

## Índice

Índice .....	1
Resumen.....	2
Agradecimientos .....	2
Introducción.....	4
Objetivos .....	6
Metodología .....	7
Resultados.....	11
Discusión.....	16
Recomendaciones .....	18
Bibliografía .....	19
Apéndice A: Manual de Procedimientos para la Estimación de la Mortalidad Post-liberación .....	21
Apéndice B: Planilla de Registro .....	25
Apéndice C: Detalle de los peces capturados en este estudio.....	26
Apéndice D: Registro de las principales características físicas y químicas del agua en las jaulas.....	27

## Resumen

En este informe se presentan los resultados obtenidos a partir estudios complementarios al Proyecto Marco "*Desarrollo de las bases científicas para el manejo integrado de la pesca recreativa en el Río Grande, Provincia de Tierra del Fuego*", solicitado por el Estado Provincial, los cuales permiten abordar con mayor certeza la estimación de parámetros relacionados con la aplicación de un modelo de simulación pesquera que permita analizar diferentes estrategias de manejo en la pesquería. El objetivo del Módulo I "*Estimaciones de mortalidad post-liberación*" fue valorar la misma debida a la operación comercial, proporcionando la información necesaria para determinar la contribución de dicha operación a la tasa de mortalidad general por pesca de la Trucha Marrón Anádroma del río Grande (TMA). Entre los meses de enero y marzo de 2012 se capturaron un total de 58 TMA de entre 35 y 117 cm de longitud total que fueron mantenidas en observación en jaulas especiales por 48 horas. Los datos de este estudio muestran que la mayoría de los peces capturados por los pescadores fueron enganchados en o en las cercanías de las mandíbulas, el tiempo de lucha promedio empleado es similar al de pesquerías equivalentes y el tiempo promedio de exposición al aire se encuentra dentro de los márgenes aceptables en la mayoría de los casos. La tasa de mortalidad post-liberación obtenida fue del 0%, con un intervalo de confianza (95%) de entre 0 y 6%.

## Agradecimientos

Quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a las siguientes personas y establecimientos, sin cuyo apoyo y colaboración este trabajo no hubiese sido posible de realizar:

A todos los clientes y guías de pesca que participaron en este estudio. En especial a los guías Federico Molinolo, Genaro Molinolo, Andrés Martín, Lucas Thomson, Hernán Sieczkovsky, Felipe Villamil, Jorge Castro, Javier Mansilla y Federico Zimmermann, del lodge María Behety; y los guías del lodge Kau Tapen Jean B. Vidal, Mathew Solon, Max Mamaev, Pelle Tronde, Agustín García Bastons y Miguel Zanglá, que desde hace años colaboran desinteresadamente en la colección de datos.

La Estancia María Behety colaboró con el alojamiento y la logística durante las campañas. En particular el personal del lodge María Behety donde nos alojamos nos hizo sentir en casa: José Cerdá y Mateo Clavera, (los cocineros, en primer lugar), Alejandro Fehrmann, Yamila Sánchez (Dora) y Eugenia Voinea Delast nos facilitaron de mil maneras nuestra estadía, mucho más allá de lo que hubiésemos esperado.

No podemos dejar de mencionar el apoyo de Patricio Suárez y Fernando de las Carreras para que estos estudios se lleven a cabo.

A todos mil gracias, así como a los que de una u otra maneras fueron parte de la gente que nos dio empuje; los inspectores de pesca del Río Grande, en especial José Cenoz, Marcelo Olivier y Rubén Kochirets, y los pescadores que nos apoyaron, juntamente con la Asociación de Pesca con Mosca de Río Grande.

Miguel Pascual del GESA estuvo como siempre aportando para que este trabajo mejore, al igual que Santiago Lesta, de Recursos Hídricos de Tierra del Fuego.

Este estudio fue financiado en forma conjunta por la Estancia Maria Behety, Maria Behety lodge, Nervous Waters, Villa Maria lodge, Frontiers International, The Fly Shop, Despedida lodge, San José lodge, Aurelia lodge, Anglers Aventuras Fly Shop, Estancia José Menéndez y Kau Tapen lodge. Contó además con la colaboración de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

## Introducción

La pesquería de Trucha Marrón Anádroma (*Salmo trutta*) (TMA) del río Grande de Tierra del Fuego está siendo sometida en estos momentos a una profunda revisión de su modelo de explotación que parte de dos necesidades fundamentales: a) mantener o mejorar la calidad pesquera y b) basar el manejo de la misma en un programa con base científica puesto que hasta ahora ese no ha sido el caso. En este contexto, el Estado Provincial junto con los operadores de los cotos de pesca y otros usuarios del recurso se encuentran en un proceso de diálogo desde el año 2009 con el fin establecer y consensuar acciones para cumplir con los objetivos enunciados precedentemente.

Como parte de este proceso de revisión y discusión, los días 15 y 16 de diciembre de 2010 se realizó un taller técnico en la ciudad de Río Grande, en el que participaron todos los interesados y usuarios mencionados. En el mismo se procedió a describir la plataforma técnica que forma parte de los estudios planificados dentro del Convenio Marco denominado “*Desarrollo de las bases científicas para el manejo integrado de la pesca recreativa en el Río Grande, Provincia de Tierra del Fuego*” por el Grupo de Estudios de Salmónidos Anádromos (GESA, CENPAT-CONICET, [www.gesa.com.ar](http://www.gesa.com.ar)) a pedido de la Provincia de Tierra del Fuego A. e I.A.S. Dicha plataforma se desarrolló con el fin de permitir el análisis de diferentes opciones de manejo pesquero, pues permite simular la evolución de la pesquería ante distintos niveles de presión pesquera y reglamentaciones de captura. Esta plataforma se asienta en un modelo de demográfico que explora la evolución de la población y de la calidad de pesca cuando es sometida a determinado régimen de explotación (nivel de mortalidad por pesca y regulación de talla).

Las componentes biológicas que se utilizan para dar forma al modelo provienen del análisis de las estructuras de tallas y edades y del análisis del crecimiento individual de los peces. Los escenarios de captura se basan en utilizar el estado actual de la pesquería como

valor de referencia para analizar alternativas de manejo. El estado actual de la pesquería se refiere específicamente al número total de peces capturados por temporada en el sistema y al número de peces que mueren como resultado de la actividad de pesca en sentido amplio, ya sea por sacrificio directo (pesca reglamentaria o furtivismo) o por muerte post-liberación asociada a la práctica de captura y liberación (C&L).

En el mismo taller se analizaron las principales fuentes de incertidumbre asociadas a la información existente. Dado el carácter novedoso de este tipo de manejo en el país, así como la falta de datos robustos de algunas de las variables que alimentan el modelo propuesto, estas irresoluciones deben ser tomadas como uno de los puntos de referencia para mejorar el carácter predictivo del modelo. En consecuencia fueron identificadas tres grandes fuentes de incertidumbre que afectan los resultados de estos análisis para la TMA del río Grande, las cuales son un foco prioritario de las investigaciones programadas, como se ha expresado anteriormente. Las mismas son: a) El tamaño del run, b) La mortalidad asociada a las capturas legales o no en el sistema completo (redes, furtivismo, "cotos" públicos, etc.) y c) la mortalidad asociada a las prácticas de captura y liberación llevadas mayoritariamente adelante por los operadores privados.

