

### 3.2.2. Relación largo peso

La relación largo fork-peso total calculadas para las tres variedades de trucha marrón se detallan en la figura 85. Las mismas fueron obtenidas utilizando el total de capturas logradas durante el presente trabajo, sean de campaña o las suministradas por los pescadores entrenados.

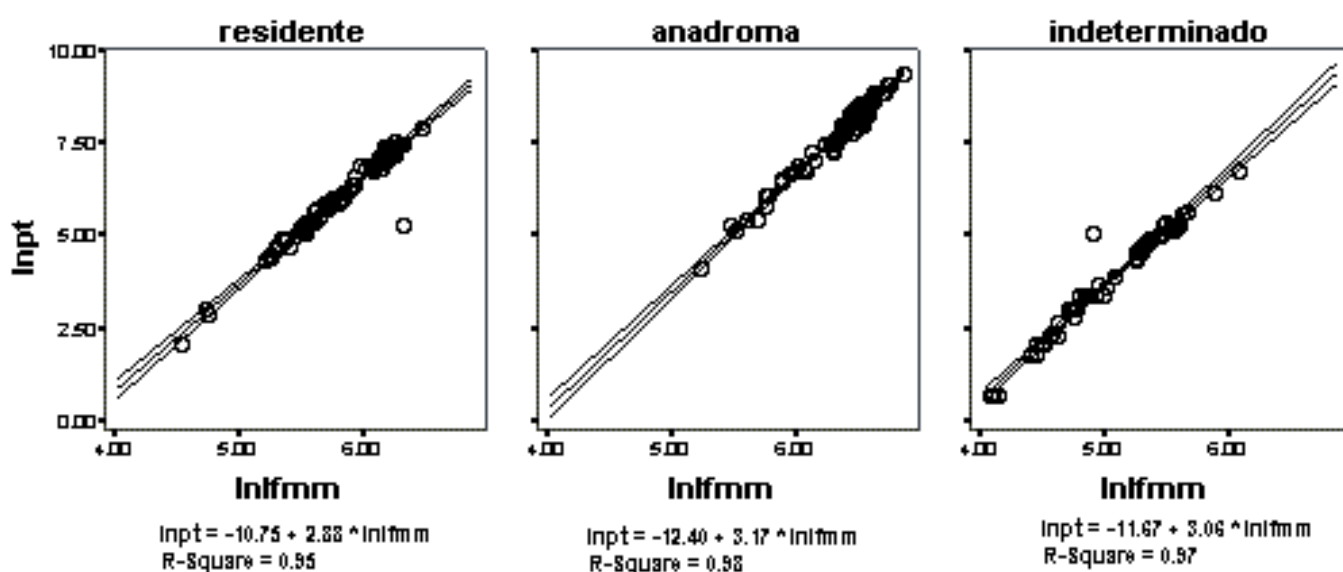


Figura 85. Relación largo peso transformada a logaritmos de las distintas variedades de trucha marrón. lnpt: Logaritmo natural peso total (g), lnfmm: Logaritmo natural largo fork (mm)

### 3.2.3. Factor de condición

Los factores de condición calculados se obtuvieron utilizando los mismos datos que el apartado anterior. Los valores obtenidos para TMR, TMA y TMI se hallaron dentro del rango normal para ejemplares de esta especie, donde valores de K cercanos a 1 denotan buenas condiciones de desarrollo (Figura 86). Los valores más altos correspondieron a las TMA, como era de esperarse de individuos que

tienen una fase de crecimiento marina. No pudo establecerse ninguna relación entre el K y el grado de engrasamiento visceral (GRE) de los ejemplares.

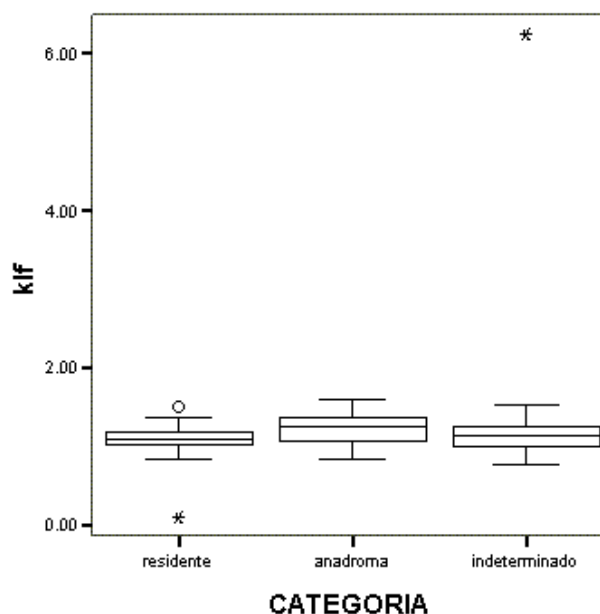


Figura 86. Valores del índice de condición de Fulton (K) para los ejemplares de TMA, TMR y TMI. anadroma: trucha marrón anádroma, residente: trucha marrón residente, indeterminado: trucha marrón indeterminada.

### 3.2.4. Estructura de Edades. Mortalidad y Crecimiento:

Las artes de pesca utilizadas durante el presente estudio capturaron ejemplares de entre 0+ a 9 años de edad. Sin embargo dada la selectividad de las mismas, la estructura de edades se analizó discriminando variedades y arte de pesca. En general, las redes capturaron ejemplares de menor edad que las cañas (Figura 87), aunque solo pudieron hallarse diferencias significativas en el caso de las TMI (K-S,  $p < 0,05$ ), lo que coincidió con lo encontrado al analizar las tallas y refleja la selectividad apuntada en apartados anteriores.

