

## **SUPERVIVENCIA EN CAUTIVIDAD DE DISTINTOS LOTES DE REPRODUCTORES DE TRUCHA COMÚN AUTOCTONA ARAGONESA**

O. Mitjana<sup>1</sup>, J.L. Clavero<sup>2</sup>, J.L. Alabart<sup>3</sup>, J.M. Blasco<sup>3</sup>, A. Josa<sup>1</sup>, E. Espinosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Reproducción. Facultad Veterinaria. Zaragoza. España. omitjana@unizar.es

<sup>2</sup>Dirección General del Medio Natural. D.G.A. Zaragoza. España

<sup>3</sup>CITA-DGA. Zaragoza. España

### **INTRODUCCIÓN**

Algunas líneas de truchas de origen Atlántico llevan siendo cultivadas más de 30 generaciones, tiempo suficiente para que la domesticación haya ocurrido. Otras especies de salmónidos como el salmón atlántico llevan siendo criadas alrededor de 10 generaciones. Sin embargo, hay muy pocos estudios sobre la cría en cautividad de las líneas nativas de trucha común, especialmente en las estirpes de origen Mediterráneo, siendo la mayoría de ellos de duración muy limitada en el tiempo (Mc Dermid et al., 2010). En estudios realizados en Finlandia con estirpes nativas de truchas Atlánticas se demuestra que su variabilidad genética disminuye con el tiempo (Aho et al., 2006). Esta pérdida de variabilidad repercute en importantes problemas de supervivencia durante la incubación y eclosión, así como en la pérdida de resistencia a enfermedades, el desarrollo de anomalías y, en general, gran dificultad para sobrevivir en el medio natural. En la cría artificial, las condiciones reproductivas son diferentes a las que ocurren en el medio natural puesto que el emparejamiento es forzado y no al azar, como ocurre con la reproducción natural (McLean et al., 2005). Estudios recientes han demostrado la existencia de diferencias en la calidad espermática entre machos de salmón atlántico salvajes y domésticos; los machos salvajes poseen una mayor calidad, sugiriendo un valor adaptativo superior al de los individuos domésticos que, sin embargo, poseen mejores ratios de crecimiento (Vladic et al., 2010). Estos cambios genéticos y fenotípicos, e incluso las oportunidades de aprendizaje, pueden darse incluso cuando las truchas permanecen durante muy poco tiempo en la piscifactoría. Así, la alta mortalidad que ocurre durante las primeras semanas de adaptación podría representar una fase crítica en la selección de caracteres que favorecen la adaptación a la cría en cautividad, pero que no guardan relación con aquellos que favorecen la adaptación al medio natural.

El objetivo de este trabajo consistió en determinar la supervivencia de las primeras generaciones de stocks salvajes de trucha común autóctona Aragonesa, adaptados a la cría en cautividad.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Distintos ecotipos de trucha autóctona procedentes de siete ríos aragoneses, cuatro del sistema pirenaico (situados en las Cuencas del Cinca y Aragón) y tres del sistema Ibérico (Cuencas del Huecha, Jiloca y Guadalope) fueron seleccionados para el estudio, tras confirmarse mediante análisis genético (Mitjana, 2010) su origen macrogeográfico Mediterráneo, así como la ausencia de introgresión genética en los ríos seleccionados. Durante la época reproductiva se extrajeron del río mediante electronarcosis los reproductores maduros, cuyo número varió entre 21 y 40 hembras y entre 23 y 29 machos, que se trasladaron inmediatamente tras la captura a la piscifactoría de Planduiar (Huesca). Tras confirmarse individualmente mediante análisis genético (Mitjana, 2010) tanto su origen macrogeográfico (haplotipo Mediterráneo de ADN mitocondrial) como la ausencia de introgresión genética (alelos del gen LDH), se procedió a la obtención de sus gametos para reproducción artificial in situ, muriendo todos ellos poco después, y mostrándose incapaces de adaptarse a la cría en cautividad. Tras la correspondiente incubación de las huevas, los lotes de descendientes nativos fueron manejados de la misma manera que los domésticos que habitualmente son criados en la piscifactoría, excepto en el momento del inicio de la alimentación, en la que fue necesario utilizar zooplancton como alimento vivo. La denominación de los distintos lotes (Figura 1) fue el río de procedencia de la línea seguido del año de nacimiento.

