parcial de este aspecto.

5.1.4. Fecundidad

Un parámetro demográfico muy importante que conviene estimar con precisión es la capacidad de ocupar el espacio disponible que tienen las especies, que solo es determinada muy indirectamente por los métodos anteriores. En ella es fundamental la fecundidad de la población.

Para el estudio de la fecundidad se utilizó el modelo de empaquetamiento esférico finito (Guerrero, 1989). Según el mismo:

$$N = 1.705110664 \left(\frac{R}{r}\right)^2 + 2.88645911 \frac{R}{r} - 74.8055601$$

donde N = número de esferas en una bicapa

R = radio de la probeta

r = radio de las esferas

Además:

$$H = (2\,C - 1)\,\frac{r}{2}\sqrt{4 - \frac{1}{\cos^2 30}} + 2r$$

donde H = altura que alcanzan las esferas en la probeta

C = número de bicapas

r = como antes

Pero dado que:

$$V = H\,\pi\,R^2$$

donde V = volumen leido

R y H = como antes

Puede ponerse:

$$H = \frac{V}{\pi\,R^2}$$

Así como:

$$C = \frac{1}{2} \left(\frac{H - 2r}{r\sqrt{4 - \frac{1}{\cos^2 30}}} + 1 \right)$$

Entonces podemos calcular

$$F = RN$$

donde F = fecundidad o

R y N = como antes

Este modelo permitió transformar los registros de V: volumen, D: diámetro de la probeta y d:diámetro medio de los huevos, en valores de F: N° de huevos del ejemplar.

Con ello se confeccionó un archivo de longitud, peso y fecundidad de las hembras.

Para la relación entre peso y fecundidad de las hembras se usó el modelo lineal:

$$F = a + b\ W$$

donde las abreviatruas ya son conocidas.

Ajustándose el mismo por el método de mínimos cuadrados.

Para la relación longitud fecundidad se usó el modelo potencial:

$$F = a + L^b$$

donde las abreviaturas son conocidas.

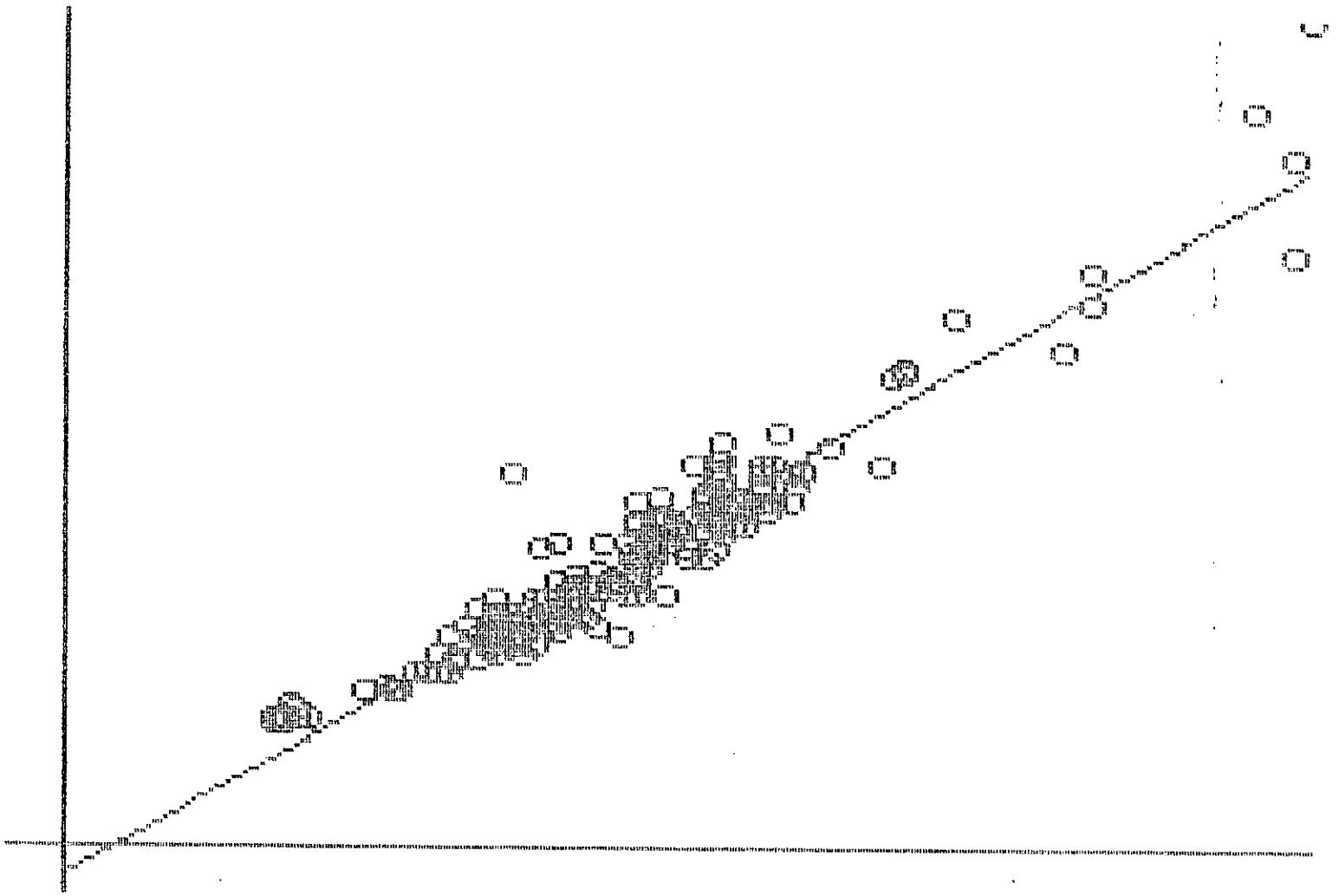
Ajustado en su forma logarítmica

$$\ln F = \ln a + b \ln L$$

5.2. Primeros resultados

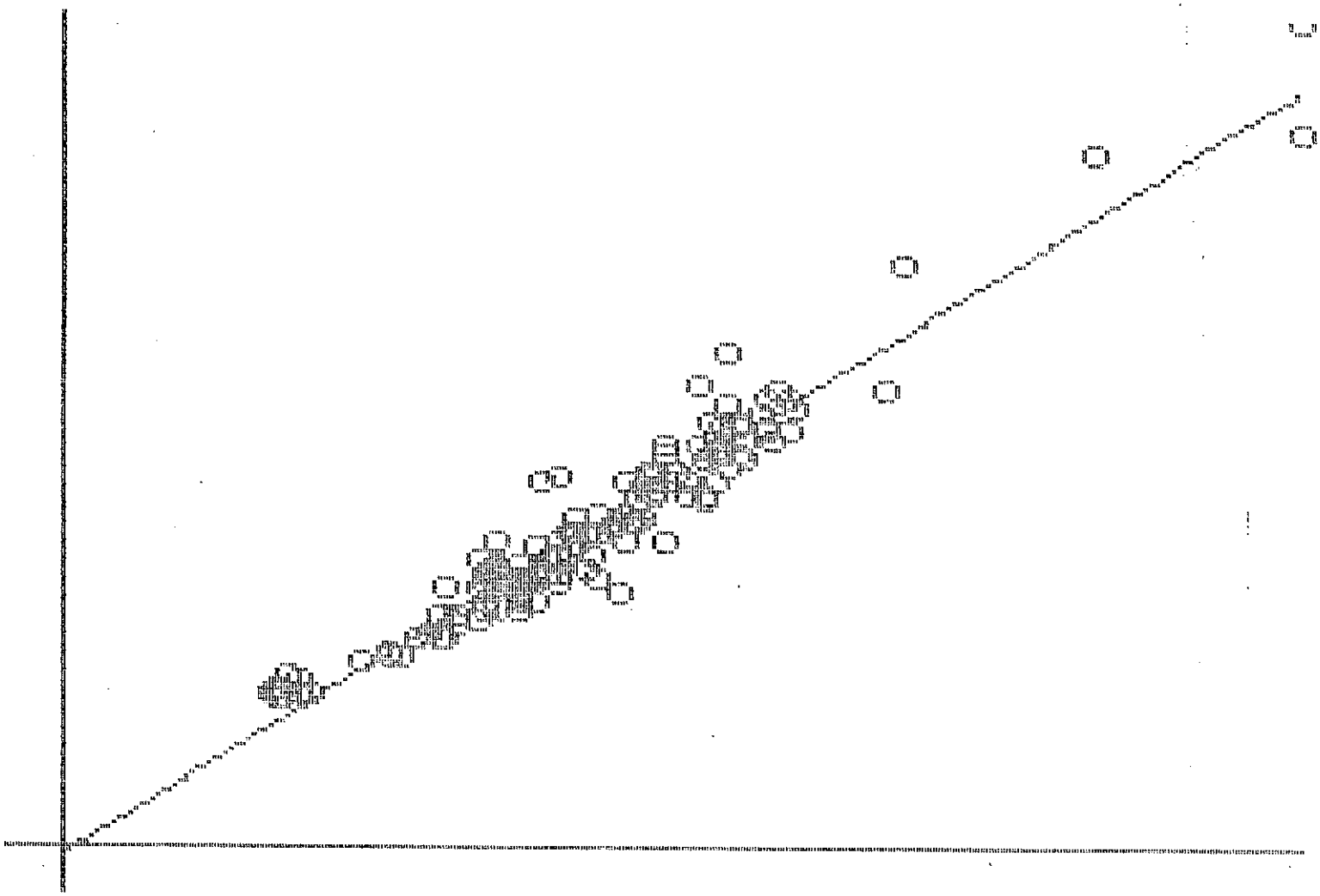
A continuación se adjuntan las gráficas y resultados de los procesamientos efectuados.

Como se expresa en 5, los métodos aplicados a describir las relaciones merísticas, los parámetros del crecimiento, tanto en base a datos hepidológicos como a la estructura de tallas, la selectividad de las redes, la supervivencia y el rendimiento máximo sostenible se refieren a la Trucha Arco Iris; mientras que el estudio de fecundidad se lleva a cabo en la Perca de Boca Chica.



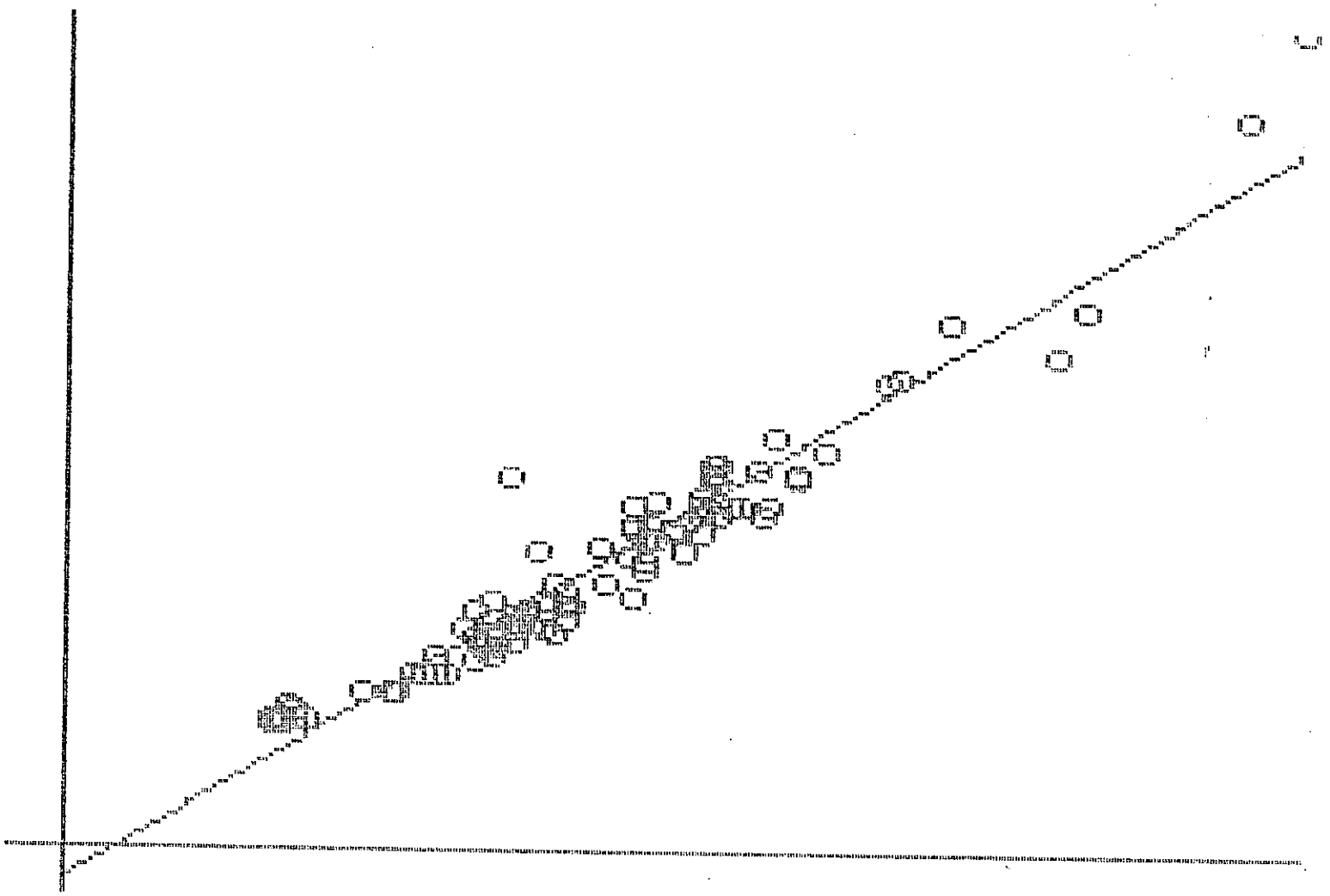
X media= 283.043
Y media= 66.328
Y=-7.859601922561 + .26210717778769 X
n= 200 r= .9578350475661
Sx= 86.22753848374
Sy= 23.714343050813
Sy.x= 6.7974624732745

Figura 1. Relación entre la longitud estandar (Y) y la longitud de la cabeza (X) para la Trucha Arco Iris, macho, hembra, indefinido e indeterminado.



X media= 267.77336231884
Y media= 61.076086956521
Y=-2.387396982686 + .23700270028443 X
n= 138 r= .96516757195433
Sx= 81.82561286908
Sy= 20.239433773375
Sy.x= 5.2779574646575

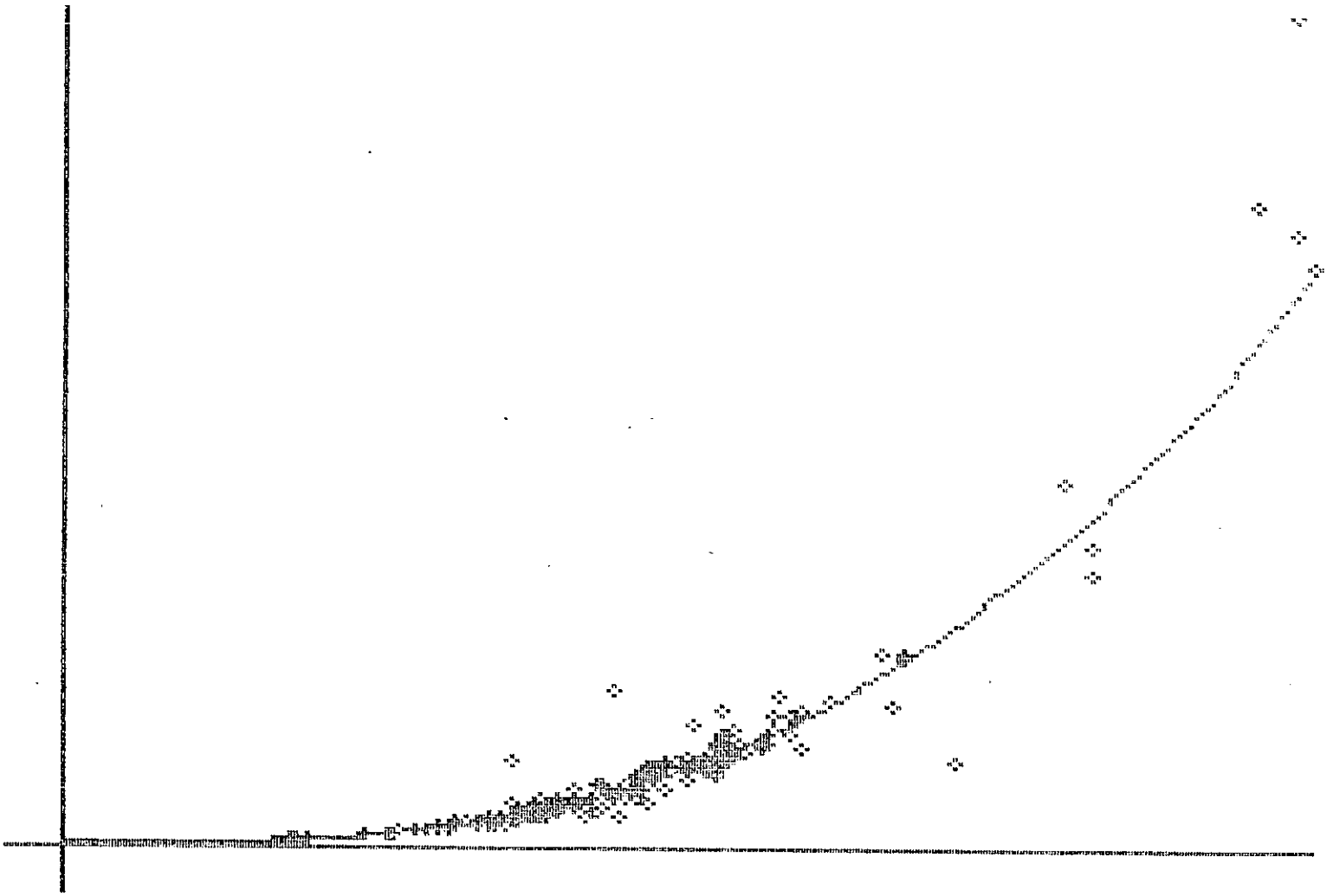
Figura 2. Idem Figura 1 para hembra, indefinido e indeterminado.



X media= 274.99369892473
Y media= 46.635483870968
Y=-8.231010702185 + .27224603643067 X
n= 93 r= .96484551505485
Sx= 98.288254986325
Sy= 28.035000039398
Sy.x= 7.3340806942325

Figura 3. Idem Figura 1 para macho, indefinido e indeterminado.

X media= 5.600656050398
Y media= 5.643981254505
W= 2.9668002308119E-05 .Lst^ 2.8692036372516
Y=-10.425441456292 + 2.8692036372516 X
n= 200 r= .9775035791813
Sx= .30557774019308
Sy= .90145001560915
Sy.x= .18970776738191

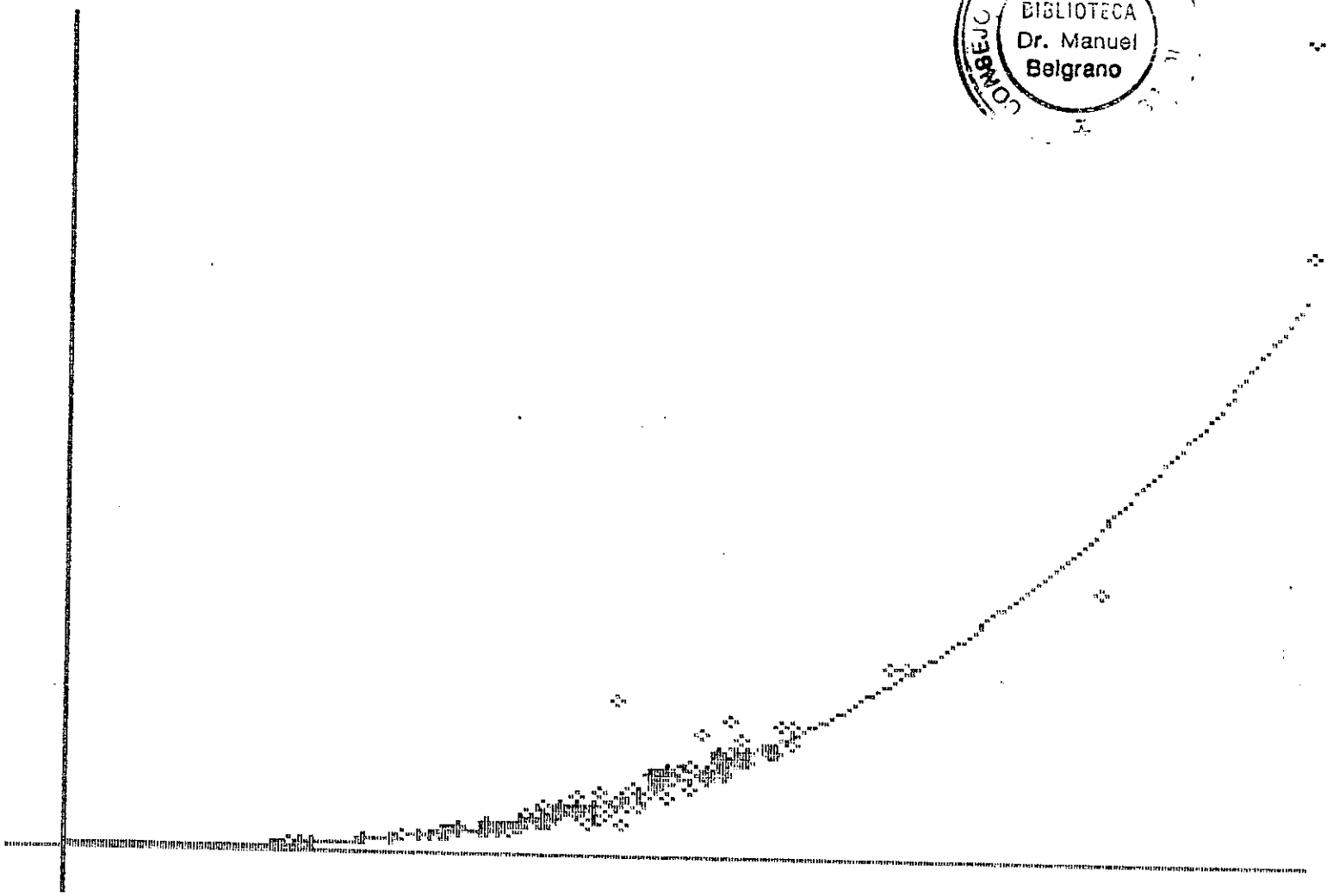


X media= 5.600656050398
Y media= 5.643981254505
W= 2.9668002308119E-05 .Lst^ 2.8692036372516
Y=-10.425441456292 + 2.8692036372516 X
n= 200 r= .9775035791813
Sx= .30557774019308
Sy= .90145001560915
Sy.x= .18970776738191

Figura 4. Relación entre el peso (Y o W) y la longitud estandar (X o Lst) para la Trucha Arco Iris macho, hembra, indefinido e indeterminado.

X media= 5.5436850977547
Y media= 5.4722094585913
W= 2.3509097755093E-05 .Lst^ 2.9096769111839
Y=-10.65812307322 + 2.9096769111839 X
n= 138 r= .98193937614898
Sx= .31339355062327
Sy= .93542433994685
Sy.x= .17646065631811
Sy.x= .17646065631811

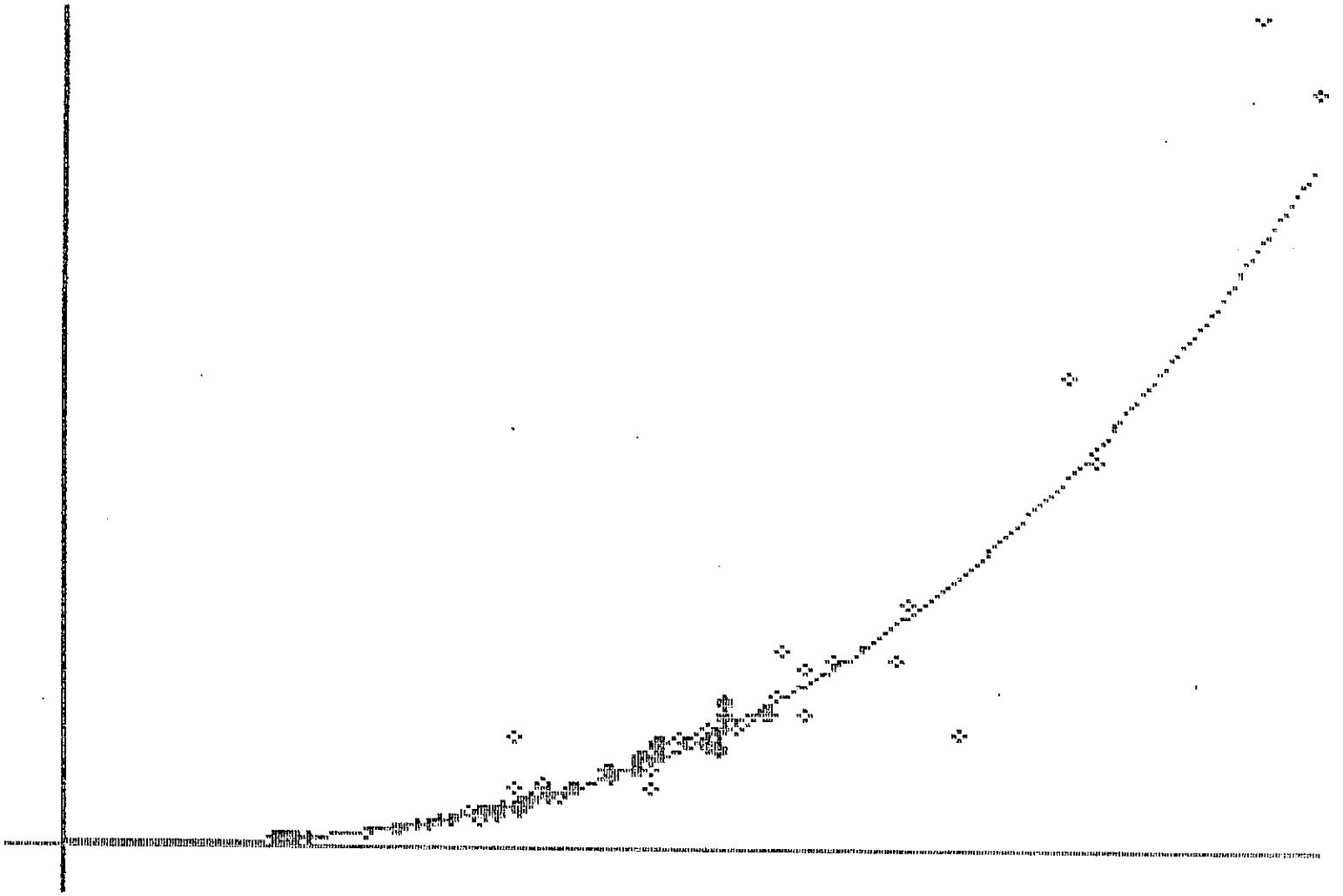
CONSEJO
BIBLIOTECA
Dr. Manuel
Belgrano



X media= 5.5436850977547
Y media= 5.4722094585913
W= 2.3509097755093E-05 .Lst^ 2.9096769111839
Y=-10.65812307322 + 2.9096769111839 X
n= 138 r= .98193937614898
Sx= .31339355062327
Sy= .93542433994685
Sy.x= .17646065631811
Sy.x= .17646065631811

Figura 5. Idem Figura 4 para hembra, indefinido e indeterminado.