Por tal motivo, en el año 2011 se presentó una iniciativa para realizar estudios complementarios al Proyecto Marco a partir de una estructura bimodular, el cual permitió abordar con mayor certeza la estimación de estos parámetros con el fin de alimentar el modelo general. Así, el Módulo I se refirió a las estimaciones de mortalidad post-liberación debidas a la explotación comercial, mientras que el Módulo II, actualmente en ejecución, a las estimaciones del tamaño de run de TMA que ingresa al río año a año.

Respecto a la mortalidad post-liberación si bien históricamente ha sido considerada como baja o nula, debido a que la mayor parte de las liberaciones son realizadas bajo la supervisión de guías especializados, no se contaba hasta el momento con información directa para el Río Grande. La experiencia internacional en el tema sugiere que los valores

pueden llegar ser significativos: en el caso de estudios basados en truchas, las estimaciones variaron entre 0 y 20%, con una media de 4,7% y una mediana de 3,5%. Estos porcentajes, en una pesquería con altas tasa de captura como la que nos ocupa (aproximadamente 10.000 ejemplares por temporada), pueden llegar a impactar significativamente en la población. Los estudios para estimar este factor de mortalidad se basan comúnmente en capturar peces, manteniéndolos en cautiverio para observarlos por un tiempo y así poder contabilizar las muertes. Alternativamente se utilizan técnicas de marcado y recaptura o radiotelemetría. En resumen, se trata de un parámetro de compleja determinación, pero que podría no ser trivial (entre 5 y 10%).

## Objetivos

El objetivo general del Módulo I fue estimar un parámetro de vital importancia como componente del modelo aplicable para el manejo pesquero de la TMA de Río Grande: la mortalidad post-liberación debida a la operación comercial, proporcionando la información necesaria para determinar la contribución de la misma a la tasa de mortalidad general por explotación de la pesquería de TMA del río Grande.

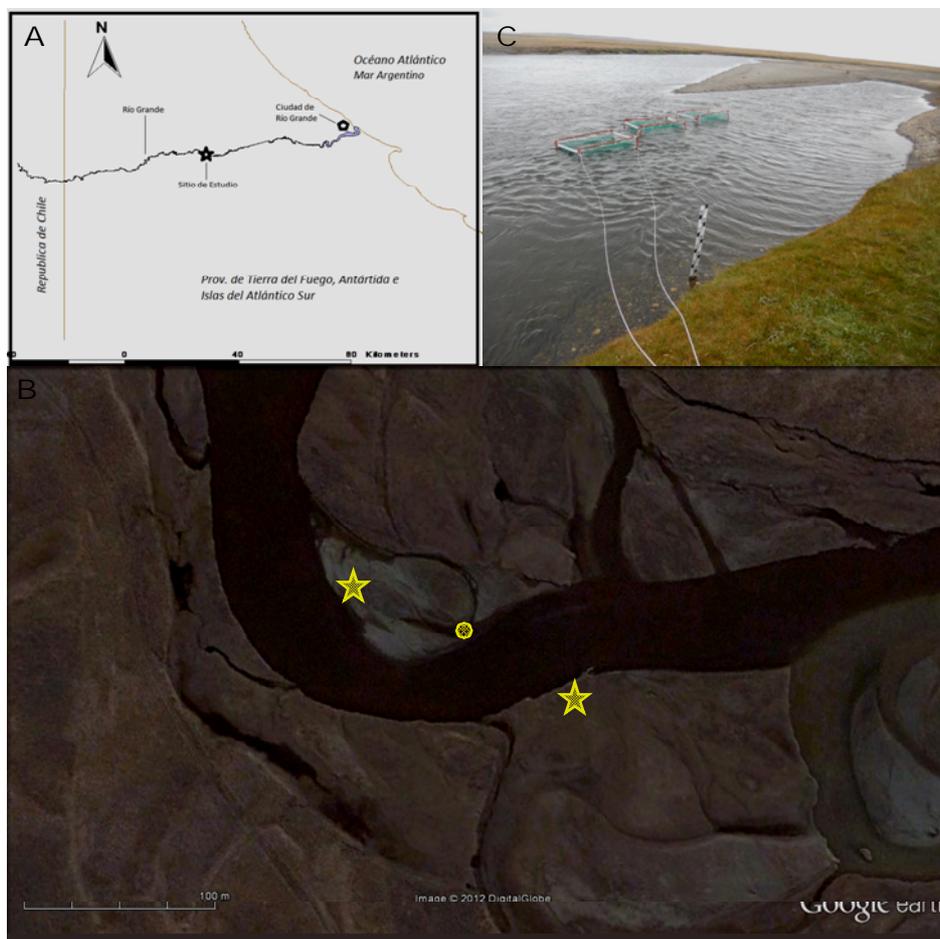
Los objetivos particulares de este Módulo fueron:

- 1) Estimar la mortalidad post-liberación en la pesquería de la trucha marrón del río Grande a corto plazo (48 hs).
- 2) Evaluar la influencia de variables seleccionadas en la tasas de mortalidad post-liberación.
- 3) Formular recomendaciones de manejo específicas para esta pesquería.

## Metodología

El estudio se llevó a cabo en el sector del río que comprende los pozones denominados Castor, Pecera, Channel y Boca, según la denominación de los lodges que operan en la margen Norte (Estancia María Behety, EMB) o Sur (Estancia La Retranca ELR) respectivamente (Figura 1). La selección del área se realizó de común acuerdo con los guías de pesca de ambos establecimientos y en función de los siguientes criterios de selección: a) una morfometría adecuada que permitiera la ubicación de las jaulas, b) la productividad de los pozones según el registro de capturas de la temporada 2010-2011 que asegurara capturas diarias, y c) las facilidades logísticas que presentaba cada lugar. Los pozones elegidos presentaban a priori la mejor combinación de estos criterios.

La captura de ejemplares se realizó a partir de la operación comercial de los cotos, con el fin de asegurar la reproducción de las prácticas usuales de pesca. Una vez realizadas todas las rutinas normales relacionadas de la captura, y en el momento en que el ejemplar debía ser liberado, el pez era colocado en una batea flotante de 100 litros y trasladado hasta las jaulas de observación. En todos los casos se utilizó menos de 3 minutos para esta acción. Allí los peces eran marcados para su identificación y retenidos en observación por 48 horas, luego de lo cual eran liberados en caso de estar vivos. El tiempo de observación fue elegido atendiendo al hecho de que la bibliografía existente menciona que el 90% de las muertes post-liberación ocurre dentro de ese lapso de tiempo (Mongillo 1984; Booth et al. 1995).



**Figura 1: Área de estudio. A: Río Grande. B: Detalle del área de estudio, ★ = zonas de pesca, ● = Ubicación de las jaulas. C: Detalle ubicación de las jaulas.**

Las fechas de las campañas fueron seleccionadas en función del patrón migratorio de la especie descrito por Giese (2010), con lo cual se realizaron dos eventos coincidentes con los picos de captura. El primero a fines de enero (entre el 20/01/2012 y el 07/02/2012) y el segundo a mediados de marzo (entre el 24/03/2012 y el 06/04/2012). Durante los mismos, los clientes accedían a la zona de pesca con la asistencia de un guía, quien les brindaba información acerca del estudio y les solicitaba su colaboración, la que consistía

en entregar sus capturas en el momento de devolverlas al río. Salvando este hecho la operación y desenvolvimiento de los pescadores y guías fue la habitual.

