

Caracterización e índices productivos de granjas truchícolas en el Estado Trujillo Venezuela

Characterization and productive index of trout farms in Trujillo state Venezuela

Perdomo, Daniel Antonio¹; González Estopiñán, Mario¹; Castellanos, Katiuska¹; Gechele, José David¹ y Fernando Perea, Ganchou¹

¹Departamento de Ciencias Agrarias. Núcleo Universitario "Rafael Rangel" (NURR). Universidad de Los Andes (ULA). Trujillo, Venezuela. *Autor de correspondencia, correo electrónico: dperdomocarrillo@gmail.com

Fecha de Inicio de la investigación: 09/2010

Fecha de terminación de la investigación: 05/2012

RESUMEN

Se aplicó una encuesta en cuatro municipios del estado Trujillo, Venezuela, con el objetivo de caracterizar el manejo, las instalaciones, los aspectos socioeconómicos, determinar los índices productivos e identificar los principales problemas que tienen las granjas dedicadas a la crianza comercial de la trucha arco iris. El 85,7% de las granjas eran propias y estaban ubicadas entre los 1568 y 2574 msnm. El 28,57% de los productores vivían dentro de la unidad productiva (UP). Predominaban los estanques rectangulares de concreto, con una extensión entre 75 y 690 m² de espejo de agua. Los caudales oscilaban entre 12 y 200 L/min. En el 28,5% de las granjas los parámetros físico-químicos del agua eran determinados regularmente. El período de engorde variaba entre 210 y 300 días, hasta obtener un peso comercial entre 250 y 300 g. Se utilizaban entre 30-60 peces/m² y la densidad de carga se mantenía entre 9-18 kg/m³, con mortalidad entre 5-15%. El 100% de las granjas vertían los efluentes directamente en los cauces naturales. Entre los índices productivos se consideraron la conversión alimenticia (1,89 a 2,18), la ganancia diaria de peso (1,03 a 1,41 g/día), la tasa de crecimiento específico (1,71 a 2,19 %/día). El 42,8% de las UP alimentaban seis días/semana, con una frecuencia de dos a tres veces/día; pero según las tablas alimenticias, solo el 28,6% de las mismas suministraban la cantidad de alimento suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales. En todos los casos, los alevines eran traídos de otros estados del país. El 28,6% de las granjas tenía sala de beneficio. La comercialización del producto era principalmente local y en forma fresca. La mayor limitante de las UP fue la escasez de alimentos formulados.

Palabras clave: trucha arco iris, engorde, alimentación.

ABSTRACT

A survey was conducted in four municipalities of Trujillo state, Venezuela, in order to characterize the management, facilities, socio-economic aspects, determine production parameters and identify the main problems experienced by farms engaged to commercial production of rainbow trout. The 85.7% of the farms were owned and were located between 1568 and 2574 msnm. The 28.57% of farmers lived in the production unit (UP). In the majority UP prevail concrete rectangular ponds with areas between 75 and 690 m² of water surface. The water flow fluctuated between 12 and 200 L/min. Only 28.5% of the farms regularly determined the physical and chemical parameters of the water. The growing period varied between 210 and 300 days, until a trout commercial weight of 250 to 300 g. Were utilized between 30 and 60 fish/m². The loading density varied between 9-18 kg/m³, and mortality of 5-15%. The 100% of farms discharged the effluents directly to natural waterways. Among the productive index were considered the feed conversion (1.89 to 2.18), the average daily gain (1.03 to 1.41 g/day), the specific growth rate (from 1.71 to 2.19 %/day). The 42.8% of UP fed six days/week, with a frequency of two to three times per day. According to food nutrition tables, only 28.6% of the UP delivered the exact amount of food to meet nutritional requirements. In all cases, the rainbow trout fingerlings were brought from other states. The 28.6% of the farms had slaughter facilities. Product marketing was local and in fresh form. The main limitation of the UP is the lack of formulated food.

Key words: rainbow trout, fattening, feeding.