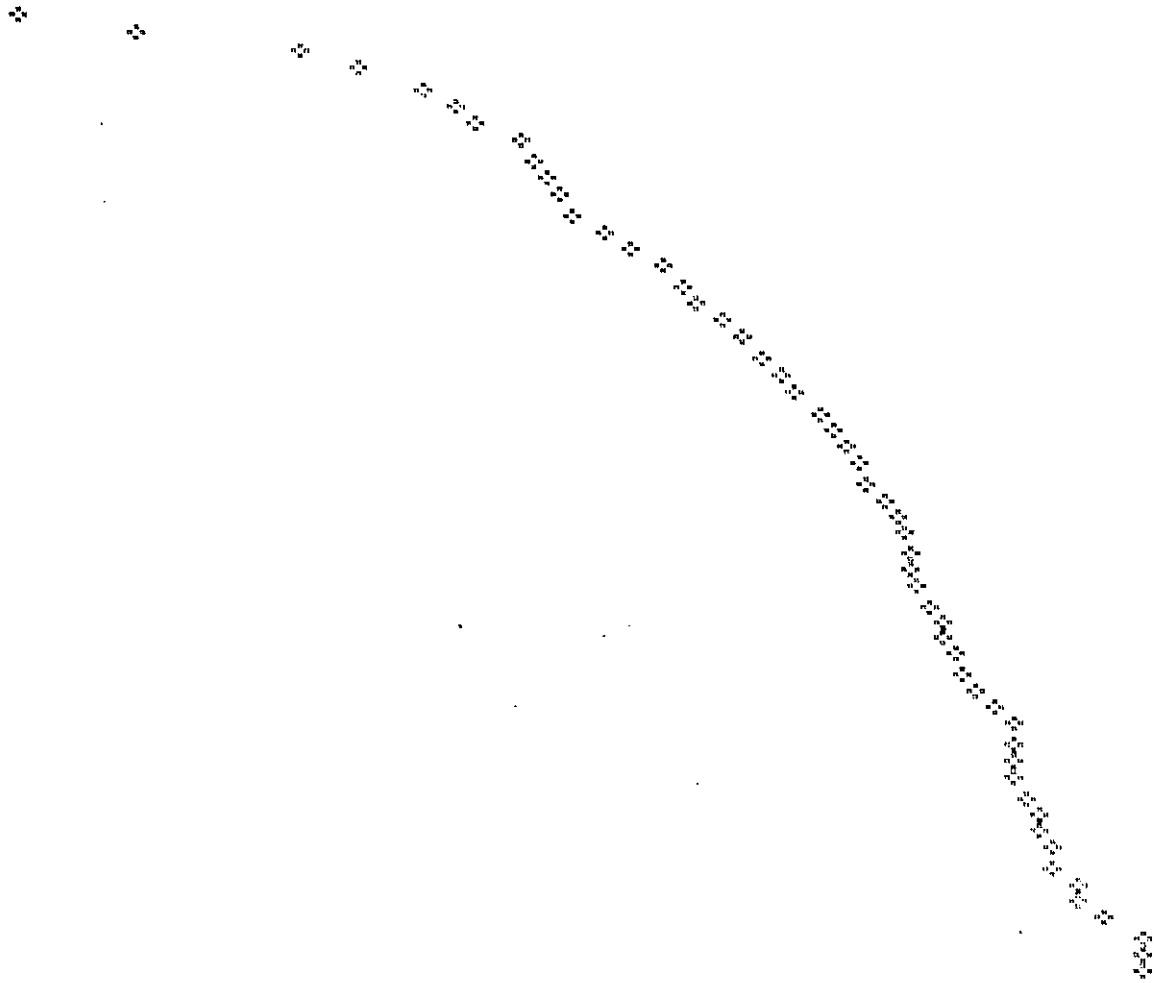
X media= 5.5531584612663
Y media= 5.5200266692658
W= 5.4202931875928E-05 .Lat^ 2.7628965270149
Y=-9.8227755573302 + 2.7628965270149 X
n= 93 r= .98345134663034
Sx= .36701374628918
Sy= 1.0422914930663
Sy.x= .18813615898547
Sy.x= .18813615898547



X media= 5.5531584612663
Y media= 5.5200266692658
W= 5.4202931875928E-05 .Lat^ 2.7628965270149
Y=-9.8227755573302 + 2.7628965270149 X
n= 93 r= .98345134663034
Sx= .36701374628918
Sy= 1.0422914930663
Sy.x= .18813615898547
Sy.x= .18813615898547

Figura 6. Idem Figura 4 para macho, indefinido e indeterminado.

archivo escamas con 54 datos, lim inf 4 e intervalo 2



Inf= 9	R= .98436201023027	moda= 15.679236345609	d.std= 3.7305184184221	n= 426	
Inf= 9	R= .9979631552019	moda= 32.804497666934	d.std= 5.3208912612229	n= 274	
Inf= 9	R= .99828880755392	moda= 49.035551782983	d.std= 5.2792543911081	n= 105	
Inf= 5	R= .99597190932936	moda= 62.230266919745	d.std= 3.7418993755839	n= 16.999999999992	
Inf= 6	R= .97236962900767	moda= 75.105029699986	d.std= 3.4775029616909	n= 10.999999999996	
Inf= 4	R= .9617038223566	moda= 84.922939601727	d.std= .82781820079426	n= 7.0000000000049	
Inf= 5	R= .9438798074314	moda= 93.436343463659	d.std= .66209240052334	n= 2.0000000000014	
Inf= 4	R= .86602540378622	moda= 102.99999999897	d.std= .78032319214019	n= 2.0000000000001	
Inf= 3	R= .86602540378587	moda= 109.99999999897	d.std= .78032319213953	n= 2.0000000000057	
Inf= 2	R= .99999999999965	moda= 117	d.std= .26010773062396	n= .9999999999999	

Figura 7. Gráfica acumulativa en escala probabilística para la distribución de radios de escamas de la Trucha Arco Iris y parámetros de las normales ajustadas.

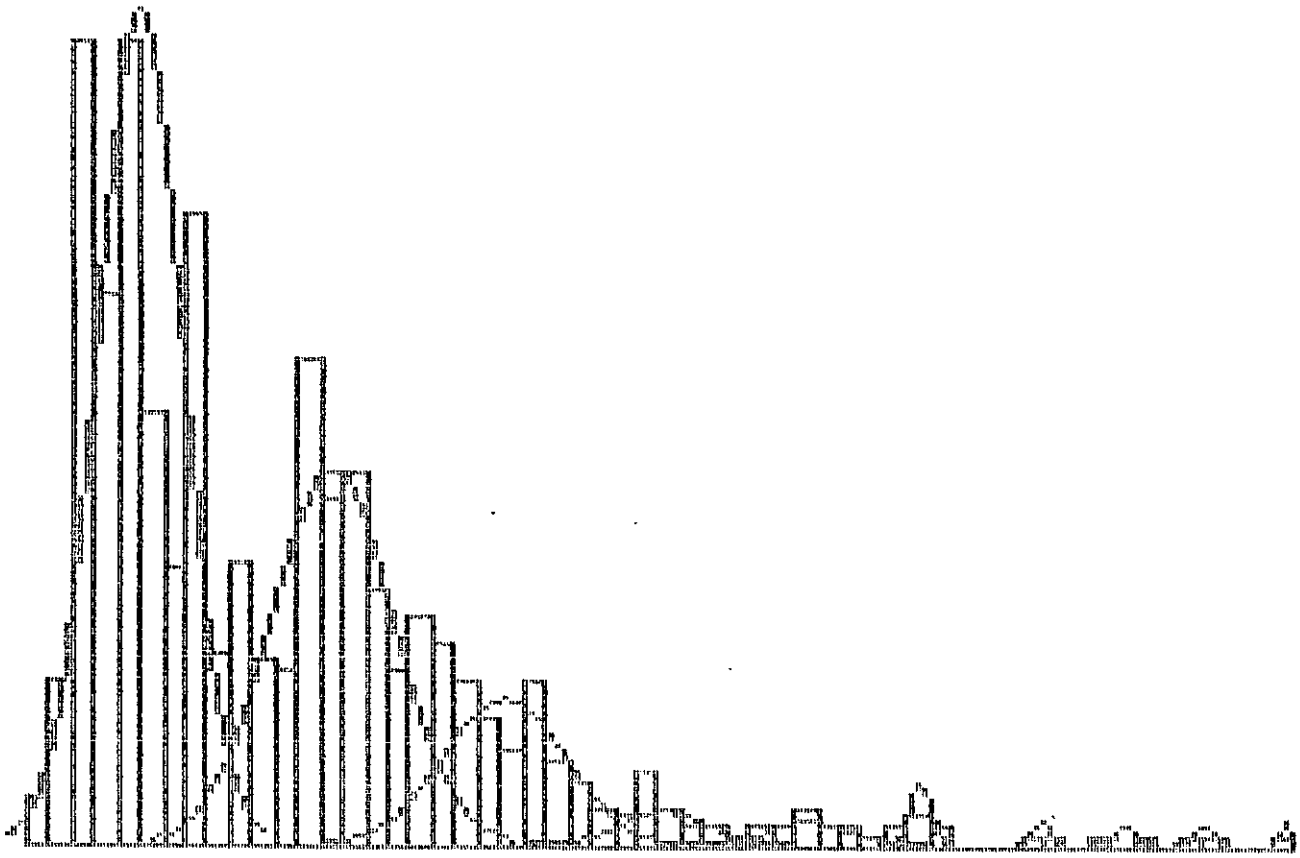
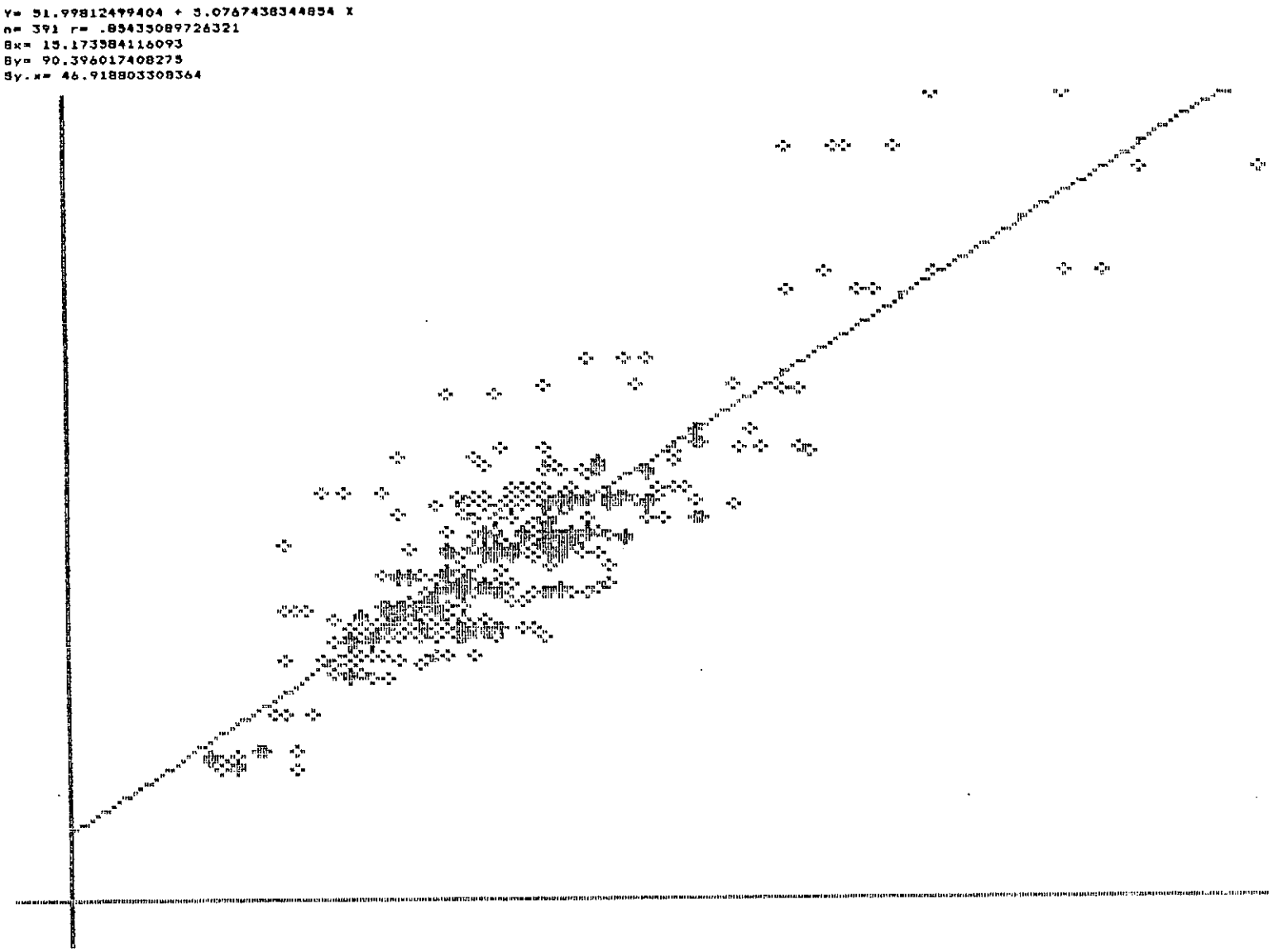


Figura 8. Histogramas de frecuencias de radios de escama de la Trucha Arco Iris y normales ajustadas (Ver Figura 7).

frecuencias teóricas

li-inf	ForigF(0)	F(1)	F(2)	F(3)	F(4)	F(5)	F(6)	F(7)	F(8)	F(9)	Ftotal
6.00	5	6.406	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.406
8.00	18	18.823	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.826
10.00	88	41.768	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	41.778
12.00	60	69.993	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	70.036
14.00	88	88.588	0.161	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	88.750
16.00	47	84.690	0.522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	85.212
18.00	30	61.152	1.467	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	62.620
20.00	69	33.350	3.588	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	36.938
22.00	21	13.735	7.629	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	21.364
24.00	31	4.271	14.107	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.380
26.00	20	1.003	22.686	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	23.695
28.00	19	0.178	31.728	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	31.931
30.00	53	0.024	38.590	0.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	38.706
32.00	38	0.002	40.819	0.287	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	41.108
34.00	41	0.000	37.551	0.776	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	38.327
36.00	28	0.000	30.042	1.821	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	31.863
38.00	19	0.000	20.903	3.710	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	24.613
40.00	25	0.000	12.648	6.560	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.208
42.00	22	0.000	6.656	10.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16.719
44.00	18	0.000	3.046	13.398	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16.444
46.00	14	0.000	1.212	15.478	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	16.691
48.00	10	0.000	0.419	15.517	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.944
50.00	18	0.000	0.126	13.499	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13.670
52.00	9	0.000	0.033	10.191	0.183	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.408
54.00	7	0.000	0.008	6.677	0.579	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.263
56.00	4	0.000	0.001	3.796	1.380	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.177
58.00	3	0.000	0.000	1.872	2.490	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.362
60.00	8	0.000	0.000	0.802	3.398	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	4.200
62.00	4	0.000	0.000	0.298	3.509	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	3.814
64.00	2	0.000	0.000	0.096	2.741	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	2.878
66.00	2	0.000	0.000	0.027	1.620	0.177	0.000	0.000	0.000	0.000	1.824
68.00	1	0.000	0.000	0.007	0.725	0.556	0.000	0.000	0.000	0.000	1.287
70.00	2	0.000	0.000	0.001	0.245	1.264	0.000	0.000	0.000	0.000	1.510
72.00	2	0.000	0.000	0.000	0.063	2.083	0.000	0.000	0.000	0.000	2.146
74.00	4	0.000	0.000	0.000	0.012	2.488	0.000	0.000	0.000	0.000	2.501
76.00	0	0.000	0.000	0.000	0.002	2.155	0.000	0.000	0.000	0.000	2.156
78.00	2	0.000	0.000	0.000	0.000	1.352	0.000	0.000	0.000	0.000	1.353
80.00	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.615	0.001	0.000	0.000	0.000	0.617
82.00	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.203	0.924	0.000	0.000	0.000	1.128
84.00	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.048	5.397	0.000	0.000	0.000	5.445
86.00	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.676	0.000	0.000	0.000	0.684
88.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002
90.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
92.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000	0.013
94.00	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.404	0.000	0.000	1.404
96.00	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.582	0.000	0.000	0.582
98.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100.00	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.200	0.000	0.200
102.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.600	0.000	1.600
104.00	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.200	0.000	0.200
106.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.010
108.00	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.990	0.990
110.00	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.990	0.990
112.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.010
114.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
116.00	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Tabla I. Archivo original de frecuencias de radios de escamas y valores teóricos predichos por la suma de normales despejadas (Ver Figura 7).



Y= 51.99812499404 + 5.0767438344854 X
n= 391 r= .85435089726321
Sx= 15.173584116093
Sy= 90.396017408275
Sy.x= 46.918803308364

Figura 9. Relación entre la longitud estandar (Y) y el radio de la proyección de las escamas (X) para la Trucha Arco Iris.

Tabla II. Transformación de los radios medios modales en longitudes estandar.

0	51.99812499404
15.679236345609	131.59759144105
32.804497666934	218.53815626804
48.033531782983	295.8623163444
62.230266919745	367.92524889724
75.105029699986	433.28712146229
84.922939601727	483.13013502348
95.63636363659	537.3194444387
102.99999999897	574.90273994081
109.99999999897	610.4399467822
117	645.97715362883

```
10 A=51.99812499404#:B=5.07674383448544#
20 INPUT"Rt";R
30 L=A+B*R
40 PRINT "Lst";L
50 LPRINT R;L
60 GOTO 20
```

```
t( 1)= 0        L= 131.59759144105 f= 426
t( 2)= 1        L= 218.53815626804 f= 274
t( 3)= 2        L= 295.8623163444 f= 105
t( 4)= 3        L= 367.92524889724 f= 17
t( 5)= 4        L= 433.28712146229 f= 11
t( 6)= 5        L= 483.13013502348 f= 7
t( 7)= 6        L= 537.5194444387 f= 2
t( 8)= 7        L= 574.9027399408l f= 2
t( 9)= 8        L= 610.4399467822 f= 2
t( 10)= 9       L= 645.97715362883 f= 1
peso max= 4650.   D= .58417569439116
exponente de la relación L/W = 1
L= 1293.161 To=-2.89971     K= .18624  C= 0  Ts= 0 Σd²= 279.2659      R²= .9864
L= 946.47479 To=-2.53117    K= .26254  C= 0  Ts= 0 Σd²= 104.8887      R²= .9948
L= 790.27956 To=-2.22961    K= .33479  C= 0  Ts= 0 Σd²= 16.5143       R²= .9991
L= 716.61748 To=-2.00652    K= .39375  C= 0  Ts= 0 Σd²= 14.7017       R²= .9992
L= 733.07397 To=-2.12786    K= .36114  C= 0  Ts= 0 Σd²= 6.1862        R²= .9996
L= 743.88938 To=-2.09972    K= .3686   C= 0  Ts= 0 Σd²= 5.8687        R²= .9997
L= 746.18113 To=-2.10688    K= .3667   C= 0  Ts= 0 Σd²= 5.8317        R²= .9997
```

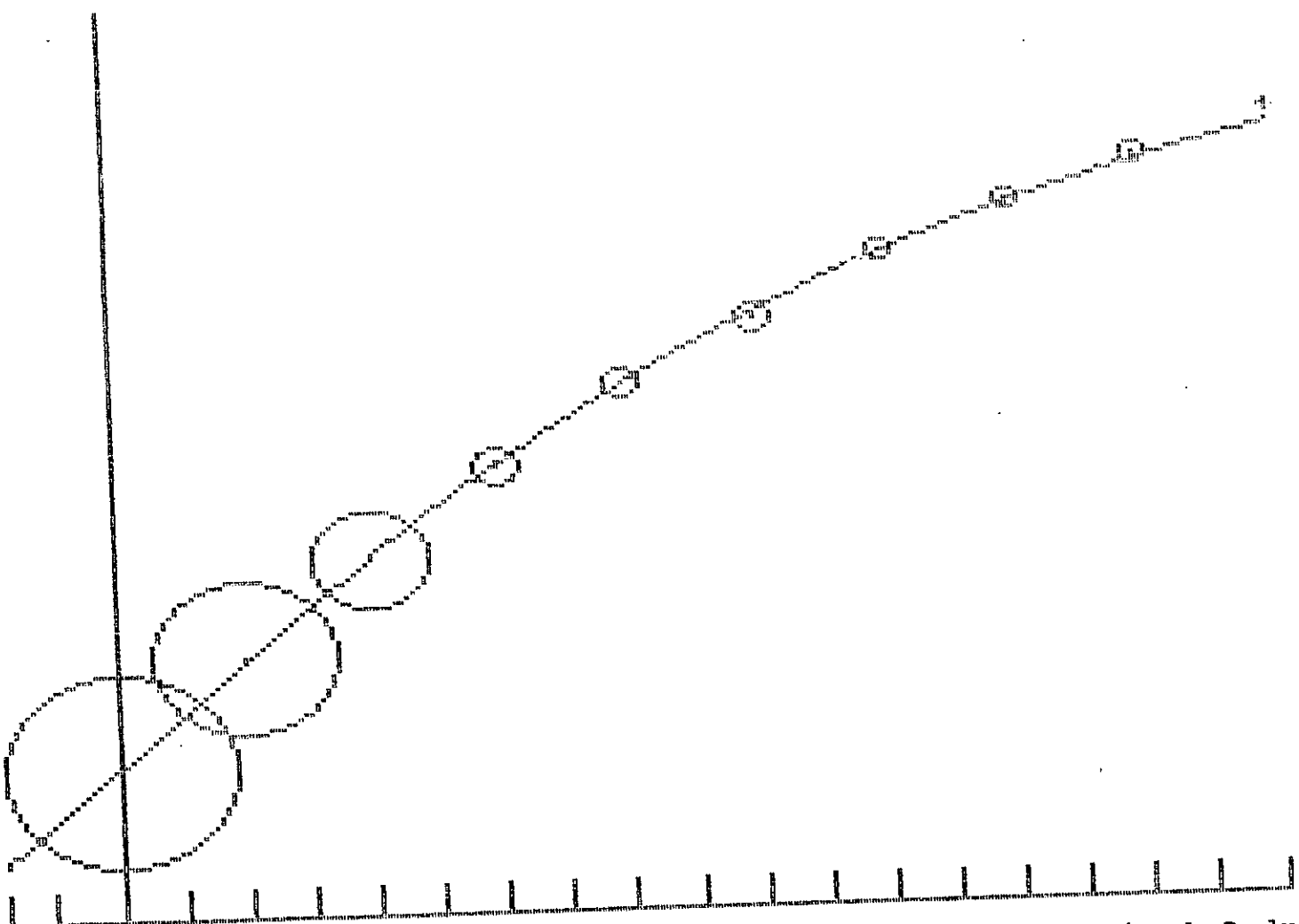
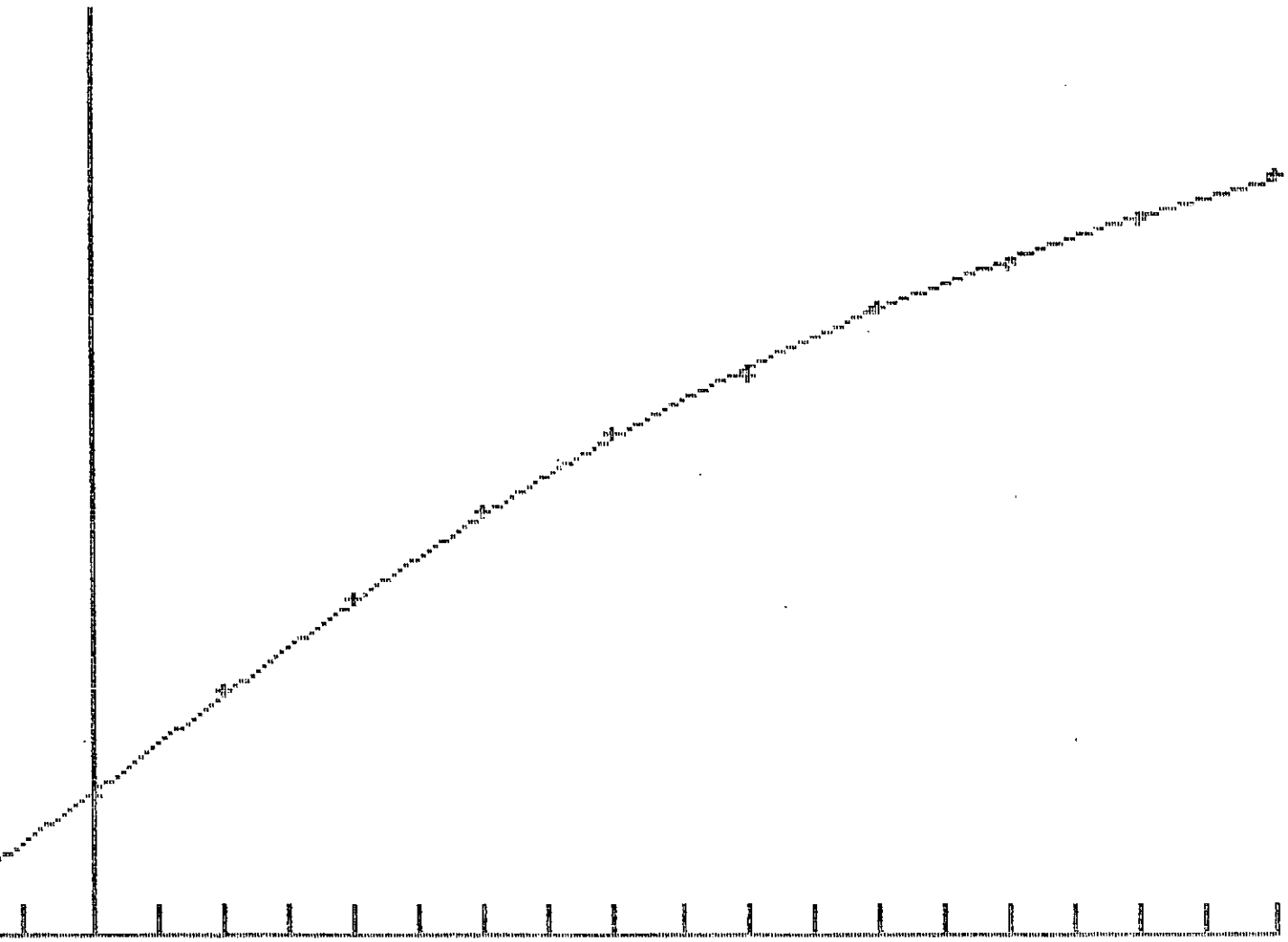


Figura 10. Ajuste del modelo de Bertalanffy generalizado por el método iterativo de Pauly y David utilizando ponderación por el número de datos.