Durante cada sesión de pesca, y al producirse el pique, se registraron datos referidos al proceso de captura y al estado final del pez al momento de terminar el mismo, así como variables ambientales, para lo cual se siguió el protocolo descrito en el Apéndice A. Los peces capturados fueron medidos y pesados por los guías como parte de las prácticas usuales, y en caso de que no lo hicieran, dicha operación fue realizada al pie de la jaula antes de la incorporación de los ejemplares a la misma. Para individualizarlos, todos los ejemplares fueron marcados con caravanas numeradas del tipo espagueti ([www.floytag.com](http://www.floytag.com)). El número máximo de ejemplares por jaula fue de 4 peces.

Las jaulas de observación fueron diseñadas y construidas especialmente considerando que fueran de fácil manejo e instalación en el río. Cada jaula consistía en un prisma rectangular de 1,1 m de ancho por 1,2 m de profundidad y 1,6 m de largo construido en caños de polipropileno, que servía de estructura de soporte, al cual se le suspendió una bolsa de red de 50 mm de apertura de malla estirada, de 1 m de ancho por 1,5 m de largo y 1 m de profundidad (Figura 2). Las jaulas fueron ubicadas en un remanso del río que se formaba a partir de un brazo secundario seco y dispuestas de manera de ofrecer la menor resistencia posible a la corriente del agua y dirección del viento predominante, y fueron fijadas a la costa por medio de cabos de amarre a estacas de hierro. A modo de fondeo se utilizaron muertos realizados con bolsas de arpillera rellenas de grava, fijadas a los vértices inferiores de la cara que enfrentaba al viento.



**Figura 2: Detalle de las jaulas utilizadas**

Una vez por día, preferentemente por la mañana, se observó las jaulas para verificar la condición de los peces y remover los peces muertos en caso de haberlos. Paralelamente, se monitorearon las principales características físico-químicas del agua de las jaulas (conductividad, pH, temperatura y Oxígeno disuelto) para comprobar que las mismas fueran aproximadamente similares a las condiciones del agua del río. Para discriminar la mortalidad producida por los pescadores de la generada por el cautiverio, se capturaron peces con una red de deriva del tipo “tangle net” obteniendo de esa manera un control experimental.

Debido a que en el grupo control no se verificaron muertes, las tasas de mortalidad se calcularon utilizando un cálculo simple proporción de una distribución binomial (Zaar, 1996). La tasa de mortalidad observada se calculó como:

$$m = \frac{x}{n}$$

donde:  $m$  es la estimación de la tasa de mortalidad post-liberación,  $x$  es el número de peces muertos durante las 48hs., y  $n$  es el número total de peces muestreados. Los

intervalos de confianza para  $m$  se construyeron a partir del método exacto para distribuciones discretas. Los límites de confianza inferior ( $L_{inf}$ ) y superior ( $L_{sup}$ ) alrededor de  $m$  vienen dado por los siguientes valores:

$$L_{inf} = \frac{x}{x + (n - x + 1) \times F_{\frac{\alpha}{2}; 2(n-x+1); 2x}}$$

$$L_{sup} = \frac{(x + 1) \times F_{\frac{\alpha}{2}; 2(x+1); 2(x-1)}}{x + (n - x + 1) \times F_{\frac{\alpha}{2}; 2(x+1); 2(x-1)}}$$

donde  $F_{\alpha/2; a; b}$  es el valor de una distribución F de Fisher-Snedecor con  $a$  y  $b$  grados de libertad que deja a su derecha una probabilidad de  $\alpha/2$  para un intervalo de confianza de  $(1 - \alpha) \times 100$  %. En este caso  $\alpha = 0,05$ .

## Resultados

En función del número de ejemplares capturados y de los resultados de ambas campañas los datos obtenidos fueron combinados y analizados en conjunto para este informe. Para evaluar la mortalidad de la TMA asociada con las prácticas de captura y liberación, se pusieron en observación un total de 65 peces (Tabla 1). De los cuales, 58 fueron capturados por pescadores deportivos con equipos de mosca, mientras que los 7 restantes fueron capturados mediante una red de deriva, para ser utilizados como peces control. El tamaño promedio de los peces capturados fue de 65,82 cm de longitud total (rango de 35 a 117 cm de longitud total; Tabla 1) y su peso promedio de 4,17 Kg (rango de 0,6 a 9,3 Kg de peso total; Tabla 1). Las variables registradas para cada pez se presentan en el Apéndice C, mientras que en el Apéndice D se hace lo propio con las mediciones de las variables físico-químicas del agua de en las jaulas, donde puede verse que las condiciones fueron en todo momento equiparables.

	N	LT en cm (rango)	PT en Kg. (rango)
Control	7	62 (47 - 80)	3,6 (1,4 - 7,0)
Campaña 1	28	67 (49 - 117)	4,5 (1,6 - 9,3)
Campaña 2	30	65 (35 - 88)	4,0 (0,6 - 8,2)
Total sin peces control	58	66,31	4,24
Total con peces control	65	65,82	4,17

Tabla 1: Número, talla y peso promedios de las capturas por campaña. LT: Largo Total, PT: Peso Total

La proporción sexual fue balanceada entre hembras (N = 30) y machos (N = 29), no pudiéndose determinar el sexo de 6 ejemplares (Figura 3).

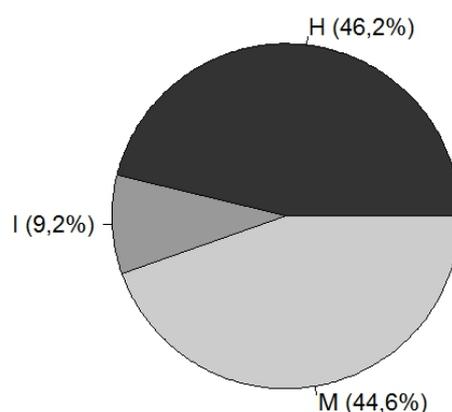


Figura 3: Composición de sexos de la capturas. H: hembra, M: Macho, I: Indeterminado.

El tiempo de lucha (desde que el pez tomaba el señuelo hasta que era puesto en la red) empleado para capturar un pez varió entre 11 y 572 segundos (9,5 minutos), con un promedio de 171 segundos (2,85 minutos). El tiempo en que los peces fueron expuestos al aire varió entre 0 a 120 segundos, siendo el tiempo promedio de 19,2 segundos (Tabla 2). El 81% (N = 47) de los peces fue expuesto menos de 30 segundos (Figura 4). El tiempo

total acumulado desde la captura hasta la liberación del pez osciló entre 60 a 810 segundos (13,5 minutos), con un promedio de 290,2 segundos (4,83 minutos) (Tabla 2).

	Tiempo (segundos)			
	Lucha	Liberación Anzuelo	Exposición al Aire	Total Acumulado
<b>Promedio</b>	171,5	35,2	19,2	290,2
<b>Mínimo</b>	11,0	0,0	0,0	60,0
<b>Máximo</b>	572	96,0	120,0	810,0

Tabla 2: Estadística descriptiva de los tiempos utilizados por los pescadores para la captura de los peces.