INTRODUCCIÓN

La trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) es una especie íctica perteneciente a la familia de los salmónidos. Originalmente es nativa de la vertiente pacífica de América del Norte. En Venezuela, se introdujo con la intención de poblar cuerpos acuáticos de la región andina, que no contaban con una especie piscícola comercial, y así suministrar una fuente de proteína animal a los campesinos de esta zona, cuya dieta consistía básicamente en carbohidratos (Coché, 1988; Coché, 1992). La acuicultura como actividad dedicada a la producción de especies animales y vegetales en condiciones controladas, mediante técnicas de reproducción y manejo, se ha practicado en el estado Trujillo desde los años 40 del siglo pasado, cuando se instaló el Campo Truchícola en la población de Boconó (Perdomo y Tesorero, 2010). La trucha arco iris representa un rubro acuícola importante en los estados andinos (Bastardo, 1994). Existen buenas perspectivas para su producción a nivel comercial en esta región, lo cual se demuestra por el establecimiento de granjas truchícolas que colocan en el mercado nacional una producción que se va incrementando, pero que aún está lejos de satisfacer la demanda nacional (Perdomo y Tesorero, 2010). Los problemas que han limitado un mayor desarrollo del cultivo de esta especie piscícola son los altos costos del alimento concentrado y de la infraestructura necesaria para su cultivo, representando en muchos casos una inversión considerable para pequeños y medianos truchicultores (Castillo, 2005; Perdomo y Tesorero, 2010). Debido a la ausencia de información publicada sobre las características de las UP piscícola en el estado Trujillo, Venezuela, se propuso como objetivos de este estudio

describir las características productivas de las granjas dedicadas a la crianza comercial de la trucha arco iris del mencionado estado Trujillo, en aspectos tales como el manejo, instalaciones, rasgos socioeconómicos, índices productivos y principales problemas que las afectan.

MATERIALES Y MÉTODOS.

El diseño experimental del presente estudio consistió en la caracterización de las unidades de producción (UP) truchícola en cuatro municipios del estado Trujillo, Venezuela, mediante la recolección de datos directamente de las fuentes primarias (Hernández *et al.*, 2003).

La metodología consistió en la visita a diferentes municipios que por sus condiciones agroclimáticas reunían condiciones favorables para la producción de trucha arco iris (*O. mykiss*). Las visitas se realizaron entre los meses de septiembre a octubre del año 2010.

Para la recolección de los datos acerca de los sistemas de producción truchícola en las UP, se utilizó una encuesta y para aplicarla se concertó una entrevista con los productores. Las variables consideradas fueron las siguientes: características socio-económicas, parámetros físico-químicos del agua (mediante el Hach Test Kit Fish Farming), datos de producción, índices productivos (densidad de siembra, densidad de carga, ganancia diaria de peso, tasa de crecimiento específico), recintos de cultivo, comercialización, y principales problemas de las granjas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se muestran las granjas truchícolas existentes en el estado Trujillo, Venezuela. Como puede apreciarse se identificaron 11 UP de truchas en los municipios Boconó, Trujillo, Urdaneta y Pampán, del estado Trujillo, destacándose Boconó como el municipio con mayor número de granjas (7), seguido de Trujillo con dos y los municipios Urdaneta y Pampán con una granja cada uno.

Boconó es el municipio más extenso del estado y posee excelentes condiciones agroclimáticas para el establecimiento de granjas productoras de truchas arco iris. Se observa, que por las particularidades de la producción truchícola, las granjas se ubican en altitudes que van desde los 1568 hasta los 2574 msnm.

Tabla 1

Se aprecia que de las UP truchícolas, cuatro están inoperativas, debido principalmente a la falta de financiamiento para la adquisición de alimento y alevines. Sumado a ello la falta de recursos para ejecutar ciertas mejoras y ampliaciones que permitieran incrementar la producción de este salmónido, y adecuar la reproducción de la especie. Por su situación operativa estas UP no se incluyeron en la caracterización establecida. Las siete granjas operativas se dedican al engorde comercial de truchas. Boconó posee el 57,1% de estas granjas. Los municipios Urdaneta, Pampán y Trujillo el restante 42,8%, con una granja en cada uno de estas entidades.

El 85,7% de las granjas operativas son propias y el 28,6% están organizadas. Es importante destacar que la cooperativa El Refugio constituye la única empresa integrada enteramente por mujeres. La edad promedio de los productores es de 52 años, con más de 10 años trabajando con las labores truchícolas. El 42,8% de los

productores tienen educación básica, 42,8% nivel profesional y un 14,29% diversificada.

Todos los productores son de nacionalidad venezolana. Sin embargo, solo el 28,6% viven en la misma UP, el 57,1% en comunidades aledañas y el 14,3% tienen su residencia fuera del estado Trujillo. El 42,8% de las granjas han contado con apoyo de organismos como Instituto Nacional de Cooperación Educativa (INCE) y Banco de la Mujer (BANMUJER), lo que han aportado capacitación y financiamiento al campo de la truchicultura.