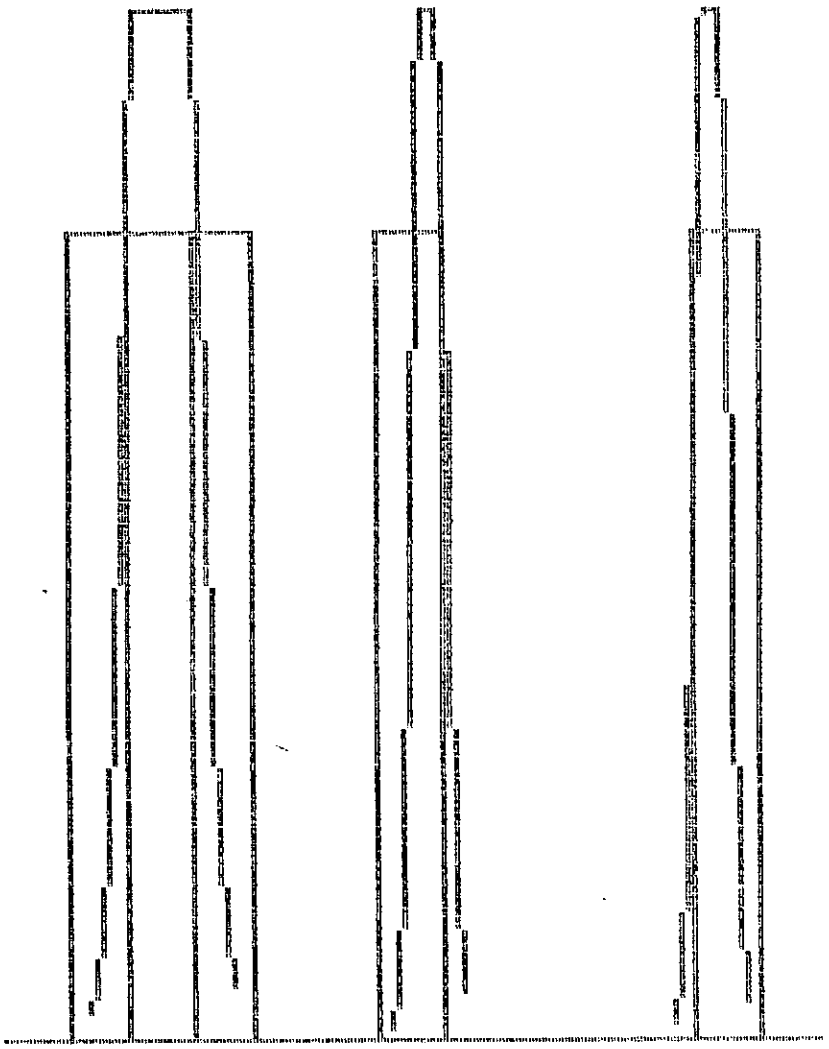
onente de la relación L/W = 1

1293.161	To=-4.19677	K= .14851	C= 0	Ts= 0	Σd² = 13.3172	R² = .9807
946.47479	To=-3.16873	K= .23138	C= 0	Ts= 0	Σd² = 4.7164	R² = .9931
790.27956	To=-2.2745	K= .33008	C= 0	Ts= 0	Σd² = .183	R² = .9997
785.5881	To=-2.23789	K= .33481	C= 0	Ts= 0	Σd² = .1737	R² = .9997



gura 11. Idem Figura 10 utilizando datos sin ponderar.

ivo red 15 con 13 datos, lim inf 9 e intervalo 1
5 R= .9778800215007 moda= 11.496466614427 d.std= .39785166570339 n= 300
4 R= .86602540378449 moda= 15.75 d.std= .19508079796804 n= 100
4 R= .86602540378449 moda= 20.25 d.std= .19508079796804 n= 100



cuencias teóricas

inf	ForigF(0)	F(1)	F(2)	Ftotal
9.00	0	0.025	0.000	0.025
0.00	100	31.787	0.000	0.000 31.787
1.00	100	237.341	0.000	0.000 237.341
2.00	100	30.823	0.000	0.000 30.823
3.00	0	0.024	0.000	0.000 0.024
4.00	0	0.000	0.006	0.000 0.006
5.00	100	0.000	89.993	0.000 89.993
6.00	0	0.000	10.001	0.000 10.001
7.00	0	0.000	0.000	0.000 0.000
8.00	0	0.000	0.000	0.000 0.000
9.00	0	0.000	0.000	10.001 10.001
0.00	100	0.000	0.000	89.993 89.993
1.00	0	0.000	0.000	0.006 0.006

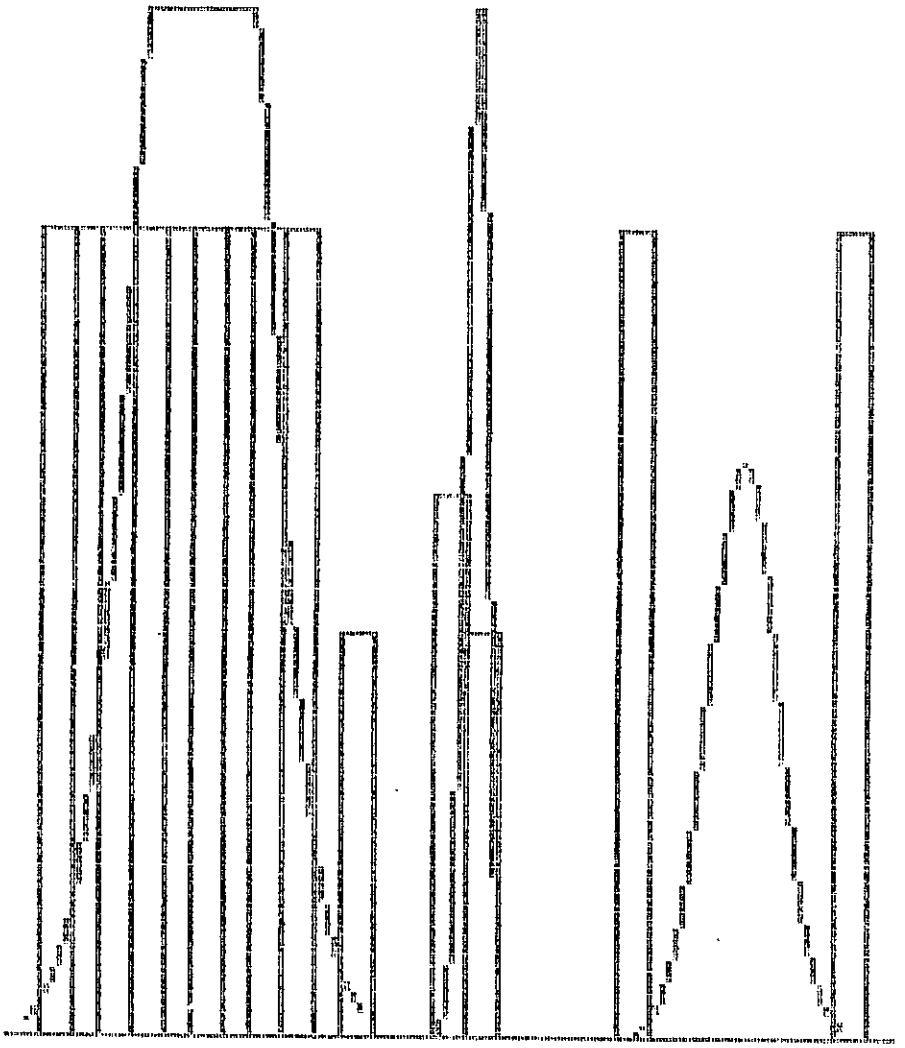
igura 12. Histograma de los porcentajes de capturas corregidas de Trucha Arco Iris con la red de 15 mm de distancia entre nudos y normales ajustadas por el método de Cassie. Se consignan además los datos originales y las frecuencias teóricas del ajuste.

hivo red 20 con 29 datos, lim inf 15 = intervalo 1

= 13 R= .93112308476903 moda= 21.130611719553 d.std= 1.8173620306534 n= 949.99999999999

= 5 R= .94135107633991 moda= 30.165647636583 d.std= .33113594074671 n= 116.7

= 11 R= .80813522980469 moda= 38.931034481696 d.std= 1.1211540112327 n= 200.00000000001



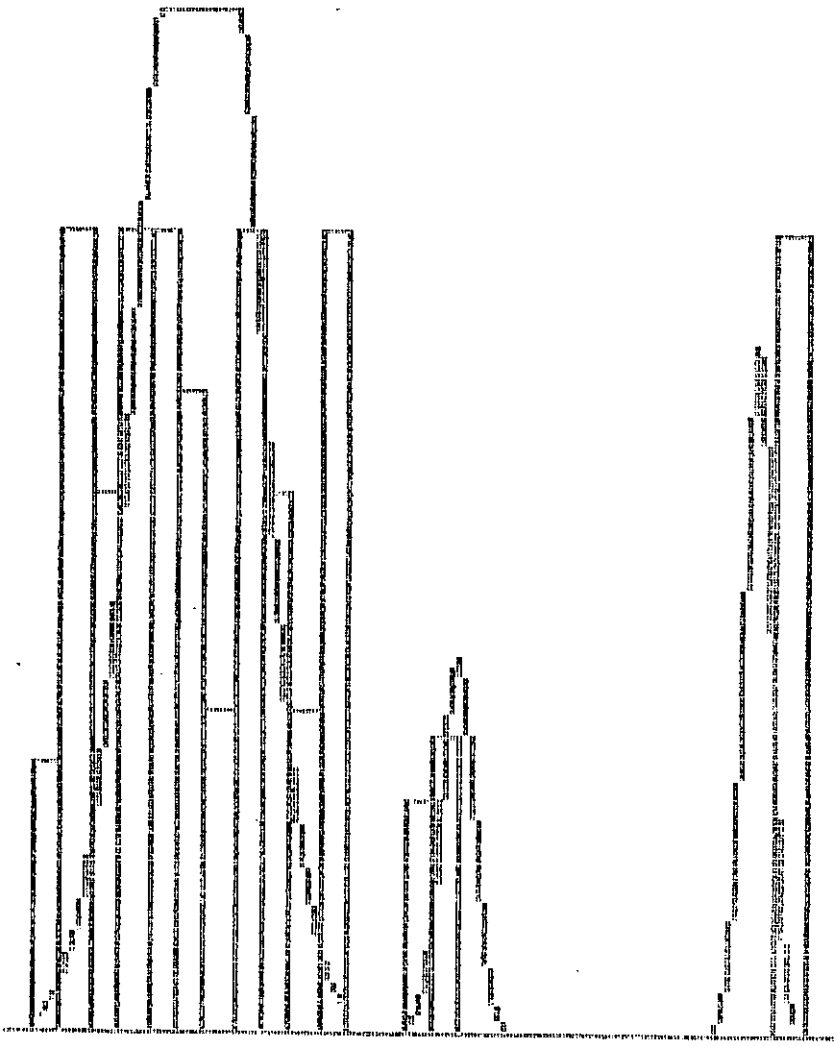
cuencias teóricas

inf	ForigF(0)	F(1)	F(2)	Ftotal
.00	0 1.906	0.000	0.000	1.906
.00	100 8.482	0.000	0.000	8.482
.00	100 29.414	0.000	0.000	29.414
.00	100 74.144	0.000	0.000	74.144
.00	100139.087	0.000	0.000	139.087
.00	100194.200	0.000	0.000	194.200
.00	100201.834	0.000	0.000	201.834
.00	100156.145	0.000	0.000	156.145
.00	100 89.913	0.000	0.000	89.913
.00	100 38.532	0.000	0.000	38.532
.00	0 12.287	0.000	0.000	12.287
.00	50 2.915	0.000	0.000	2.915
.00	0 0.514	0.000	0.000	0.514
.00	0 0.067	0.025	0.000	0.093
.00	67 0.007	33.972	0.000	33.979
.00	50 0.000	80.017	0.000	80.017
.00	0 0.000	0.686	0.000	0.686
.00	0 0.000	0.000	0.000	0.000
.00	0 0.000	0.000	0.001	0.001
.00	0 0.000	0.000	0.044	0.044
.00	100 0.000	0.000	0.849	0.849
.00	0 0.000	0.000	7.606	7.606
.00	0 0.000	0.000	32.129	32.129
.00	0 0.000	0.000	64.275	64.275
.00	0 0.000	0.000	61.059	61.059
.00	0 0.000	0.000	27.538	27.538
.00	0 0.000	0.000	5.879	5.879
.00	100 0.000	0.000	0.591	0.591
.00	0 0.000	0.000	0.028	0.028

igura 13. Idem Figura 12 para la red de 20 mm de diatancia entre nudos.

archivo red 25 con 29 datos, lim inf 18 # intervalo 1

Inf= 13	R= .91809192584663	moda= 24.578997692145	d.std= 1.8087626077226	n= 826.7
Inf= 8	R= .78732601856578	moda= 33.783349784746	d.std= .55840234481629	n= 64.999999999991
Inf= 8	R= .61237243569499	moda= 44.249999999999	d.std= .45518852859147	n= 100.00000000001

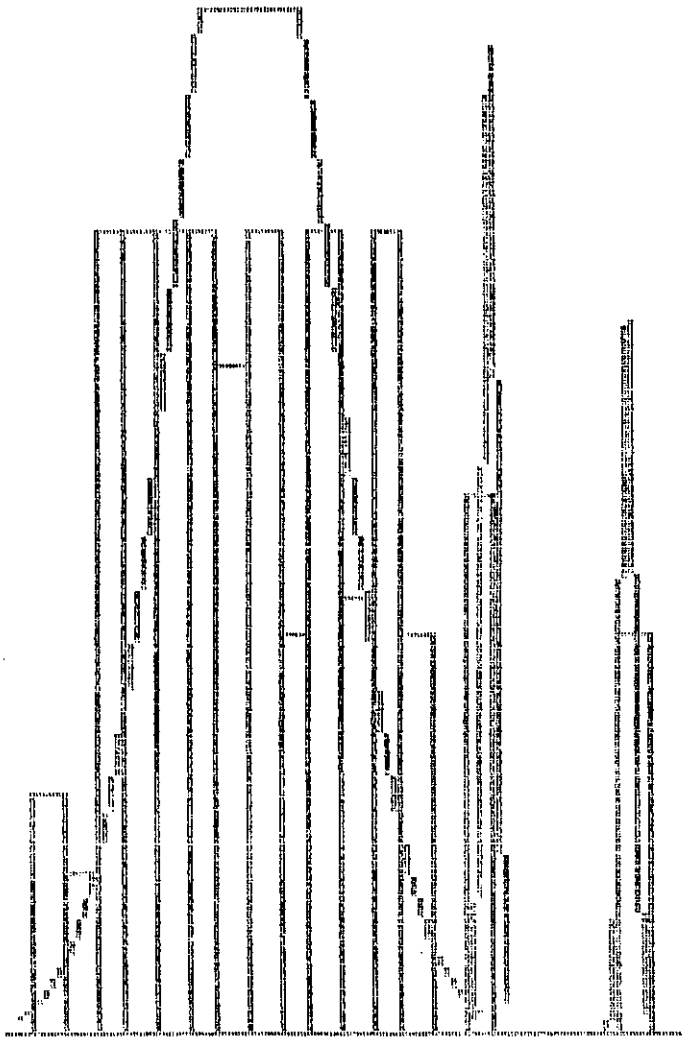


frecuencias teóricas

li-inf	Forig	F(0)	F(1)	F(2)	Ftotal
18.00	0	0.729	0.000	0.000	0.729
19.00	33	3.851	0.000	0.000	3.851
20.00	100	15.085	0.000	0.000	15.085
21.00	67	43.842	0.000	0.000	43.842
22.00	100	94.559	0.000	0.000	94.559
23.00	100	151.372	0.000	0.000	151.372
24.00	80	179.874	0.000	0.000	179.874
25.00	40	158.669	0.000	0.000	158.669
26.00	100	103.896	0.000	0.000	103.896
27.00	67	50.495	0.000	0.000	50.495
28.00	40	18.213	0.000	0.000	18.213
29.00	100	4.874	0.000	0.000	4.874
30.00	0	0.967	0.000	0.000	0.967
31.00	0	0.142	0.046	0.000	0.188
32.00	29	0.016	5.176	0.000	5.191
33.00	36	0.001	37.092	0.000	37.094
34.00	0	0.000	21.732	0.000	21.732
35.00	0	0.000	0.951	0.000	0.951
36.00	0	0.000	0.002	0.000	0.002
37.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000
38.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000
39.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000
40.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000
41.00	0	0.000	0.000	0.000	0.000
42.00	0	0.000	0.000	0.301	0.301
43.00	0	0.000	0.000	28.841	28.841
44.00	0	0.000	0.000	65.886	65.886
45.00	100	0.000	0.000	4.965	4.965
46.00	0	0.000	0.000	0.006	0.006

Figura 14. Iden Figura 12 para la red de 25 mm de distancia entre nudos.

```
archivo red 30 con 22  datos, lim inf 22  # intervalo 1
Inf= 14   R= .94571090481287          moda= 29.990692811855     d.std= 2.5294333384173     n= 987.79999999999
Inf= 4    R= .86602540378411          moda= 37.75               d.std= .19508079796795     n= 66.700000000003
Inf= 4    R= .86602540378561          moda= 42.25               d.std= .19508079796829     n= 50.000000000007
```



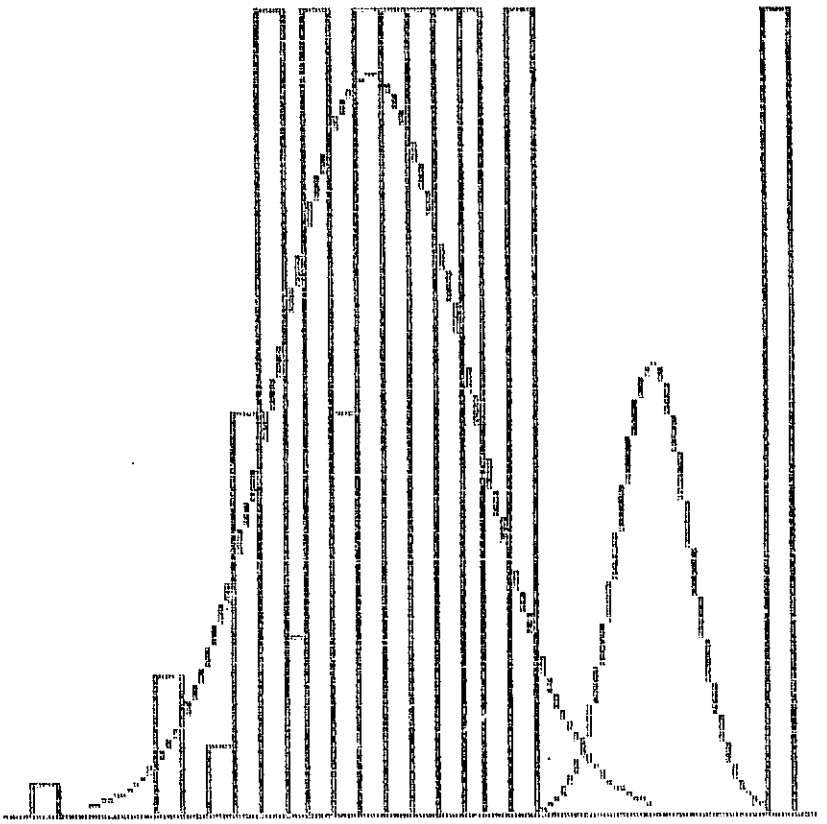
frecuencias teóricas

li-inf	ForigF(0)	F(1)	F(2)	Ftotal
22.00	0	2.041	0.000	0.000	2.041
23.00	30	6.001	0.000	0.000	6.001
24.00	20	15.125	0.000	0.000	15.125
25.00	100	32.669	0.000	0.000	32.669
26.00	100	60.468	0.000	0.000	60.468
27.00	100	95.921	0.000	0.000	95.921
28.00	100	130.404	0.000	0.000	130.404
29.00	83	151.939	0.000	0.000	151.939
30.00	100	151.721	0.000	0.000	151.721
31.00	50	129.844	0.000	0.000	129.844
32.00	100	95.235	0.000	0.000	95.235
33.00	55	59.864	0.000	0.000	59.864
34.00	100	32.249	0.000	0.000	32.249
35.00	50	14.888	0.000	0.000	14.888
36.00	0	5.890	0.004	0.000	5.894
37.00	67	1.997	60.026	0.000	62.023
38.00	0	0.580	6.670	0.000	7.251
39.00	0	0.144	0.000	0.000	0.144
40.00	0	0.031	0.000	0.000	0.031
41.00	0	0.006	0.000	5.000	5.006
42.00	50	0.001	0.000	44.997	44.998
43.00	0	0.000	0.000	0.003	0.003

Figura 15. Iden Figura 12 para la red de 30 mm de distancia entre nudos.

archivo red 40 con 32 datos, lim inf 21 a intervalo 1

Inf= 19	R= .98222904452244	moda= 35.413337183746	d.std= 3.7027340811287	n= 850
Inf= 13	R= .63044363558823	moda= 46.499999998432	d.std= 1.4305925184328	n= 200

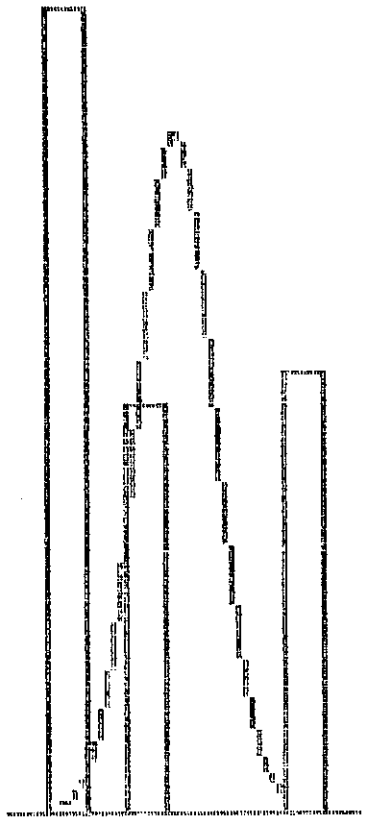


frecuencias teóricas

ll-inf	ForigF(0)	F(1)	Ftotal
21.00	0	0.082	0.000	0.082
22.00	4	0.216	0.000	0.216
23.00	0	0.532	0.000	0.532
24.00	0	1.218	0.000	1.218
25.00	0	2.590	0.000	2.590
26.00	0	5.126	0.000	5.126
27.00	17	9.434	0.000	9.434
28.00	0	16.147	0.000	16.147
29.00	8	25.705	0.000	25.705
30.00	50	38.059	0.000	38.059
31.00	100	52.409	0.000	52.409
32.00	21	67.123	0.000	67.123
33.00	100	79.957	0.000	79.957
34.00	50	88.584	0.000	88.584
35.00	100	91.279	0.000	91.279
36.00	100	87.478	0.000	87.478
37.00	100	77.973	0.000	77.973
38.00	100	64.640	0.000	64.640
39.00	100	49.840	0.001	49.840
40.00	0	35.741	0.012	35.753
41.00	100	23.838	0.154	23.992
42.00	0	14.787	1.277	16.064
43.00	0	8.531	6.612	15.144
44.00	0	4.578	21.385	25.963
45.00	0	2.285	43.231	45.516
46.00	0	1.060	54.658	55.718
47.00	0	0.458	43.231	43.689
48.00	0	0.184	21.385	21.569
49.00	0	0.069	6.612	6.681
50.00	0	0.024	1.277	1.300
51.00	100	0.008	0.154	0.161
52.00	0	0.002	0.012	0.014

Figura 16. Iden Figura 12 para la red de 40 mm de distancia entre nudos.

archivo red 50 con 9 datos, lim inf 26 a intervalo 1
Inf= 9 R= .82655111164513 moda= 30.19868932085 d.std= .76406711801351 n= 68.2

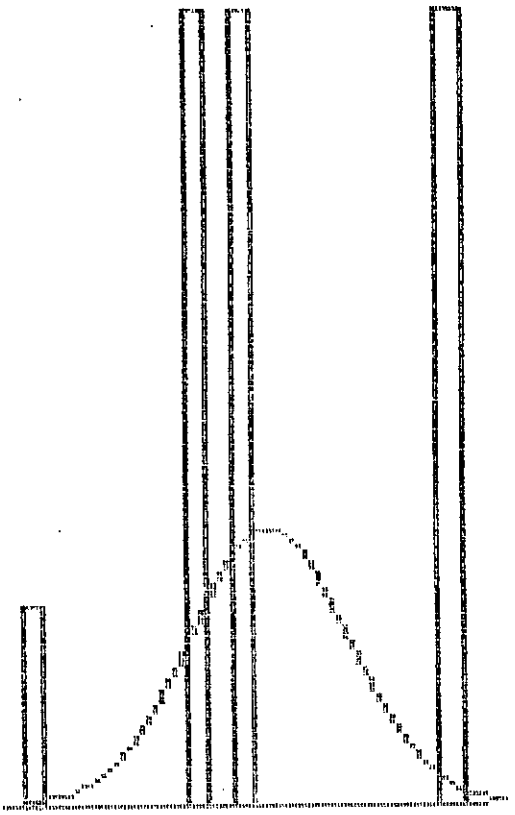


frecuencias teóricas

li-inf	ForigF(O)	Ftotal
26.00	0 0.030	0.030
27.00	33 0.739	0.739
28.00	0 6.519	6.519
29.00	17 21.244	21.244
30.00	0 25.828	25.828
31.00	0 11.736	11.736
32.00	0 1.979	1.979
33.00	18 0.122	0.122
34.00	0 0.003	0.003

Figura 17. Iden Figura 12 para la red de 50 mm de distancia entre nudos.

archivo red 70 con 23 datos, lim inf 41 a intervalo 1
Inf= 23 R= .8623639591929 moda= 53.68172349095 d.std= 3.7946346003678 n= 325

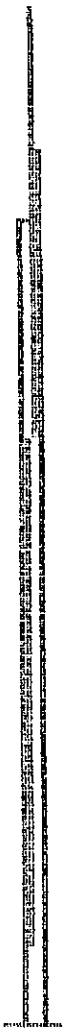


frecuencias teóricas

li-inf	ForigF(0)	Ftotal
41.00	0	0.184	0.184
42.00	25	0.419	0.419
43.00	0	0.890	0.890
44.00	0	1.762	1.762
45.00	0	3.250	3.250
46.00	0	5.587	5.587
47.00	0	8.949	8.949
48.00	0	13.360	13.360
49.00	0	18.585	18.585
50.00	100	24.095	24.095
51.00	0	29.111	29.111
52.00	100	32.776	32.776
53.00	0	34.390	34.390
54.00	0	33.627	33.627
55.00	0	30.642	30.642
56.00	0	26.021	26.021
57.00	0	20.592	20.592
58.00	0	15.186	15.186
59.00	0	10.437	10.437
60.00	0	6.684	6.684
61.00	0	3.990	3.990
62.00	100	2.219	2.219
63.00	0	1.150	1.150

Figura 18. Iden Figura 12 para la red de 70 mm de distancia entre nudos.

archivo red 80 con 3 datos, lim inf 66 e intervalo 1
inf= 3 R= .86602540378411 moda= 67.75 d.std= .19508079796795 n= 100



frecuencias teóricas

li-inf	ForigF(0)	Ftotal	
66.00	0	0.006	0.006
67.00	100	89.993	89.993
68.00	0	10.001	10.001

Figura 19. Iden Figura 12 para la red de 80 mm de distancia entre nudos.