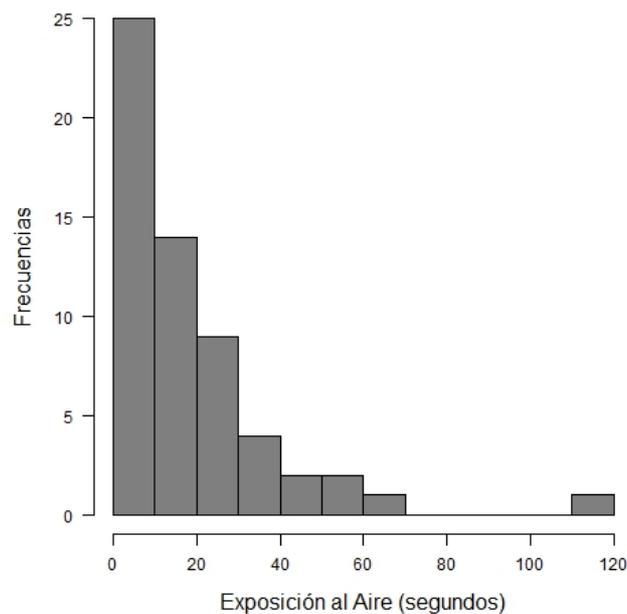


Figura 4: Distribución de frecuencias del tiempo de exposición al aire.

De los 58 peces capturados por los pescadores, un 15% (N = 9) fueron “robados”, es decir enganchados en el cuerpo. El 85% restante (N = 49) fueron clavados en la boca, donde el maxilar superior fue la zona de mayor frecuencia de enganche (37,9%), seguida

por el maxilar inferior (27,6%) y en tercer lugar el paladar o techo de la boca (6,9%). Un 6,9% de peces sufrió el clavado del anzuelo en zonas consideradas vitales como branquias, ojos o lengua (Figura 5). El 96,5% (N = 56) de las veces los anzuelos fueron removidos y tan solo en 2 ocasiones se decidió dejar los anzuelos en el cuerpo del ejemplar, ya que comprometía zonas vitales del pez, en ambas ocasiones las branquias. Al analizar el tiempo de lucha en función de la ubicación del anzuelo, se puede observar que en promedio los peces robados tuvieron mayores tiempos de pelea en comparación al resto (Tabla 3).

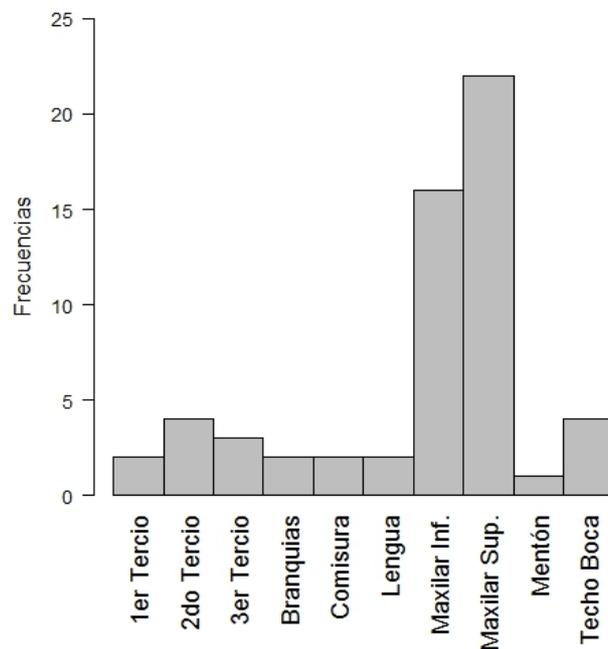


Figura 5: Frecuencia de enganches por localización anatómica.

Ubicación del Anzuelo	Tiempo de Lucha (Segundos)		
	Promedio	Mínimo	Máximo
1er. Tercio	258	158	358
2do. Tercio	285,3	179	470
3er. Tercio	230	130	345
Branquias	120	60	180
Comisura	199,5	139	260
Lengua	168	151	185
Maxilar Inferior	173,4	11	572
Maxilar Superior	134,3	40	227
Mentón	90	90	90
Techo de la Boca	192	159	220

Tabla 3: Estadística descriptiva del Tiempo de Lucha por Ubicación del Anzuelo.

El 69% de los peces capturados se encontraban en buenas condiciones luego de la recuperación posterior a su pelea y 31% se encontraba en condición letárgica, es decir que mostraba indicios de cansancio o agotamiento (Tabla 4). A su vez, la mayoría (86,2%) de los peces capturados no presentó signos de sangrado, mientras que el 8,6% y el 5,2% exhibieron un grado de sangrado ligero y medio, respectivamente (Tabla 4).

Grado de Sangrado	Condición del pez			Total por Grado de Sangrado
	Muertos	Letárgicos	Vigorous	
No	0	16	34	50 (86,2%)
Ligero	0	2	3	5 (8,6%)
Medio	0	0	3	3 (5,2%)
Fuerte	0	0	0	0 (0%)
<b>Total</b>	0 (0%)	18 (31%)	40 (69%)	

Tabla 4: Condición y Grado de Sangrado de los peces al momento de la captura.

No se registraron muertes entre los peces capturados. Los datos de ambas campañas se combinaron y analizaron en conjunto para obtener una estimación más robusta de los intervalos de confianza. La estimación de la tasa de mortalidad post-liberación obtenida es del 0%, con un intervalo de confianza del 95% entre 0 y 6% (Tabla 5).

	Estimación Tasa Mortalidad post- liberación	Intervalos de Confianza (95%)	
		$L_{inf}$	$L_{sup}$
<b>Campaña 1</b>	0	0.000	0.123
<b>Campaña 2</b>	0	0.000	0.116
<b>Total</b>	0	0.000	0.061

**Tabla 5: Tasa de mortalidad post-liberación estimada.**

## Discusión

El objetivo primario de este estudio fue evaluar la mortalidad post-liberación a corto plazo. Si bien se presumía que, debido a que la mayor parte de la pesca es realizada bajo la supervisión de guías especializados, dicha mortalidad sería baja, no se contaba con información directa para el Río Grande. La revisión bibliográfica realizada para taller convocado por la Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente de Tierra del Fuego realizado en Río Grande el día 15 de diciembre de 2010 sugería valores entre 5 y 10% (Pascual et al. 2011). El presente trabajo proporciona un marco para posteriores estudios y permite establecer un rango más acotado al nivel de mortalidad post-liberación a corto plazo asociada a la práctica de captura y liberación entre 0 y 6%.

El número de capturas obtenidas durante las campañas puede ser considerado relativamente bajo, puesto que las condiciones del río no fueron las esperadas, ya que el mismo se mantuvo con un caudal insuficiente y los peces se concentraron en la zona baja

de la pesquería que quedaba aguas abajo de los pozones elegidos, lo que impidió una estimación más robusta de la mortalidad post-liberación. La información anecdótica recogida durante este estudio, más el análisis de algunos registros de captura evidencian una tasa de mortalidad post-liberación baja. Los guías, al ser consultados acerca de esta mortalidad respondieron que según su experiencia los ejemplares muertos rondaban entre el 0,1 y 1% de las capturas, y por otro lado, durante el presente estudio se verificó la muerte de dos peces en otras zonas del río. Es de esperar que un mayor número de observaciones reflejen ese patrón. Por otra parte, este estudio fue llevado a cabo en condiciones particulares, siendo recomendable que futuros estudios permitan evaluar la mortalidad post-liberación en un rango más amplio de condiciones ambientales, además de con un mayor número de observaciones. Se debe tener en cuenta que este análisis se limita exclusivamente a evaluar la mortalidad post-liberación a corto plazo (0 a 48 hs) usando pescadores asistidos por guías, que si bien representa la mayor fracción de las capturas para esta pesquería, los resultados puede no ser necesariamente representativos de esta la práctica en el sistema.