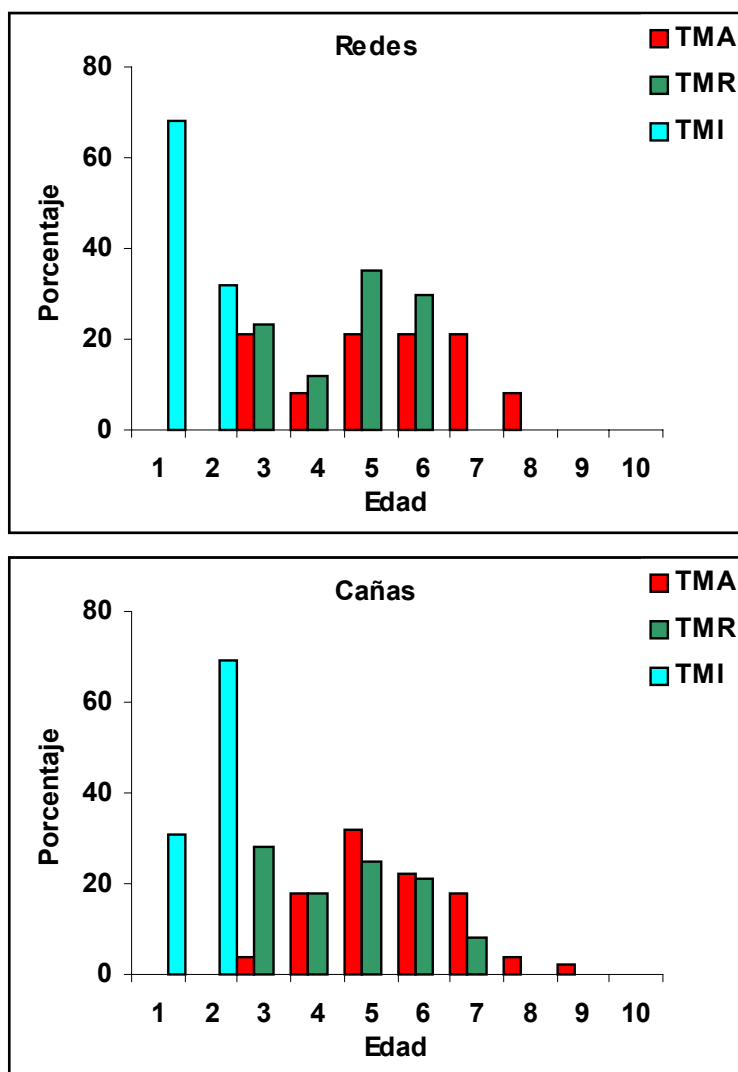


Figura 87. Estructura de Edades de las categorías residente, anádromas e indeterminadas de trucha marrón discriminadas por arte de pesca. TMA: trucha marrón anádroma, TMR: trucha marrón residente, TMI: trucha marrón indeterminada.

La relación encontrada entre el radio total de escamas (Rt) y el largo fork (Lf) de los ejemplares de TMR fue ( $R^2:0,67$ , ANOVA,  $p<0,05$ ,  $F:171,89$ ,  $N:86$ ) (Figura 88):

$$\underline{Lf = 55,87 * Rt + 47,4}$$

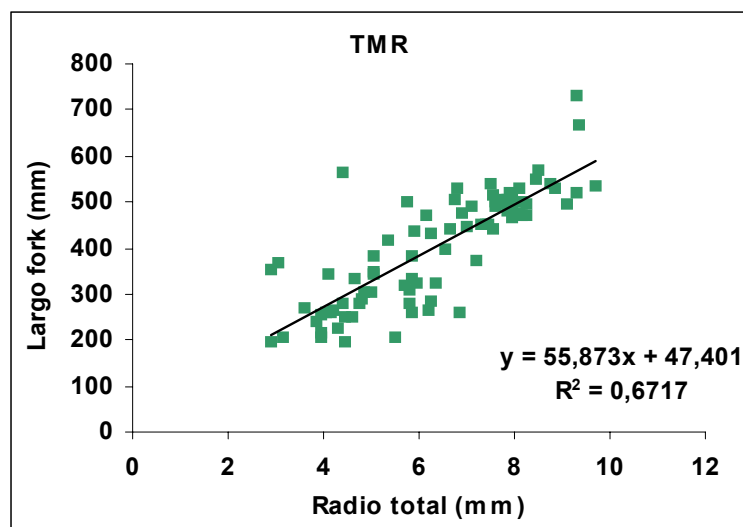


Figura 88. Relación radio total de la escama-largo fork para las TMR. TMR: trucha marrón residente.

La relación encontrada entre el radio total de escamas (Rt) y el largo fork (Lf) de los ejemplares de TMA fue ( $R^2:0,81$ , ANOVA,  $p<0,05$ , F:299.73, N:70) (Figura 89):

$$\underline{\underline{Lf = 64,66 * Rt + 44,01}}$$

La relación encontrada entre el radio total de escamas (Rt) y el largo fork (Lf) de los ejemplares de TMI fue ( $R^2:0,80$ , ANOVA,  $p<0,05$ , F:204,40, N:54) (Figura 90):

$$\underline{\underline{Lf = 61,75 * Rt - 4,67}}$$

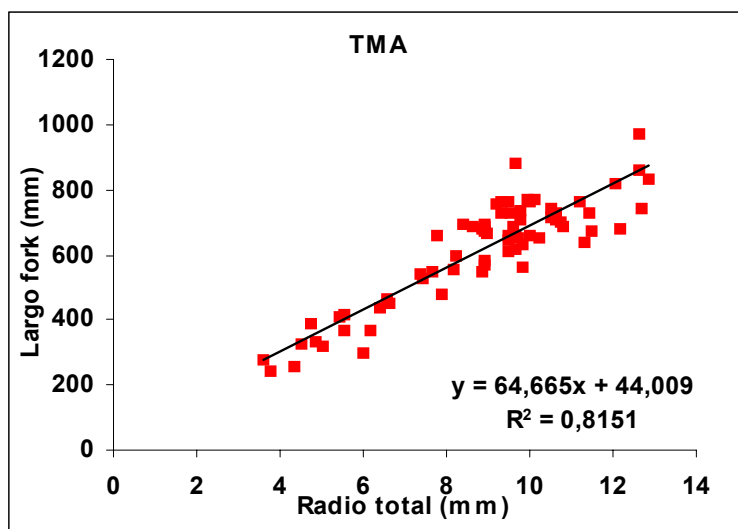


Figura 89. Relación radio total de la escama-largo fork para las TMA. TMA: trucha marrón anádroma.

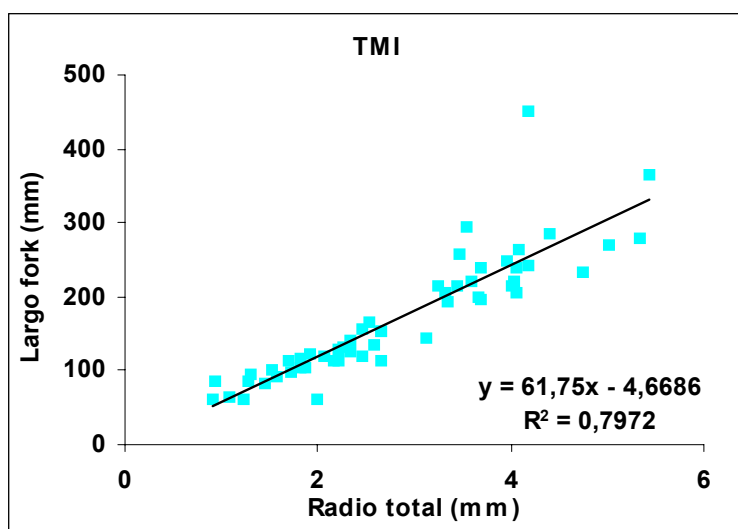


Figura 90. Relación radio total de la escama-largo fork para las TMI. TMI: trucha marrón indeterminada.