Tabla III. Coeficientes de retención de las redes según estimaciones en Figura 12 a Figura 19 corrigiendo las estimaciones a 100%. Coeficientes de retención del tren de redes total.

Lim.Inf	Red 15	Red 20	Red 25	Red 30	Red 40	Red 50	Red 70	Red 80	Total
9	0.011								0.011
10	13.393								13.393
11	100								100
12	12.987								12.987
13	0.010								0.010
14	0.006								0.006
15	89.993	0.944							90.937
16	10.001	4.302							14.303
17	0	14.573							14.573
18	0	36.735	0.405						37.14
19	10.001	68.912	2.141						81.054
20	89.993	96.218	8.386						194.597
21	0.006	100	24.374		0.082				319.059
22		77.363	52.570	1.343	0.216				131.492
23		44.548	84.154	3.950	0.532				132.652
24		19.091	100	9.955	1.216				130.264
25		6.088	88.211	21.501	2.590				118.39
26		1.444	57.760	39.798	5.126	0.030			104.124
27		0.255	28.072	63.131	9.434	0.739			101.631
28		0.058	10.125	65.827	16.147	6.519			98.674
29		35.975	2.710	100	25.705	21.244			185.635
30		80.017	0.538	99.857	38.059	25.828			244.299
31		0.686	0.125	85.458	52.409	11.736			150.414
32		0	0.518	62.680	67.123	1.979			132.3
33		0.001	37.093	39.400	79.957	0.122			156.573
34		0.004	21.732	21.225	88.584	0.003			131.548
35		0.849	0.951	9.799	91.279				102.878
36		7.606	0.002	3.881	87.478				98.967
37		32.129	0	61.340	77.973				171.442
38		64.275	0	7.052	64.640				135.967
39		61.059	0	0.095	49.840				110.994
40		27.538	0	0.020	35.753				63.311
41		5.879	0	5.004	23.992		0.184		35.059
42		0.591	0.301	44.998	16.064		0.419		62.374
43		0.028	28.841	0.003	15.144		0.890		44.906
44			65.886		25.963		1.762		93.611

./

Tabla III. Continuación.

/.

Lim.Inf	Red 15	Red 20	Red 25	Red 30	Red 40	Red 50	Red 70	Red 80	Total
45			4.965		45.516		3.250		53.731
46			0.006		55.718		5.587		61.311
47					43.689		8.949		52.638
48					21.569		13.360		34.929
49					6.681		18.585		25.266
50					1.300		24.095		25.395
51					0.161		29.111		29.272
52					0.014		32.776		32.790
53							34.390		24.390
54							33.627		33.627
55							30.642		30.642
56							26.021		26.021
57							20.592		20.592
58							15.186		15.186
59							10.437		10.436
60							6.684		6.684
61							3.990		3.990
62							3.219		3.219
63							1.150		1.150
64							0		0
65							0		0
66								0	0
67								90.0	90.0
68								10.0	10.0

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

BIBLIOTECA

Tabla IV. Capturas de Truchas Arco Iris corregidas por la longitud de la red y por coeficiente de retención de la campaña de octubre de 1990.

24-26/10/90.

	15+20+25		30+40+50		70+80	Total	q	Captura
9	(12,5)		(25)		(50)			
10							13.393	
11		-				-	100	0
12	II	8				8	12.987	61.60
13		-				-	0.010	0
14		-				-	0.006	0
15		-				-	90.937	0
16		-				-	14.303	0
17		-				-	14.573	0
18	I	4				4	37.140	10.77
19	III	12				12	81.054	14.80
20	I	4				4	194.597	2.06
21	II	8				8	319,059	2.51
22	IIII	16		-		16	131.492	12.17
23	I	4	IIII	8		12	132.652	9.05
24	I	4		-		4	130.264	3.07
25	II	8	~~IIII~~	10		18	118.35	15.20
26	I	4	II	4		8	104,124	7,68
27		-	I	2		2	101.631	1.97
28	I	4	III	6		10	98.674	10.13
29	I	4	III	6		10	185,634	5.39
30		-	III	6		6	244.299	2.46
31			I	2		2	150.414	1.33
32			II	4		4	132.3	3.02
33			IIII	8		8	156,573	5.11
34			I	2		2	131.548	1.52
35			II	4		4	102,878	3,89
36				-		-	98.967	0
37			I	2		2	171.442	1.17
38				-		-	135.967	0
39						-	110.994	0
40		-				-	63.311	0
41		-				-	35.059	0
42	I	4				5	62.374	8.02
43		-				-	44.906	0
44		-				-	93.611	0

./

Tabla IV. Continuación.

/.

	15+20+25	30+40+50	70+80	Total	q	Captura	43 datos	Vuelta 276
45					53.731	0		
46					61.311	0		
47					52.638	0		
48					34.923	0		
49					25.266	0		
50				-	25.395	0		
51				-	29.272	0		
52		I 2		2	32.790	6.10		
53				-	34.390	0		
54				-				
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Tabla V. Idem Tabla IV, de la campaña de noviembre de 1990.

17-19/XI/90

	15+20+25		30+40+50		70+80		Total	q	Captura
9		-					0		0
10	II	8					8	13.393	59.73
11	II	8					8	100	8
12	I	4					4	12.987	30.80
13		-					0	0.010	0
14		-					0	0.006	0
15	I	4					4	90.937	4.40
16	I	4					4	14.303	27.97
17		-					0	14.573	0
18	I	4					4	37.14	10.77
19		-					0	81.054	0
20	I	4					4	194.597	2.56
21	IIII	16					16	319.059	5.01
22		20					20	131.492	15.21
23	IIII	16					16	132.652	12.06
24	I	24		-			24	130.264	18.42
25		-	II	4			4	118.39	3.38
26	I	4	I	2			6	104.124	5.76
27		-	I	2			2	101.631	1,97
28		-	III	6			6	98.674	6.08
29	I	4	III	6			10	185,634	5,39
30	I	4	II	4			8	244.299	3,27
31	I	4	II	4			8	150.414	5,32
32	I	4	IIII	8			12	132.3	9.07
33		-	II	14			14	156.573	8.94
34		-	I	2			2	131.548	1.52
35	I	4	I	2			6	102.878	5.83
36		-	I	2			2	98,967	2,02
37		-	III	6			6	171.442	3.50
38		-		-			0	135.967	0
39		-	I	2			2	110.994	1.80
40				-	-	-	0	63.311	0
41				-	-	0	0	35.059	0
42			I	1	I	1	3	62.374	4.81
43					-	0	0	44.906	0
44					-	0	0	93.611	0

./

Tabla V. Continuación.

/.

	15-20-25	30-40-50	70-80	Total	q	Captura
45			0	0		0
46			0	0		0
47			0	0		0
48			0	0		0
49			- 0	0		0
50			I 1	1	25.395	3.94
51			- 0	0		0
52			0	0		0
53			0	0		0
54			0	0		0
55			0	0		0
56			0	0		0
57			0	0		0
58			0	0		0
59			0	0		0
60			0	0		0
61			0	0		0
62			II 2	2	3.219	62.13
63			0	0		0
64			0	0		0
65			0	0		0
66			0	0		0
67			I 1	1	90.0	1.11
68			0	0		0
69						

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Tabla VI. Idem Tabla IV, de la campaña de diciembre de 1990.

	15+20+25		30+40+50		70+80	Total	q	Captura	15-17/XII/90
9	I								
10		–				0		0	
11	I	4				4	100	4	
12	II	8				8	12.987	61.60	
13		–				0	–	0	
14		–				0	–	0	
15		–				0	–	0	
16	I	4				4	14.303	27.97	
17	I	4				4	14.573	27.44	
18		–				0	–	0	
19	I	4				4	81.054	4.93	
20	I	4				4	194.597	2.06	
21	IIII	16		–		16	319,059	5.01	
22	~~IIII~~	20	I	2		22	131.492	16.73	
23	~~IIII~~	20		–		20	132.652	15.08	
24	II	8	II	4		12	130.264	9.21	
25		4	III	6		6	118.39	5.07	
26	I	4	I	2		6	104.124	5.76	
27	I	4	III	6		10	101.631	9.84	
28		–		–		0	–	0	
29	III	12		–		12	185.634	6.46	
30		–	III	6		6	244.299	2.46	
31		–	II	4		4	150.414	2.66	
32		–	III	6		6	132.3	4.54	
33	I	4	IIII	8		12	156.573	7.66	
34		–	III	6		6	131.548	4.56	
35			II	4		4	102.878	3.89	
36			III	6		6	198.967	3.02	
37				–		0	–	0	
38			I	2		2	135.967	1.47	
39				–		0	–	0	
40				–		0	–	0	
41			I	2		2	35.059	5.70	
42				–		0	–	0	
43						0	–	0	
44						0	–	0	

./

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Tabla V. Idem Tabla IV, de la campaña de noviembre de 1990.

17-19/XI/90

	15+20+25		30+40+50		70+80		Total	q	Captura
9		-					0		0
10	II	8					8	13.393	59.73
11	II	8					8	100	8
12	I	4					4	12.987	30.80
13		-					0	0.010	0
14		-					0	0.006	0
15	I	4					4	90.937	4.40
16	I	4					4	14.303	27.97
17		-					0	14.573	0
18	I	4					4	37.14	10.77
19		-					0	81.054	0
20	I	4					4	194.597	2.56
21	IIII	16					16	319.059	5.01
22		20					20	131.492	15.21
23	IIII	16					16	132.652	12.06
24	I	24		-			24	130.264	18.42
25		-	II	4			4	118.39	3.38
26	I	4	I	2			6	104.124	5.76
27		-	I	2			2	101.631	1,97
28		-	III	6			6	98.674	6.08
29	I	4	III	6			10	185,634	5,39
30	I	4	II	4			8	244.299	3,27
31	I	4	II	4			8	150.414	5,32
32	I	4	IIII	8			12	132.3	9.07
33		-	II	14			14	156.573	8.94
34		-	I	2			2	131.548	1.52
35	I	4	I	2			6	102.878	5.83
36		-	I	2			2	98,967	2,02
37		-	III	6			6	171.442	3.50
38		-		-			0	135.967	0
39		-	I	2			2	110.994	1.80
40				-	-	-	0	63.311	0
41				-	-	0	0	35.059	0
42			I	1	I	1	3	62.374	4.81
43					-	0	0	44.906	0
44					-	0	0	93.611	0

./

Tabla VI. Continuación.

/.

	15+20+25	30+40+50	70+80	Total	q	Captura
				0	-	0
45				0	-	0
46				0	-	0
47				0	-	0
48				0	-	0
49				0	-	0
50				0	-	0
51			I 1	1	32.790	3.05
52				0	-	0
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						

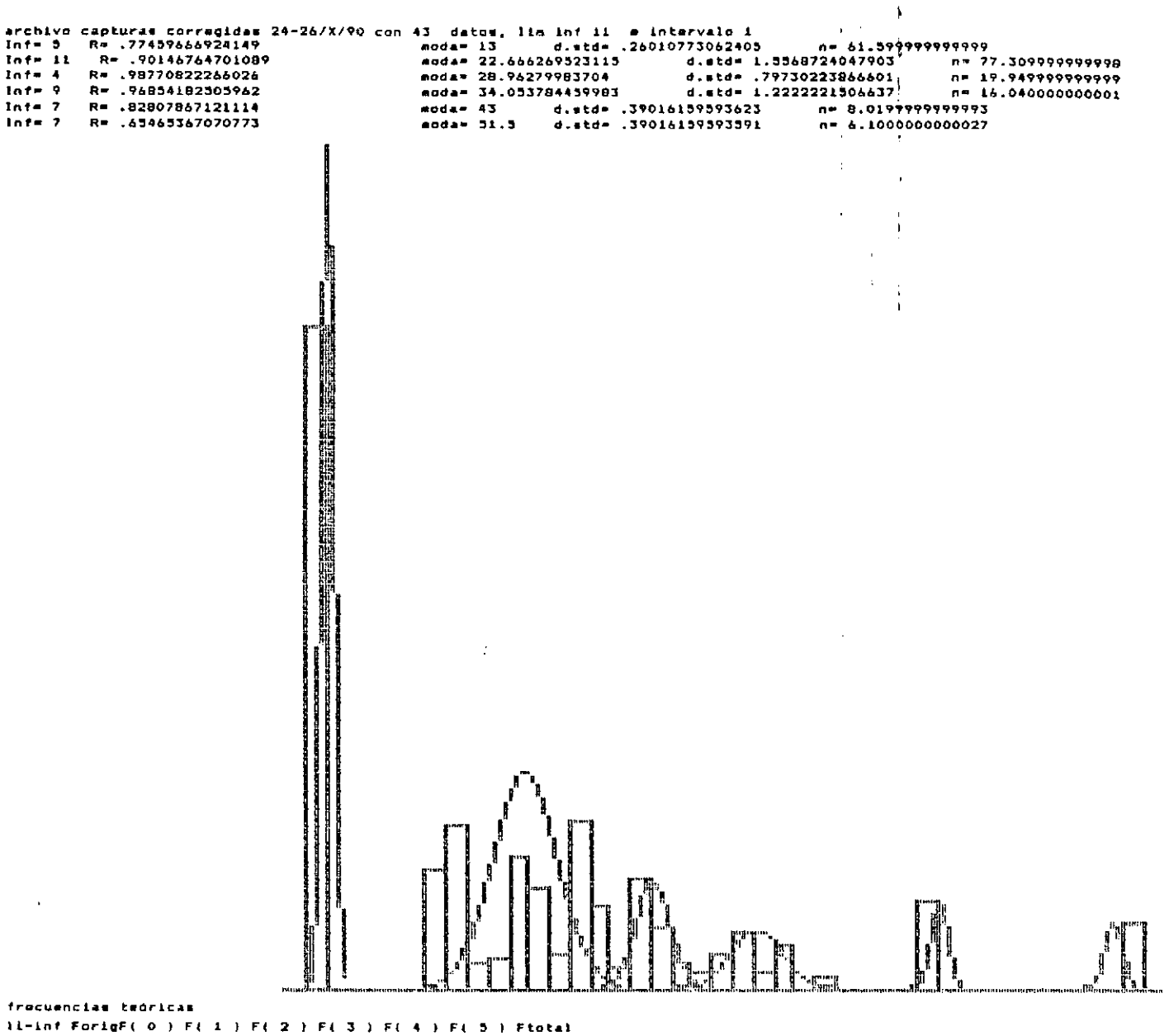
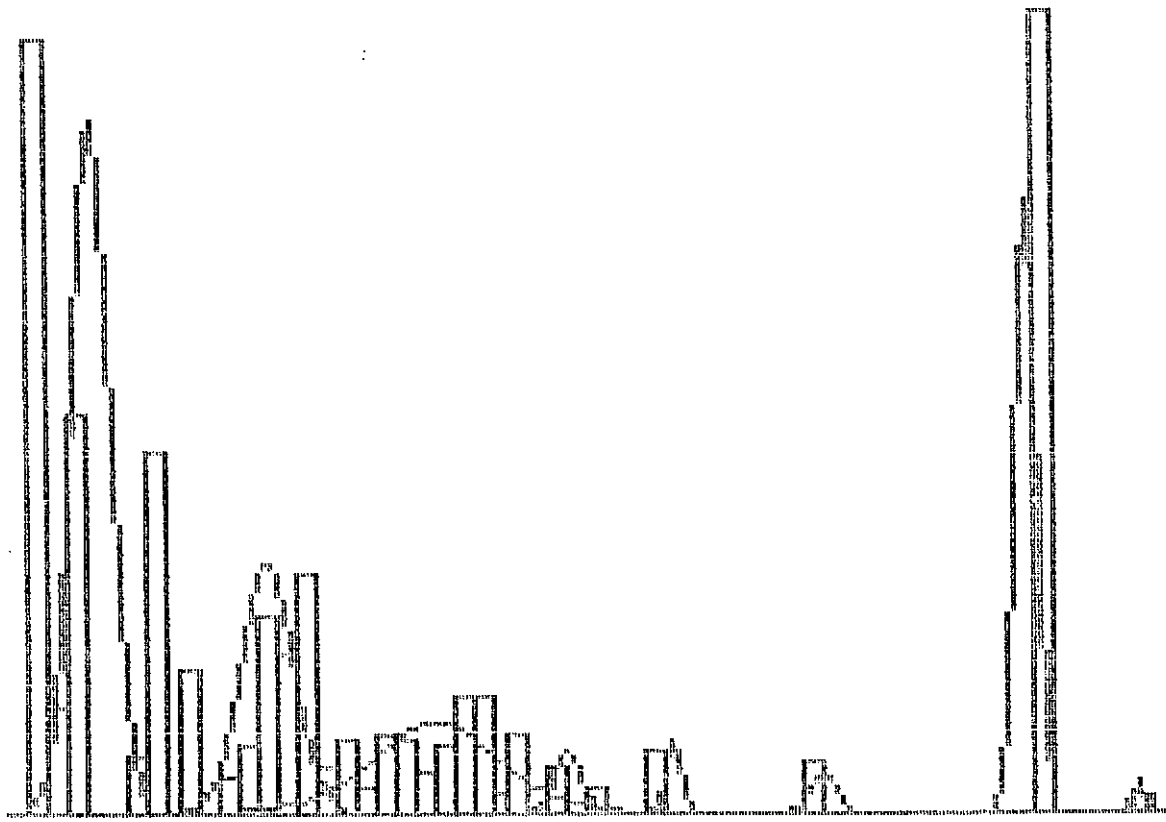


Figura 20. Descomposición de las capturas de Truchas Arco Iris de la campaña de octubre de 1990, corregidas por coeficiente de retención en normales que representan cohortes

```
archivo capturas corregidas 17-19/XI/90 con 60  datos, lim inf 9  a intervalo 1
Inf= 8   R= .74723753416054                moda= 13.147757309644       d.std= .96868532910348       n= 130.9
Inf= 8   R= .85956619127956                moda= 22.231600202416       d.std= 1.3215790129472       n= 64.029999999999
Inf= 11   R= .99008208094579               moda= 30.891920215107       d.std= 3.2797384083655       n= 56.529999999999
Inf= 5   R= .90711903799738                moda= 37.786219239215       d.std= .60641047813387       n= 7.3199999999982
Inf= 6   R= .70710678118727                moda= 43.25                 d.std= .32513466328036       n= 4.8099999999991
Inf= 9   R= .84515425472872                moda= 51      d.std= .52021546124825      n= 3.9399999999995
Inf= 9   R= .7559289460175     moda= 61.499999999999      d.std= .52021546124745      n= 62.130000000001
Inf= 4   R= .86602540378373                moda= 67.25                 d.std= .19508079796787       n= 1.110000000003
```

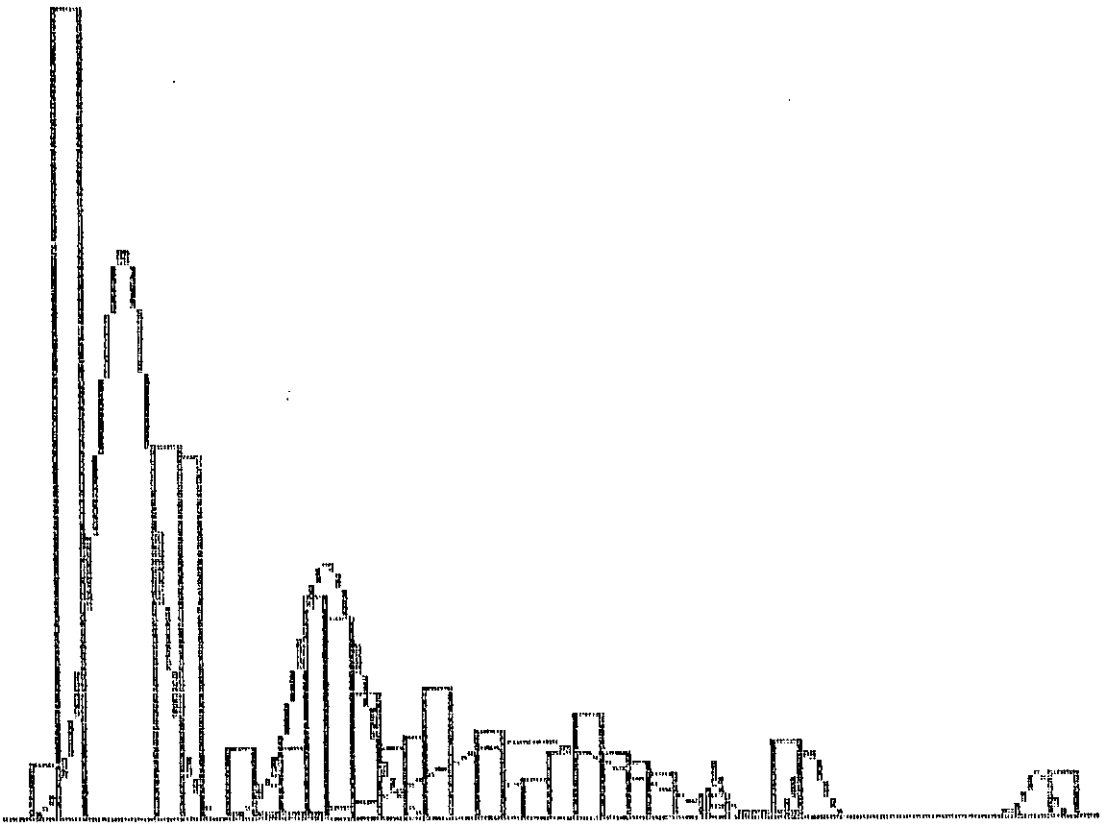


```
frecuencias teóricas
li-inf ForigF( 0 ) F( 1 ) F( 2 ) F( 3 ) F( 4 ) F( 5 ) F( 6 ) F( 7 ) Ftotal
```

Figura 21. Idem Figura 20 de la campaña de noviembre de 1990.

archivo capturas corregidas 15-17/XII/90 con 44 datos, lle inf 10 a intervalo 1

Inf= 8	R= .83830941705209		moda= 14.71795087872		d.std= 1.1142094428988	n= 121.01
Inf= 8	R= .95182393937238		moda= 22.898240904947		d.std= 1.2144918577994	n= 58.09
Inf= 11	R= .97902369403406		moda= 31.002360634884		d.std= 3.5930829618034	n= 30.849999999997
Inf= 2	R= .99999999999967		moda= 38.5	d.std= .13005386531198		n= 1.4700000000018
Inf= 8	R= .7905694150421	moda= 42.25		d.std= .45518852859209		n= 5.6999999999978
Inf= 7	R= .65465367070773		moda= 51.5	d.std= .39016159593591		n= 3.0500000000034



frecuencias teóricas

li-inf ForigF(0) F(1) F(2) F(3) F(4) F(5) Ftotal

Figura 22. Idem Figura 20 de la campaña de diciembre de 1990.

```
t( 1)= .819444 L= 130     f= 61.6
t( 2)= .883333 L= 131.478 f= 130.9
t( 3)= .961111 L= 147.18  f= 121.01
t( 4)= 1.819444 L= 226.666 f= 77.31
t( 5)= 1.883333 L= 222.316 f= 64.03
t( 6)= 1.961111 L= 228.982 f= 58.09
t( 7)= 2.819444 L= 289.628 f= 19.95
t( 8)= 2.883333 L= 308.919 f= 56.53
t( 9)= 2.961111 L= 310.026 f= 50.85
t( 10)= 3.819444 L= 340.538 f= 16.04
t( 11)= 3.883333 L= 377.862 f= 7.32
t( 12)= 3.961111 L= 385  f= 1.47
t( 13)= 4.819444 L= 430  f= 8.02
t( 14)= 4.883333 L= 432.5 f= 4.81
t( 15)= 4.961111 L= 422.2 f= 5.7
t( 16)= 5.883333 L= 510  f= 3.94
t( 17)= 6.819444 L= 515  f= 6.1
t( 18)= 6.961111 L= 515  f= 3.05
t( 19)= 8.883333 L= 615  f= 62.13
t( 20)= 11.883333 L= 672.5 f= 1.11
peso max= 4630    D= .58417369439116
exponente de la relación L/W = 1
Lo= 1346.25575 To=-2.84461  K= .131  C= 0  Ts= 0 Σd²= 1103.3859      R²= .9741
Lo= 985.33542 To=-2.1731    K= .22457  C= 0  Ts= 0 Σd²= 570.4023      R²= .9844
Lo= 822.72716 To=-1.62215   K= .30309  C= 0  Ts= 0 Σd²= 225.6439      R²= .9947
Lo= 746.04067 To=-1.22393   K= .37442  C= 0  Ts= 0 Σd²= 136.4948      R²= .9967
Lo= 755.43553 To=-1.28112   K= .36325  C= 0  Ts= 0 Σd²= 133.4465      R²= .9968
```