En un 85,7% de los casos, la explotación truchícola representa un rubro complementario a otras actividades agropecuarias como siembra de hortalizas, café, frutales de zonas altas y ganadería de altura; esto debido al hecho de que las condiciones agroecológicas adecuadas para la producción truchícola son afines a otras actividades agropecuarias que permiten incrementar la productividad de las granjas. Solamente una UP (14,3%), se dedica exclusivamente a la explotación de esta especie piscícola. En referencia a la tenencia de la tierra, 5 granjas (71,4%) poseen titularidad de la misma, una granja se encuentra en predios municipales (14,29%) y otra tiene una concesión por ocupar terrenos pertenecientes al Instituto Nacional de Tierras (INTI).

En relación a los servicios básicos, la totalidad cuenta con agua y electricidad. El 42,8% poseen líneas telefónicas domiciliarias, mientras que el 57,1% restante tienen líneas móviles. El 28,3% de las granjas tienen acceso al aseo urbano, por su cercanía a las vías de comunicación principales; las cinco restantes (71,43%) incineran los desechos sólidos o en su defecto, los entierran.

Los resultados de los análisis de agua se presentan en la Tabla 2. La opinión de varios autores (Bastardo *et al.*, 1988; Alvarado, 1994; Merino, 2005) indica que estos valores son compatibles con el desarrollo de las actividades truchícolas de engorde.

Tabla 2

De las granjas operativas, solo se llevan controles de estos parámetros en las granjas de mayor producción (28,5%), ya que por tener lotes mayores, es prioritaria la valoración de las características físico-químicas del agua a fin de poder controlar cualquier eventualidad. Tres productores (42,8%) manifestaron que debido a los precios que tienen los equipos de monitoreo del agua, ha sido difícil comprarlos. Los restantes, no consideraron urgente su adquisición, pero no descartaron la posibilidad de hacerlo en el futuro.

El tipo de recinto utilizado en la crianza de trucha arco iris se detalla en la Tabla 3. Las dimensiones varían entre 75 y 690 m². De acuerdo a Coché (1992), las truchiculturas venezolanas tienen una extensión entre 100 y 500 m² de espejo de agua. No obstante, en este estudio se encontró que el 57,1% de las UP presentaron una extensión inferior a la indicada por la Coché (1992), 28,5% tienen superficies similares, y el 14,3% supera la referencia citada.

Tabla 3

En cuanto al material utilizado para la construcción de los recintos, el 57,1% fueron construidos de concreto armado, lo que le da consistencia, facilita las labores

de limpieza y le confiere larga vida útil. El 28,6% emplean tanques mixtos de concreto y circulares tipo australiano, mientras que en solo una (14,3%) se estableció en lagunas de tierra (revestidas de piedra y concreto).

La configuración varía desde la rectangular, encontradas en seis granjas (85,7%), que incluye una que adoptó como infraestructura de engorde, los llamados canales de corriente rápida o raceways. En dos de las granjas se observaron tanques rectangulares y circulares (tipo australianos), y solo una (14,3%) posee estanques circulares de tierra. Los criterios de su elección son variables. Los recintos rectangulares facilitan el movimiento de las truchas en contra corriente, procurando esta configuración para que el agua recorra el estanque en el sentido de mayor longitud; mientras que en los redondeados se crean corrientes circulares, que recrean la condición anterior, con la diferencia que permiten aumentar la densidad de siembra y facilitan su mantenimiento (Rojas *et al.*, 2010).

En la mayoría de los casos los tanques están organizados en serie para aprovechar al máximo los caudales de agua. Es decir, estos estanques están dispuestos en forma paralela, en terrazas que originan saltos de agua entre los mismos que permiten la oxigenación del agua. La granja que emplea lagunas de tierra, coloca una capa de 5 cm de arena lavada para facilitar las labores de limpieza. Esta granja tiene la particularidad de que las paredes fueron revestidas de piedra y concreto, lo que le da firmeza a los taludes.

A pesar de que no todas las granjas tienen piletas de alevinaje para la crianza de las truchas hasta alcanzar tallas superiores a los 5 cm, dos de ellas (28,6%) adoptaron la utilización de jaulas dentro de los tanques para efectuar esta primera fase del levante. Las granjas restantes que no presentan piletas, realizan el engorde de manera directa, es decir adquiriendo alevines con tallas superiores a los 5 cm de longitud. El 85,7% de las granjas tenían desarenadores, estructura para decantar las partículas sólidas y asegurar la mejor calidad del agua en los recintos de engorde.