En conjunto, los  $R^2$  fueron relativamente bajos (TMA y TMI), o bajos (TMR), lo cual implica que estas estimaciones tendrían un amplio margen de error debido a que los N muestrales no fueron suficientes.

### 3.2.5. Mortalidad

Debido a la estructura de los datos de captura por arte de pesca (Figuras 91 a 93), el cálculo de la tasa de mortalidad instantánea ( $Z$ ) mediante la generación de curvas de captura solo pudo hacerse para las TMR capturadas con caña ( $R^2$ : 0,94, ANOVA  $p < 0,05$ ,  $F:32,10$ ,  $N:4$ ). Por lo tanto, dado el escaso número de puntos disponibles para generar las regresiones, el valor de  $Z$  estimado a partir de las pendientes debe ser tomados como indicativo, no pudiendo en esta etapa ser utilizado para su aplicación en modelos de dinámica poblacional. La imposibilidad de generar estimaciones de  $Z$  para las capturas con red estribó en que las mismas tendieron a estar centradas sobre edades menores, de forma tal que los gráficos de dispersión de los  $\ln C$  vs. Edad no generaron ramas descendentes de las curvas de captura a las cuales se pudieran ajustar en forma confiable modelos de regresión lineal.

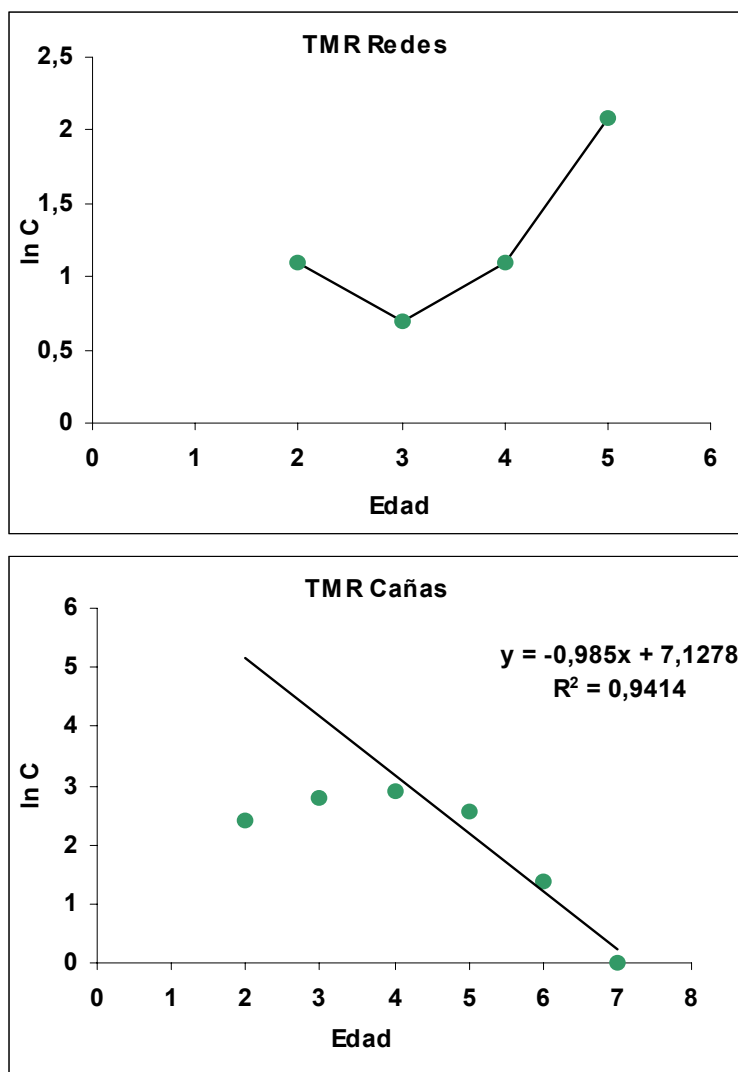


Figura 91. Curvas de captura de TMR. LnC: Logaritmo natural de capturas. TMR: trucha marrón residente.

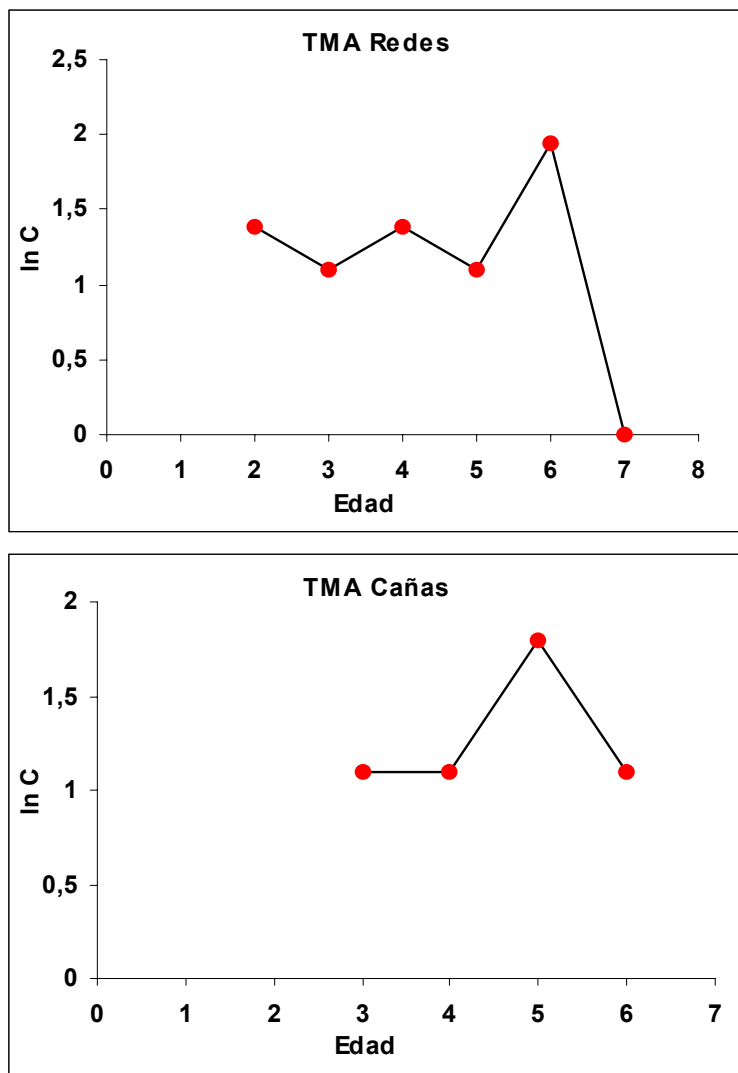


Figura 92. Curvas de captura de TMA. LnC: Logaritmo natural de capturas, TMA: trucha marrón anádroma.