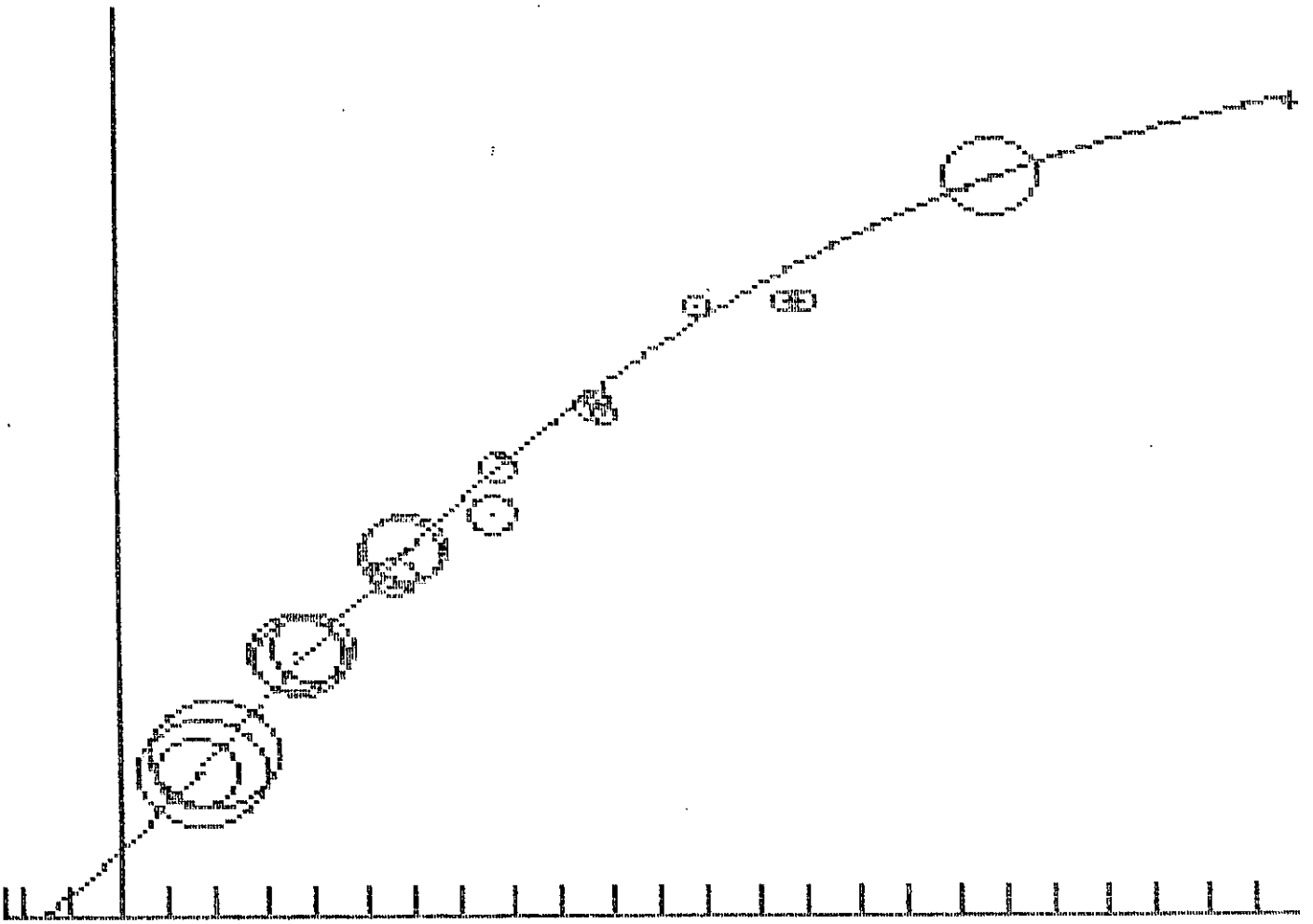


Figura 23. Archivo de longitudes y edades medidas a partir del 1° de enero, de las cohortes reconocidas por la frecuencia de tallas de las Truchas Arco Iris capturadas en las campañas de octubre, noviembre y diciembre, y ajuste del modelo de crecimiento generalizado de Bertalanffy por el método iterativo de Pauly y David utilizando datos ponderados por número de individuos de la muestra.

```
exponente de la relación L/W = 1
Le= 1346.23575 To=-3.87329   K= .13294   C= 0   Te= 0 Σd²= 56.6427        R²= .9543
Le= 985.33542 To=-2.85969    K= .2028   C= 0   Te= 0 Σd²= 32.0249        R²= .9741
Le= 822.72716 To=-1.97329    K= .28281  C= 0   Te= 0 Σd²= 12.4591        R²= .9899
Le= 744.04047 To=-1.25981    K= .36444  C= 0   Te= 0 Σd²= 6.9190        R²= .9944
Le= 764.91944 To=-1.47079    K= .33843  C= 0   Te= 0 Σd²= 6.4803        R²= .9947
Le= 755.45353 To=-1.36904    K= .35077  C= 0   Te= 0 Σd²= 4.3801        R²= .9948
Le= 760.18136 To=-1.42077    K= .34445  C= 0   Te= 0 Σd²= 6.3658        R²= .9948
Le= 757.81492 To=-1.39513    K= .34757  C= 0   Te= 0 Σd²= 4.3552        R²= .9948
```

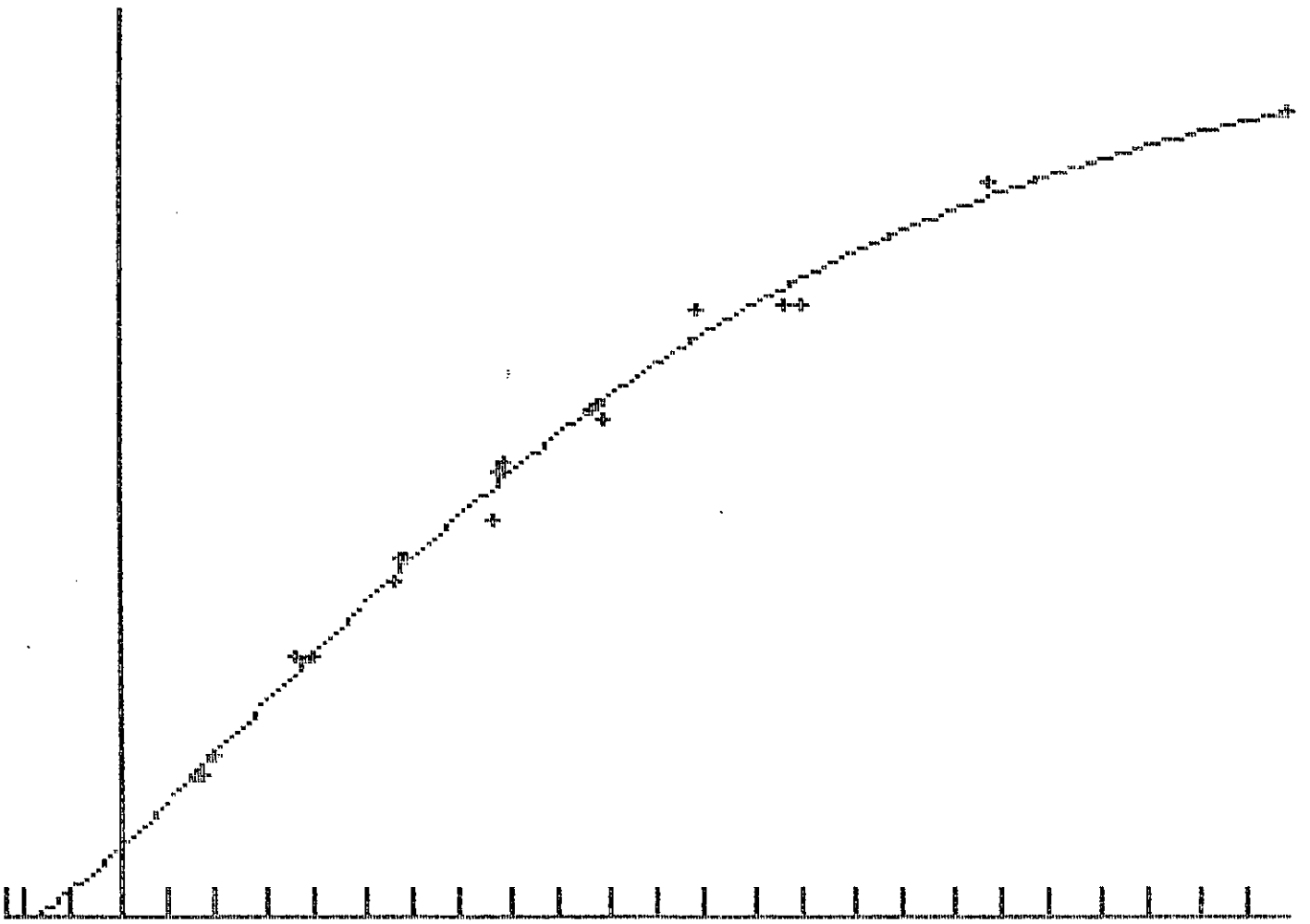


Figura 24. Idem Figura 23 utilizando datos sin ponderar.

exponente de la relación L/W = 1

L∞= 1346.25575	To=-4.21734	K= .15228	C= 9.4292	Ts= .1403	Σd²= 1040.4479	R²= .9755
L∞= 985.33542	To=-2.97903	K= .22572	C= 5.5125	Ts= .1378	Σd²= 530.7339	R²= .9873
L∞= 822.72716	To=-1.84553	K= .30361	C= 1.5446	Ts= .1215	Σd²= 211.5398	R²= .995
L∞= 746.04067	To=-.94629	K= .37398	C= 1.8932	Ts= .6634	Σd²= 151.5884	R²= .9964
L∞= 764.91944	To=-1.2063	K= .35276	C= .9018	Ts= .6845	Σd²= 141.9776	R²= .9966
L∞= 760.18136	To=-1.144	K= .35778	C= 1.1356	Ts= .6762	Σd²= 141.9345	R²= .9966
L∞= 762.54887	To=-1.17536	K= .35525	C= 1.0173	Ts= .6799	Σd²= 141.7816	R²= .9966

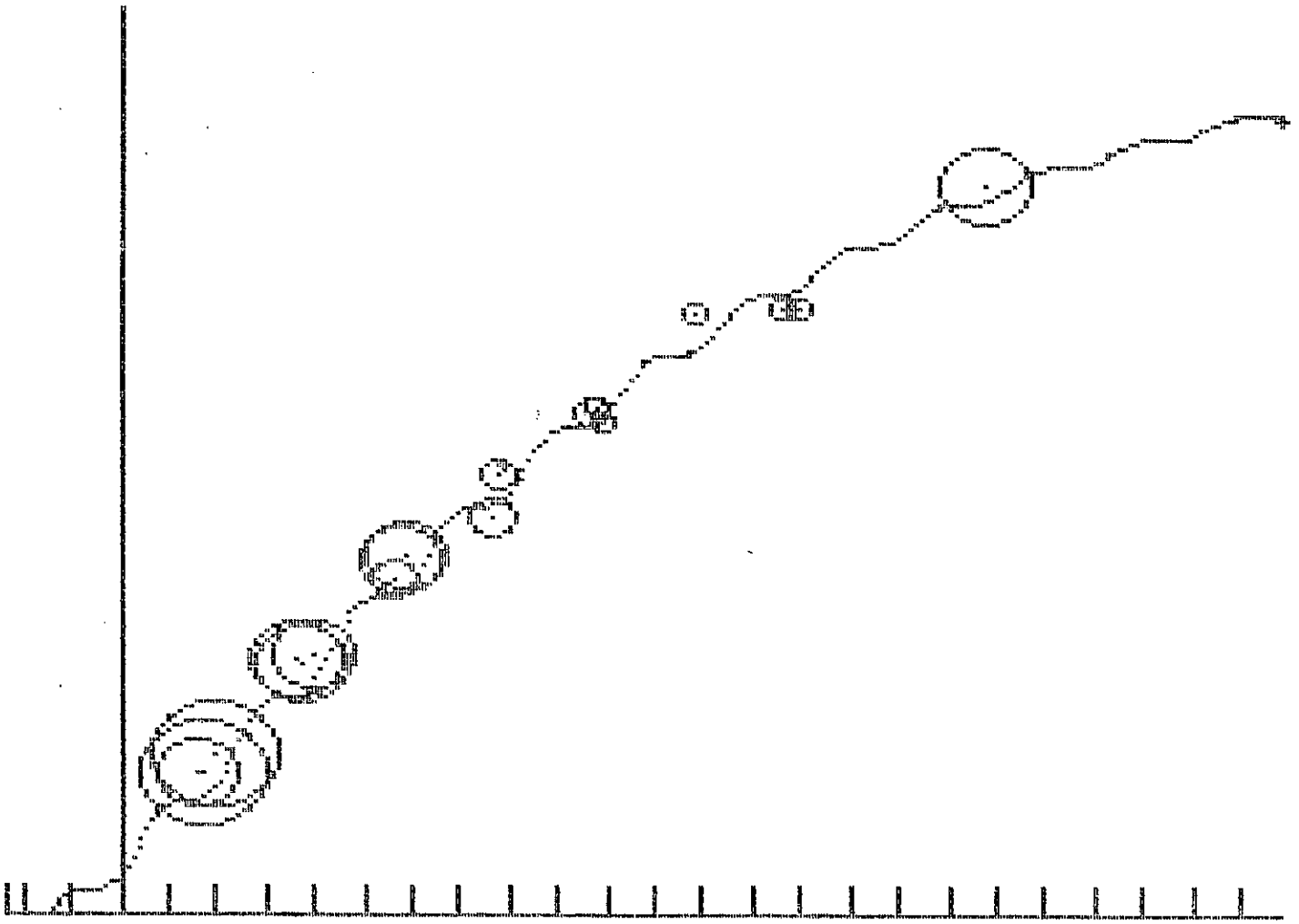


Figura 25. Idem Figura 23 para el modelo estacionalizado de Bertalanffy utilizando datos ponderados.

exponente de la relación L/W = 1

Lo= 1346.25575	To=-4.12474	K= .13311	C= 1.8389	Ts= .0919	Σd²= 56.2413	R²= .9546
Lo= 985.33542	To=-2.29068	K= .2022	C= 3.9837	Ts= .6612	Σd²= 31.9884	R²= .9742
Lo= 822.72716	To=-.42684	K= .28055	C= 10.6679	Ts= .6457	Σd²= 13.2938	R²= .9892
Lo= 748.04067	To= 1.29143	K= .3597	C= 17.5174	Ts= .6421	Σd²= 9.5334	R²= .9923
Lo= 703.99399	To= .31213	K= .31372	C= 13.5474	Ts= .6437	Σd²= 9.2645	R²= .9925
Lo= 764.91944	To= .76254	K= .33456	C= 15.3538	Ts= .6429	Σd²= 8.405	R²= .9932

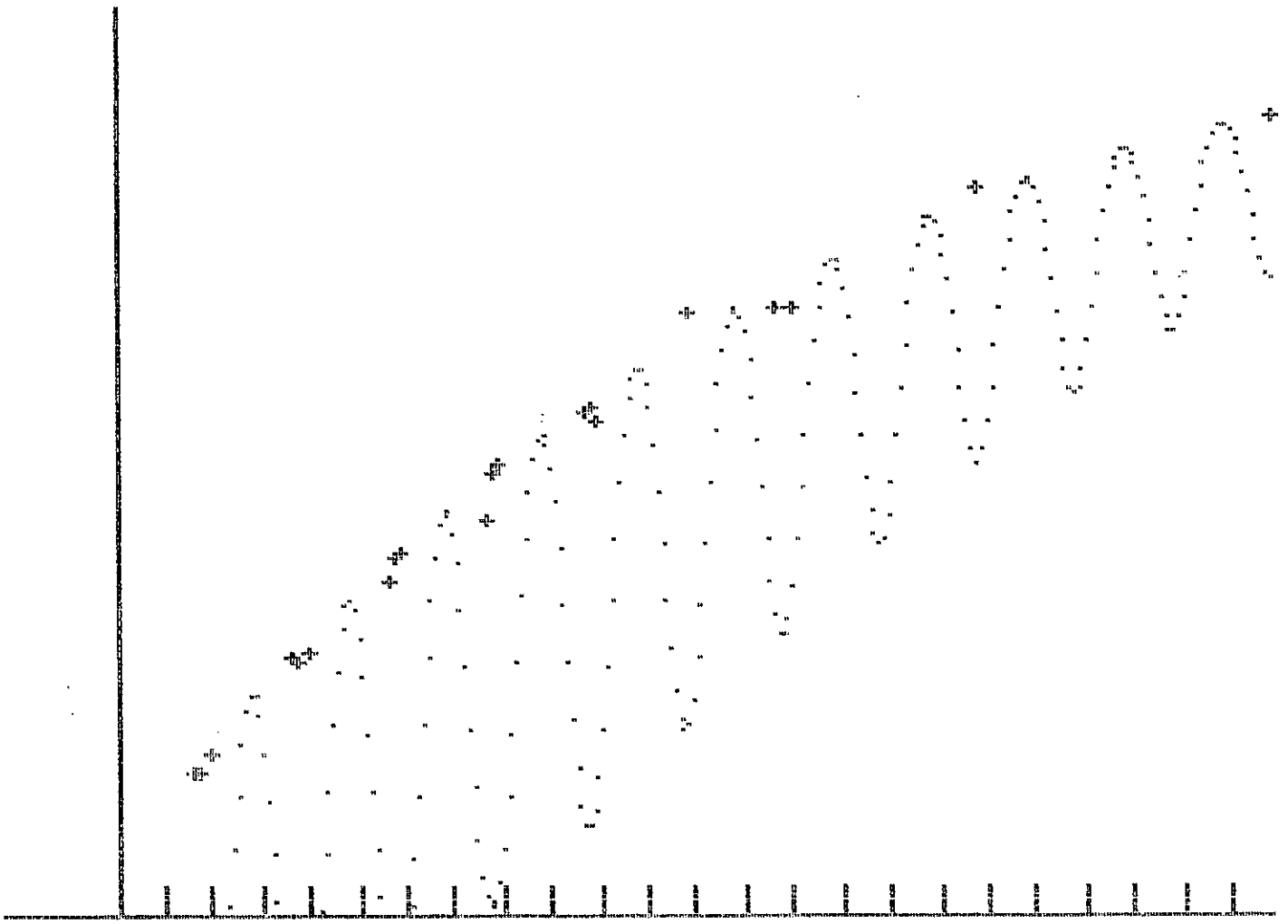


Figura 26. Idem Figura 25 utilizando datos sin ponderar.

Tabla VII. Edad T, longitud L, capturas de Truchas Arco Iris corregidas por longitud de red y coeficiente de retención n, probabilidad de encuentro relativa Pe, y capturas corregidas por probabilidad de encuentro Capt.corr.

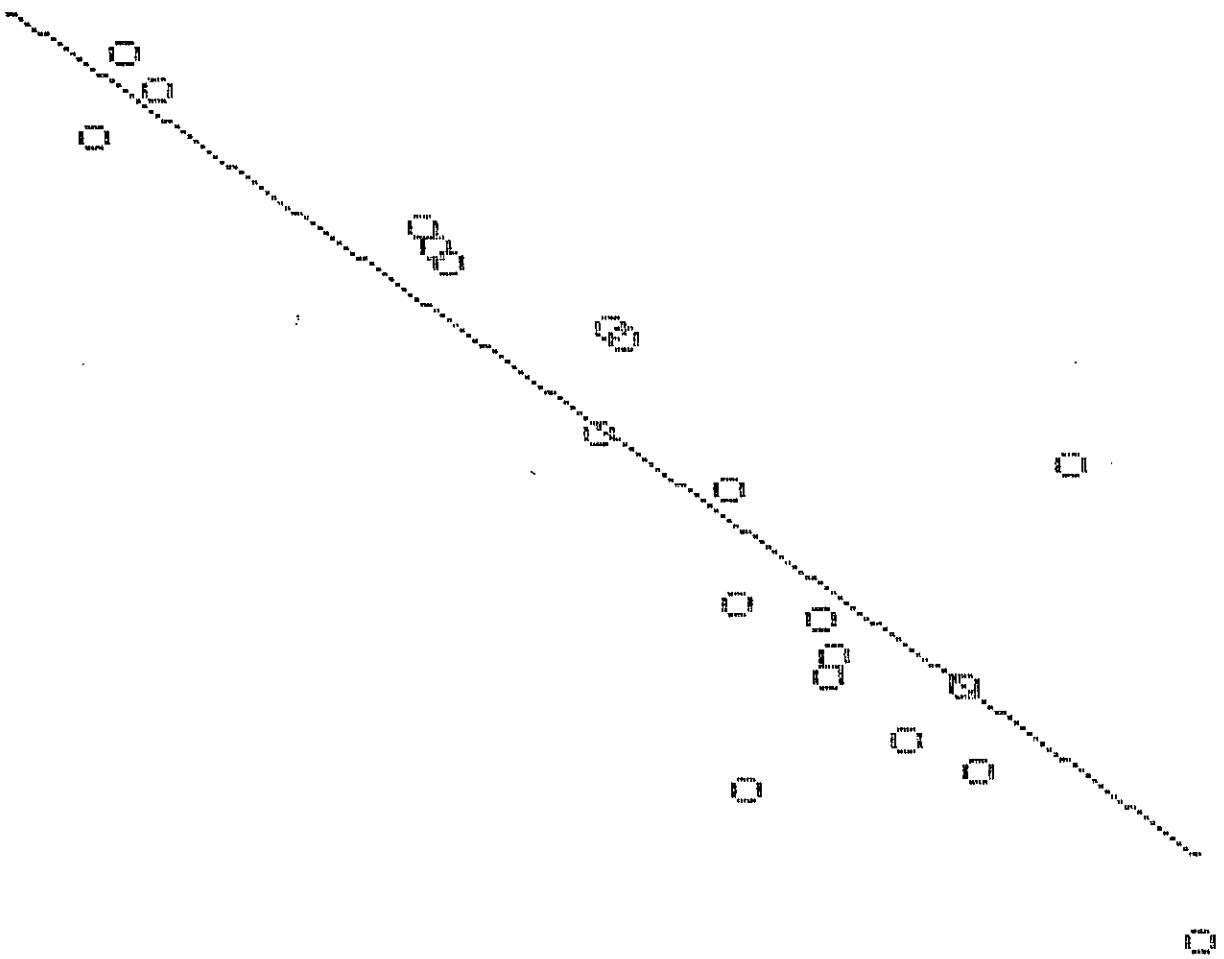
T	L	n	Pe	Capt.corr.
0.819444	130	61.60	.97850	62.9534
0.883333	131.478	130.90	1	130.900
0.961111	147.180	121.01	1.2422	97.4168
1.819444	226.666	77.31	2.8491	27.1352
1.883333	222.316	64.03	2.7449	23.3270
1.961111	228.982	58.09	2.9053	19.9945
2.819444	289.628	19.95	4.5640	4.37115
2.883333	308.919	56.53	5.1663	10.9420
2.961111	310.026	50.85	5.2080	9.77516
3.819444	340.538	16.04	6.2307	2.57435
3.883333	377.862	7.32	7.6097	.961934
3.961111	385.	1.47	7.8884	.186349
4.819444	430.	8.02	9.7561	.822046
4.883333	432.5	4.81	9.8655	.487559
4.961111	422.2	5.70	9.4188	.605174
5.883333	510	3.94	13.5434	.290916
6.819444	515	6.10	13.7998	.442034
6.961111	515	3.05	13.7998	.221017
8.883333	615	62.13	19.4100	3.20092
11.883333	672.5	1.11	23.0487	.048159

Tabla VIII. Comparación de los parámetros de crecimiento obtenidos con los diferentes métodos.

L	to	K	C	Ts	R^2	Pond	
746.18113	-2.10688	.3667	0	0	.9997	Si	Escama
785.5881	-2.23789	.33481	0	0	.9997	No	"
755.45553	-1.28112	.36325	0	0	.9968	Si	No estacional
757.81692	-1.39153	.34757	0	0	.9948	No	"
762.54887	-1.17536	.35525	1.0175	.6799	.9966	Si	Estacional
764.91944	.76254	.33456	15.3538	.6429	.9932	No	"

archivo ailado capturas corregidas por P retención y P encuentro & edad estimadacon 20 pares de datos

1	.819444	62.9534
2	.883333	130.9
3	.961111	97.4168
4	1.819444	27.1352
5	1.883333	23.327
6	1.961111	19.9945
7	2.819444	4.37115
8	2.883333	10.942
9	2.961111	9.77516
10	3.819444	2.57435
11	3.883333	.961934
12	3.961111	.186349
13	4.819444	.822046
14	4.883333	.487559
15	4.961111	.605174
16	5.883333	.290916
17	6.819444	.442034
18	6.961111	.221017
19	8.883333	3.20092
20	11.883333	.048159

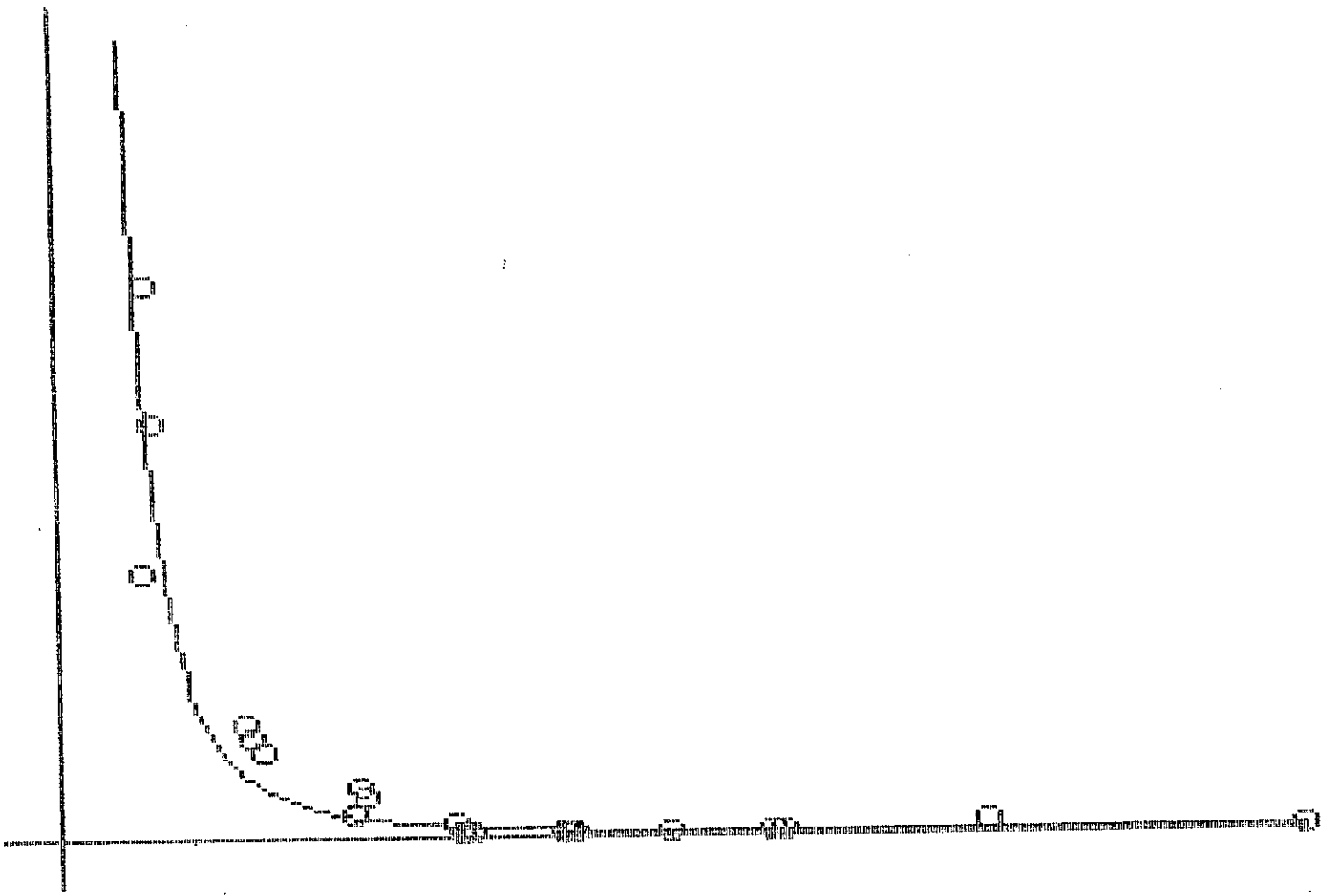


X media= 1.1924141158233
Y media= 1.0784452235182
Y= 67.419478431789 x Exp-2.6270141459958 x T
n= 20 r=-.90309507521646
Sx= .75319940118325
Sy= 2.3062973404805
Sy.x= .9706616860819

Figura 27. Archivo de capturas corregidas por probabilidad de encuentro y ajuste del modelo de supervivencia en forma logarítmica. Absisa tiempo (X) y ordenada capturas (Y).

archivo allado capturas corregidas por P retención y P encuentro & edad estimadacon 20 pares de datos

1	.819444	62.9534
2	.883333	130.9
3	.961111	97.4168
4	1.819444	27.1332
5	1.883333	23.327
6	1.961111	19.9945
7	2.819444	4.37115
8	2.883333	10.942
9	2.961111	9.77516
10	3.819444	2.57435
11	3.883333	.961934
12	3.961111	.186349
13	4.819444	.822046
14	4.883333	.487559
15	4.961111	.605174
16	5.883333	.290916
17	6.819444	.442034
18	6.961111	.221017
19	8.883333	3.20092
20	11.883333	.048159



X media= 1.1924141158233

Y media= 1.0784452235182

Y= 67.419478431789 x Exp-2.6270141459958 x T

n= 20 r=-.90309507321646

Sx= .75319940118325

Sy= 2.3062973404805

Sy.x= .9706616860819

Figura 28. Idem Figura 27 con ajuste en escala natural.