Era una práctica común en todas las granjas realizar agrupación de lotes de acuerdo al tamaño, evitando el canibalismo causado por las diferencias en las tallas corporales. La separación garantiza además mejor aprovechamiento del alimento, y tamaño uniforme de los peces (Bastardo *et al.*, 1988). En ninguna de las granjas los peces se separan según el sexo.

El suministro de agua se hace principalmente a través de tuberías o mangueras (85,7%), que según los productores abaratan los costos de construcción. Solamente una granja tiene canales de distribución a cielo abierto. Los caudales hídricos que generan un flujo continuo durante la renovación del agua, oscilan entre 12 y 200 L/min. Estos últimos son empleados en una granja mediante la técnica de canales rápidos. El caudal disponible puede ser una limitante en la producción truchícola, por lo cual una de las recomendaciones es determinar la capacidad de carga en función del caudal (Rojas *et al.*, 2010). Existen recomendaciones que establecen valores de 1,07 L/min (Bastardo *et al.*, 1988) y 1,5 L/min por kg de trucha (Jover *et al.*, 2003).

En tal sentido, tomando en cuenta las recomendaciones de los autores anteriores se observa que las granjas estudiadas cumplen con estos parámetros. Se estimó que la granja de menor producción necesitaría entre 9,6 y 13,5 L/min para sustentar los 9 kg/m³ de peces producidos. Como su capacidad actual es de 12 L/

min estaría dentro de las especificaciones anteriormente indicadas. De acuerdo a la misma recomendación, los caudales de agua necesarios para darle sustento a 18 kg/m³ de peces cosechados en la granja con mayor volumen de producción estarían entre 19,2 y 27 L/min, valores bastante inferiores a la capacidad actual de la granja 200 L/min. Sin embargo, estos caudales obtenidos permiten inferir que los rendimientos obtenidos en las granjas pueden ser indicios de subutilización del espejo de agua disponible, los que permitirían incrementos mayores en las DS y en los volúmenes de producción.

Entre las prácticas de manejo en estas granjas truchícolas se estableció una renovación diaria del agua en los estanques. Es importante aclarar que los productores trujillanos mantienen ciclos de producción escalonados que permite maximizar la capacidad de carga disponible, de manera que se van comercializando los lotes de peces que alcanzan el tamaño comercial 250 g.

La limpieza de los recintos se hace semanalmente. La finalidad es eliminar la acumulación de residuos alimenticios y los metabolitos excretados por los animales, que provocan acumulación de amoníaco y pueden dificultar la respiración de los peces. Se observaron dos prácticas predominantes para darle mantenimiento a los recintos de las granjas. En el 71,4% de ellas reducen el nivel del agua hasta una altura de 10 a 15cm, a la vez que realizan la limpieza mediante la renovación del agua y dilución de los metabolitos y desechos remanentes. En el 28,6% restante se realiza traslado de los peces a otros estanques para efectuar la limpieza.

En una granja (14,3%) se emplea para la limpieza la sal común, práctica no recomendada debido al riesgo de provocar salinización de los cauces naturales. En ninguna granja hacen tratamiento de efluentes, y estos son vertidos directamente a los cursos naturales de agua.

La producción anual y las tasas de mortalidad y sobrevivencia de peces se indican en la Tabla 4. Se puede apreciar que la empresa Agropecuaria El Batatal, a pesar de no contar con el área más grande de crianza, tiene el mayor volumen de producción. Esta granja es superada en extensión solo por el Campo Experimental Truchícola Boconó (INIA - Trujillo).

Tabla 4

La producción total de las granjas bajo estudio fue de 34885 kg anuales, con una mortalidad que oscila entre 5-15%, y puede ser atribuida a las densidades empleadas, características del agua, origen genético de los alevines y calidad del alimento empleado.

En la mayoría de las UP los alevines fueron adquiridos exclusivamente del Campo Experimental Truchícola La Mucuy (INIA - Mérida). La dependencia en la adquisición de alevines es más crítica en los pequeños productores, debido a la disponibilidad piletas y tanques para la crianza. Un solo centro Truchícola del estado Trujillo se abastece de alevines provenientes del estado Táchira.