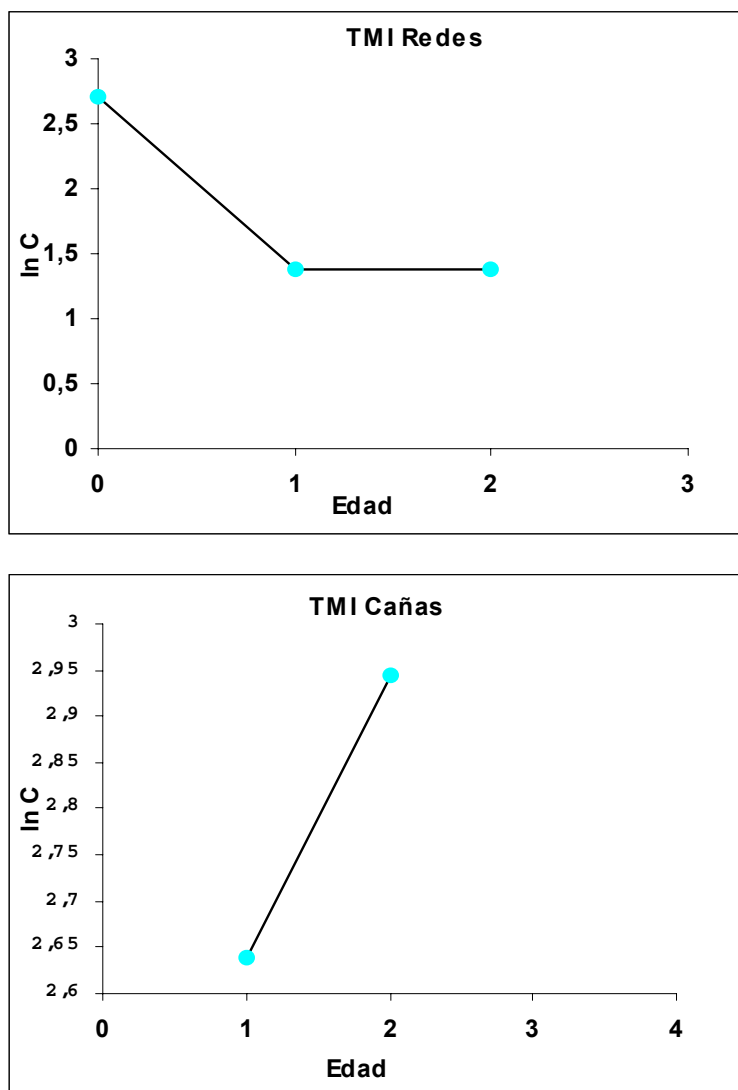


Figura 93. Curvas de captura de TMI. LnC: Logaritmo natural de capturas, TMI: trucha marrón indeterminada.

### 3.2.6. Crecimiento

Los parámetros de la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy para TMR, TMA y TMI y las combinaciones TMI/TMR y TMI/TMA han sido resumidos en la Tabla XXVII. Las Figuras 94 a 98 muestran los gráficos correspondientes. Los datos utilizados fueron los mismos que para los cálculos de mortalidad.

Variedad	$L_{\infty}$ (mm)	k	$T_0$	$R^2$
TMR	09.35,2	0,128	-0,432	0,52
TMA	09.69,3	0,252	0,676	0,72
TMI	3.675,0	0,018	-1,517	0,43
TMI/TMR	1.411,0	0,070	-0,726	0,79
TMI/TMA	2.609,0	0,053	-0,293	0,90

Tabla XXVII. Parámetros de las ecuaciones del modelo de crecimiento de Von Bertalanffy para la trucha marrón. TMA: trucha marrón anádroma, TMR: trucha marrón residente, TMI: trucha marrón indeterminada.

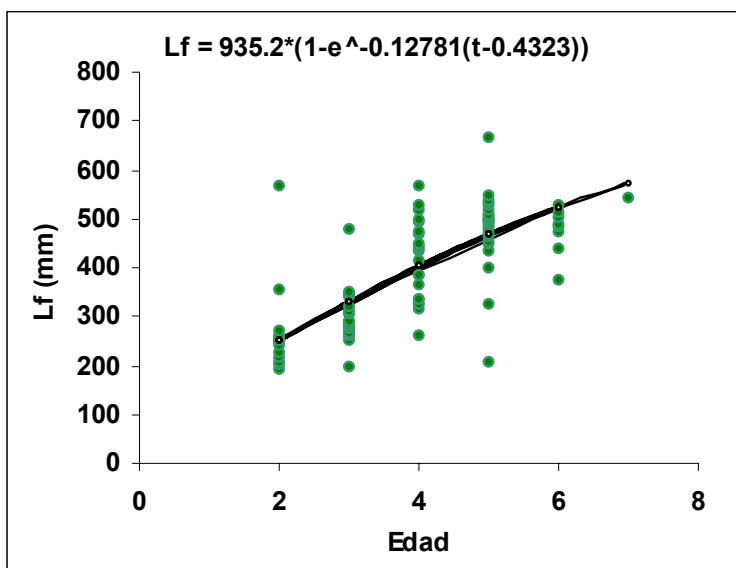


Figura 94. Ajuste de la ecuación de Von Bertalanffy para TMR. TMR: trucha marrón residente.

