

# Poblaciones naturalizadas de truchas arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en la Puna de Argentina: bases ecológicas para su manejo

Barros, S.E. & G.M. de Gonzo<sup>1</sup>

## Resumen

Los estudios acerca de poblaciones de peces son de gran importancia para conocer distintos aspectos de su ecología, ofreciendo información de base para el dimensionamiento de los stocks y para la toma de medidas de administración y protección de los recursos pesqueros. La trucha arco iris fue introducida en la Puna argentina a principios de la década del sesenta y desde entonces es objeto de interés para la pesca deportiva. En este trabajo se presentan los resultados sobre captura por unidad de esfuerzo (CPUE), relación longitud-peso, estructura de tallas, condición relativa, proporción de sexos y tallas de madurez de la trucha arco iris en dos ríos de la Puna de Argentina, ríos de Los Patos (RDLP), y Aguas Calientes (RAC), obtenidos en muestreos mensuales realizados desde septiembre de 2003 a mayo de 2004. La CPUE en número fue superior en el río Aguas Calientes para la mayoría de los meses estudiados, mientras que en biomasa, fue mayor en el río de Los Patos. La relación longitud-peso estimada se ajustó a las siguientes ecuaciones: RDLP:  $W = 0,0224 * L_{st}^{2,797}$  para machos y  $W = 0,0875 * L_{st}^{2,337}$  para hembras; RAC:  $W = 0,0242 * L_{st}^{2,788}$  para machos y  $W = 0,0673 * L_{st}^{2,451}$  para hembras. Estas ecuaciones demuestran que la especie presenta un crecimiento alométrico negativo. En general, la condición de los peces fue buena y varió de acuerdo a la estación del año considerada. En periodos reproductivos la captura mostró una proporción de 2 machos: 1 hembra. La talla media de madurez para sexos combinados en ambos cursos de agua se ubicó entre 24,25 cm de longitud estándar. Esta talla es menor que la observada para otros ríos de Argentina, ubicados en mayores latitudes, lo que se explicaría por las características físico-químicas y ambientales especiales de los ríos de la Puna.

**Key words:** rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, Andean rivers, Puna, Argentina.

## Introducción

La introducción de salmónidos en los sistemas acuáticos de Argentina comienza en 1904 (Del Valle & Núñez 1990; Sakai & Espinós 1992), iniciando una larga historia de producción extensiva en ambientes naturales, con fines recreativos.

En la Puna argentina, la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), fue introducida en el año 1960 con el objeto de contar con poblaciones naturales para la pesca deportiva (M. Escribas com. pers.). Esta especie constituye un recurso importante y es empleada como fuente de alimentación por los pobladores locales. En la última década se ha incrementado la afluencia de pescadores en el área, como consecuencia del aumento de las actividades mineras en la zona, que trajo aparejado el mejoramiento de las vías de acceso a este lugar. Sin embargo, se han realizado escasos estudios sobre la biología y la dinámica poblacional de la especie (Gonzo *et al.* 1996).

Los estudios acerca de poblaciones de peces son de gran importancia para conocer distintos aspectos de su ecología, ofrecen información de base para el dimensionamiento de los stocks y para la toma de medidas de administración y protección de los recursos pesqueros. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue obtener información biológica referida a captura por unidad de esfuerzo (CPUE), relación longitud-peso,

estructura de tallas, condición relativa, proporción de sexos y tallas de madurez de la trucha arco iris en dos ríos de la Puna de Argentina, ríos de Los Patos y Aguas Calientes.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

La Puna es la región occidental que se extiende desde Perú hasta el Norte argentino. Está limitada por una cadena de picos volcánicos al Oeste y por una faja montañosa al Este.

Si bien la Puna abarca tres países americanos y representa una sola unidad geotectónica, presenta diferencias fisiográficas internas. La Puna argentina es la continuación natural del altiplano boliviano. Sin embargo, es sustancialmente diferente ya que en Bolivia esta región es realmente un "plano alto". En Argentina es una zona con serranías y depresiones, debidas a la compresión andina que a esta latitud provocó una serie de bloques fallados en sentido meridiano. Varias ramas del arco volcánico cruzan la región desde el noroeste al sureste y cierran las depresiones, dando origen a cuencas cerradas que albergan a los salares. Existen allí cantidad de minerales como los boratos que constituyen uno de los recursos económicos de la región. Los salares son antiguos lagos de origen volcánico, que se evaporaron,

<sup>1</sup> Museo de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Salta- Mendoza 2 (4400), Salta, Argentina.  
[barroseuge@hotmail.com](mailto:barroseuge@hotmail.com); [monasteg@unsa.edu.ar](mailto:monasteg@unsa.edu.ar)

formándose en ese proceso las evaporitas que son las sales que hoy se explotan.

La Puna de Argentina es una altiplanicie cuya altitud media es de 3800 msnm. Su topografía comprende varias formas de relieve como serranías, cerros, volcanes y depresiones aluviales. Entre los volcanes, se destaca el Volcán Galán por su particular configuración y altura (5919 msnm).

El clima de la región es el Subtropical árido-puneño. De acuerdo a la clasificación de Köppen, el clima es de tipo BH (Atlas Físico de la Republica Argentina, 1981). La temperatura media anual es de 5 °C, con veranos frescos y ligeramente húmedos, precipitaciones medias alrededor de 60 mm al año. Los manantiales son escasos, permanecen congelados la mayor parte de los días de la temporada invernal.