Uno de los productores manifestó que en ocasiones se adquirieron ovas embrionadas en el Campo Truchícola La Mucuy, que luego se colocaron en incubadoras verticales de bandejas superpuestas (tipo Heath) hasta lograr la eclosión, periodo que se cumple en un tiempo de 23 a 25 días, dependiendo de la temperatura del agua. Posteriormente las larvas fueron colocadas en las piletas de alevinaje por

un periodo de dos a tres meses. La rutina de manejo durante la esta etapa implicó eliminar restos de alimento no consumido y peces muertos, heces, sedimento. Luego fueron colocados en los tanques de producción, iniciando de esta manera el engorde de los alevines.

Los índices productivos se reseñan en la tabla 5. Los ciclos de engorden presentan variación entre granjas, y oscilan entre 210 y 300 días (promedio de 225 días). Estos periodos muestran similitud a los reportados por Maiz *et al.* (2010) de 210 días y a los de Coché (1992) de 300 días; pero difieren de los señalados por Bórquez *et al.* (1996) quienes mencionaron que el tamaño comercial de 250 g se obtuvo en periodos de engorde que superaron el año de duración (1-1,5 años).

Tabla 5

Aunque la CA y GDP no presentaron mucha variación entre las granjas truchícolas (rango CA: 1,98 y 2,28, GDP: 1,03 y 1,41 g/día), la densidad de siembra (DS), de carga (DC) y tasa de crecimiento específico (TCE) experimentaron diferencias considerables, con valores que oscilaron entre 30 y 60 peces/m², 9 y 18 kg/m³ y 1,71 y 2,19 %/día, para DS, DC y TCE, respectivamente.

De todas las variables mencionadas, las registradas en la totalidad de las granjas fueron la DS y CA. Las restantes (DC, TCE, GDP) se estimaron en seis granjas con los datos provistos por los productores sobre la duración del engorde (días) y el peso a la venta.

En relación a ello, Alvarado (1999) observó que mayores DS afectaron la TCE, y reportó valores de 1,52 %/día en estanques de tierra y 1,54 %/día en estanques de concreto. Las densidades empleadas coinciden con las reportadas por Maiz *et al.* (2010), que según el autor, están influenciadas por disponibilidad y calidad del alimento, cantidad de agua, infraestructura de cultivo y recursos económicos del productor.

A pesar de que Blanco (1984) y Merino (2005) recomendaron capacidades de carga entre 25 y 40 kg/m³, en el estado Trujillo los productores usaron DC inferiores a los sugeridos por estas autoras. Coché (1992) por su parte, indicó que los productores venezolanos trabajaron con DC de 12 kg/m³, valores comparables a los indicados en este estudio, los cuales son el resultado de realizar cosechas parciales (escalonadas) que permiten mantener una oferta constante durante el año.

En una UP se indicó una DC de 18 kg/m³. Esta granja tiene recintos de engorde tipo "raceway", que tiende a incrementar el flujo y manejo del agua, la densidad de siembra y el manejo de los peces, y constituye la unidad truchícola más tecnificada que se encuentra en la geografía trujillana. En esta granja se hace pre-engorde en piletas de alevinaje hasta que los peces alcanzan una longitud promedio de 12 cm, se presenta la tasa de mortalidad más baja (5%), y se efectúa selección por tamaño y rotación de lotes de acuerdo a los tamaños corporales, lo que favorece el desarrollo y los ciclos productivos.

El sistema de alimentación es similar en todas las granjas. Se emplea alimento formulado con 40% de proteína. El alimento es suministrado de forma manual. Existe la tendencia de aplicar una frecuencia de alimentación que varía entre dos y tres veces al día. El 28,6% de las granjas alimentaban los peces suministrando la cantidad de alimento acorde a las necesidades nutricionales de los mismos, mediante tablas

alimenticias. Las granjas restantes (71,4%) aplicaron alimentación *ad libitum*, lo que pudiera provocar sobrealimentación. Como práctica regular, la alimentación ha sido suministrada diariamente, aunque en algunas UP (42,8%) han alimentado los animales seis días por semana y dado un suplemento de arroz cocido el séptimo día, debido a la escasez del alimento.

Estos aspectos de la alimentación, los diferentes índices productivos, en especial la DS y DC, así como los caudales de agua usados, determinan que el sistema de producción predominante en las granjas truchícolas del estado Trujillo sea de tipo intensivo.