En estos lotes, tanto la producción como la supervivencia en estas primeras generaciones resultó ser muy variable en cuanto a número y calidad. A lo largo del periodo de estudio

(2000-2006) se ha realizado un seguimiento de la tasa de supervivencia de los lotes, así como un registro de las causas de mortalidad.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el primer lote nacido (año 2000), se consiguieron reproducir con éxito cinco líneas, mientras que en el lote del año 2001 sólo pasaron de la fase de incubación dos de ellas; en el tercer año (2002), se consiguieron reproducir cinco lotes y seis al año siguiente (ver Figura 1). Los principales resultados podrían resumirse, en primer lugar, en el pequeño número de machos que llegaron a la vida reproductiva, ya que a los tres años (cuando se separaron las hembras y machos), éstos aparecían en un número muy reducido o casi nulo, por lo que podría concluirse que hay una peor adaptación de los machos a la cría en cautividad. Lamentablemente no hemos sido capaces de ubicar referencias bibliográficas que apoyen esta hipótesis.

Por otra parte, muchas de las líneas murieron antes de los tres años (Figura 1), y ninguno de los individuos descendientes de las mismas logró sobrevivir más de cinco años (datos no presentados). Las causas de esta elevada mortalidad fueron variadas, aunque la mayoría de ocasiones fue debida a procesos patológicos. La coincidencia de fechas en los mayores picos de mortalidad en todos los lotes y a lo largo de los mismos años, sugiere que se trata de una mortalidad asociada principalmente al estrés por el manejo en el momento de la reproducción. Reisenbichler et al. (2003) demostraron que la trucha steelhead mostraba una reducción del 80% en la supervivencia desde la fase de huevo hasta llegar a adulto bajo condiciones naturales, después de 6-10 generaciones de cría en cautividad. Sin embargo, en el transcurso entre generaciones nosotros no evidenciamos un aumento de la mortalidad, pero ello podría deberse a que no se han producido suficientes generaciones, o bien al hecho de haber limitado al máximo la consanguinidad, puesto que para la fecundación de las huevas fue necesario capturar machos reproductores salvajes a lo largo de todo el periodo de estudio.

La selección llevada a cabo en nuestros stocks domésticos de trucha común no ha estado sujeta a programas de producción orientados hacia un crecimiento rápido, como ocurre en la industria del salmón atlántico y de la trucha arco iris criada en cautividad, y en la que los piscicultores realizan la selección de los mejores individuos en función de su crecimiento, tamaño y morfología. La descripción de estos criterios de selección está bien documentada en los libros de registro de las primeras piscifactorías instaladas en Maitland (1887) y Armstead (1895), lo que podría haber contribuido que de una manera indirecta se hayan estado seleccionando negativamente otras características. De hecho, experimentos de comparación de la supervivencia de la descendencia de truchas salvajes criadas en cautividad y con distintos niveles de alimentación demuestran que hay diferencias significativas entre las poblaciones criadas en cautividad y las naturales (Glover et al., 2004). En conclusión, la adaptación de los ecotipos de trucha común nativa resultó en niveles muy elevados de mortalidad, además de la posible pérdida de genes adaptativos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aho, T., Rönn, J., Piironen, J. y Björklund, M.,** 2006. Impacts of effective population size on genetic diversity in hatchery reared brown trout (*Salmo trutta* L.) populations. *Aquaculture*, 253, 244-248
- Glover, K.A., Taggart, J.B., Skaala, Ø. and Teale, A.J.,** 2004. A study of inadvertent domestication selection during start-feeding of brown trout families. *Journal of Fish Biology*, 64, 1168-1178.
- Mcdermid J.L., Sloan, W., Wilson C.C., y Shuter B.J.** 2010. Early life history variation among Hatchery- and Wild-Origin Lake Trout reared in a hatchery environment. *Transactions of the American Fisheries Society*. 139(1):21-28.
- MClean, J.E., Bentzen, P. and Quinn, T.P.,** 2005. Nonrandom, size-timing-biased breeding in a hatchery population of steelhead trout. *Conservation Biology*, 19, 446-454.
- Mitjana O.** 2010. Caracterización genética, reproducción, adaptación a la cría en cautividad y respuesta a medidas de gestión de la trucha común autóctona. Tesis doctoral. 265pp. Universidad de Zaragoza
- Reisenbichler, R.R., Utter, F.M. and Krueger, C.C.,** 2003. Genetic concepts and uncertainties in restoring fish populations and species. En: R.C. Wissmar , P.A.Bisson, eds. *Strategies for restoring*