No= 67.41948
z = 2.627014
L= 755.4555
k = .36325
D = .5841757
to=-1.28112
a = 2.9668E-05
b = 2.8692

t	Nt	Lt	Wt	BNt
-1.281	1951.696	0.000	0.000	0.000
-1.198	1567.969	0.744	0.000	0.020
-1.114	1259.687	2.402	0.000	0.462
-1.031	1012.017	4.737	0.003	2.604
-0.948	813.042	7.636	0.010	8.231
-0.864	653.188	11.022	0.029	18.957
-0.781	524.763	14.836	0.068	35.730
-0.698	421.588	19.032	0.139	58.651
-0.614	338.699	23.568	0.257	87.013
-0.531	272.107	28.411	0.439	119.497
-0.448	218.607	33.529	0.706	154.416
-0.364	175.626	38.896	1.082	189.951
-0.281	141.096	44.488	1.590	224.360
-0.198	113.355	50.283	2.259	256.118
-0.114	91.068	56.260	3.119	284.009
-0.031	73.163	62.402	4.198	307.162
0.052	58.778	68.692	5.530	325.055
0.136	47.222	75.114	7.147	337.485
0.219	37.937	81.655	9.081	344.518
0.302	30.478	88.300	11.367	346.443
0.386	24.486	95.038	14.037	343.709
0.469	19.672	101.858	17.125	336.872
0.552	15.804	108.748	20.663	326.552
0.636	12.697	115.699	24.683	313.388
0.719	10.200	122.701	29.216	298.011
0.802	8.195	129.747	34.292	281.016
0.886	6.584	136.828	39.939	262.947
0.969	5.289	143.936	46.186	244.289
1.052	4.249	151.065	53.058	225.458
1.136	3.414	158.208	60.578	206.805
1.219	2.743	165.359	68.771	188.613
1.302	2.203	172.512	77.656	171.106
1.386	1.770	179.662	87.252	154.453
1.469	1.422	186.804	97.578	138.770
1.552	1.143	193.933	108.648	124.134
1.636	0.918	201.045	120.475	110.584
1.719	0.737	208.136	133.073	98.131
1.802	0.592	215.201	146.449	86.762
1.886	0.476	222.238	160.613	76.445
1.969	0.382	229.243	175.571	67.135
2.052	0.307	236.214	191.326	58.775
2.136	0.247	243.146	207.882	51.305
2.219	0.198	250.038	225.240	44.660
2.302	0.159	256.886	243.398	38.772
2.386	0.128	263.690	262.355	33.575
2.469	0.103	270.446	282.107	29.004
2.552	0.083	277.153	302.649	24.998
2.636	0.066	283.809	323.973	21.498
2.719	0.053	290.411	346.072	18.450
2.802	0.043	296.960	368.937	15.802
2.886	0.034	303.452	392.557	13.507
2.969	0.028	309.888	416.920	11.525
3.052	0.022	316.265	442.015	9.817
3.136	0.018	322.584	467.827	8.347
3.219	0.014	328.842	494.341	7.086
3.302	0.012	335.038	521.543	6.006
3.386	0.009	341.174	549.416	5.083
3.469	0.007	347.246	577.943	4.296
3.552	0.006	353.255	607.106	3.625
3.636	0.005	359.201	636.888	3.055
3.719	0.004	365.083	667.270	2.572
3.802	0.003	370.900	698.233	2.162
3.886	0.002	376.652	729.756	1.815
3.969	0.002	382.340	761.821	1.522
4.052	0.002	387.962	794.406	1.275
4.136	0.001	393.519	827.492	1.067
4.219	0.001	399.010	861.057	0.892
4.302	0.001	404.436	895.081	0.745
4.386	0.001	409.797	929.544	0.622
4.469	0.001	415.092	964.423	0.518
4.552	0.000	420.322	999.698	0.432

Wmedia= .76346917106246 Bv= 631.55590121598

Table IX. Tabla de vida de la Trucha Arco Iris de Alicurá referida al área de muestreo indeterminada y estimación del peso medio y la biomasa total relativa a dicha área.

Según el modelo de Blueweiss modificado por Pauly

$$r_m = 9.13\ \overline{W}^{\ -0.26} = 9.793659$$

Ello significa que, para el área representada por nuestro arte de pesca, la biomasa de la Trucha Arco Iris variaría según la curva logística:

$$Bt = \frac{Bv}{1 + e^{-rm(t - ti)}} = \frac{631.55}{1 + e^{-9.79\ (t - ti)}}$$

donde

<u>Bv</u> representa la capacidad de carga estimada según la biomasa virtual.

<u>rm</u> es la tasa intrínseca de incremento.

Puede ahora calcularse ahora el rendimiento máximo sostenible como:

$$RMS = \frac{rm\ Bv}{4} = 1546.31\ \frac{g}{A\ año}$$

que representa la máxima cosecha anual extraible sin detrimento de la población, referida al área que muestrea nuestro equipo de pesca. Cuando se pueda determinar esta área se podrán indicar normas para regular la extracción.

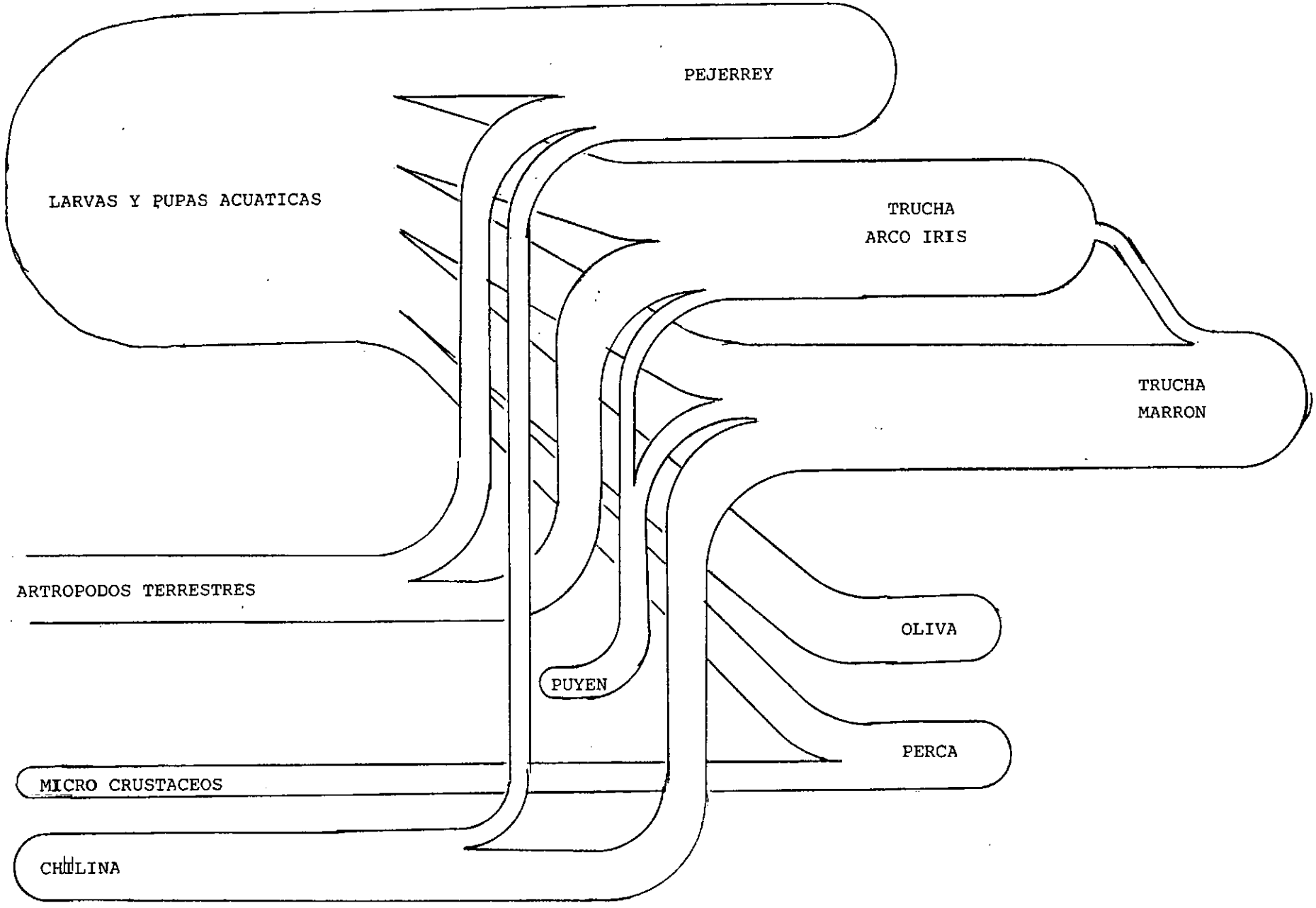


Figura 29. Trama trófica aproximada de acuerdo a la descripción del contenido intestinal hasta ahora obtenida.

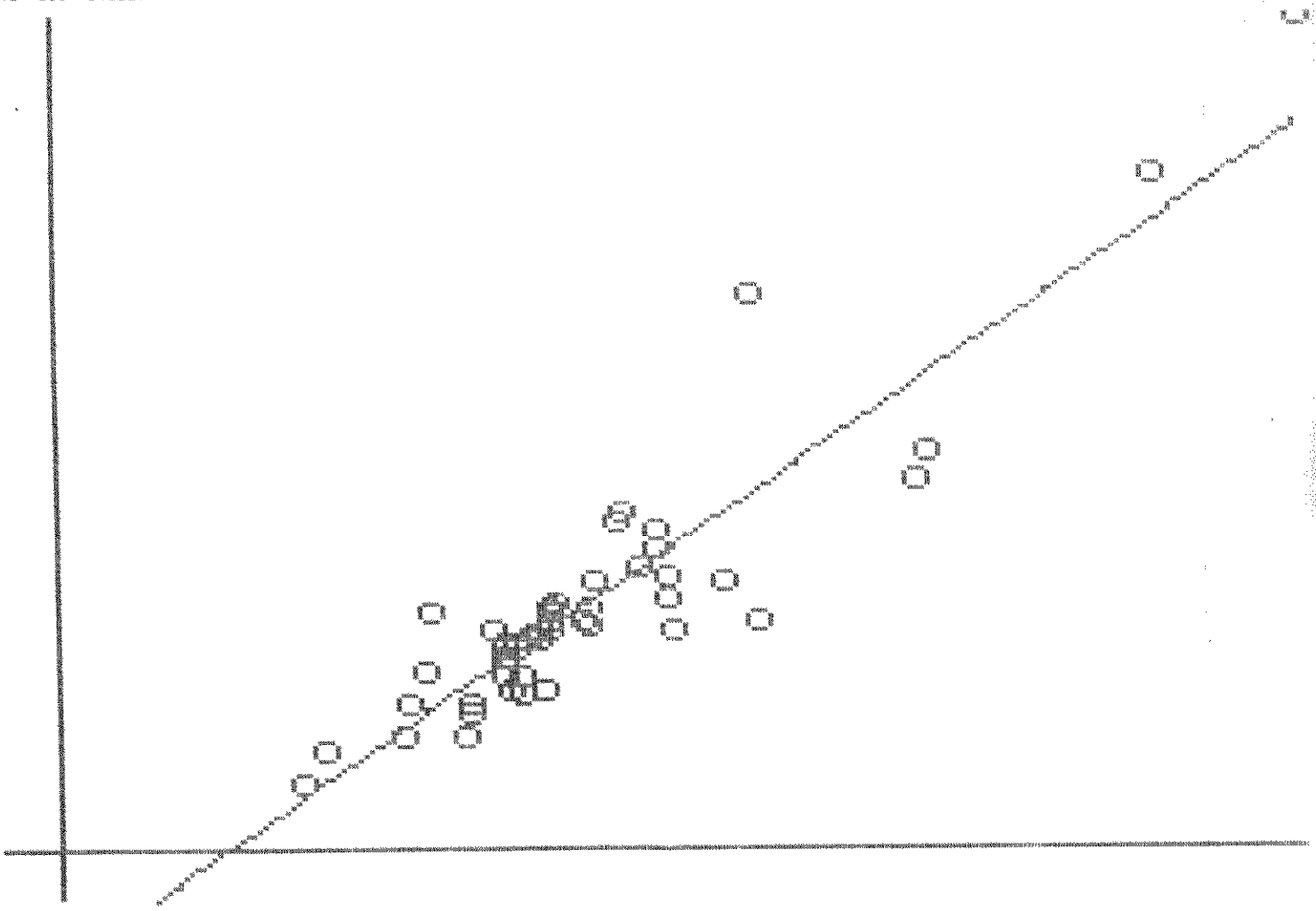
CALCULO DE LA FECUNDIDAD 'F' EN FUNCION DEL VOLUMEN LEIDO 'V', DEL DIAMETRO DE LA PROBETA 'D' Y DEL DIAMETRO MEDIO DE LOS OVOCITOS 'd'. Se consignan tambin la longitud estandar 'Lst' y el peso 'W'.

NO	L	W	D	d	V	F
111	290	512	25.75	1.36	71.0	72147.014
170	310	700	25.75	1.35	103.0	107333.645
116	295	548	25.75	1.05	53.0	120517.885
171	310	652	25.75	1.33	88.0	96063.376
74	330	820	25.75	1.09	86.0	174661.636
83	320	728	25.75	1.23	90.0	125593.040
124	330	718	25.75	1.24	91.5	124502.215
82	310	694	25.75	1.31	95.0	108815.757
295	295	538	25.75	1.29	75.0	90066.599
137	325	784	25.75	1.17	84.0	136958.894
126	315	704	25.75	1.26	63.0	81376.311
172	300	600	25.75	1.29	61.0	73164.579
202	325	714	25.75	1.16	72.0	120482.166
220	325	776	25.75	1.13	63.0	114275.840
120	335	818	33.20	1.17	102.0	169212.229
169	330	768	33.20	1.41	125.0	117028.080
107	375	1262	33.20	1.44	234.0	205821.647
92	345	874	33.20	1.33	146.0	163812.947
33	345	886	33.20	1.39	132.0	129200.231
142	330	874	33.20	1.31	132.0	155095.421
121	310	714	33.20	1.29	94.0	115558.979
115	315	682	33.20	1.40	112.0	107118.471
181	430	1594	33.20	1.23	245.0	390045.871
52	395	1800	33.20	1.15	246.0	431624.545
79	340	1014	33.20	1.02	114.0	287340.036
114	312	656	33.20	1.32	70.0	79979.639
291	300	600	20.90	1.20	46.5	67800.419
112	323	594	20.90	1.24	43.0	56396.928
290	275	358	20.90	1.28	28.0	33030.026
366	290	504	25.75	1.40	60.0	55549.015
376	315	630	25.75	1.29	92.0	110590.480
48	320	672	26.62	1.29	64.0	77092.674
447	311	714	26.62	1.26	86.0	111695.043
461	311	664	25.75	1.30	87.0	102045.432
380	305	648	25.75	1.35	84.0	87453.939
381	315	654	25.75	1.39	110.0	104528.126
331	325	648	25.75	1.34	95.0	101316.033
401	313	676	25.75	1.42	98.0	86969.846
329	270	386	25.75	1.38	52.0	50339.457
332	340	892	25.75	1.33	101.0	110320.961
448	340	890	33.20	1.37	137.0	140257.250
336	360	1016	33.20	1.41	125.0	117028.080
337	340	966	33.20	1.45	160.0	137546.084
372	335	772	33.20	1.38	123.0	123056.987
446	372	1244	33.20	1.46	226.0	190449.116
371	345	850	33.20	1.35	136.0	145686.766

Tabla X. Fecundidad (n° de ovocitos) de la Perca de Boca Chica.

archivo ailadofecundidad en función del peso con 46 pares de datos

1	512	72147
2	700	107334
3	548	120518
4	652	96063
5	820	174662
6	728	123593
7	718	124502
8	694	108816
9	538	90067
10	784	136959
11	704	81376
12	600	73165
13	714	120482
14	776	114276
15	818	169212
16	768	117028
17	1262	298822
18	874	163813
19	886	129200
20	874	155095
21	714	118539
22	682	107118
23	1894	350046
24	1800	431625
25	1014	287340
26	656	79980
27	600	67800
28	594	56396
29	358	33030
30	504	55549
31	630	110590
32	672	77093
33	714	111695
34	664	102045
35	648	87454
36	654	104528
37	648	101316
38	676	86970
39	386	50339
40	892	110321
41	890	140257
42	1016	117028
43	966	137546
44	772	123057
45	1244	190449
46	850	145687

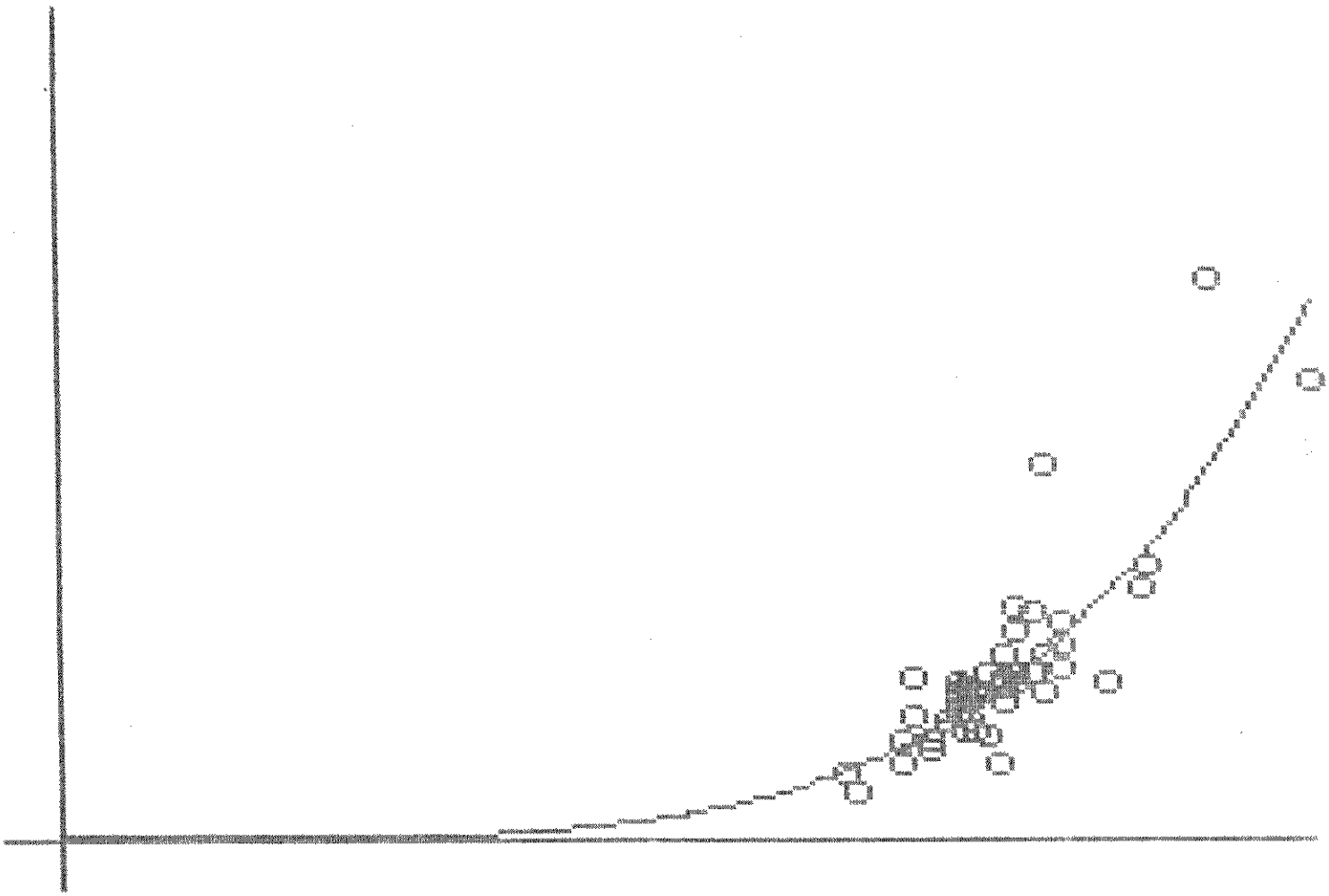


Y=-41226.94214941 + 242.49852934744 X
n= 46 r= .91814774019629
Sx= 268.33243496114
Sy= 72446.10300729
Sy.x= 28428.17863653

Figura 30. Archivo de peso y fecundidad de la Perca de Boca Chica u ajuste del modelo lineal. Absisa peso (X) y ordenada n° de ovocitos (Y).

archivo allado fecundidad de perca en función de longitud con 46 pares de datos

1	290	72147
2	310	107334
3	295	120518
4	310	96063
5	330	174662
6	320	125593
7	330	124502
8	310	108816
9	295	90067
10	325	136959
11	315	81376
12	300	73165
13	325	120482
14	325	114276
15	335	169212
16	330	117028
17	375	205821
18	345	163813
19	345	129200
20	330	155095
21	310	115558
22	315	107118
23	430	350046
24	395	431625
25	340	287340
26	312	79980
27	300	67800
28	323	56397
29	275	33030
30	290	55549
31	315	110590
32	320	77093
33	311	111695
34	311	102045
35	305	87454
36	315	104528
37	325	101316
38	313	86970
39	270	50339
40	340	110321
41	340	140257
42	360	117028
43	340	137546
44	335	123057
45	372	190449
46	345	145687

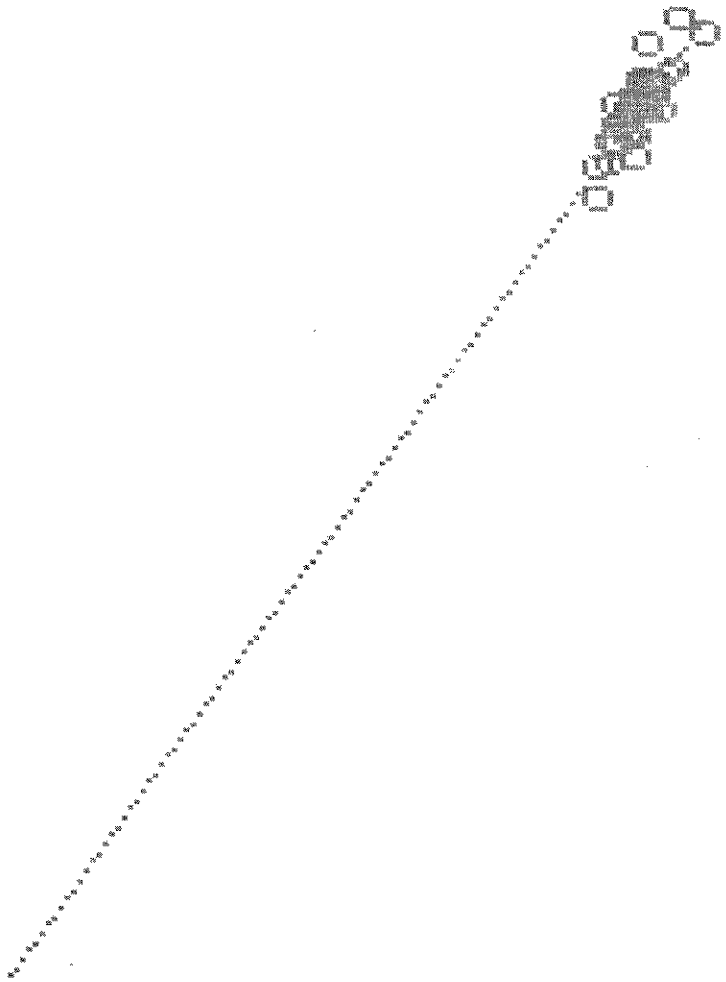


X media= 5.7799432961217
Y media= 11.641136318888
Y= 4.8853942137933E-07 x Exp 4.528241999595 x T
n= 46 r= .84867830943536
Sx= .08572556363186
Sy= .46756521405159
Sy.x= .24474557909877

Figura 31. Archivo longitud y fecundidad de la Perca de Boca Chica y ajuste del modelo potencial

archivo allado fecundidad de perca en función de longitud con 46 pares de datos

1	290	72147
2	310	107334
3	295	120518
4	310	96063
5	330	174662
6	320	125593
7	330	124502
8	310	108816
9	295	90067
10	325	136959
11	315	81376
12	300	73165
13	325	120482
14	325	114276
15	335	169212
16	330	117028
17	375	208821
18	345	163813
19	345	129200
20	330	155095
21	310	115558
22	315	107118
23	430	350046
24	395	431625
25	340	287340
26	312	79980
27	300	67800
28	323	56397
29	275	33030
30	290	55549
31	315	110590
32	320	77093
33	311	111695
34	311	102045
35	305	87454
36	315	104528
37	325	101316
38	313	86970
39	270	50339
40	340	110321
41	340	140257
42	360	117028
43	340	137546
44	335	123057
45	372	190449
46	345	145687



X media= 5.7799432961217
Y media= 11.641136318888
Y= 4.8853942137933E-07 x Exp 4.528241999595 x T
n= 46 r= .84867830943536
Sx= .08572556363186
Sy= .46756521405159
Sy.x= .24474557909877

Figura 32. Idem Figura 31 en escala logarítmica.