El tapiz vegetal es la expresión directa de las condiciones climáticas impuestas por el relieve y la

posición geográfica. Predomina la vegetación xerófila, conformando una estepa espinosa con plantas achaparradas o en forma de cojín.

En esta región los cursos con escurrimiento permanente son casi inexistentes. Entre ellos, se destacan los ríos de Los Patos y Aguas Calientes, ubicados en la provincia de Catamarca (Argentina).

El río de Los Patos nace en los flancos norte y oriental del Volcán Galán y recorre un trayecto de 60 Km hasta descargar en la margen oriental del Salar del Hombre Muerto (Fig. 1). Desde sus nacientes hasta que se insume en el Salar del Hombre Muerto, este río presenta un incremento en la concentración de Boro, desde 3,03 a 15,5 mg/l, con un promedio de 10,1 mg/l. Esto obedece a la geología de la zona y a los procesos de génesis de ulexita, que constituye el principal mineral de Boro en la región (Gonzo *et al.* 1996). El caudal promedio de este curso de agua es de 4,2 m<sup>3</sup>/seg (Barros & Gonzo en prep.).

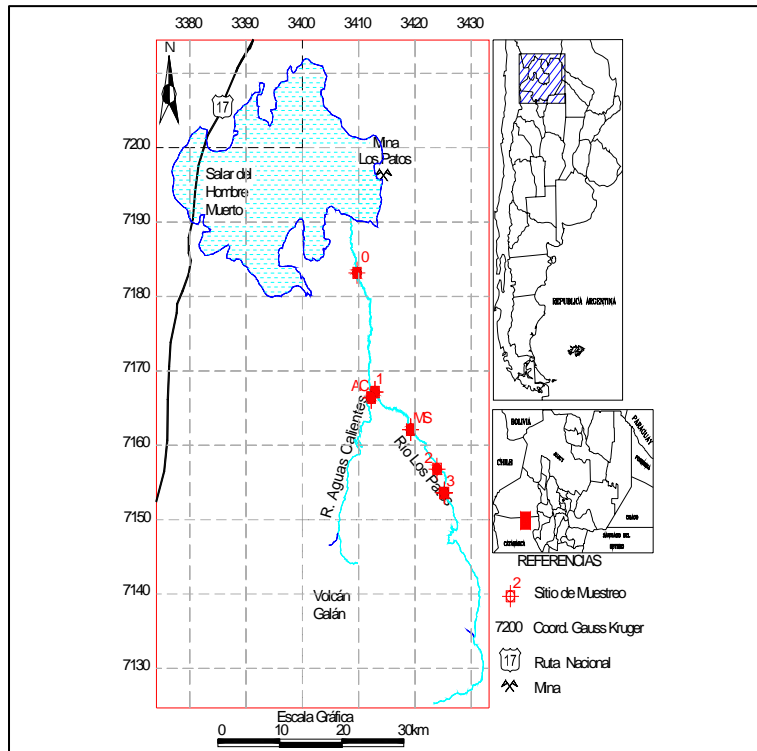


Figura 1. Ubicación del área de estudio y de los sitios de muestreo en los ríos de Los Patos y Aguas Calientes, Puna de Argentina.

El río Aguas Calientes (25° 49' 51.20" S- 66° 53' 56,28" W hacia el sur y 25° 36' 50.47" S 66° 52' 35,62" W hacia el norte), nace en el flanco occidental del Volcán Galán y recorre 35 Km hasta unirse con el río de los Patos. Este curso de agua es permanente y su

### Metodología

Los peces fueron capturados mediante el empleo

origen es geotermal. Su profundidad media es de 52,0 cm, con máximo de 88 cm y mínimo de 14 cm y su caudal promedio es de 2,1 m<sup>3</sup>/seg (Barros & Gonzo en prep.).

de redes de arrastre y líneas con anzuelos, en muestreos mensuales realizados entre septiembre de 2003 y mayo de 2004. Se establecieron cinco sitios de muestreo en el río de los Patos (RDLP) y un sitio en el río Aguas

Calientes (RAC) (Fig. 1). Para cada ejemplar se registró: longitud estándar ( $L_{st}$ ), peso húmedo total del cuerpo ( $W$ ), sexo, peso de las gónadas ( $W_g$ ), y estado de desarrollo gonadal. Se empleó una balanza digital con precisión de 0,1 g y un ictiómetro graduado en mm. Los ejemplares fueron agrupados en intervalos de 3 cm de longitud estándar para su análisis. El sexo se determinó macroscópicamente a través del examen directo de las gónadas. Los grados de madurez se establecieron de acuerdo a la tabla de madurez para salmónidos propuesta por Soto *et al.* (2002).

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE), fue estandarizada a 1 hora de pesca por línea, y se expresó en número y en gramos de truchas obtenidas en ese lapso por pescador (Zito Freyer 1999).

La relación longitud estándar- peso fue ajustada a ecuación potencial de acuerdo a la siguiente expresión:  $W = a * L_{st}^b$  (Anderson & Gutreuter 1992).