Los resultados sobre aspectos de la comercialización de las truchas se muestran en el tabla 6. El sacrificio de los peces se realiza por asfixia. En una granja se ha empleado la práctica eventual de agregar hielo durante el sacrificio. El procedimiento de sacrificio es estándar en todas las granjas, e implica cortes a nivel abdominal y posterior retiro manual de las vísceras.

Tabla 6

Se observó que solo en dos granjas (28,6%) la manipulación del producto cumplió con las debidas normas de higiene; mientras que en las restantes no se aplicaron medidas sanitarias, lo que pudiera causar contaminación del producto acuícola y deficiente inocuidad alimentaria (García y Calvario, 2003). Similarmente, estas dos granjas estaban provistas de área de beneficio (sala de matanza) y control de aguas servidas (con restos de sangre y vísceras) mediante posos sépticos y sumideros, evitando que los desechos drenen directamente a los cauces de los ríos.

Posterior al sacrificio las truchas son congeladas y almacenadas individualmente en bolsas plásticas o son refrigeradas con hielo, y son transportadas inmediatamente al mercado. La presentación típica de venta al consumidor es el pescado entero eviscerado. No obstante, solo una granja practica técnicas postcosecha como el fileteado, ofreciendo de esta manera la oportunidad que permite al consumidor elegir una presentación alternativa que se adapte a sus hábitos de consumo. Se evidenció que en ninguna de las granjas existen criterios para valorar los rendimientos en canal y los del fileteado, así como tampoco los residuos del procesamiento.

La comercialización es principalmente local en pescaderías y ciertos restaurantes localizados en los municipios donde se ubican las granjas truchícolas y en zonas aledañas a estas, como por ejemplo en los municipios Valera y Carvajal. Solamente en un caso (12,5%) se vende la producción en la granja, así como en ferias populares, debido a que se trata de una UP truchícola gubernamental. La comercialización a nivel nacional es mínima, y solo lo realiza una UP, que por su volumen de producción vende el producto en los estados Zulia, Carabobo y en la ciudad de Caracas.

Como la producción es escalonada en la mayoría de las granjas y debido a la cercanía de estas con los centros poblados, la comercialización es directa sin participación de intermediarios (caveros). En el 87,7% de las granjas, el transporte del producto se realiza en unidades termo-aisladoras (cavas) portátiles con capacidades entre 100 y 200 kg. La utilización de hielo es frecuente y se usa para

preservar el producto durante su comercialización. Solamente una granja cuenta con un vehículo refrigerado (3500 kg de capacidad), a fin de transportar el producto a centros poblados lejanos.

La divulgación para impulsar el consumo de la trucha es casi nula y solo es usada por una granja, que debido al volumen de producción destina el 15% de la misma (2550 kg) al fileteado, que es presentado en bandejas de polietileno de ½ kg, y le da valor agregado a la producción.

Albornoz *et al.* (2004) consideran que la comercialización de truchas en Venezuela se caracteriza por ser localizada en su área de influencia, lo que limita el acceso de los consumidores; y a pesar de que la mayoría de las UP presentan esta tendencia, también existe mercadeo de este producto acuícola en estados centrales del país. Entre las razones que se alegaron para el envío del producto a la región central del país es que estos estados son muy poblados, hay preferencia por este producto acuícola y existe mayor capacidad de compra que en otras regiones del país. Lo antes expuesto hace suponer que el mercado de la trucha está claramente identificado y podría incrementarse si las empresas productoras locales orientaran sus esfuerzos en colocar su producto en mercados con elevada demanda (Albornoz *et al.*, 2004).

Terán (1997) reportó que en el estado Trujillo se lograba comercializar 10.000 kg anuales de truchas. De acuerdo a los registros productivos de INAPESCA (2007) durante el año 2006 se produjo en el estado una cantidad similar a la mencionada por el autor anterior. Asimismo, en el año 2008 se reportó una producción de 18.277 kg (INSOPESCA, 2009), lo que demuestra que la producción de este rubro está en ascenso. De acuerdo a la producción indicada en las distintas granjas, luego de estimada la tasa de mortalidad, la venta anual de trucha en el 2010 alcanzó los 34.885 kg, lo que indica un incremento de casi 100% con respecto al señalada durante el año 2008.

Una de las limitantes que presentan las granjas truchícolas del estado Trujillo incluidas en este estudio es la escasez de alimentos formulados, que afecta por igual a los pequeños, medianos y grandes productores y limita de cierto modo el desarrollo de las actividades productivas.