Los datos del estudio muestran que en la mayoría de los peces capturados por los pescadores el anzuelo fue alojado en la zona de las mandíbulas, sitio considerado de baja influencia en la mortalidad post-liberación (Pauley y Thomas 1993). El tiempo de lucha promedio empleado por los pescadores fue similar al de otras pesquerías comparables (Whoriskey et al. 2000), en general, dicho tiempo varía considerablemente y es afectado por factores tales como las condiciones ambientales, el tamaño y la condición del pez, la experiencia del pescador y el equipo de pesca empleado. Sin embargo se considera que el tiempo de lucha afecta negativamente la supervivencia de los peces capturados (Thorstad et al. 2003). El tiempo promedio de exposición al aire se encuentra dentro de los márgenes aceptables, sin embargo se observó que aproximadamente un 20%, de los peces fue expuesto al aire más de 30 segundos, incrementando el riesgo de daños debidos a acidosis metabólica y posterior concentración de lactato en sangre, lo que junto a la retención de

CO<sub>2</sub> y la disminución de la tensión de O<sub>2</sub>, pueden causar mortalidad de los peces, sobre todo en ejemplares exhaustos (Ferguson & Tufts 1992, Schisler & Bergersen 1996).

En líneas generales puede considerarse el procedimiento de captura de los cotos como muy eficiente en el objetivo de minimizar la mortalidad de los ejemplares capturados, en tanto y en cuanto las condiciones de manejo de las capturas observadas sean representativas de lo que sucede todo el tiempo en el río.

## Recomendaciones

En este apartado se explicitan algunas sugerencias de manejo dirigidas a mejorar las prácticas que se llevan a cabo en forma rutinaria en la operación de captura de los cotos, que en esencia se encuentran de acuerdo a las recomendaciones dadas en el informe del Taller sobre Investigación y Manejo de la Trucha Marrón del Río Grande (Pascual et al. 2011). Estas recomendaciones parten de los datos obtenidos en este estudio en sí, como de los emanados en las distintas visitas al campo y charlas con los usuarios del recurso, y apuntan a formas o procederes que pueden ser mejorados para obtener resultados acordes a las expectativas de bajas mortalidades:

- a) **Reducir el tiempo de lucha.** Se recomienda reducir el tiempo de lucha a lo mínimo posible, para lo cual es importante utilizar equipos de pesca que faciliten la rápida captura y estimular a los clientes a una rápida terminación de la pelea.
- b) **Reducir la exposición de los ejemplares al aire.** En caso que se quiera retratar al ejemplar se sugiere tomar las fotografías del pez en el agua, para evitar la exposición al aire, sobre todo en aquellas capturas que hayan requerido mucho tiempo (más de 6 minutos).

- c) **Reducir la cantidad de ejemplares robados.** Si bien en su mayoría estas capturas se producen como un hecho fortuito, la tendencia de las TMA a congregarse en los pozones facilita que esto se produzca. Según los datos obtenidos, este tipo de capturas tienen un mayor tiempo de lucha, por ello es conveniente extremar las precauciones para minimizar los robos de ejemplares.

## Bibliografía

Booth, M.A., Kieffer, J.D., Davidson, K., Bielak, A.T. & Tufts, B. 1995. Effects of late-season catch-and-release angling on anaerobic metabolism, acid-base status, survival, and gamete viability in wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 52: 282–290.

Ferguson, R. A. y B. L. Tufts. 1992. Physiological effects of brief air exposure in exhaustively exercised rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): implications for “catch and release” fisheries. Canada Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 49: 1157-1162.

Giese, A.C. 2010. Crecimiento e Historias de vida de la población de trucha marrón anádroma del río Grande, Tierra del Fuego. Seminario de Licenciatura en Biología, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Ciencias Naturales, Sede Pto. Madryn. 36pp.

Mongillo, P. E. 1984. A summary of salmonid hooking mortality. Washington Department of Fish and Game, Olympia, WA. 46 pp.

Pascual, M.A., M. García Asorey y M. Casalnuovo. 2011. Informe: Taller sobre Investigación y Manejo de la Trucha Marrón del Río Grande. Presentado a la Dirección de Recursos Hídricos, Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente, Prov. de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. 30 pp.

Pauley, G. B. y G. L. Thomas. 1993. Mortality of anadromous coastal cutthroat trout caught with artificial lures and natural bait. North American Journal of Fisheries Management 13: 337-345.

Schisler, G. J. y E. P. Bergersen. 1996. Postrelease hooking mortality of rainbow trout caught on scented artificial baits. North American Journal of Fisheries Management 16: 570–578.

Thorstad, E.B., T.F. Næsje, P. Fiske y B. Finstad. 2003a. Effects of hook and release on Atlantic salmon in the River Alta, northern Norway. Fisheries Research 60: 293–307.

Whoriskey, F.G., S. Prusov y S. Crabbe. 2000. Evaluation of the effects of catch-and-release angling on the Atlantic salmon (*Salmo salar*) of the Ponoï River, Kola Peninsula, Russian Federation. *Ecology of Freshwater Fish* 9: 118–125.

Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*, 3rd edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

## Apéndice A: Manual de Procedimientos para la Estimación de la Mortalidad Post-liberación

### 1. Protocolo para la Toma de Datos y Marcado de peces

#### A. Elementos necesarios:

- Libreta de campo (Apéndice B)
- Lápiz negro
- Cronómetro.
- Guantes de tela
- Pistolas y marcas
- Batea para el transporte de los peces
- Analizador Multiparámetro

#### B. Procedimiento:

Durante el experimento, y previo al traslado de los peces a las jaulas, se deben registrar ciertas variables relacionadas con la captura de los peces. Para no entorpecer el normal comportamiento de los pescadores y guías, se debe ser sumamente cuidadoso durante la captura y posterior desenganche del pez, en teoría no se debería intervenir hasta que ellos estén por liberar el pez, momento en el cual se debe actuar para marcar al pez, colocarlo en la jaula y posteriormente tomar variables biométricas y liberarlos.

Al momento del pique de un ejemplar se debe iniciar el conteo del cronómetro y se deben registrar en la planilla correspondiente (Apéndice B):

- Fecha (dd/mm) y hora (hh:mm, 24hs)
- Sitio: nombre del pozón.
- Nombre del pescador que efectuó la captura y nombre del Guía a cargo.

Una vez capturado el pez, es decir el ejemplar es retenido por el pescador o guía mediante un copo o con las manos, se debe registrar el tiempo de lucha, para la cual se debe presionar el botón de tiempo parcial del cronómetro o reloj (es importante no detener la marcha del cronómetro o reloj ya que luego hay que registrar otros tiempos), se realiza la lectura y se registra el tiempo en el casillero "Captura - Lucha" (mm:ss). En todo momento hay que estar pendiente si el pez presenta signos de sangrado, en el lugar de inserción del anzuelo, así como en las branquias u otras partes del cuerpo del pez.