La condición de los peces fue evaluada a través de dos índices de condición, el de Fulton ( $K$ ), y el factor alométrico ( $K'$ ), los que se calcularon de acuerdo a las siguientes fórmulas:  $K = (W/L_{st}^3) * 10^5$  (Nielsen & Johnson 1992) y  $K' = (W_g/L_{st}^b) * 10^5$  (Vazzoler 1996), donde  $b$  es el coeficiente angular de la relación longitud-peso y  $W_c = W - W_g$  ( $W_c$  = peso del cuerpo). La diferencia de los valores mensuales medios de  $K$  y  $K'$  ( $\Delta K$ ), se empleó como factor de condición gonadal, donde los máximos valores de  $\Delta K$  corresponden al período reproductivo (Vazzoler 1996).

El estado sanitario de las truchas se evaluó mediante observación de lesiones externas e internas. Se procedió a la inspección de ecto y endoparásitos, mediante la observación directa.

La longitud media de madurez sexual ( $L_{50}$ ), se determinó bajo el criterio de la talla con el 50% de ejemplares maduros (Iwaszkiw & Freyre 1983; Ramírez-Gil & Ajiaco-Martínez 1995; Vazzoler 1996), considerándose para tal efecto sólo a los ejemplares

cuyas gónadas se encontraban maduras, correspondientes a los estadios 3, 4 y 5. A partir de las frecuencias absolutas de los ejemplares maduros por intervalos de talla, se obtuvieron las frecuencias relativas acumuladas  $S(L_{st})$ . La curva resultante  $S(L_{st})$ , vs.  $L_{st}$  se suavizó empleando la ecuación de la curva logística:  $S(L_{st}) = 1 / [ 1 + e^{(S_1 - S_2 * L_{st})} ]$

Donde:  $S_1$  y  $S_2$  son constantes igual al intercepto a y la pendiente  $b$  de la regresión lineal entre  $L_{st}$  y  $\ln [ 1 / S(L_{st}) - 1 ]$  y  $S(L_{st})$ , es la frecuencia relativa acumulada suavizada (Sparre *et al.* 1989). En este método  $L_{50}$  se deduce a partir de la relación  $S_1/S_2$ . También se determinó la talla a la cual todos los individuos estaban aptos para reproducirse, la cual es representada como  $L_{100}$  (Vazzoler 1996).

El análisis estadístico de la información se realizó a través del Programa SYSTAT (1992).

## Resultados

### Captura por unidad de esfuerzo

El tiempo total destinado a la pesca fue de 54 horas, 35 horas para el RDLP y 19 horas para el RAC. En el RDLP la CPUE promedio fue  $4,0 \pm 1,5$  truchas/hora/pescador y de  $867 \pm 363$  g/hora/pescador. En el RAC la CPUE promedio fue  $5,2 \pm 1,5$  truchas/hora/pescador y de  $728 \pm 419$  g/hora/pescador.

En el RAC la CPUE en número de truchas/hora/pescador fue mayor que para el RDLP en la mayoría de los meses de estudio. La CPUE en biomasa fue mayor en el RLP en la mayoría de los meses considerados.

Los valores de CPUE variaron significativamente ( $F=17,44$ ;  $p < 0,01$ ), a lo largo de los meses de muestreo; se observan los valores máximos en los meses de verano en ambos ríos (Fig. 2 y Fig. 3).

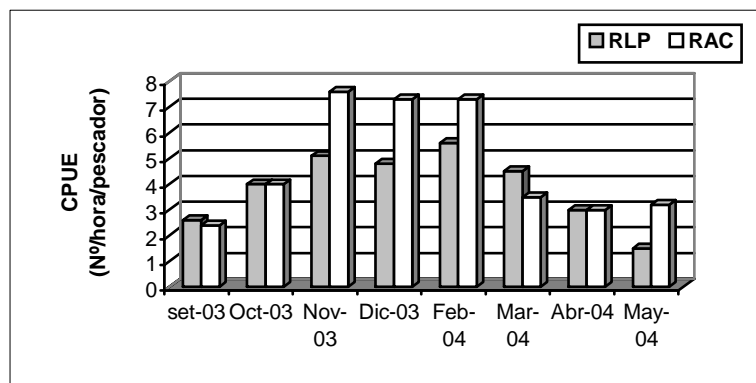


Figura 2. Captura por unidad de esfuerzo en número de trucha arco iris en la Puna argentina

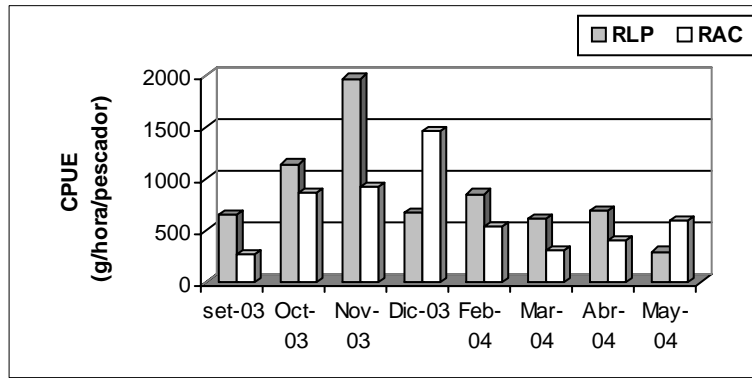


Figura 3. Captura por unidad de esfuerzo en biomasa de trucha arco iris en la Puna argentina

### Estructura de talla

En el RDLP se capturaron un total de 161 ejemplares de trucha arco iris, cuyas longitudes estándares estuvieron comprendidas entre 6,0 y 38,4 cm, el valor promedio fue de  $23,2 \pm 4,8$  cm. El peso corporal varió entre 25,0 y 670,0 g, el valor promedio fue de  $166,9 \pm 94,8$  g.