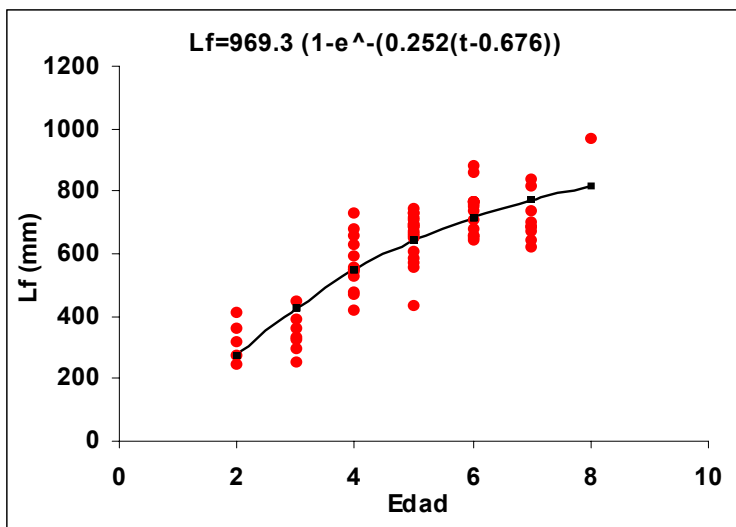


Figura 95. Ajuste de la ecuación de Von Bertalanffy para TMA. TMA: trucha marrón anádroma.

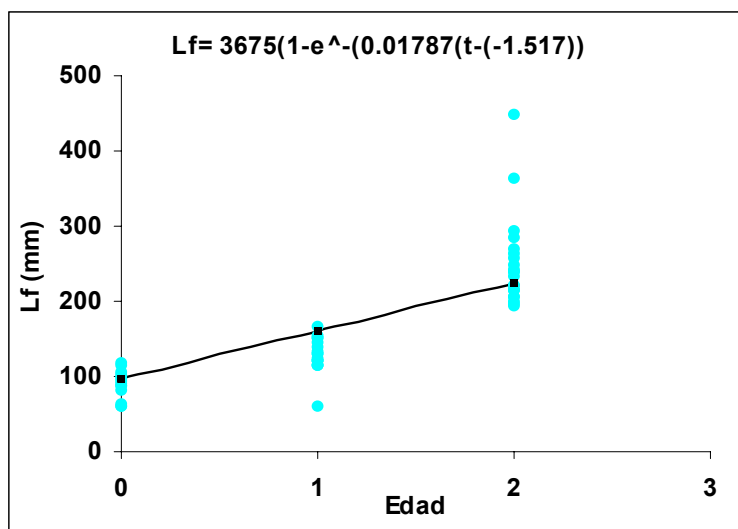


Figura 96. Ajuste de la ecuación de Von Bertalanffy para TMI. TMI: trucha marrón indeterminada.

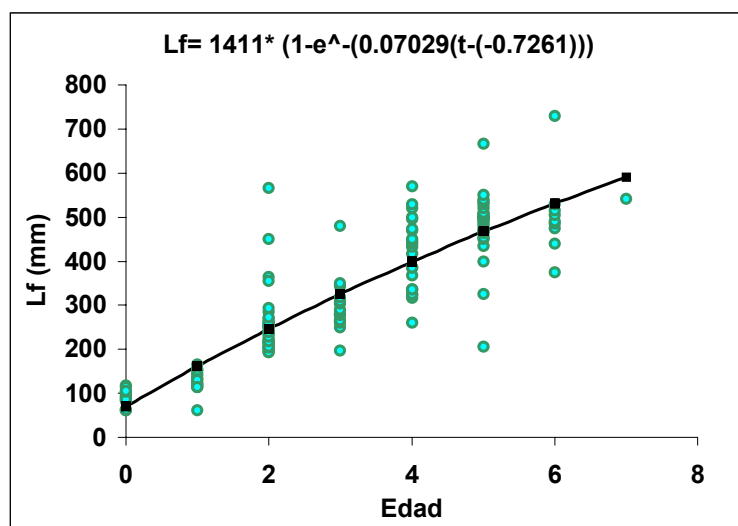


Figura 97. Ajuste de la ecuación de Von Bertalanffy para TMI/TMR. TMR: trucha marrón residente, TMI: trucha marrón indeterminada.

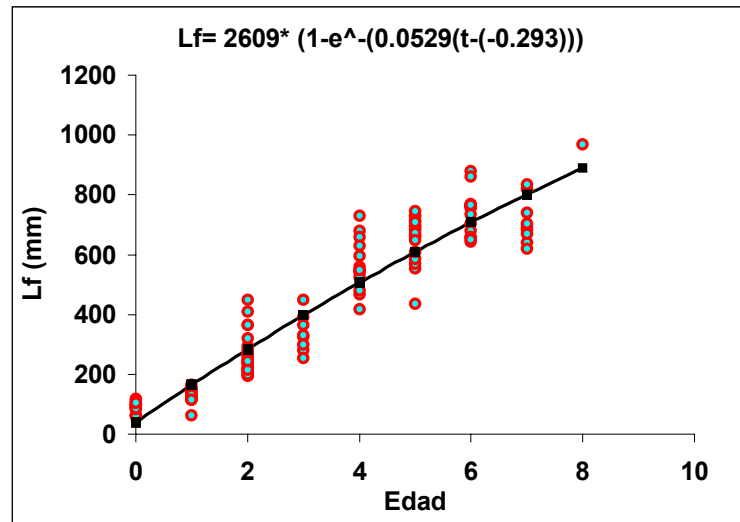


Figura 98. Ajuste de la ecuación de Von Bertalanffy para TMI/TMA. TMA: trucha marrón anádroma, TMI: trucha marrón indeterminada.

Se desprende claramente que si bien en todos los casos las ecuaciones presentan  $R^2$  significativas, tan solo los parámetros de TMR, TMA y TMI se hallan dentro de los rangos normales de la especie, no ocurriendo lo mismo con las combinaciones, puesto que los  $L_\infty$  calculados no tienen sentido biológico, dado que los individuos alcanzarían tallas descomunales. Debido a que la condición anádroma de las truchas tiene un componente genético y otro ambiental (Jonsson 1985), este último dado en mayor medida por la historia térmica durante las fases de desarrollo embrionario, el crecimiento de todos los ejemplares de TMI debería ser similar en una población homogénea. Sin embargo este no parece haber sido el caso ya los  $L_\infty$  mostraron los valores mencionados. Las curvas de crecimiento de ambas variedades podrían ser mejor ajustadas si se contara con información de largo a edad de las edades 0 y 1 de ejemplares que se convertirán en residentes o anádromos, pero eso es imposible, puesto que no puede saberse a priori qué ejemplares se volverán anádromos o permanecerán como residentes. Una posible solución podría ser el utilizar los datos de retrocálculo de la relación Radio total escama/ Lf para estimar la talla a edad de ejemplares adultos en sus primeros años de vida. Sin embargo las relaciones halladas durante el presente estudio presentaron  $R^2$  que indican que las

tallas calculadas por retrocálculo tendrían un margen considerable de error, como ya se ha explicado más arriba.