Antes que el anzuelo sea removido es necesario identificar la zona en la cual se clavó y se debe registrar en el casillero "Ubicación Anzuelo" según la siguiente posibles localizaciones anatómicas:

Posición del Cuerpo	Órgano	Región
Cabeza del pez	Boca (Interno)	Maxilar superior
		Techo de la boca
		Comisura de la boca
		Lengua
		Piso de la boca
		Maxilar inferior
		Esófago
	Boca (Externo)	Branquias
		Mentón
		Hueso Maxilar
Cabeza (Externo)		
Ojos (Externo)		
Opérculos (Externo)		
Tronco del cuerpo	Primer tercio	
	Segundo tercio	
	Tercer tercio	

Si el anzuelo es removido se debe marcar con una cruz o círculo el casillero correspondiente de la planilla ("Anzuelo Removido - S"), contrariamente se marcará el casillero ("Anzuelo Removido - N"). Cuando el anzuelo es removido o la línea es cortada, nuevamente se presiona el botón de tiempo parcial del cronómetro o reloj y se realiza la lectura y el registro del tiempo en el casillero "Captura – Lib. Anzuelo" (mm:ss). Hay que preguntar el tamaño del anzuelo y registrarlo en el casillero correspondiente.

Si el pez es removido del agua hay que registrar el tiempo de exposición al aire, como el tiempo comprendido desde la liberación del anzuelo hasta que inician la recuperación del pez para su liberación, en ese momento se presiona el botón de tiempo parcial del cronómetro o reloj y se realiza la lectura y registro del tiempo en el casillero "Captura -Aire" (mm:ss). El tiempo transcurrido desde el inicio de la recuperación del pez hasta que el Guía o Pescador considera que el pez se encuentra apto para ser liberado se debe registrar en el casillero "Captura – Lib. Pez" (mm:ss), para lo cual se presiona el botón de parar el tiempo del cronómetro o reloj y se realiza la lectura como el tiempo total desde el pique del mismo. (Nota: el pez no es liberado, sino que es marcado y colocado en una jaula).

Si el pez no es removido del agua, se deja correr el tiempo hasta que el pez se encuentra en condiciones de ser liberado donde finaliza el conteo del tiempo, para lo cual se presiona el botón de parar el tiempo del cronómetro o reloj, se realiza la lectura como el tiempo total desde el pique del mismo. Se registra en el casillero "Captura – Lib. Pez".

Haya sido expuesto al aire o no, luego de la recuperación del pez y previo marcado del mismo se debe señalar la condición del pez al momento de su supuesta liberación según criterio subjetivo en una de las siguientes categorías:

Categoría	Característica
Vigorouso	Trata de escapar y realiza movimientos rápidos o bruscos
Letárgico	Poca actividad o estado de reposo absoluto .
Muerto	No pudo recuperarse y murió en el momento de recuperación.

Además se debe marcar el grado de sangrado a lo largo de todo el proceso de captura indicando uno de las siguientes categorías en el correspondiente casillero:

Categoría	Característica
No	Ausencia de sangrado.
Ligero	Pequeñas gotas en el lugar del anzuelo.
Medio	Goteo de sangre.
Fuerte	La sangre fluye.

Una vez recuperado el pez, rápidamente se debe marcar y colocar en la batea de traslado. Se debe indicar en número de marca en el casillero correspondiente ("Identificación – Tag #") e iniciar el traslado. Al momento de realizar el traslado del pez hasta la jaula, el pez no deberá manipularse fuera del agua, en el caso que resulte preciso sacar al pez del agua, este periodo deberá ser lo más breve posible. Al agarrarlo (con guantes de tela) se lo debe mantener en posición horizontal y se debe evitar el contacto con las agallas y el manoseo innecesario. No se debe dejar caer el pez ni permitir que se golpee con los costados de la jaula.

Una vez colocado el pez en su jaula se debe proceder al registro de las variables ambientales:

- Temperatura del agua (°C)
- Temperatura del aire (°C)
- Velocidad del Viento (m/s)
- Velocidad de la corriente (m/s)
- pH
- Conductividad (micros)

En el caso que el pez haya muerto durante la captura no es necesario marcarlo, pero sí se debe tomar el registro de las variables ambientales para el posterior análisis.

## 2. Protocolo para la Observación y Liberación de los peces

### A. Elementos necesarios:

- Copos
- Guantes de tela

### B. Procedimiento:

Una vez por día, preferentemente a primeras horas del día, se debe observar las jaulas y se debe remover los peces muertos en caso de haberlos. Para lo cual, se deben realizar movimientos lentos al acercarse a las jaulas. En el caso que la visibilidad del agua no permitiese identificar los ejemplares muertos, las mismas se deben levantar lentamente entre dos o más personas. Los peces muertos deberán ser removidos con un copo tratando de causar el mínimo estrés posible a los peces vivos. No se debe confundir un pez muerto con uno moribundo, solo deben sacarse de la jaula los peces muertos y los moribundos deben quedar ahí hasta su deceso o recuperación.

Después de las 48 hs. transcurridas desde la captura de cada pez se debe proceder a su liberación. Sólo se liberarán peces que estén en buenas condiciones. Es muy importante que el pez sobreviva a largo plazo por lo cual aquellos peces que no estén en buenas condiciones permanecerán en observación 24hs más.

## Apéndice B: Planilla de Registro

<u>Identificación</u>			
Fecha / Hora:	<input type="text"/>	Stio:	<input type="text"/>
Pescador / Guía:	<input type="text"/>		
Sexo:	<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> I
Tag #:	<input type="text"/>		
Largo (cm):	<input type="text"/>	Peso (kg):	<input type="text"/>
<u>Captura</u>			
Lucha	Lib. Anzuelo	Aire	Lib. Pez
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ubicación Anzuelo:	<input type="text"/>		
Anzuelo Removido:	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> N	Anzuelo #:
			<input type="text"/>
<u>Condición</u>			
Condición del Pez	<input type="checkbox"/> Vigoroso	<input type="checkbox"/> Letárgico	<input type="checkbox"/> Muerto
Grado de Sangrado:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Ligero	<input type="checkbox"/> Medio
			<input type="checkbox"/> Fuerte
<u>Ambientales</u>			
Tº Agua:	<input type="text"/>	Tº Aire:	<input type="text"/>
		Vel. Viento:	<input type="text"/>
Vel. Corriente:	<input type="text"/>	pH:	<input type="text"/>
		Conduc.:	<input type="text"/>
<u>Observaciones</u>			
<hr/>			
<hr/>			
<hr/>			