La distribución de frecuencias por intervalos de talla no es homogénea para las distintas épocas de muestreo del año, ( $\chi^2 = 54,1$ ,  $p < 0,01$ ), (Fig. 4). Se observa que en primavera y verano el pico modal de los ejemplares capturados se encuentra entre los 20-23 cm y en otoño en 23-26 cm.

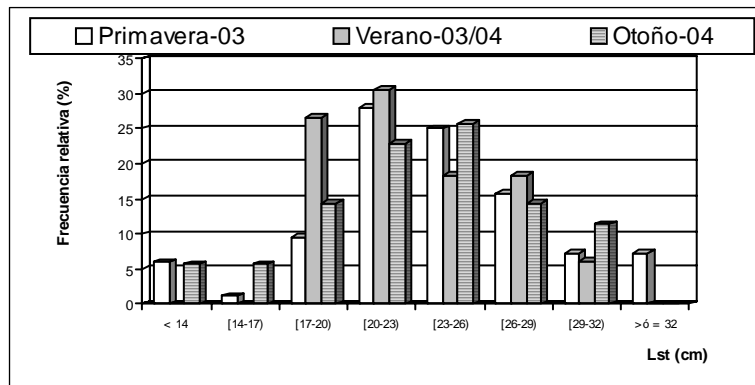


Figura 4. Distribución de frecuencias relativas por intervalos de tallas para ejemplares capturados en el río de Los Patos

Los peces juveniles presentan una moda entre 17,0-20,0 cm, los machos entre 23,0-26,0 cm y en las hembras ésta se ubica entre 26,0-29,0 cm (Fig. 5).

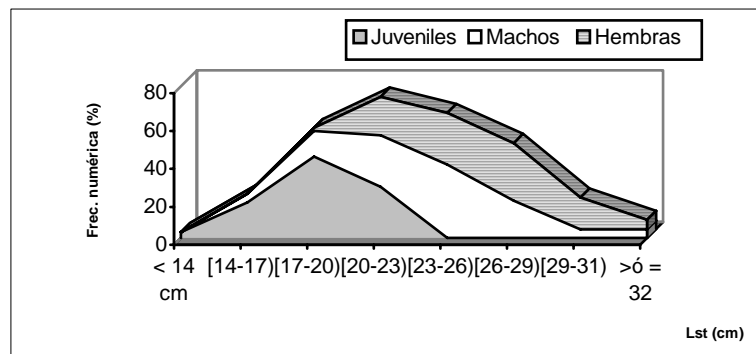


Figura 5. Distribución de frecuencias relativas por intervalos de talla para ejemplares juveniles (n=35), machos (n=66) y hembras (n=66), del

RDLP de acuerdo a la época de captura.

En el RDLP existen diferencias significativas de longitud estándar entre machos y hembras ( $t = 3,17$ ;  $p = 0,002$ ), las hembras alcanzan mayores tallas que los machos. En cambio, las diferencias peso corporal entre machos y hembras adultos no son significativas ( $t = 1,38$ ;  $p = 0,169$ ).

En el RAC se capturaron en total de 80 ejemplares, cuyas longitudes estándares estuvieron comprendidas entre 12,0 y 36,5 cm, el valor promedio

fue de  $22,1 \pm 5,1$  cm. El peso corporal varió entre 25,0 y 380,0 g, el valor promedio fue de  $134,0 \pm 85,0$  g.

La distribución de frecuencias de tallas no es homogénea para las distintas épocas de muestreo, ( $X^2 = 64,1$  y  $p < 0,01$ ), (Fig. 6). Se observa que en primavera el pico modal de los ejemplares capturados se encuentra entre los 20-23 cm, en verano 26-29 cm y en otoño en 17-20 cm.

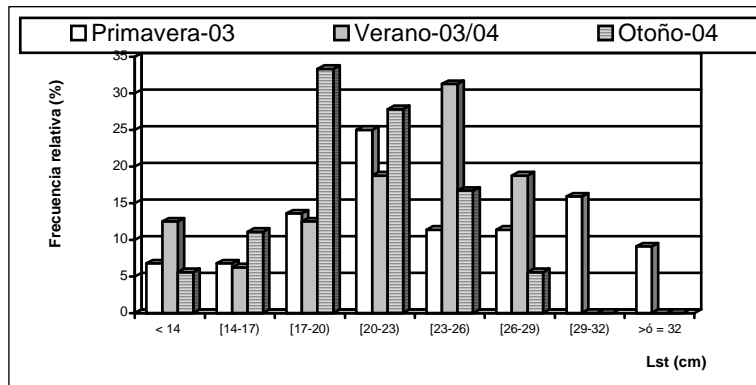


Figura 6. Distribución de frecuencias relativas por intervalos de tallas para ejemplares capturados en el río de Aguas Calientes de acuerdo a la época del año

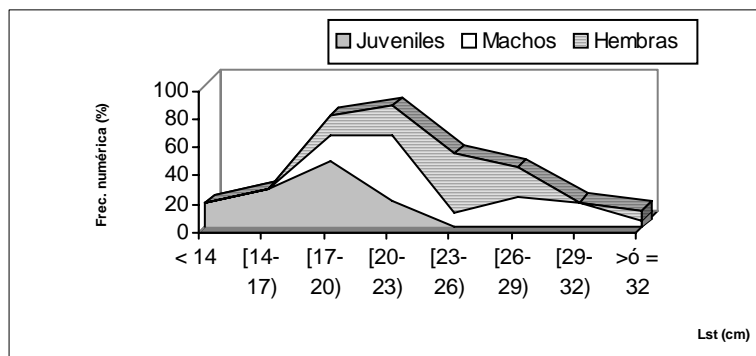


Figura 7. Distribución de frecuencias relativas por intervalos de tallas para ejemplares juveniles (n= 23), machos (n= 33) y hembras (n=24) del RAC de acuerdo a la época de captura.