Por último, a efectos de comparar el crecimiento de las TMA con poblaciones anádromas de la especie de otras partes del mundo se tomaron los parámetros de la ecuación de Von Bertalanffy para los ocho ambientes donde el  $L_{\infty}$  alcanzado es el mayor sobre un total de 40 casos reportados en Fish Base (Froese & Pauly 2002). Se reconstruyeron sobre la base de dichos parámetros los largos vs edad respectivos comparándoselos con aquellos datos observados y estimados para el río Ewan (Figura 99)

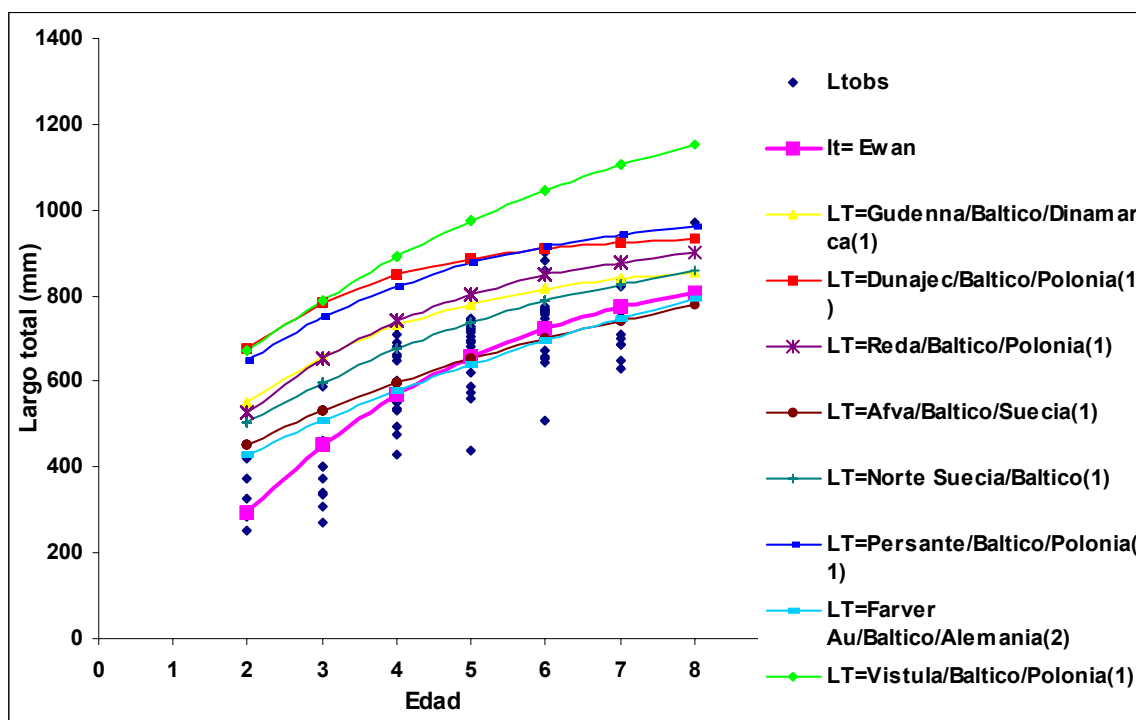


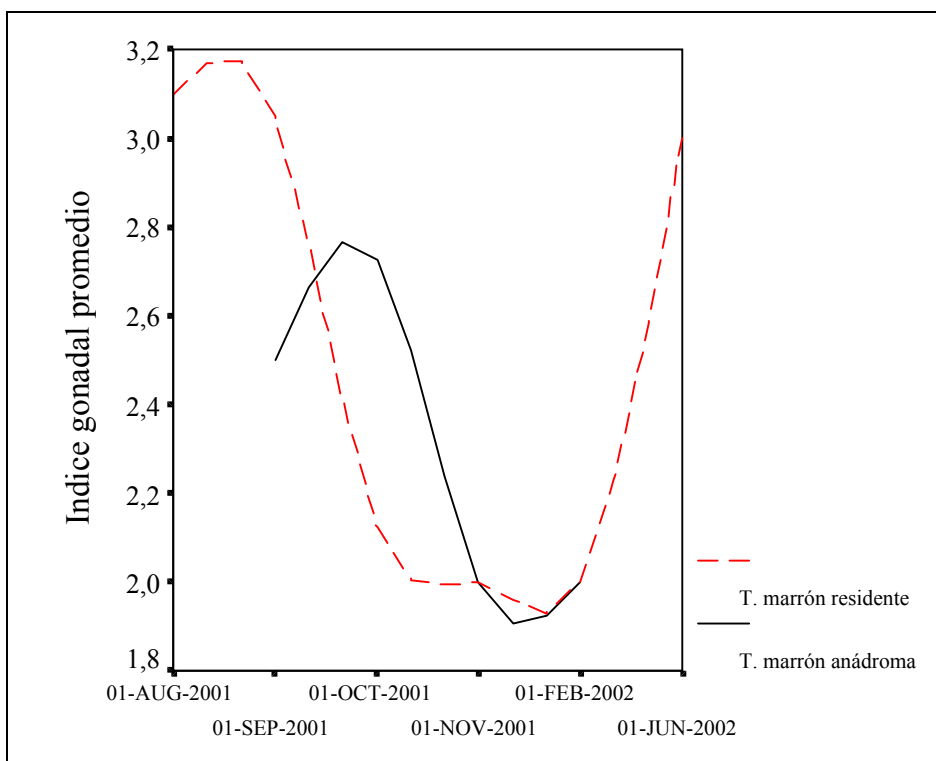
Figura 99. Comparación del crecimiento de los ejemplares de TMA del Río Ewan y de otras partes del mundo. Ltobs. Largo total observado, (1): Pauly 1978, (2): Gelhaar 1972. TMA: trucha marrón anádroma.

Se observa así que la curva de crecimiento estimada para el Ewan Sur comienza por debajo de las consideradas en función de los datos de truchas de otras partes del mundo, pero alcanzando un  $L_t \infty$  dentro del rango del conjunto de

estas. Cabe destacar que dicho grupo de parámetros corresponde a datos generados entre 1918 y 1972 (Gelhaar 1972, Pauly 1978, Froese y Pauly 2002). Por otra parte la imposibilidad de diferenciar por debajo de los dos años de edad a aquellos ejemplares que se convertirán en anádromos puede estar sesgando el inicio de la curva, lo que explicaría la diferencia con relación a las otras poblaciones. Puede concluirse que las TMA del Río Ewan Sur alcanzarían tallas similares a la de los 8 ejemplares más importantes en cuanto talla reportados en Fish Base.