## Apéndice C: Detalle de los peces capturados en este estudio

Ej. N°	N° Tag	Sexo	Peso	Largo	Fecha_Cap	Fecha_Lib	Hora_Cap	Sitio	Tratamiento	Pesador	Guía	Juila	T. Lucha	T.Lib_Anz	T. Aire	T.Lib_Pez	Lib_Anz	Anz Remov	Anz	Cond_Pez	Sangrado	T° Agua	T° Aire	Presión	pH	Cond	Oxig	Vel Agua
1	3-11470	H	3.8	68	22/01/2012	24/01/2012	19:13:56	Pecera	CA1	Doug	Hernan	2	116	8	60	244	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	14.3	16	1073	7.6	0.1	9.35	0.55
2	3-11472	M	3.5	62	22/01/2012	24/01/2012	22:30:00	Pecera	CA1	Doug	Hernan	3	240	60	40	470	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	11.7	8	1073	7.3	0.1		0.55
3	2-06946	H	6.0	76	24/01/2012	26/01/2012	08:59:00	Pecera	CA1	James	Ride	3	572	48	14	752	Maxlar Inf.	s	Chico	L	N	10.4	11	1083	7.6	0.1	10.8	0.65
4	3-11467	H	4.7	58	24/01/2012	26/01/2012	09:34:50	Pecera	CA1	Guterie	Ride	3	180	60	16	340	Banquias	N	Chico	V	N	11	12	1083	7.6	0.1	10.9	0.65
5	3-11468	H	3.8	52	24/01/2012	26/01/2012	11:28:19	Pecera	CA1	Guterie	Ride	3	182	39	10	311	Maxlar Sup.	S	Chico	V	N	12	16.5	1081	7.6	0.09	10.9	0.65
6	3-11469	H	2.8	61	24/01/2012	26/01/2012	11:37:00	Pecera	CA1	Guterie	Ride	4	120	30	6	180	Maxlar Sup.	S	Chico	V	M	12	16.5	1081	7.6	0.09	10.9	0.65
7	2-06943	H	7.3	80	24/01/2012	26/01/2012	21:27:30	Pecera	CA1	Jhn	Hernan	2	227	43	6	385	Maxlar Sup.	S	Chico	V	N	12.5	8	1083	7.9	0.11	9	0.65
8	2-06944	M			25/01/2012	27/01/2012	20:12:17	Pecera	CA1	Nicol Esroh	Ralle	2	93	40	3	183	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	15.2	17	1074	7.9	0.11	8.59	0.46
9	Sñ Tag	M	4.6	71	26/01/2012	27/01/2012	11:44:00	Pecera	CA1	Alf	Qllo	1	222	18	6	290	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	15.4	19	1081	7.2	0.1	10.9	0.46
10	2-06947	M	6.6	78.5	26/01/2012	27/01/2012	19:05:55	Pecera	CA1	Durkan	Ride	1	120	15	27	225	Maxlar Sup.	S	Gande	V	N	13.1	15	1065	8	0.11	11.88	0.46
11	2-06948	M	9.3	117	26/01/2012	28/01/2012	20:18:54	Pecera	CA1	Durkan	Ride	3	186	90	22	426	Techo Boca	S	Chico	L	N	13.1	11	1063	8	0.11	11.88	0.46
12	2-06949	M	3.6	65	26/01/2012	27/01/2012	20:53:11	Pecera	CA1	Durkan	Ride	1	159	40	6	279	Maxlar Sup.	S	Chico	L	N	13.1	12	1063	8	0.11	11.88	0.46
13	3-11343	M			27/01/2012	29/01/2012	18:45:30	Pecera	CA1	Bbb	Jean	2	220	50	14	330	Maxlar Sup.	S	Chico	L	L	15	12	1063				
14	3-11347	M	2.7	58	27/01/2012	29/01/2012	19:37:30	Pecera	CA1	Bbb	Jean	2	90	25	13	170	Merón	S	Chico	V	L	15	12	1063				
15	3-11347	M	1.8	49	27/01/2012	29/01/2012	19:54:09	Pecera	CA1	Bbb	Jean	2	83	38	3	186	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	15	12	1062	7.4	0.1	10.73	0.29
16	3-11348	M	3.6	66	27/01/2012	29/01/2012	20:55:00	Pecera	CA1	Bbb	Jean	2	165	35	10	290	Maxlar Sup.	S	Mediano	V	N	14.6	12	1063	7.6	0.1	8.74	0.60
17	3-10471	H	3.6	64	28/01/2012	30/01/2012	20:31:50	Pecera	CA1	Diego	Diego	1	113	27	16	190	Maxlar Sup.	S	Chico	V	N	16.4	21	1057	7.6	0.12	9.08	0.32
21	3-10742	M	8.7	84	30/01/2012	01/02/2012	08:26:25	Pecera	CA1	Nick	Hernan	2	185	30	15	355	Lengua	S	Chico	L	N	10	10	1051	7.6	0.1	10.46	0.57
22	3-10737	M	2.5	57	30/01/2012	01/02/2012	08:46:50	Pecera	CA1	Nick	Hernan	3	110	20	5	220	Maxlar Sup.	S	Chico	L	N	10.8	10	1051	7.6	0.1	10.46	0.57
23	3-08816	M	5.7	75	30/01/2012	01/02/2012	09:31:20	Pecera	CA1	Nick	Hernan	2	220	60	36	451	Techo Boca	S	Chico	L	N	10.8	8	1051	7.6	0.1	10.46	0.57
24	3-10738	M	2.7	57	30/01/2012	01/02/2012	11:15:50	Pecera	CA1	Nick	Hernan	2	140	40	0	310	Maxlar Sup.	S	Chico	V	N	10.9	10	1052	7.5	0.1	12.67	0.57
25	3-10740	H	6.4	76	30/01/2012	01/02/2012	19:30:30	Pecera	CA1	Doug	Ride	1	110	10	4	150	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	11.9	7	1055	7.9	0.12	11.26	0.57
26	3-10741	M	2.7	60	01/01/2012	02/02/2012	10:01:10	Pecera	CA1	Ride	2	85	25	34	230	Maxlar Sup.	S	Chico	L	L	8.6	15	1058	7.7	0.09	10.31	0.77	
27	3-10743	H	8.2	90	01/01/2012	02/02/2012	22:17:30	Pecera	CA1	David	Federico Z	2	260	10	10	360	Comsura	S	Mediano	L	N	9.5	8	1067	7.8	0.1	10.49	0.42
28	3-10745	H	2.8	59	02/01/2012	03/02/2012	10:25:30	Pecera	CA1	Rbb	Matt	1	139	21	18	230	Comsura	S	Chico	V	N	11.2	15	1071	7.6	0.1	9.48	0.36
29	3-10746	H	3.5	64	02/01/2012	03/02/2012	10:37:30	Pecera	CA1	Rbb	Matt	1	160	55	3	240	Maxlar Sup.	S	Chico	V	N	11.2	15	1071	7.6	0.1	9.48	0.36
33	3-10907	M	1.6	49	03/01/2012	04/02/2012	09:55:10	Pecera	CA1	Jhn	Qllo	3	50	20	6	100	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	11.5	18	1058	7.8	0.11	10.74	0.48
34		M			05/02/2012	06/02/2012	11:47:30	Pecera	CA1		Ride	3	60	20	30	100	Banquias	N	Mediano	V	M	9.8	16	1044	7.4	0.11	10.77	0.47
36	Sñ Tag	I	0.6	35	24/03/2012	26/02/2012	18:11:30	Pecera	CA2	Alejandro	Hernan	3	70	16	11	86	Maxlar Sup.	S	Chico	V	N	8.9	11	1064	8.9	0.119	10.25	0.54
37	Sñ Tag	I	0.6	36	25/03/2012	27/02/2012	10:33:21	Pecera	CA2		Max	1	89	5	5	99	Maxlar Sup.	S	Chico	V	N	5.5	12	1074	8.63	0.115	10.64	0.37
38	Sñ Tag	H			26/03/2012	28/03/2012	17:29:25	Pecera	CA2	Diego	Diego	2	215	0	20	245	3er Terdo	S	Chico	V	L	7.1	10	1078	8.97	0.112	10.44	0.37
39	2376	H	2.9	60	26/03/2012	28/03/2012	16:19:27	Pecera	CA2	Diego	Diego	2	203	45	20	313	Techo Boca	S	Chico	V	N	7.1	10	1078	8.97	0.112	10.44	0.37
40	2376	M	4.5	69	26/03/2012	28/03/2012	18:31:00	Pecera	CA2	Yamila	Ride	2	282	53	22	407	2do Tercio	S	Chico	V	N	7.1	10	1078	8.97	0.112	10.44	0.37
41	2379	M	4.3	68	26/03/2012	28/03/2012	18:52:51	Pecera	CA2	Diego	Diego	3	159	30	57	239	Techo Boca	S	Chico	V	L	7.1	10	1078	8.97	0.112	10.44	0.37
42	Sñ Tag	I	0.7	36.5	27/03/2012	29/03/2012	10:06:22	Pecera	CA2		Jean	1	46	37	9	88	Maxlar Sup.	S	Chico	V	N	5.6	8	1063	9	0.111	10.21	0.17
43	2380	M	4.5	70	27/03/2012	29/03/2012	10:28:25	Pecera	CA2	Riter	Jean	1	130	37	8	175	Maxlar Sup.	s	Chico	V	N	5.6	8	1062	9	0.111	10.21	0.17
44	2381	H	3.0	61	27/03/2012	29/03/2012	10:51:49	Pecera	CA2	Riter	Jean	1	11	50	11	101	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	5.6	8	1062	9	0.111	10.21	0.17
45	2383	H	1.8	55	27/03/2012	29/03/2012	11:04:05	Pecera	CA2	Riter	Jean	1	75	72	11	235	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	5.6	8	1062	9	0.111	10.21	0.17
46	2386	H	2.7	61	27/03/2012	29/03/2012	20:28:50	Pecera	CA2	Riter	Jean	4	40	88	5	176	Maxlar Sup.	S	Mediano	V	M	8.2	7	1052	8.9	0.113	9.6	0.24
47	2387	H	4.1	70	27/03/2012	29/03/2012	20:35:00	Pecera	CA2	Riter	Jean	4			120	300	Maxlar Sup.	S	Mediano	L	N	8.2	7	1052	8.9	0.113	9.6	0.24
48	2388	H	6.7	82	28/03/2012	30/03/2012	08:40:20	Pecera	CA2	Javier	Ride	3	358	2	23	580	1er Terdo	S	Chico	L	N	5.7	8	1050	8.5	0.111	10.3	0.44
49	2389		2.0	57	28/03/2012	30/03/2012	09:48:05	Pecera	CA2	Pedro	Ride	3	170	64	5	245	Maxlar Inf.	S	Mediano	V	N	6	10	1050	8.5	0.111	10.1	0.44
50	2390	M	3.5	67	28/03/2012	30/03/2012	10:34:50	Pecera	CA2	Pedro	Ride	3	158	52	10	310	1er Terdo	S	Mediano	V	N	6.6	10	1050	8.93	0.113	10.1	0.47
51	2391	H	8.2	88	28/03/2012	30/03/2012	12:05:00	Pecera	CA2	Pedro	Ride	3	130	10	25	300	3er Terdo	S	Mediano	V	N	7.1	13	1050	8.91	0.114	10.32	0.48
52	2393	I	0.9	41	28/03/2012	30/03/2012	17:15:00	Pecera	CA2	Raúl	Diego	2	50	5	0	60	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	8.7	11	1050	9	0.118	10.02	0.47
53	3-11155	H	5.0	70	30/03/2012	01/04/2012	09:50:50	Pecera	CA2	Gabriel	Andrés	1	345	0	0	170	3er Terdo	S	Chico	L	N	8.4	11	1071	9.02	0.129	9.3	0.35
54	2394	H	7.5	81	30/03/2012	01/04/2012	09:59:50	Pecera	CA2	Carlos	Andrés	1	141	52	15	405	Maxlar Inf.	S	Mediano	L	N	8.5	10	1071	9.05	0.114	9.6	0.43
55	2395	H	2.1	57	30/03/2012	01/04/2012	10:53:40	Pecera	CA2	Carlos	Andrés	1	179	26	5	293	2do Tercio	S	Mediano	L	N	8.5	11	1071	9.05	0.114	9.6	0.43
56	2396	M	7.5	81	30/03/2012	01/04/2012	17:11:14	Pecera	CA2	Julio	Genaró Fede	3	164	62	20	394	Maxlar Sup.	S	Gande	V	N	9	18	1071	9.03	0.124	9.52	0.42
57	2397	H	6.8	80	30/03/2012	01/04/2012	19:05:00	Pecera	CA2	Eduardo	Genaró Fede	3	210	20	10	320	2do Tercio	S	Mediano	L	N	10	12	1071	9.03	0.124	9.53	0.42
58	2398	M	4.3	70	01/04/2012	03/04/2012	09:11:26	Pecera	CA2	Ruben	Andrés	4	181	33	41	294	Maxlar Inf.	S	Chico	V	N	6.1	6	1074	9.2	0.127	8.23	0.23
59	2399	H	6.1	79	01/04/2012	03/04/2012	10:14:50	Pecera	CA2																			