Los juveniles presentan una moda entre 17,0-20,0 cm; en los machos se ubica entre 20,0-23,0 cm y en las hembras entre 23,0-26,0 cm (Fig. 7).

En el RAC las diferencias de tallas y peso corporal entre machos y hembras adultos no son significativas (longitud estándar:  $t = 0,04$ ;  $p = 0,48$ ; peso:  $t = 0,84$ ;  $p = 0,41$ ).

### Relación longitud – peso

Los valores de los parámetros de la relación longitud estándar – peso para los peces capturados en ambos ríos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores estimados de los coeficientes **a** y **b** de la relación longitud estándar -peso de truchas arco iris en los ríos de Los Patos y Aguas Calientes.

Río	Sexo	n	a	b	R <sup>2</sup>
De Los Patos	Juveniles	35	0,0517	2,505	0,965
	Machos	66	0,0224	2,797	0,942
	Hembras	60	0,0875	2,337	0,941
	<b>Total</b>	<b>161</b>	<b>0,0519</b>	<b>2,537</b>	<b>0,946</b>
Aguas Calientes	Juveniles	23	0,0969	2,293	0,944
	Machos	33	0,0242	2,788	0,944
	Hembras	24	0,0673	2,451	0,905
	<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>0,0738</b>	<b>2,398</b>	<b>0,927</b>

Los valores del coeficiente **b** variaron entre 2,293 y 2,799; lo que indica que esta especie presenta un crecimiento alométrico negativo. Esta alometría se hace más notoria en los juveniles con valores de **b** inferiores a 2,6 en ambos cursos.

**Proporción de sexos.** La relación machos:

hembras fue de 1,1:1 (52%;48%), para el RDLP y de 1,4:1 (58%;42%), para el RAC. Esta relación obtenida para truchas del RAC difiere significativamente de la relación de sexos 1:1 ( $\chi^2= 20,8$ ;  $p<0,01$ ). Sin embargo, estas proporciones se modifican en las distintas épocas del año (Fig. 8 y 9).

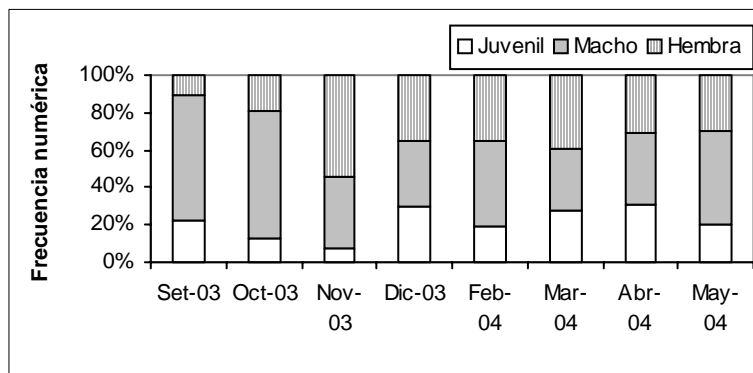


Figura 8. Distribución de las frecuencias numéricas porcentuales de ejemplares juveniles de sexo indeterminado, machos y hembras de trucha arco iris, de acuerdo al mes de captura para el RDLP.

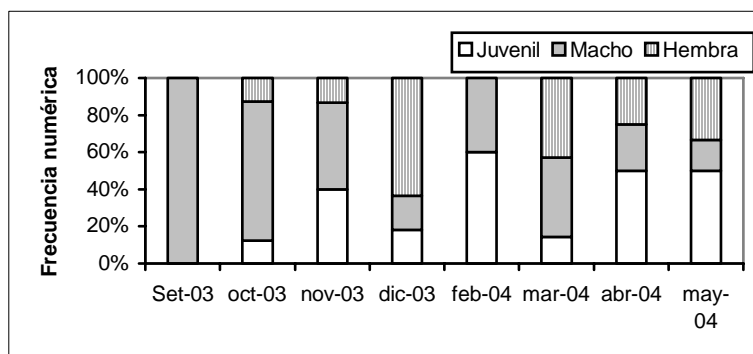


Figura 9. Distribución de las frecuencias numéricas porcentuales de ejemplares juveniles de sexo indeterminado, machos y hembras de trucha arco iris de acuerdo al mes de captura para ejemplares del RAC.

**Condición relativa**

Las Figuras 10 y 11 presentan la distribución de los factores de condición **K** y **K'** de acuerdo al mes de

muestreo en cada río analizado. Se observa que los valores promedio de ambos índices son similares en épocas de inactividad sexual, pero se diferencian en el periodo reproductivo.