Además esta actividad agropecuaria esta circunscrita a las zonas altas de la geografía trujillana, lo que restringe su expansión en comparación con otras actividades piscícolas desarrolladas en la zona baja del estado, como son la cría de cachama (*Colossoma macropomum*) y de tilapia (*Oreochromis spp.*).

Asimismo, la falta de estaciones piscícolas en el estado dedicadas a la reproducción de la trucha dificulta y encarece la provisión de alevines, y limitan la expansión de la Truchicultura. Terán (1997), destacaba que a pesar de que una granja producía alevines en Trujillo (El Riecito), esta no ofertaba la cantidad de alevines necesarios para cubrir la producción truchícola estatal. En la actualidad esta UP se encuentra inoperativa.

Para el momento en que fueron realizadas las encuestas, ninguna de las granjas había establecidos medidas de bioseguridad a fin de evitar la entrada y dispersión de enfermedades. Algunas granjas reportaron casos de malformaciones a nivel de columna vertebral y cola, pero estiman que este valor sea inferior al 1% de los alevines, lo cual estaría por debajo de los estándares reportados en la literatura,

que según Coché (1992) representan un 1,48%. Asimismo, en una de las granjas visitadas ocurrieron altas mortalidades de juveniles, y fueron atribuidas a contaminación por agroquímicos de la fuente de agua que surte a la granja, aunque no se determinó con exactitud en virtud de que no practicaron los exámenes ictiopatológicos correspondientes.

CONCLUSIONES

Por los niveles de producción, uso de alimento balanceado, recambio de agua y densidades empleadas, las granjas truchícolas del estado son catalogadas como UP intensivas. Se constató la práctica de técnicas de postcosecha que diversifican los aspectos en la comercialización del producto. Las condiciones agroclimáticas y geográficas donde están localizadas estas granjas limitan la expansión de las actividades truchícolas, que en la mayoría de las granjas se llevan a cabo en combinación con otros rubros productivos, lo que ha determinado la diversificación en estas UP agropecuarias. No existen programas de ayuda económica y asistencia técnica a pequeños y medianos productores truchícolas. En la mayoría de las granjas se evidenció falta de registros de variables productivas, así como deficiencias en el manejo durante la manipulación de los peces y en los aspectos sanitarios durante la etapa postcosecha. La escasez de los alimentos formulados constituyó la mayor limitante de las granjas truchícolas del estado Trujillo.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar un reconocimiento a los productores truchícolas del estado Trujillo, Venezuela, por aportar los datos productivos e información tecnológica para la ejecución de este trabajo.

REFERENCIAS

- Albornoz, A., E. Segovia y M. Fernández. 2004. Comportamiento del consumidor de truchas en el municipio Maracaibo. *Revista Científica, FCV-LUZ*. XIV (4): 358-364.
- Alvarado, H. 1999. Crecimiento y sobrevivencia de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) cultivada en diferentes tipos de estanques y densidades. *Veterinaria Trop.* 24(2):122-129.
- Bastardo, H. 1994. Sobrevivencia de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en condiciones de cultivo, en Mérida Venezuela. *Zootecnia Trop.* 12(1):77-97.
- Bastardo, H., Z. Coché y H. Alvarado. 1988. Manual técnico para el cultivo de truchas en Venezuela. FONAIAP. Caracas, Venezuela. 169 p.
- Blanco, M. 1984. La trucha, cría industrial. Editorial Mundi Prensa. España. 238 p.