## Apéndice D: Registro de las principales características físicas y químicas del agua en las jaulas

<b>Fecha</b>	<b>Hora</b>	<b>pH</b>	<b>T°</b>	<b>K</b>	<b>Oxi</b>
<b>24-Ene</b>	10:00	7,5	11,3	0,090	12,37
<b>25-Ene</b>	10:00	7,4	10,9	0,100	12,70
	19:00	7,1	14,9	0,100	12,90
<b>26-Ene</b>	10:00	7,9	15,4	0,110	10,40
	20:00	7,6	13,1	0,100	10,80
<b>27-Ene</b>	08:54	7,8	11,9	0,130	10,80
	21:20	7,2	14,5	0,100	
<b>29-Ene</b>	09:05	7,8	13,6	0,110	10,41
	19:20	7,7	15,7	0,110	8,73
<b>30-Ene</b>	21:15	7,4	11,3	0,100	12,00
<b>31-Ene</b>	09:20	7,9	8,8	0,110	11,52
	22:15	7,7	9,7	0,100	8,82
<b>01-Feb</b>	10:20	7,3	8,5	0,100	10,78
<b>02-Feb</b>	11:36	7,7	10,7	0,100	10,80
	18:41	7,7	11,8	0,100	9,77
<b>04-Feb</b>	09:20	7,8	9,2	0,100	11,16
	21:30	7,9	9,6	0,100	10,51
<b>25-Mar</b>	10:00	8,3	5,1	0,113	9,25
<b>27-Mar</b>	19:00	8,7	9,0	0,113	10,03
<b>28-Mar</b>	19:00	8,9	8,7	0,113	9,52
<b>30-Mar</b>	12:00		8,8	0,116	9,14
<b>01-Abr</b>	12:00	9,3	6,8	0,114	83,90
<b>02-Abr</b>	13:05	9,4	6,1	0,119	
<b>03-Abr</b>	12:00	8,2	5,2	0,172	9,76
<b>04-Abr</b>	12:23				9,63
<b>06-Abr</b>	13:30		2,7		