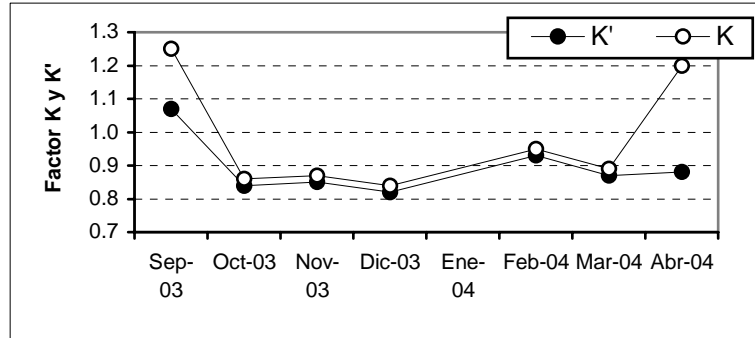


Figura 10. Variación mensual de los valores promedio de los índices K y K' para ejemplares adultos de trucha arco iris del río de Los Patos.

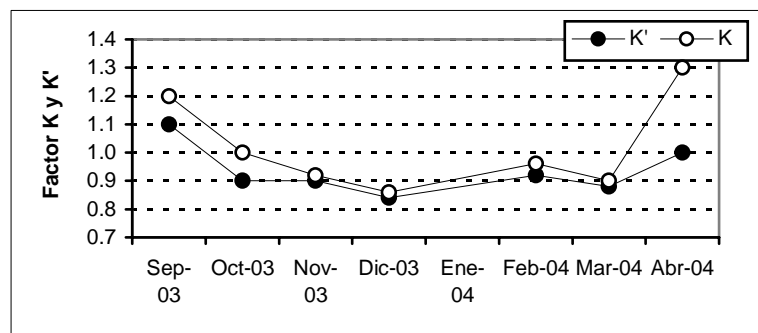


Figura 11. Variación mensual de los valores promedio de los índices K y K' para ejemplares adultos de trucha arco iris del río Aguas Calientes

Los valores promedio de  $\Delta K$  indican un periodo reproductivo a fines de invierno-principio de primavera y

en otoño (Fig. 12). No se observaron parásitos externos ni en el interior del tracto digestivo.

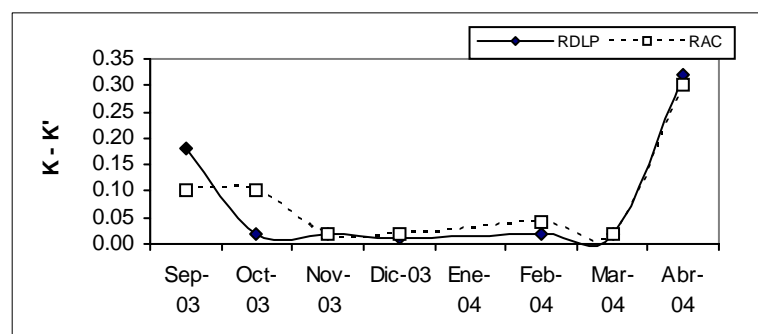


Figura 12. Variación mensual de los valores promedio de  $\Delta K$  para ejemplares adultos de trucha arco iris del río de Los Patos (RDLP) y Aguas Calientes (RAC).

**Tallas de madurez**

Las Figuras 13 y 14 presentan la distribuciones de frecuencias relativas acumuladas suavizadas  $S(Lst)$  por

intervalos de talla para los ejemplares adultos del RDLP y RAC, respectivamente. No existen diferencias significativas en cuanto a las tallas  $L_{50}$  y  $L_{100}$  entre ejemplares de ambos ríos (Tabla 2).

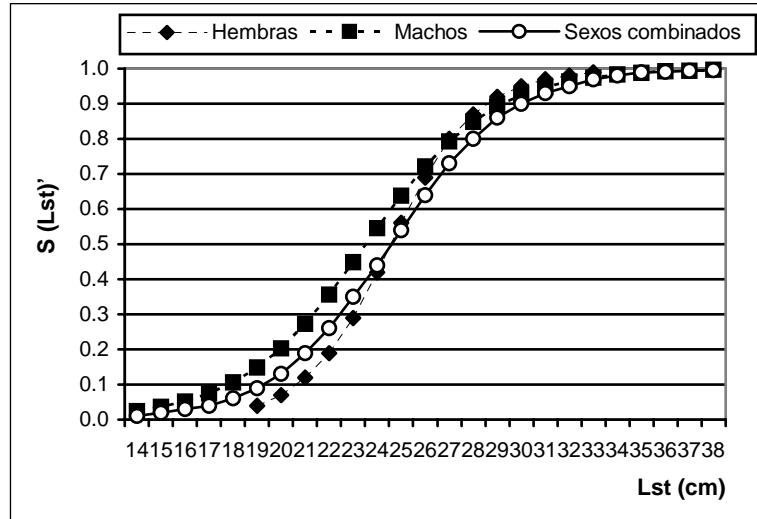


Figura 13. Frecuencias relativas acumuladas suavizadas  $S(Lst)$  de ejemplares de trucha arco iris adultos machos, hembras y sexos combinados por intervalos de talla para el RDLP.