5.3. LISTADOS DE PROGRAMAS UTILIZADOS

A continuación se listan los programas utilizados para el tratamiento de la información.

Se trata de programas en BASIC redactados para una computadora Talent MSX-DPC-200, con una impresora EPSON LX-800 y grabadora de cassetes.

Este equipo es precario comparado con los disponibles tanto en el CRUB como en la Delegación de Pesca de Bariloche. Sin embargo son fácilmente adaptables a las PC con GW Basic con la sola necesidad de modificar las instrucciones de lectura y grabación, así como las coordenadas de graficación.

Se ofrecen a modo de material útil para el grupo de trabajo en el procesamiento futuro.

```
10 'programa FICHERO de carga de     archivos demográficos
20 S1$="S":DEFSNG A-Z
30 DIM D0(400),D1(400),D2(400),D3(400),D4(400),D5(400),D6(400),D7(400),D8(400),D9(400),DA(400),DB(900)
40 INPUT"iniciar o continuar archivo [I,C]";S3$
50 IF S3$="I" OR S3$="i" THEN 60 ELSE 670
60 N=0
70  CLS
80  N=N+1
90  PRINT"ficha NO";N
100  S2$=""
110  PRINT"1 NO de ord"
120  PRINT"2       dia"
130  PRINT"3       mes"
140  PRINT"4       año"
150  PRINT"5       Lat"
160  PRINT"6      Lcab"
170  PRINT"7      Wtot"
180  PRINT"8      Sexo"
190  PRINT"9     Madur"
200  PRINT"10    Malla"
210  PRINT"11 Estación"
220  S2$=""
230 LOCATE 0,1
240  INPUT"1 NO de ord";D1(N)
250  INPUT"2       dia";D2(N)
260  INPUT"3       mes";D3(N)
270  INPUT"4       año";D4(N)
280  INPUT"5       Lat";D5(N)
290  INPUT"6      Lcab";D6(N)
300  INPUT"7      Wtot";D7(N)
310  INPUT"8      Sexo";D8$
320 IF D8$="H"THEN D8(N)=3:GOTO 370
330 IF D8$="M"THEN D8(N)=2:GOTO 370
340 IF D8$="I"THEN D8(N)=1:GOTO 370
350 IF D8$="?"THEN D8(N)=0:GOTO 370
360 LOCATE 0,CSRLIN-1:GOTO 310
370  INPUT"9     Madur";D9(N)
380  INPUT"10    Malla";DA(N)
390  INPUT"11 Estación";DB$
400 IF DB$="??"THEN DB(N)=0:GOTO 480
410 IF DB$="COLORADAS"THEN DB(N)=1:GOTO 480
420 IF DB$="LA VILLA"THEN DB(N)=2:GOTO 480
430 IF DB$="B.LARGA"THEN DB(N)=3:GOTO 480
440 IF DB$="LA TRANQ."THEN DB(N)=4:GOTO 480
450 IF DB$="B.ASFALTO"THEN DB(N)=5:GOTO 480
460 IF DB$="COLA EMB."THEN DB(N)=6:GOTO 480
470 LOCATE 0,CSRLIN-1:GOTO 390
480  INPUT"       corregir[S,N]";S2$
490  IF S2$="S"OR S2$="s" THEN 220
500  D0(N)=N
510  INPUT"     otra ficha[S,N]";S1$
520 IF S1$="S"OR S1$="s" THEN 70
530 MOTOR ON
540 PRINT"ubique la cinta...[BARRA]"
550 IF STRIG(0) THEN 560 ELSE 550
560 MOTOR OFF:FOR DE=0 TO 100:NEXT
570 PRINT"[REC] y [BARRA]"
580 IF STRIG(0) THEN 590 ELSE 580
590 CLS:PRINT"  G R A B A N D O"
600 OPEN "CAS:DATOS" FOR OUTPUT AS #1
610 PRINT #1,N
620 FOR S2=1 TO N
630 PRINT#1,D0(S2):PRINT#1,D1(S2):PRINT#1,D2(S2):PRINT#1,D3(S2):PRINT#1,D4(S2):PRINT#1,D5(S2):PRINT#1,D6(S2):PRINT#1,D7(S2):PRINT#1,D8(S2
):PRINT#1,D9(S2):PRINT#1,DA(S2):PRINT#1,DB(S2)
640    PRINT D0(S2);D1(S2);D2(S2);D3(S2);D4(S2);D5(S2);D6(S2);D7(S2);D8$;D9(S2);DA(S2);DB$
650 NEXT S2
660 CLOSE #1:END
670 PRINT"ubique la cinta ...[BARRA]"
680 MOTOR ON
690 IF STRIG(0) THEN 700 ELSE 690
700 MOTOR OFF
710 PRINT"[PLAY] y [BARRA]"
720 IF STRIG(0) THEN 730 ELSE 720
730 CLS:PRINT"  B U S C A N D O"
740 OPEN "CAS:DATOS" FOR INPUT AS #1
750 PRINT" archivo hallado"
760 INPUT #1,N
```

```
770 FOR S2=1 TO N
780     INPUT #1,D0(S2),D1(S2),D2(S2),D3(S2),D4(S2),D5(S2),D6(S2),D7(S2),D8(S2),D9(S2),DA(S2),DB(S2)
790 IF DB(S2)=3 THEN DB$="H":GOTO 830
800 IF DB(S2)=2 THEN DB$="M":GOTO 830
810 IF DB(S2)=0 THEN DB$="?":GOTO 830
820 IF DB(S2)=0 THEN DB$="?":GOTO 830
830 IF DB(S2)=0 THEN DB$="??":GOTO 900
840 IF DB(S2)=1 THEN DB$="COLORADAS":GOTO 900
850 IF DB(S2)=2 THEN DB$="LA VILLA":GOTO 900
860 IF DB(S2)=3 THEN DB$="B.LARBA":GOTO 900
870 IF DB(S2)=4 THEN DB$="LA TRANQ.":GOTO 900
880 IF DB(S2)=5 THEN DB$="B.ASFALTO":GOTO 900
890 IF DB(S2)=6 THEN DB$="COLA EMB.":GOTO 900
900     PRINT D0(S2);D1(S2);D2(S2);D3(S2);D4(S2);D5(S2);D6(S2);D7(S2);D8$;D9(S2);DA(S2);DB$
910 NEXT S2
920 PRINT"para continuar [BARRA]"
930 IF STRIG(0) THEN 940 ELSE 930
940 CLOSE #1
950 GOTO 70
```

```
10 'programa LatALcab de calculo de regresion para indice cefalico
20 DIM X(400),Y(400)
30 PRINT"ubique la cinta ...[BARRA]"
40 MOTOR ON
50 IF STRIG(0) THEN 60 ELSE 50
60 MOTOR OFF
70 PRINT"[PLAY] y [BARRA]"
80 IF STRIG(0) THEN 90 ELSE 80
90 CLS:PRINT"  B U S C A N D O"
100 OPEN "CAS:DATOS" FOR INPUT AS #1
110 PRINT" archivo hallado"
120 INPUT #1,N
130 FOR S2=1 TO N
140 INPUT #1,D0,D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9,DA,DB
150 IF DB=3 OR DB=2 OR DB=1 OR DB=0 THEN 160 ELSE 300
160 IF DB=3 THEN DB$="H":GOTO 200
170 IF DB=2 THEN DB$="M":GOTO 200
180 IF DB=1 THEN DB$="I":GOTO 200
190 IF DB=0 THEN DB$="?":GOTO 200
200 IF DB=0 THEN DB$="??":GOTO 270
210 IF DB=1 THEN DB$="COLORADAS":GOTO 270
220 IF DB=2 THEN DB$="LA VILLA":GOTO 270
230 IF DB=3 THEN DB$="B.LARGA":GOTO 270
240 IF DB=4 THEN DB$="LA TRANQ.":GOTO 270
250 IF DB=5 THEN DB$="B.ASFALTO":GOTO 270
260 IF DB=6 THEN DB$="COLA EMB.":GOTO 270
270    PRINT D0;D1;D2;D3;D4;D5;D6;D7;DB$;D9;DA;DB$
280  NN=NN+1
290  X(NN)=LOG(D5):Y(NN)=LOG(D7)
300 NEXT S2
310 CLOSE #1
320 FOR Z=1 TO 10
330 PLAY"V15A"
340 NEXT Z
350 SY=0:SX=0:Y2=0:X2=0:XY=0:
360 FOR S2=1 TO NN
370  SY=SY+Y(S2):SX=SX+X(S2)
380  Y2=Y2+Y(S2)^2:X2=X2+X(S2)^2
390  XY=XY+X(S2)*Y(S2)
400  PRINTS2;X(S2);Y(S2)
410 NEXT S2
420 YM=SY/NN
430 XM=SX/NN
440 VX=(X2-SX^2/NN)/(NN-1)
450 VY=(Y2-SY^2/NN)/(NN-1)
460 B=(XY-SX*SY/NN)/(NN*VX)
470 A=YM-B*XM
480 R=(NN*XY-SX*SY)/SQR((NN*X2-SX^2)*(NN*Y2-SY^2))
490 DX=0:DY=0:DE=0
500 FOR S2=1 TO NN
510  YE=A+B*X(S2)
520  DE=DE+(Y(S2)-YE)^2
530 NEXT S2
540 SCREEN 2:LINE(10,0)-(10,190):LINE(0,180)-(230,180)
550 FOR S2=1 TO NN
560  IF MX<EXP(X(S2)) THEN MX=EXP(X(S2))
570  IF MY<EXP(Y(S2)) THEN MY=EXP(Y(S2))
580 NEXT S2
590 FOR S2=1 TO NN
600  CIRCLE(EXP(X(S2))/MX*220+10,180-EXP(Y(S2))/MY*180),1
610 NEXT S2
620 FOR X=1 TO MX STEP MX/230
630  Y=EXP(A+B*LOG(X))
640  PSET(X/MX*220+10,180-Y/MY*180)
650 NEXT X
660 FOR Z=1 TO 10
670 PLAY"V15A"
680 NEXT Z
690 IF STRIG(0) THEN SCREEN 0 ELSE 690
700 VE=DE/NN
710 PRINT"X media=";XM:PRINT"Y media=";YM
720 LPRINT"X media=";XM:LPRINT"Y media=";YM
730 PRINT"W=";EXP(A);".Lat^";B
740 LPRINT"W=";EXP(A);".Lat^";B
750 PRINT "Y=";A;"+";B;"X"
760 LPRINT "Y=";A;"+";B;"X"
770 PRINT"n=";NN;"r=";R
780 LPRINT"n=";NN;"r=";R
790 PRINT"Sx=";SQR(VX):PRINT"Sy=";SQR(VY)
800 LPRINT"Sx=";SQR(VX):LPRINT"Sy=";SQR(VY)
810 LPRINT"Sy.x=";SQR(DE/NN)
815 LPRINT"Sy.x=";SQR(DE/NN)
820 PRINT:PRINT:INPUT"graficar nuevamente[S,N]";S1$
830 IF S1$="S" OR S1$="s" THEN 340
840 IF S1$<>"N" AND S1$<>"n" THEN 820
```

```
10 ' ** programa regresion **
20 COLOR 1,15,4:LPRINT CHR$(27)+CHR$(15)+CHR$(27)+"S"+"1"+CHR$(27)+"1"+CHR$(27)+"t"+"1"
30 INPUT "leer o crear archivo [L,C]";B$
40 IF B$="C" OR B$="c" THEN 160
50 IF B$<>"L" AND B$<>"l" THEN 30
60 PRINT "ubique la cinta [BARRA]":MOTOR ON
70 IF STRIG(0) THEN 80 ELSE 70
80 PRINT"[PLAY] y [BARRA]":MOTOR OFF
90 IF STRIG(0) THEN 100 ELSE 90
100 PRINT"buscando":OPEN "CAS:ARCH" FOR INPUT AS #1
110 INPUT #1,C$:INPUT #1,N
120 PRINT"archivo ellado";C$;"con";N;"pares de datos"
130 DIM X(N+100),Y(N+100)
140 FOR I=1 TO N:INPUT#1,X(I),Y(I):PRINT I;X(I);Y(I):NEXT I
150 CLOSE #1
160 INPUT"agregar más datos [S,N]";B$
170 IF B$="N" OR B$="n" THEN 390
180 IF B$<>"S" AND B$<>"s" THEN 160
190 IF N<>0 THEN 220
200 INPUT"un nombre para el archivo";C$
210 DIM X(100),Y(100)
220 INPUT"NO de intervalos a agregar";N1
230 FOR I=N+1 TO N+N1
240 PRINT I;"X":LOCATE 8,CSRLIN-1:INPUT X(I)
250 LOCATE 16,CSRLIN-1:PRINT"Y":LOCATE 24,CSRLIN-1:INPUT Y(I)
260 NEXT I
270 N=N+N1
280 MOTOR ON:PRINT"ubique la cinta [BARRA]"
290 IF STRIG(0) THEN 300 ELSE 290
300 MOTOR OFF:PRINT"[REC] y [BARRA]
310 FOR Z=1 TO 200:NEXT Z
320 IF STRIG(0) THEN 330 ELSE 320
330 PRINT"grabando":OPEN "CAS:ARCH" FOR OUTPUT AS #1
340 PRINT#1,C$:PRINT#1,N
350 FOR I=1 TO N
360 PRINT#1,X(I),Y(I)
370 NEXT I
380 CLOSE #1
390 INPUT"calcular [S,N]";B$
400 IF B$="N"OR B$="n" THEN END
410 IF B$<>"S" AND B$<>"s" THEN 390
420 SY=0:SX=0:Y2=0:X2=0:XY=0:
430 FOR S2=1 TO N
440  SY=SY+Y(S2):SX=SX+X(S2)
450  Y2=Y2+Y(S2)^2:X2=X2+X(S2)^2
460  XY=XY+X(S2)*Y(S2)
470  PRINTS2;X(S2);Y(S2)
480 NEXT S2
490 YM=SY/N
500 XM=SX/N
510 VX=(X2-SX^2/N)/(N-1)
520 VY=(Y2-SY^2/N)/(N-1)
530 B=(XY-SX*SY/N)/(N*VX)
540 A=YM-B*XM
550 R=(N*XY-SX*SY)/SQR((N*X2-SX^2)*(N*Y2-SY^2))
560 DX=0:DY=0:DE=0
570 FOR S2=1 TO N
580  YE=A+B*X(S2)
590  DE=DE+(Y(S2)-YE)^2
600 NEXT S2
610 SCREEN 2:LINE(10,0)-(10,190):LINE(0,180)-(230,180)
620 FOR S2=1 TO N
630  IF MX<X(S2) THEN MX=X(S2)
640  IF MY<Y(S2) THEN MY=Y(S2)
650 NEXT S2
660 FOR S2=1 TO N
670  CIRCLE(X(S2)/MX*220+10,180-Y(S2)/MY*180),1
680 NEXT S2
690 FOR X=0 TO MX STEP MX/230
700  Y=A+B*X
710  PSET(X/MX*220+10,180-Y/MY*180)
720 NEXT X
730 FOR Z=1 TO 10
740 PLAY"V15A"
750 NEXT Z
760 IF STRIG(0) THEN SCREEN 0 ELSE 760
770 VE=DE/N
780 PRINT"X media=";XM:PRINT"Y media=";YM
790 PRINT "Y=";A;"+";B;"X"
800 LPRINT "Y=";A;"+";B;"X"
810 PRINT"n=";N;"r=";R
820 LPRINT"n=";N;"r=";R
830 PRINT"Sx=";SQR(VX):PRINT"Sy=";SQR(VY)
840 LPRINT"Sx=";SQR(VX):LPRINT"Sy=";SQR(VY)
850 PRINT"Sy.x=";SQR(DE/N)
860 LPRINT"Sy.x=";SQR(DE/N)
870 PRINT:PRINT:INPUT"graficar nuevamente[S,N]";S1$
880 IF S1$="S" OR S1$="s" THEN 610
```

```
10 '**programa de descomposición de distribuciones polimodales por el método de Cassela**
20 COLOR 1,15,4:LPRINT CHR$(27)+CHR$(15)+CHR$(27)+"S"+"1"+CHR$(27)+"1"+CHR$(27)+"t"+"1"
30 INPUT"leer o crear archivo[L,C]";B$:IF B$="C"OR B$="c" THEN 140
40 IF B$<>"L"AND B$<>"l" THEN 30
50 CLS:PRINT"ubique la cinta[BARRA]":MOTOR ON
60 IF STRIG(0) THEN 70 ELSE 60
70 MOTOR OFF:PRINT"[PLAY] y [BARRA]":IF STRIG(0) THEN 80 ELSE 70
80 PRINT"buscando":OPEN"CAS:POLI"FOR INPUT AS #1:INPUT #1,C$:INPUT#1,N:INPUT#1,W:INPUT#1,V
90 DIM F(N),FO(N),FR(N),X(N),Y(N)
100 PRINT"archivo ";C$;" con";N;" datos, lim inf";W;" e intervalo";V:STOP
110 LPRINT"archivo ";C$;" con";N;" datos, lim inf";W;" e intervalo";V
120 FOR I=1 TO N:INPUT #1,F(I):PRINT"f(";W+(I-1)*V;")=";F(I):NEXT I:STOP
130 CLOSE #1:GOTO 370
140 CLS:COLOR 1,15,4:INPUT"un nombre para el archivo";C$
150 INPUT "NO de intervalos       ";N
160 DIM F(N),FO(N),FR(N),X(N),Y(N)
170 INPUT"limite inferior         ";W
180 INPUT"longitud del intervalo ";V
190 FOR I=1 TO N:PRINT"F(";(W+(I-1)*V);")=":LOCATE 10,CSRLIN-1:INPUT F(I):NEXT I
200 INPUT"desea corregir algún dato (S,N)  ";A$
210 IF A$="n"OR A$="N" THEN 290
220 IF A$="s"OR A$="S" THEN 230:ELSE GOTO 200
230 INPUT"que intervalo desea corregir:";J
240 IF (J>=W)*(J<=(W-1)*V) THEN 260
250 PRINT"INTERVALO INEXISTENTE":GOTO 230
260 I=(J-W)/V+1
270 PRINT"F(";J;")=";F(I);"  nuevo valor:  "
280 INPUT"F nuevo";F(I):GOTO 200
290 J=1:MOTOR ON:PRINT"ubique la cinta[BARRA]"
300 IF STRIG(0) THEN 310 ELSE 300
310 FOR Z=1 TO 100:NEXT Z:MOTOR OFF:PRINT"[REC] y [BARRA]
320 IF STRIG(0) THEN 330 ELSE 320
330 OPEN "CAS:POLI" FOR OUTPUT AS #1
340 PRINT #1,C$:PRINT#1,N:PRINT#1,W:PRINT#1,V
350 FOR I=1 TO N:PRINT #1,F(I):NEXT I
360 CLOSE #1
370 CLS:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT"UN MOMENTO POR FAVOR"
380 FOR I=1 TO N:FO(I)=F(I):F(I)=F(I)+F(I-1):NEXT I
390 NT=F(N)
400 FOR I=1 TO N:F(I)=F(I)/F(N):FR(I)=F(I):NEXT I
410 XI=0
420 FOR I=NP+1 TO N:PRINT N-I
430 GOSUB 910
440 Y(I-NP)=W+I*V:NEXT I
450 NG=N-NP:GOSUB 1380
460 INPUT"INFLEXION=";IN:GOSUB 1370
470 IF N-NP-IN=0 THEN 500
480 FOR I=NP+IN+1 TO N:F(I)=F(I)-F(NP+IN):NEXT I
490 FOR I=NP+IN+1 TO N:F(I)=F(I)/F(N):NEXT I:GOTO 510
500 NN(J)=NT:GOTO 540
510 NN(J)=NT*F(NP+IN):XI=0
520 FOR I=NP+1 TO NP+IN:PRINT IN-I+NP:F(I)=F(I)/F(NP+IN):GOSUB 910
530 Y(I-NP)=W+I*V:NEXT I
540 NG=IN
550 IF N-NP-IN=0 THEN 570
560 GOSUB 1380
570 GOSUB 1180
580 GOSUB 1480
590 INPUT"es bueno el ajuste(S,N)";A$
600 IF A$="s"OR A$="S" THEN 650
610 IF A$="n"OR A$="N" THEN 630
620 GOTO 590
630 PRINT"REPETICION"
640 FOR I=NP+1 TO N:F(I)=FR(I):NEXT I:GOTO 460
650 LPRINT"Inf=";IN;"  R=";RP,"  moda=";M(J),"  d.std=";S(J),"  n=";NN(J)
660 NT=NT-NN(J):NP=NP+IN:PRINT"inflexión aceptada"
670 IF N-NP=0 THEN 1260
680 GOSUB 1370
690 FOR I=NP+1 TO N:FR(I)=F(I):NEXT I
700 J=J+1:GOTO 410
710 FOR I=0 TO N:FR(I)=0:NEXT I
720 DIM P(N,J)
730 PRINT"frecuencias teóricas"
740 LPRINT"frecuencias teóricas"
750 PRINT"li-inf Forig ";:FOR I=0 TO J:PRINT"F(";I;") ";:NEXT I:PRINT"Ftotal"
760 LPRINT"li-inf Forig";:FOR I=0 TO J:LPRINT"F(";I;") ";:NEXT I:LPRINT"Ftotal"
770 FOR K=0 TO J:FOR I=0 TO N:XI=((I*V+W)-M(K))/S(K)
780 IF XI>=0 THEN 800
790 XI=-XI:P=2:GOTO 810
800 P=1
810 GOSUB 1080
```

```
320 ON P GOTO 830,840
330 Q=1-Q
340 F(I)=Q:NEXT I
350 FOR I=N TO 1 STEP -1:F(I)=F(I)-F(I-1):F(I)=F(I)*NN(K):P(I,K)=F(I):NEXT I
360 FORI=1 TO N:FR(I)=FR(I)+F(I):NEXT I:NEXT K
370 FOR I=1 TO N:PRINT USING" ###.#";W+(I-1)*V;:PRINT USING" ###";FO(I);:FOR K=0 TO J:PRINT USING"###.#";P(I,K);:NEXT K:PRINT USING"###.#
:FR(I):NEXT I
380 FOR I=1 TO N:LPRINT USING" ###.##";W+(I-1)*V;:LPRINT USING" ###";FO(I);:FOR K=0 TO J:LPRINT USING"###.###";P(I,K);:NEXT K:LPRINT USIN
"###.###";FR(I):NEXT I
390 FL=1:GOTO 1260
400 '  #### subrutinas ####
410 FE=F(I)
420 IF FE>.5 THEN 940
430 P=1:GOTO 950
440 FE=1-FE:P=2
450 IF XI>21 THEN 960 ELSE 970
460 XI=21
470 GOSUB 1080
480 AP=INT((Q-FE)*10^4)
490 IF AP<>0 THEN 1040
1000 X(I-NP)=XI
1010 ON P GOTO 1020,1030
1020 X(I-NP)=-X(I-NP)
1030 RETURN
1040 XI=(Q-FE)/Z+XI
1050 IF XI<-5 THEN 1060 ELSE 1070
1060 XI=0
1070 GOTO 950
1080 Z=0:IF XI>17 THEN 1100
1090 Z=EXP(-(XI^2/2))/SQR(8*ATN(1))
1100 T=1/(1+.2316419#*XI)
1110 T1=T*.319381530#
1120 T2=T^2*-.356563782#
1130 T3=T^3*1.781477937#
1140 T4=T^4*-1.821255978#
1150 T5=T^5*1.330274429#
1160 Q=Z*(T1+T2+T3+T4+T5)
1170 RETURN
1180 SX=0:XX=0:SY=0:YY=0:XY=0
1190 IF NS<=3 THEN 1210
1200 NS=NS-1
1210 FOR I=1 TO NS:SX=SX+X(I):XX=XX+X(I)^2:SY=SY+Y(I):YY=YY+Y(I)^2:XY=XY+X(I)*Y(I):NEXT I
1220 RP=(NS*XY-SX*SY)/SQR((NS*XX-SX^2)*(NS*YY-SY^2)):S(J)=(NS*XY-SX*SY)/(NS*XX-SX^2):M(J)=(SY-S(J)*SX)/NS
1230 PRINT"R=";RP,"  moda=";M(J),"  d.std=";S(J),"  n=";NN(J)
1240 NS=IN '
1250 RETURN
1260 GOSUB 1480
1270 INPUT"desea correr los datos originales de nuevo (S,N)";A$
1280 IF A$="S"OR A$="s" THEN 1310
1290 IF A$="N"OR A$="n" THEN 1330
1300 GOTO 1270
1310 FOR I=0 TO N:F(I)=FO(I):FR(I)=0:NEXT I
1320 NP=0:FL=0:GOTO 290
1330 IF FL=1 THEN 1350
1340 GOTO 710
1350 END
1360 ' #### espera ####
1370 CLS:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT" un momento por favor":RETURN
1380 ' #### graficación ####
1390 CLS:SCREEN 2
1400 DX=X(NS)-X(1):DY=Y(NS)-Y(1)
1410 FOR II=1 TO NS
1420 AB=(X(II)-X(1))/DX*200+23
1430 OD=(Y(II)-Y(1))/DY*180+10
1440 CIRCLE(AB,OD),1
1450 NEXT II
1460 IF STRIG(0) THEN 1470 ELSE 1460
1470 CLS:SCREEN 0:RETURN
1480 INPUT "histograma(S,N)";A$
1490 IF A$="S"OR A$="s" THEN 1520
1500 IF A$<>"N" AND A$<>"n" THEN 1490
1510 GOTO 1480
1520 SCREEN 2:'## histograma ##
1530 FOR I=1 TO N:IF YM<FO(I) THEN YM=FO(I)
1540 NEXT I:XM=W+(N-1)*V:FOR I=1 TO N
1550 LINE((W+(I-1)*V)/XM*200+10,191-FO(I)/YM*150)-((W+I*V)/XM*200+10,191),,B
1560 NEXT I
1570 FOR K=0 TO J
1580  FOR X=0 TO 250 STEP 1
1590   AB=(X-10)*XM/200
1600   IF ABS((AB-M(K))/S(K))>3 THEN 1650
1610   O1=NN(K)*V/S(K)/SQR(8*ATN(1))*EXP(-.5*((AB-M(K))/S(K))^2)
1620   AB=(X-11)*XM/200
1630   O2=NN(K)*V/S(K)/SQR(8*ATN(1))*EXP(-.5*((AB-M(K))/S(K))^2)
1640   LINE(X,191-O1/YM*150)-(X-1,191-O2/YM*150)
1650  NEXT X
1660 NEXT K
1670 IF STRIG(0) THEN 1680 ELSE 1670
1680 SCREEN 0:RETURN
```