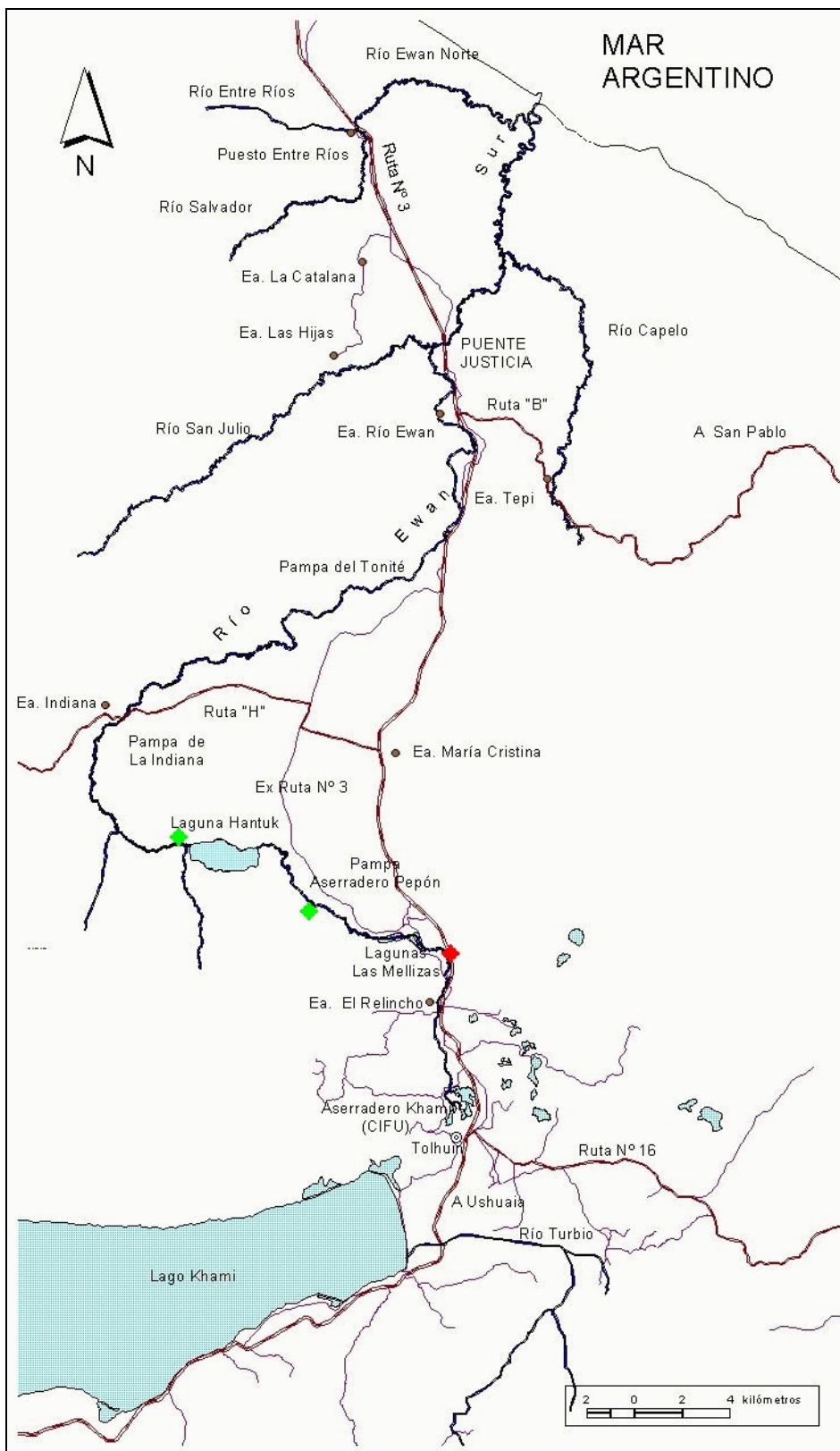
### 3.2.7. Reproducción

La Figura 100 muestra la relación entre el índice gonadal promedio y la fecha de captura de los ejemplares para las TMA y las TMR. En este análisis no se incluyeron los ejemplares capturados en otoño de 2002.



**Figura 100. Índice gonadal promedio discriminado por variedad de trucha marrón para los ejemplares capturados en el Río Ewan Sur.**

Del mismo puede observarse que la época de reproducción de las TMR va de junio a septiembre, mes en que tiene su pico, (los resultados de otoño podrían llegar a correr el pico hacia agosto, pero su N muestral fue muy bajo), y las TMA desde septiembre hasta principios de noviembre, con un pico en octubre. El solapamiento temporal mínimo y los picos no coincidentes, mas el hecho de no haber encontrado ejemplares de TMA desovando hace suponer que ambas variedades lo hacen por separado, lo cual no coincide con lo encontrado en otras partes del mundo, donde, las TMA y TMR desovan juntas y se inter cruzan (Jonsson 1985, Hindar et al. 1991). Cabe aclarar que estos datos son preliminares, debido a que la metodología de muestreo no se ajustó a estudios de este tipo. Por otra parte pudieron ser detectados dos sitios de desove para las TMA. El Mapa 20 muestra la ubicación geográfica de los mismos.



**Mapa 20: Ubicación geográfica de los desovaderos en el Río Ewan Sur. En rojo desovaderos de TF. En azul de TMR. TF: Trucha de arroyo, TMR: Trucha marrón residente.**



### 3.2.8. Proporción sexual

Las variedades de trucha marrón presentaron una razón sexual balanceada en el caso de las TMI y TMR independientemente del arte de pesca empleado. Sólo pudieron hallarse diferencias significativas a favor de las hembras en el caso de las TMA, tanto para cañas como para redes (Binomial,  $p < 0,05$ ). Esto coincide con lo expresado por Jonsson (1985), en cuanto a una mayor proporción de hembras entre las TMA, aunque sus resultados para TMR y TMI difieren de lo encontrado en el Ewan. La Figura 101 ilustra los resultados obtenidos. La gran cantidad de indeterminados entre las TMI muestra las dificultades de asignación sexual debido a su pequeño tamaño.