river ecosystems: sources of variability and uncertainty in natural and managed systems. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society, 149-181

Vladić T., Forsberg L. y Järvi T. 2010. Sperm competition between alternative reproductive tactics of the Atlantic salmon in vitro. *Aquaculture*. 302:265–26

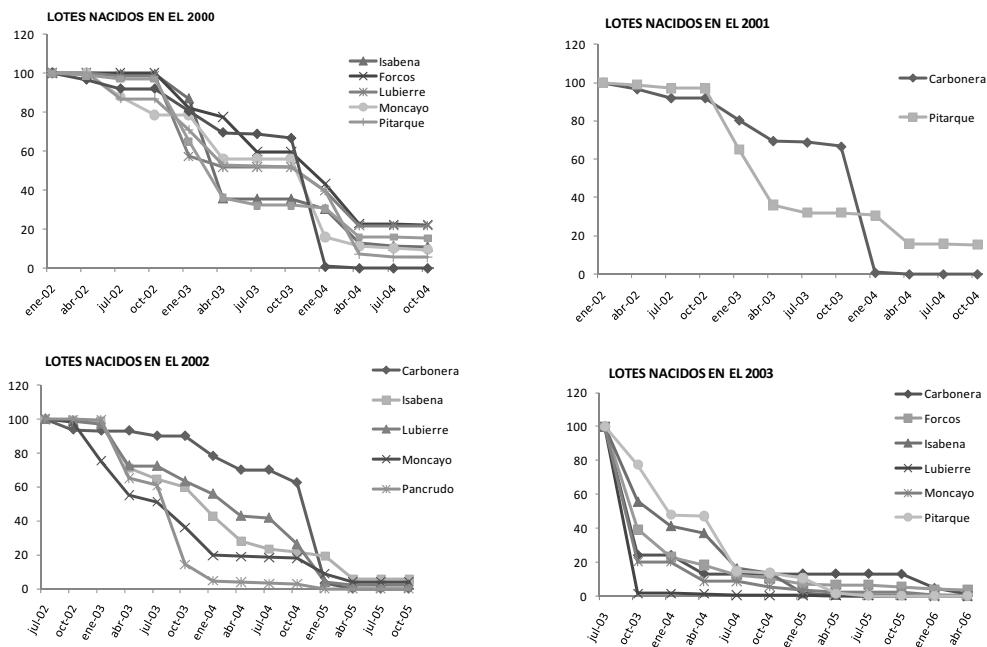


Figura 1 . Porcentaje de supervivencia (eje Y) a lo largo de sus primeros 3 años de edad (eje X) de los distintos lotes de trucha común autóctona (TCA) nacidos en cautividad.

### SURVIVAL OF DIFFERENT NATIVE MEDITERRANEAN BROWN TROUT STRAINS IN HATCHERY

**ABSTRACT:** Native wild brown trout populations from several rivers in Aragon (Spain) have been selected for artificial stocking in hatcheries. These genetically pure populations were introduced in a hatchery in Planduiar (Huesca), in which exhaustive monitoring of adaptation was performed. These native trouts died immediately after reproduction. The subsequent derived native generations showed high mortality rates, most dying before 3 years, and never reaching five years of age. The high mortality was mostly associated to stress derived handling during breeding season. In addition to the potential loss of essential adaptative genes, these results seriously question the interest of maintaining native brown trout lines for artificial stocking.

Keywords: brown trout, adaptation to captivity, survival.