BIBLIOTECA
Dr. Manuel
Belgrano

```
10 DIM D(50),D1(50),X(50),XV(50),L(50),LV(50),B(50),C(50),A(4,4),R(4,4):PI=4*ATN(1):CLS:R$="N"
20 LPRINT CHR$(27)+CHR$(15)+CHR$(27)+"S"+"1"+CHR$(27)+"1"+CHR$(27)+"t"+"1"
30 COLOR 1,15,4:GOSUB 1330:' entrada de datos
40 N1=2:IF L$="L" THEN INPUT "ajuste estacional (S/N)";S$:IF S$="S" THEN N1=4 ELSE IF S$<>"N" THEN 40
50 INPUT"unidad de tiempo en años (S,N)";S$:IF S$="S" THEN M1=1:GOTO 80:ELSE IF S$<>"N" THEN 50
60 INPUT"unidad de tiempo en meses (S,N)";S$:IF S$="S" THEN M1=12:GOTO 80:ELSE IF S$<>"N" THEN 60
70 INPUT"unidad de tiempo en dias (S,N)";S$:IF S$="S" THEN M1=365 ELSE IF S$="N"THEN 50 ELSE 70
80 INPUT"estima D (S,N)";S$:IF S$="N" THEN 130
90 IF S$<>"S" THEN 80
100 INPUT "peso maximo en gramos";WX:D=3*(1-(.6742+.035574*LOG(WX)/LOG(10)))
110 PRINT "D estimado=";D
120 LPRINT "peso max=";WX;"  D=";D
130 PRINT "entre valor de D, o entre 1";:INPUT D0
140 IF L$="L" THEN B0=1 ELSE INPUT"exponente de la relacin L/W (B)";B0
150 D0=D0/B0:LPRINT "exponente de la relación L/W =";B0
160 IF M=1 THEN INPUT"usa factores de ponderacion (S,N)";S$:IF S$="S" THEN FOR I3%=1 TO N:D(I3%)=D1(I3%):NEXT I3%:GOTO 190
170 IF M=1 THEN IF S$<>"N" THEN 160
180 IF M=1 THEN FOR I3%=1 TO N:D(I3%)=1:NEXT I3%
190 IF L$="L" THEN INPUT"entre valor forzante de L=,          si no entre 0";L2 :GOTO 210
200 IF L$="W" THEN INPUT"entre valor forzante de W=,          si no entre 0";L2
210 INPUT "procede (S,N)";S$:IF S$="N" THEN 40
220 CLS:PRINT"              *****   ESPERE   *****"
230 B(1)=1
240 Y1=0:Y2=0:FOR I8%=1 TO 4:FOR I9%=1 TO 4:A(I8%,I9%)=0:NEXT I9%:NEXT I8%
250 L1=0
260 FOR I=1 TO  N
270 X(I)=XV(I)/M1
280 L(I)=EXP(D0*LOG(LV(I)))
290 Y1=Y1+L(I)*D(I)
300 Y2=Y2+L(I)*L(I)*D(I)
310 B(2)=X(I)
320 IF N1=2 THEN 370
330 B(3)=SIN(2*PI*X(I))
340 B(4)=COS(2*PI*X(I))
350 B(I)=B(3)
360 C(I)=B(4)
370 I1=D(I)
380 FOR K=1 TO N1
390 FOR J=1 TO N1
400 A(K,J)=A(K,J)+B(K)*B(J)*I1
410 NEXT J
420 NEXT K
430 IF L(I)<=L1 THEN 450
440 L1=L(I)
450 NEXT I
460 N3=A(1,1)
470 Y2=Y2-Y1*Y1/N3
480 FOR I=1 TO 4
490 B(I)=0
500 FOR J=1 TO 4
510 R(I,J)=0
520 NEXT J
530 R(I,I)=1
540 NEXT I
550 FOR I1=1 TO N1
560 P=A(I1,I1)
570 IF P<>0 THEN 610
580 PRINT "Las ecuaciones no se pueden resolver con los datos entrados."
590 LPRINT "Las ecuaciones no se pueden resolver con los datos entrados."
600 GOTO 1320
610 FOR J=1 TO N1
620 A(I1,J)=A(I1,J)/P
630 R(I1,J)=R(I1,J)/P
640 NEXT J
650 FOR I=1 TO N1
660 IF I=I1 THEN 720
670 P=A(I,I1)
680 FOR J=1 TO N1
690 A(I,J)=A(I,J)-P*A(I1,J)
700 R(I,J)=R(I,J)-P*R(I1,J)
710 NEXT J
720 NEXT I
730 NEXT I1
740 D4=2
750 F2=Y2
760 L2=L2^D0
770 W$="N":IF L2>L1*1.001 THEN W$="F":GOTO 790
780 L2=1.5*L1
790 D3=L2-L1
800 L0=L2
810 FOR I=1 TO 4
820 B(I)=0
830 W(I)=0
840 NEXT I
```

```
850 FOR I=1 TO N
860 P=D(I)*LOG(LO-L(I))
870 B(1)=B(1)+P
880 B(2)=B(2)+P*X(I)
890 B(3)=B(3)+P*S(I)
900 B(4)=B(4)+P*C(I)
910 NEXT I
920 FOR I=1 TO N1
930 FOR J=1 TO N1
940 W(I)=W(I)+R(I,J)*B(J)
950 NEXT J
960 NEXT I
970 S2=0
980 FOR I=1 TO N
990 G=W(1)+W(2)*X(I)+W(3)*S(I)+W(4)*C(I)
1000 G=LO-L(I)-EXP(G)
1010 S2=S2+G*G*D(I)
1020 NEXT I
1030 IF LO<>L2 THEN 1260
1040 IF S2>F2 AND W$="N" THEN GOTO 1230
1050 F2=S2
1060 T0=(LOG(LO)-W(1))/W(2)
1070 K=-W(2)/(D0*B0)
1080 LL=INT(100000!*EXP(LOG(LO)/D0))/100000!:T0=INT(100000!*T0)/100000!:K=INT(100000!*K)/100000!
1090 IF L$="L" THEN PRINT"Lo=";LL,"To=";T0,"K=";K,:ELSE 1110
1100 LPRINT"Lo=";LL;"To=";T0,"K=";K;:GOTO 1130
1110 IF L$="W" THEN PRINT"Wo=";EXP(LOG(LO)/D0);"To=";T0;"K=";K;:ELSE 1130
1120 LPRINT"Wo=";EXP(LOG(LO)/D0);"To=";T0;"K=";K;
1130 IF N1=2 THEN C0=0:T1=0:GOTO 1170
1140 T1=ATN(-W(4)/W(3))/(2*PI)
1150 C0=W(3)*2*PI/(W(2)*COS(2*PI*T1))
1160 IF C0< 0! THEN T1=T1+.5:C0=C0*(-1!)
1170 C0=INT(10000!*C0)/10000!:T1=INT(10000!*T1)/10000!:RR=INT(10000!*(1-S2/Y2))/10000!:S2=INT(10000!*S2)/10000!
1180 PRINT " C=";C0;" Ta=";T1
1190 LPRINT " C=";C0;" Ta=";T1;
1200 PRINT"Sd²=";S2,"R²=";RR:PRINT
1210 LPRINT"Sd²=";S2,"R²=";RR:PRINT
1220 IF W$="F" THEN 1310
1230 S1=S2
1240 LO=L2*1.001
1250 GOTO 810
1260 IF S1>S2 THEN 1280
1270 D4=.5
1280 D3=D3*D4
1290 L2=L2-SGN(S2-S1)*D3
1300 IF D3>L2*1E-03 THEN 800
1310 GOTO 1810
1320 INPUT"repite con diferentes parámetros (S,N)";S$
1330 IF S$="S" THEN A$="S":GOTO 40
1340 END
1350 CLS:PRINT"**** RUTINA DE ENTRADA DE DATOS ****"
1360 INPUT"número de observaciones";N
1370 INPUT"datos ponderados por tamaño de la muestra (S,N)";S$:IF S$="N" THEN M=0 ELSE IF S$="S" THEN M=1 ELSE 1370
1380 INPUT"crecimiento en longitud o en peso (L,W)";L$:IF L$<>"L" AND L$<>"W" THEN 1380
1390 CLS:PRINT"   **** entrar";N;"observaciones ****"
1400 FOR I=1 TO N
1410 PRINT "entra        edad(";I;")=";:INPUT X(I)
1420 IF L$="L" THEN PRINT "entra    longitud(";I;")=";:INPUT L(I):GOTO 1440
1430 IF L$="W" THEN PRINT "entra peso(";I;")=";:INPUT L(I)
1440 D(I)=1:IF M=1 THEN PRINT"entra fact. pond.(";I;")=";:INPUT D(I)
1450 PRINT:NEXT I
1460 CLS:PRINT"     **** control de errores ****"
1470 IH=1
1480 FOR I=1 TO N
1490 PRINT"t("+STR$(I)+")=";X(I);
1500 IF L$="L" THEN PRINT TAB(14);"L=";L(I);
1510 IF L$="W" THEN PRINT TAB(14);"W=";L(I);
1520 PRINT TAB(25);"f=";D(I)
1530 IF I=20*IH THEN INPUT"[RETURN] para continuar";S$:IH=IH+1
1540 NEXT I
1550 INPUT "mostrar nuevamente (S,N)";S$:IF S$="S" THEN 1460
1560 INPUT "es necesario corregir (S,N)";S$
1570 IF S$="N" THEN 1740
1580 IF S$<>"S" THEN 1560
1590 PRINT"    **** rutina de corrección ****"
1600 INPUT "correccion de edad (S,N)";S$:IF S$="N" THEN 1640
1610 PRINT"entre Nº de edad equivocada";:INPUT KX
1620 PRINT"edad(";KX;")=";:INPUT X(KX)
1630 GOTO 1400
```

```
1640 IF L$="L" THEN INPUT"corrección de longitud (S,N)";S$:IF S$="N" THEN 1700
1650 IF L$="L" THEN PRINT"entre N° de longitud equivocada";:INPUT KX
1660 IF L$="L" THEN PRINT"longitud(";KX;")=";:INPUT L(KX):GOTO 1640
1670 INPUT"corrección de peso (S,N)";Q$:IF S$="N" THEN 1700
1680 PRINT"entre N° de peso equivocado";":input kX
1690 PRINT"peso (";KX;")=";:INPUT L(KX):GOTO 1670
1700 IF M=1 THEN INPUT"correcc. de fac. ponderación (S,N)";S$:IF S$="N" THEN 1460
1710 IF N=0 THEN 1460
1720 PRINT"entre N° de factor de ponderación equivocado";:INPUT KX
1730 PRINT"fac.pond(";KX;")=":INPUT D(KX):GOTO 1700
1740 FOR I=1 TO N
1750 LPRINT"t("+STR$(I)+")=";X(I);
1760 IF L$="L" THEN LPRINT TAB(14);"L=";L(I);
1770 IF L$="W" THEN LPRINT TAB(14);"W=";L(I);
1780 LPRINT TAB(25);"f=";D(I):NEXT I
1790 FOR I3%=1 TO N:D1(I3%)=D(I3%):LV(I3%)=L(I3%):XV(I3%)=X(I3%):NEXT I3%
1800 RETURN
1810 INPUT"represento el ajuste (S,N)";S$
1820 IF S$="N" THEN 1320 ELSE IF S$<>"S" THEN 1820
1830 CLS:SCREEN 2
1840 FOR I=1 TO N:IF TM<X(I) THEN TM=X(I)
1850 NEXT I
1860 FOR I=INT(T0) TO TM STEP .5:LINE(I*200/TM+20,185)-(I*200/TM+20,195)
1870 NEXT I
1880 LINE(0,195)-(220,195):LINE(20,195)-(20,0)
1890 FOR I=1 TO N:CIRCLE(X(I)*200/TM+20,195-LV(I)/LL*195),SQR(D(I)+2)
1900 PSET(X(I)*200/TM+20,195-LV(I)/LL*195):NEXT I
1910 FOR I=T0 TO TM STEP (TM-T0)/250
1920 Y=(LL^D0*(1-EXP(-K*D0*(I-T0)+C0*K*D0/2/PI*SIN(2*PI*(I-T1)))))
1930 IF Y>0 THEN Y=Y^(1/D0) ELSE 1950
1940 PSET(I*200/TM+20,195-Y/LL*195)
1950 NEXT I
1960 J$=INKEY$:IF J$=" " THEN 1970 ELSE 1960
1970 SCREEN 0:GOTO 1810
```

```
10 ' ** programa regresion **
20 COLOR 1,15,4:LPRINT CHR$(27)+CHR$(15)+CHR$(27)+"S"+"1"+CHR$(27)+"1"+CHR$(27)+"t"+"1"
30 INPUT "leer o crear archivo [L,C]";B$
40 IF B$="C" OR B$="c" THEN 160
50 IF B$<>"L" AND B$<>"l" THEN 30
60 PRINT "ubique la cinta [BARRA]":MOTOR ON
70 IF STRIG(0) THEN 80 ELSE 70
80 PRINT"[PLAY] y [BARRA]":MOTOR OFF
90 IF STRIG(0) THEN 100 ELSE 90
100 PRINT"buscando":OPEN "CAS:ARCH" FOR INPUT AS #1
110 INPUT #1,C$:INPUT #1,N
120 PRINT"archivo allado";C$;"con";N;"pares de datos"
130 DIM X(N+100),Y(N+100)
140 FOR I=1 TO N:INPUT#1,X(I),Y(I):PRINT I;X(I);Y(I):NEXT I
150 CLOSE #1
160 INPUT"agregar más datos [S,N]";B$
170 IF B$="N" OR B$="n" THEN 390
180 IF B$<>"S" AND B$<>"s" THEN 160
190 IF N<>0 THEN 220
200 INPUT"un nombre para el archivo";C$
210 DIM X(100),Y(100)
220 INPUT"Nº de intervalos a agregar";N1
230 FOR I=N+1 TO N+N1
240 PRINT I;"X":LOCATE 6,CSRLIN-1:INPUT X(I)
250 LOCATE 18,CSRLIN-1:PRINT"Y":LOCATE 20,CSRLIN-1:INPUT Y(I)
260 NEXT I
270 N=N+N1
280 MOTOR ON:PRINT"ubique la cinta [BARRA]"
290 IF STRIG(0) THEN 300 ELSE 290
300 MOTOR OFF:PRINT"[REC] y [BARRA]
310 FOR Z=1 TO 200:NEXT Z
320 IF STRIG(0) THEN 330 ELSE 320
330 PRINT"grabando":OPEN "CAS:ARCH" FOR OUTPUT AS #1
340 PRINT#1,C$:PRINT#1,N
350 FOR I=1 TO N
360 PRINT#1,X(I),Y(I)
370 NEXT I
380 CLOSE #1
390 INPUT"calcular [S,N]";B$
400 IF B$="N"OR B$="n" THEN END
410 IF B$<>"S" AND B$<>"s" THEN 390
420 SY=0:SX=0:Y2=0:X2=0:XY=0:
430 FOR S2=1 TO N
440  SY=SY+LOG(Y(S2)):SX=SX+LOG(X(S2))
450  Y2=Y2+(LOG(Y(S2)))^2:X2=X2+(LOG(X(S2)))^2
460  XY=XY+LOG(X(S2))*LOG(Y(S2))
470  PRINTS2;X(S2);Y(S2)
480 NEXT S2
490 YM=SY/N
500 XM=SX/N
510 VX=(X2-SX^2/N)/(N-1)
520 VY=(Y2-SY^2/N)/(N-1)
530 B=(XY-SX*SY/N)/(N*VX)
540 A=YM-B*XM
550 R=(N*XY-SX*SY)/SQR((N*X2-SX^2)*(N*Y2-SY^2))
560 DX=0:DY=0:DE=0
570 FOR S2=1 TO N
580  YE=A+B*LOG(X(S2))
590  DE=DE+(LOG(Y(S2))-YE)^2
600 NEXT S2
610 SCREEN 2:LINE(10,0)-(10,190):LINE(0,180)-(230,180)
620 FOR S2=1 TO N
630  IF MX<X(S2) THEN MX=X(S2)
640  IF MI>LOG(X(S2)) THEN MI=LOG(X(S2))
650  IF MY<1.5*Y(S2) THEN MY=1.5*Y(S2)
660  IF MY>LOG(Y(S2)) THEN MY=LOG(Y(S2))
670 NEXT S2
680 FOR S2=1 TO N
690  CIRCLE(X(S2)/MX*220+10,180-Y(S2)/MY*180),2
700 NEXT S2
710 FOR X=1/230 TO MX STEP MX/230
720  Y1=EXP(A+B*LOG(X)):IF Y1>MY THEN 750
730  Y2=EXP(A+B*LOG(X+MX/230))
740  LINE(X/MX*220+10,180-Y1/MY*180)-(((X+MX/230)/MX*220)+10,180-Y2/MY*180)
750 NEXT X
760 FOR Z=1 TO 10
770 PLAY"V15A"
780 NEXT Z
790 IF STRIG(0) THEN SCREEN 2 ELSE 790
800 MI=INT(MI):MX=LOG(MX)-MI:MY=LOG(MY)-MY
810 FOR S2=1 TO N
820  CIRCLE(((LOG(X(S2))-MI)/MX*220+10),(180-(LOG(Y(S2))-MY)/MY*180)),2
830 NEXT S2
840 FOR XX=1 TO 230
850  X=(XX-10)/220*MX+MI
860  Y1=(A+B*(X)):IF Y1>MY THEN 880
870  PSET(XX,180-(Y1-MY)/MY*180)
880 NEXT XX
890 FOR Z=1 TO 10
900 PLAY"V15A"
910 NEXT Z
920 IF STRIG(0) THEN SCREEN 0 ELSE 920
930 VE=DE/N
940 PRINT"X media=";XM:PRINT"Y media=";YM
950 PRINT "Y=";A;"x X^";B
960 LPRINT "Y=";A;"x X^";B
970 PRINT"a=";N;"r=";R
980 LPRINT"n=";N;"r=";R
990 PRINT"Sx=";SQR(VX):PRINT"Sy=";SQR(VY)
1000 LPRINT"Sx=";SQR(VX):LPRINT"Sy=";SQR(VY)
1010 PRINT"Sy.x=";SQR(DE/N)
1020 LPRINT"Sy.x=";SQR(DE/N)
1030 PRINT:PRINT:INPUT"graficar nuevamente[S,N]";S1$
1040 IF S1$="S" OR S1$="s" THEN 610
```

```
10 LPRINT CHR$(27)+"t"+"1"+CHR$(27)+CHR$(15)+CHR$(27)+"S"+"1"+CHR$(27)+"l"
20 INPUT "No=";NO:LPRINT "No=";NO
30 INPUT "z =";Z:LPRINT "z =";Z
40 INPUT "L=";LO:LPRINT "L=";LO
50 INPUT "k =";K:LPRINT "k =";K
60 INPUT "D =";D:LPRINT "D =";D
70 INPUT "to=";TO:LPRINT "to=";TO
80 INPUT "a =";A:LPRINT "a =";A
90 INPUT "b =";B:LPRINT "b =";B
100 SN=0:SW=0:LPRINT " "
110 LPRINT "    t        Nt       Lt       Wt       SMt"
120 FOR ZZ=TO TO 100 STEP 1/12
130  T=ZZ+DT:LPRINT USING"####.###";T;
140  NT=NO*EXP(-Z*T):LPRINT USING"#####.###";NT;
150  SN=SN+NT
160  LT=LO*(1-EXP(-K*D*(T-TO)))^(1/D):LPRINT USING"####.###";LT;
170  WT=A*LT^B:LPRINT USING"####.###";WT;NT*WT
180  SW=SW+NT*WT
190  IF NT< 5E-04 THEN 210
200 NEXT ZZ
210 WM=SW/SN
220 LPRINT " Wmedia=";WM;" Bv=";SW/12
```

6. PROSPECTIVA

Los elementos necesarios para efectuar una descripción demográfica de cada una de las especies capturadas están dados.

A esta altura recién se han realizado los tres primeros muestreos rutinarios y ya se tiene un panorama aproximado de la demografía de la Trucha Arco Iris.

La metodología ensayada permitiría hacer otro tanto con la Perca de Boca Chica y quizás con la Trucha Marrón y el Pejerrey Patagónico.

Seguramente será necesario completar los doce muestreos programados para poder lograrlo con las especies raras.

Por ello es necesario asegurar la confiabilidad del equipo de muestreo.

De obtenerse éxito podrá tenerse una descripción de las transferencias de energía en los diferentes compartimientos del sistema y lograr una evaluación de los efectos que los aportes de establecimientos de piscicultura puedan tener tanto en el rendimiento como en la calidad de la pesca en el ambiente.

A tenor de los datos limnológicos aportados hasta el momento, Alicurá se ve como un sistema que produce una pesca de muy buena calidad, pero muy frágil a los procesos eutroficantes, ya que se comprueba la sospecha de estratificación estival, así como el escaso grado de mineralización actual de sus aguas.

Serán metas inmediatas que el grupo de trabajo consiga extender la metodología a las especies no tratadas, y asuma un enfoque global de interpretación como el que se sugiere a continuación. (Figura 33).

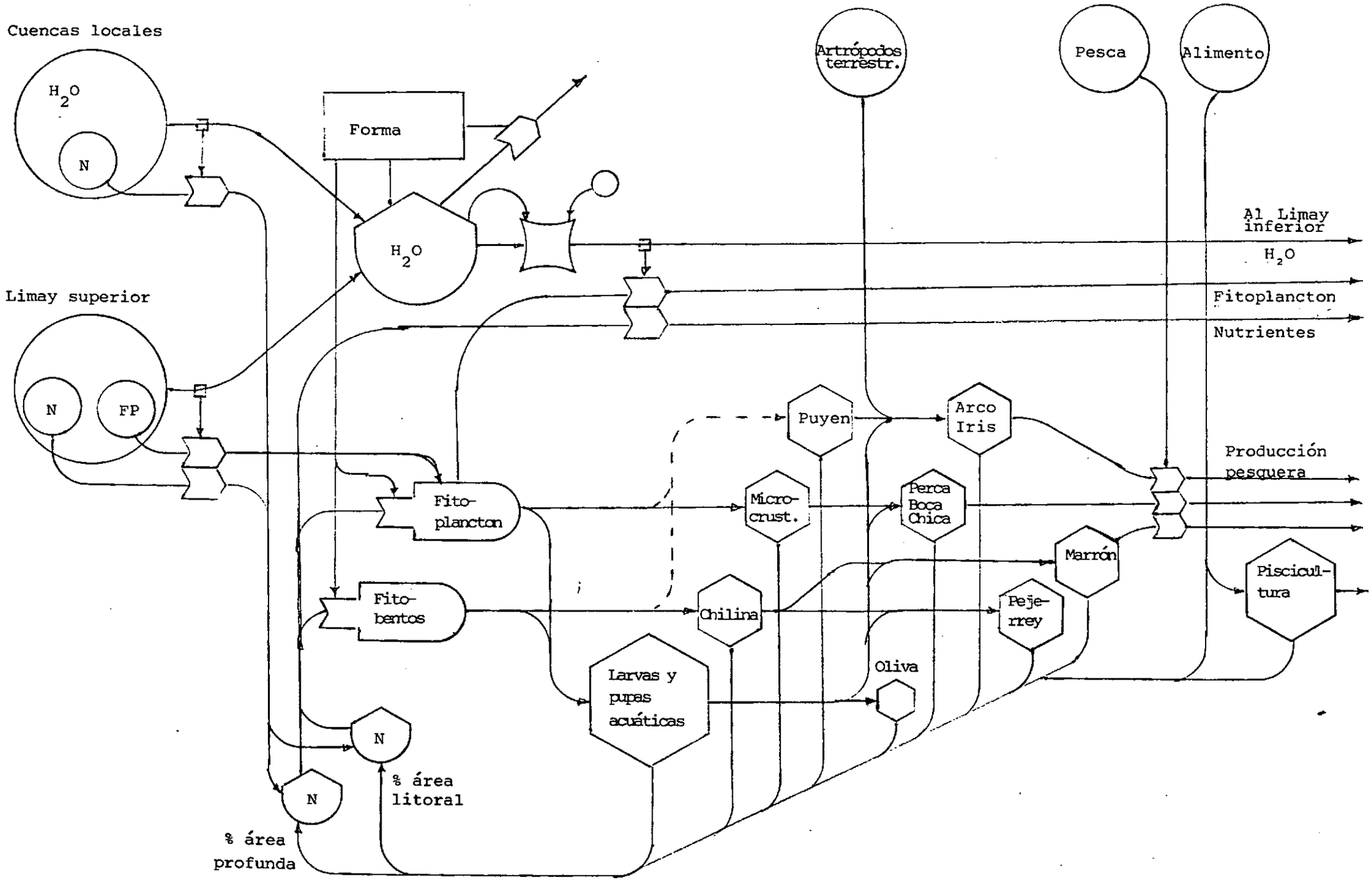
Se observa con facilidad en el diagrama de Odum que la mayor parte de la energía circula a través del fitoplancton y fitobentos, concentrándose en las larvas y pupas acuáticas. Un aporte externo de importancia lo constituye los insectos terrestres que intencional o accidentalmente llegan al agua.

Quedan dudas importante. ¿ Cómo se conectan en la trama trófica el Puyen, el Otuno y el Bagre de Torrente?.

Puede observarse que el establecimiento de piscicultura en jaula aumentará el aporte de nutrientes al sistema. Esto llevará al sistema a una situación de mayor eutrofía disminuyendo la producción natural de Trucha Marrón y Arco Iris en beneficio de la Perca de Boca Chica y el Pejerrey. Será necesario dar valores al modelo para lograr un balance costos-beneficios.

En esta última ecuación deberán incluirse además el beneficio de la producción por piscicultura y el detrimento del estado trófico de los embalses inferiores actuales y futuros.

Un elemento importante que deberá incluirse en el modelo es la tasa de retorno de los nutrientes de la zona profunda donde se ha comprobado estratificación estival.


Cuencas locales
H_2O
N
Limay superior
N
FP
Forma
H_2O
Artrópodos terrestr.
Pesca
Alimento
Al Limay inferior
H_2O
Fitoplancton
Nutrientes
Puyen
Arco Iris
Producción pesquera
Fito-plancton
Micro-crust.
Perca Boca Chica
Marrón
Piscicultura
Fito-bentos
Chilina
Peje-rrey
Larvas y pupas acuáticas
Oliva
N
N
% área litoral
% área profunda