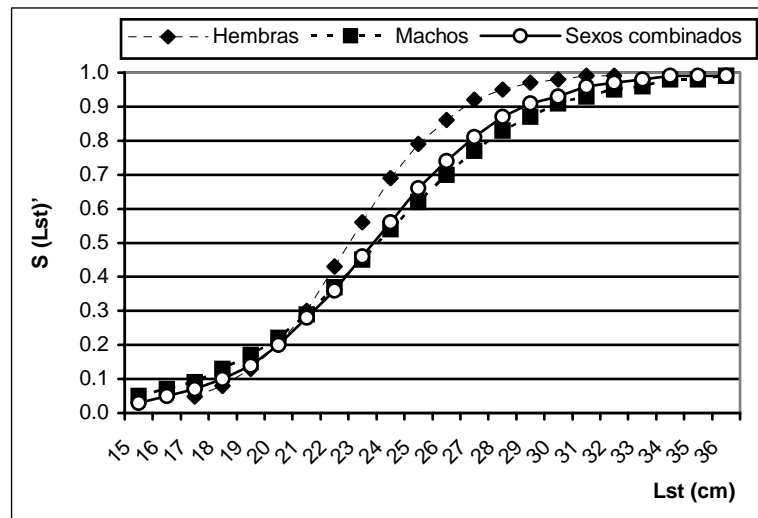


Figura 14. Frecuencias relativas acumuladas suavizadas  $S(Lst)$  de ejemplares de trucha arco iris adultos machos, hembras y sexos combinados por intervalos de talla para el RAC.

Tabla 2. Valores de las tallas de madurez de la trucha arco iris para el RDLP y RAC (*n*= número de ejemplares analizados).

Sexo	<i>Río de Los Patos</i>		<i>Río Agua Caliente</i>	
	<i>L</i> <sub>50</sub>	<i>L</i> <sub>100</sub>	<i>L</i> <sub>50</sub>	<i>L</i> <sub>100</sub>
Machos ( <i>n</i> )	24,1 cm (69)	36,0 cm (69)	24,3 cm (22)	36,1 cm (22)
Hembras ( <i>n</i> )	24,8 cm (59)	31,7 cm (59)	23,5 cm (18)	31,8 cm (18)
Sexos Combinados ( <i>n</i> )	24,6 cm (128)	35,9 cm (128)	24,1 cm (40)	35,1 cm (40)

## Discusión y Conclusiones

La CPUE registrada en número es mayor en el RDLP, pero en biomasa es superior en el RAC en la mayoría de los meses considerados. Estos valores de CPUE son significativamente superiores a los reportados por Niklitschek *et al.* (2002), para el sur de Chile, quienes registran una CPUE promedio de 1,3 truchas arco iris /hora/pescador y 2,0 truchas marrones /hora/pescador.

Los valores de CPUE varían significativamente a lo largo de los meses de muestreo; se observan los valores máximos en los meses de verano en ambos ríos. Esta situación podría explicarse porque en el verano se registran los menores caudales de estos ríos, por lo cual habría mayor concentración de peces en los distintos sitios. Una situación similar fue reportada por del Valle & Núñez (1991), para el río Chimehuín en el sur de Argentina y para el estero de Noguén en el centro-sur de Chile (Habit *et al.* 2003), si bien en éste último estudio se registra una mayor CPUE en biomasa en el invierno coincidiendo esta época con los menores caudales aforados.

En el río de Los Patos las hembras presentaron mayor tamaño que los machos, situación que también fue registrada para otros cuerpos de agua de América del sur (Wegrzyn & Ortubay 1991, Soto *et al.* 2002). La longitud estándar promedio de las truchas del RDLP fue de 24,5 cm para las hembras y 23,0 cm para los machos. El valor máximo fue de 38,4 cm. Para los ejemplares del RAC el promedio fue de 25,5 cm en las hembras y 23,5 cm los machos. El valor máximo fue de 36,5 cm. Estos valores promedios obtenidos difieren con respecto de los registrados para otros ambientes donde ésta especie también fue introducida. En los Andes venezolanos, Péfaur & Sierra (1998), registran un tamaño máximo de 21,8 cm de longitud estándar, sobre un total de 612 individuos analizados, sin indicación del sexo. Los autores Valle *et al.* (1992), para el sur de Argentina, reportan valores promedios de longitud fork mayores para las capturas; con promedios para machos de 55 cm y

para hembras de 56 cm. Niklitschek *et al.* (2002), para truchas arco iris del sur de Chile (Región XI, Aysén), reportan los siguientes valores de longitud estándar: mínimo: 14 cm, máximo: 57 cm, media: 29 cm.

A partir de estos resultados se podría inferir que en ambientes tropicales y subtropicales las truchas arco iris alcanzan tallas menores que las registradas en regiones templadas a templadas-frías.

La relación longitud-peso para las truchas arco iris en el RDLP fue  $W = 0,0224 * L_{st}^{2,797}$  para machos y  $W = 0,0875 * L_{st}^{2,337}$  para hembras. La relación longitud-peso para los ejemplares del RAC fue  $W = 0,0242 * L_{st}^{2,788}$  para machos y  $W = 0,0673 * L_{st}^{2,451}$  para hembras.

Los coeficientes de la relación longitud-peso, demuestran que esta especie presenta un crecimiento ligeramente alométrico negativo. Similares resultados han sido reportados para la especie en el sur del país (del Valle *et al.* 1992). Sin embargo otros autores, trabajando con la relación entre el peso y la longitud total, informan un crecimiento isométrico, con un valor del coeficiente *b* igual a 3,072 (Soto *et al.* 2002).

La proporción absoluta de machos: hembras en el RDLP es 1:1 y en el RAC es 1,4:1. Esta proporción cambia en las capturas realizadas durante la época reproductiva, en la cual los machos predominan sobre las hembras en una proporción 2:1. Esto podría deberse a una distribución diferencial de los sexos en la época de desove, ya comprobadas por otros autores (Soto *et al.* 2002). Esta situación se considera una estrategia para aumentar el éxito reproductivo (Calvo *et al.* 1977). Sin embargo, los resultados obtenidos en el presente estudio podrían presentar un sesgo, debido a que las hembras sexualmente maduras no serían capturadas en forma representativa por los métodos de pesca empleados.