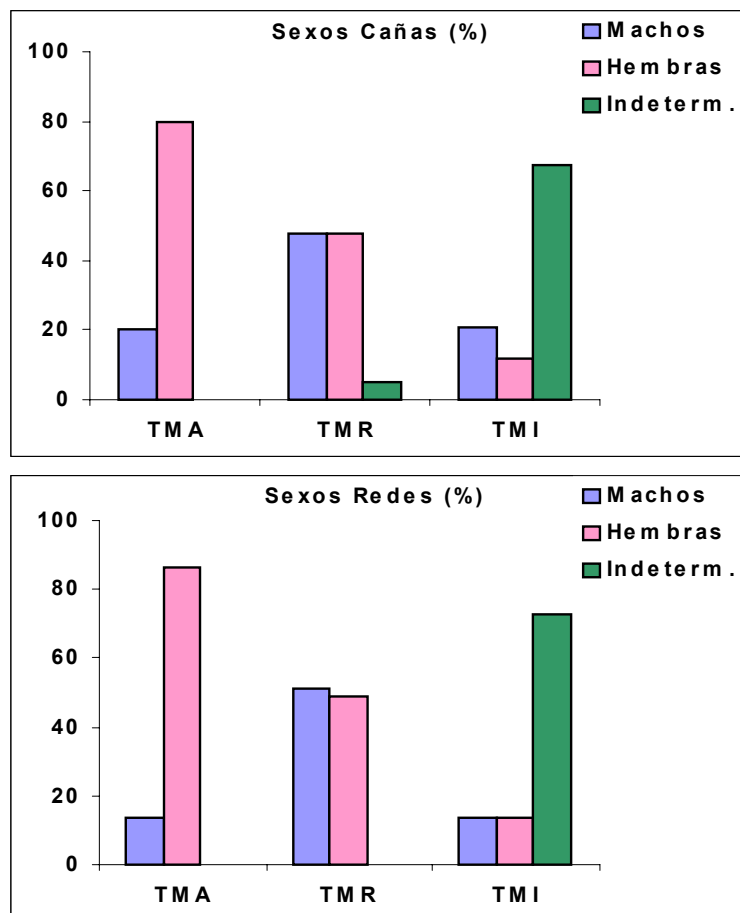


Figura 101. Porcentajes de machos, hembras e indeterminados discriminados por arte de pesca y variedad para el Río Ewan Sur. TMA: Trucha marrón anádroma, TMR: trucha marrón residente, TMI: Trucha marrón indeterminada.

### 3.2.9. Grado de repleción estomacal

La Figura 102 muestra el GRE discriminado por estación del año y variedad de trucha marrón. Pudo observarse que las TMA mostraron un bajo grado de alimentación en el río, llegando, salvo en el caso de la primavera, a un 100 % de ejemplares con el estómago vacío. Las TMR mostraron una relación descendiente en invierno, lo que coincide con su época de reproducción, donde la actividad alimenticia es menor. Esto se repite en verano aún más marcadamente, mientras que la primavera fue la estación de año con mayor actividad alimenticia para esta variedad. Con respecto a las TMI se repite el patrón primaveral y estival de las TMR. Estos valores estarían indicando que la primavera es la época de mayor actividad trófica en el sistema.

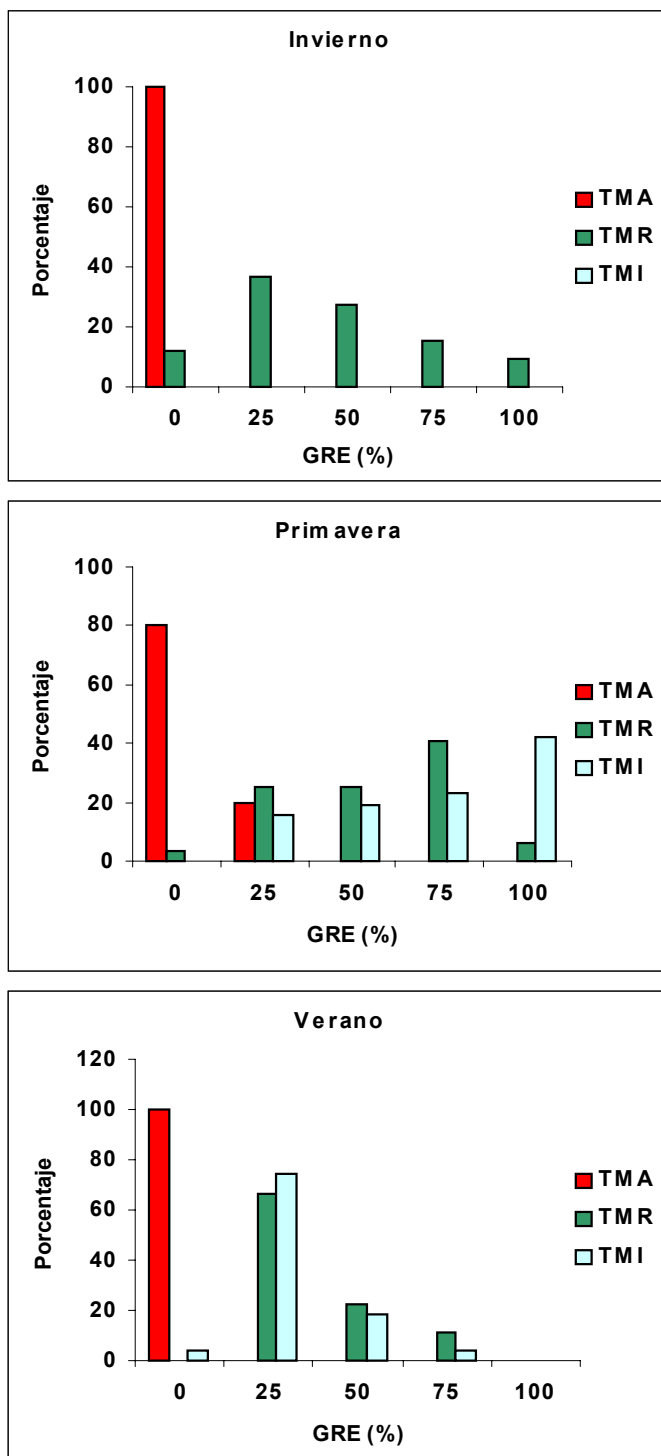


Figura 102. GRE discriminado por estación del año y variedad de trucha marrón. GRE: grado de repleción estomacal, TMA: trucha marrón anádroma, TMR: trucha marrón residente, TMI: Trucha marrón indeterminada.