La condición de los peces fue buena. Influye sobre este índice el estado de madurez de las gónadas. Por lo que los valores más altos de condición se registran en los picos de la temporada reproductiva. Similares

resultados han sido reportados por Soto *et al.* (2002).

Las tallas de madurez tanto en el RDLP como en el RAC son menores que las registradas para otros ambientes de América del Sur, como Chile y Sur de Argentina (del Valle *et al.* 1992, Sakai & Espinós 1992, Péfaur & Sierra 1998, Niklitschek *et al.* 2002, Soto *et al.* 2002). Estos valores indicarían que, debido a las condiciones ambientales extremas de la Puna de Argentina, las truchas arco iris, éstas alcanzan la

madurez sexual a tallas menores.

## Agradecimientos

Agradecemos a: U.S. Bórax Inc. por el apoyo financiero para la realización de este trabajo; César Abraham por su colaboración en temas de cartografía, Adrián Guitián y Antonia Calpanchai por su hospitalidad.

---

## Literatura citada

- Anderson, R.O. & Gutreuter, S.J. (1992). Length, weight and associated structural indices. In Fisheries Techniques, eds. L.A. Nielsen & D.L. Johnson. Bethesda: American Fisheries Society, 283-300 p.
- Calvo, J.; Morriconi, E. & Zavala Suárez, J.E. (1977). Fenómenos reproductivos en el pejerrey (*Basilichthys bonariensis*) II. Proporción de sexo y desplazamientos reproductivos. *Physys B*, 36(92),135-139.
- Del Valle, A.E & Núñez, P. (1990). Los peces de la provincia del Neuquén. CEAN-JICA, 3, 50pp.
- Del Valle, A.E & Núñez, P. (1991). Evaluación subacuática de los pozones del río Chimehuin: potencial para la pesca deportiva de salmónidos. CEAN-JICA. 1, 86pp.
- Del Valle, A.E.; Espinós , A.C. & Núñez, P. (1992). Reproductores de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en un arroyo tributario del Lago Huechulafquen (Neuquén, Argentina). CEAN-JICA. 7, 21pp.
- Atlas Físico de la Republica Argentina. (1981). Ed. América Latina, 1, 192 pp.
- Gonzo, G.M. de & Martínez, V.H. 1996. (1996). Informe Técnico Bórax U.S. Inc. 20 pp.
- Habit, E., Victoriano, P. & Rodríguez-Ruiz, A. (2003). Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro-sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76, 3-14.
- Hails, A.J. (1983). Temporal changes in fat protein levels in the tropical Anabantid. *Trichogaster pectoralis*. *J. Fish. Biol.*, 22 (2), 203-213.
- Iwaszkiw, J.M.; Freyre, L.R. & Sendra, E.D. (1983). Estudio de la maduración, época de desove y fecundidad del dientado *Oligosarcus jenynsii* (Pisces Characidae) del embalse Río Tercero, Córdoba, Argentina. *Limnobiós*, 2 (7), 518-525.
- Nielsen, L.A. & Johnson, D.L. (Eds.). (1992). Fisheries Techniques. Bethesda: American Fisheries Society. 468 pp.
- Niklitschek, E.H.; Niklitschek, M. & Aedo, E.M. (2002). Manejo y administración para la sustentabilidad y mejoramiento cuantitativo y cualitativo de la pesca deportiva en ríos de gran atractivo turístico en la XI Región de Aysén, Chile. Informe Técnico CT, 02-20,40 pp.
- Péfaur, J.E. & Sierra, N.M. (1998). Distribución y densidad de la trucha *Oncorhynchus mykiss* (Salmoniformes: Salmonidae) en los Andes Venezolanos. *Rev. Biol. Trop.*, 46(3), 1-8.
- Ramírez-Gil, H. & Ajiaco-Martínez, R.E. (1995). El bagre rayado *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus) y *Pseudoplatystoma trigrium* (Valenciennes): Aspectos biológicos pesqueros en el Alto Río Meta. *Boletín Científico INPA*, 3,157-167.
- Sakai, M. & Espinós, A.C. (1992). On the trout resource in Lake Buenos Aires, Southern Argentina. CEAN-JICA, 4, 26pp.
- Soto, D.; Arismendi, I.V.; Solar, A.I.; Sanzana, J.V.; Jara, C.S.; Moreno, CM. & Barrera, V. (2002). Estudio del ciclo reproductivo de las principales especies objetivo de la pesca deportiva en la X Región, Chile. Informe Proyecto FIP 2000-24. Universidad Austral de Chile, 153 pp.
- Sparre, P., Ursin, E. & Venema, S. (1989). Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual FAO Fisheries Technical Papers, 1, 1-306.

Vazzoler, A.E.A. de M. (1996). Biología da reprodução de peixes Teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM. 169p.

Wegrzyn, D. & Ortubay, S. (1991). Nuestros salmónidos. Dirección de pesca de la provincia de Río Negro: 120p.

Zito Freyer, I. (1999). Biología poblacional y manejo del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en los lagos del embalse Río Tercero y San Roque, Córdoba, Argentina. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina: 53p.