- Bórquez, R.A., I.N. Valdebenito, H.P. Dantagnan y S.J. Bariles. 1996. Producción y alimentación de salmónidos cultivados en América Latina y el Caribe. FAO. Circular de Pesca. N° 918. Roma. 88 p.
- Castillo, O. 2005. La piscicultura como alternativa de producción animal en Venezuela. *En*: D. Nieves, J. Vivas y C. Zambrano (Ed.). Sistemas integrados de producción con no rumiantes. UNELLEZ. Guanare, Venezuela. pp. 44-46.
- Coché, Z. 1992. Evolución y perspectivas de la truchicultura en Venezuela. *En*: A. Cardozo (Ed.). Libro de Conferencias, III Symposium de especies animales subutilizadas. UNELLEZ. Guanare, Venezuela. pp. 146-160.
- Coché, Z. 1998. Manual de alternativa tecnológica para el cultivo de la trucha a nivel campesino. FONAIAP. Caracas, Venezuela. 58 p.
- García, A. y O. Calvario. 2003. Manual de buenas prácticas de producción acuícola de trucha para la Inocuidad alimentaria. Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo (CIAD). Mazatlán, México. 86 p.
- Hernández, R., C. Fernández y P. Baptista. 2003. Metodología de la investigación. 3era ed. Edit. McGraw Hill, Mexico. 705 p.
- INAPESCA. 2007. Diagnostico del subsector pesquero y acuícola en el estado Trujillo. Instituto Nacional de la Pesca y Acuicultura (INAPESCA). Inspectoría de Pesca del estado Trujillo. 8 p.
- INSOPESCA. 2009. Producción acuícola en Venezuela. Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura (INSOPESCA). Caracas. 10 p.
- Jover, M., S. Martínez, A. Tomás y L. Pérez. 2003. Propuesta metodológica para el diseño de instalaciones piscícolas. *Revista Aquatic*. 19:17-26.
- Maiz, A.R., L. Valero y D. Briceño. 2010. Elementos prácticos para la cría de truchas en Venezuela. *Mundo Pecuario*. VI (2):157-168.
- Merino, M. 2005. El cultivo de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 6 p.
- Perdomo, D.A. y M. Tesorero. 2010. Cultivo de la trucha arco iris en Venezuela: una reseña histórica. *INIA Divulga*. 15:21-25.
- Rojas, B., D.A. Perdomo y M. Tesorero. 2010. Aspectos generales sobre instalaciones para el engorde comercial de trucha arco iris. *INIA Divulga*. 16:17-22.
- Terán, E. 1997. Situación actual de los cultivos acuícolas en el estado Trujillo. *Memorias del IV Encuentro Nacional de Acuicultura*. UNERG. San Juan de Los Morros, Venezuela. pp. 134-135.

Tabla 1. Ubicación de granjas truchícolas del estado Trujillo

Granja	Municipio	Altitud (msnm)	Actividad productiva	Situación
Cooperativa El Refugio	Boconó	1890	Engorde	Operativa
Los Malabares	Boconó	1650	Engorde	Inoperativa
Cooperativa Río Negro	Boconó	2200	Engorde	Operativa
Dios Amoroso	Boconó	2185	Engorde	Inoperativa
Agropecuaria El Batatal	Boconó	2050	Engorde	Operativa
Mibo	Boconó	2411	Engorde	Inoperativa
Campo Experimental Truchícola Boconó	Boconó	1600	Investigación-engorde	Operativa
El Monte	Urdaneta	1715	Engorde	Operativa
El Riecito	Trujillo	1568	Reproducción	Inoperativa
El Hato	Trujillo	2574	Engorde	Operativa
El Pinal	Pampán	1690	Engorde	Operativa

Tabla 2. Parámetros Físico-químicos del agua en granjas truchícolas operativas del edo Trujillo

Granja	OD (mg/L)	T (°C)	pH	Alcalinidad (mg/L)	Dureza (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg/L)
Cooperativa El Refugio	7,2	16,4	8,5	137,8	160,2	0,15
Cooperativa Río Negro	8,21	15,8	8,2	68	94	0,17
Agropecuaria El Batatal	8,15	14,2	6,7	45,2	66,7	0,11
El Hato	6,28	14,6	6,7	34,2	44,1	0,8
El Monte	8	16,7	7,15	52	60,15	0,3
El Pinal	8	17,2	7	80	90	0,13
Campo Experimental Truchícola Boconó	8,7	16,8	7,02	60	90	0,15
Promedio + desviación estándar	7,79 ±0,8	15,9 ±1,2	7,32 ±0,7	68,17 ±32,4	86,45 ±37,4	0,26 ±0,2

OD: oxígeno disuelto, T: temperatura, NO₃⁻:Nitrato.

Tabla 3. Detalles de las instalaciones de granjas truchícolas operativas del estado Trujillo

Granja	Área de crianza (m ²)	Pileta de alevinaje (m ³)	Tipo de recinto	Caudal (L/min)
Cooperativa El Refugio	75	2,8	Estanques rectangulares de concreto	12
Cooperativa Río Negro	70	no realiza esta fase	Estanques rectangulares de concreto	12
Agropecuaria El Batatal	150	40	Raceway	200
El Hato	90	en jaulas	Estanques rectangulares de concreto, y circular tipo australiano	30
El Monte	200	no realiza esta fase	Estanques rectangulares de concreto y circulares tipo australiano	40
El Pinal	85	en jaulas	Tanques circulares de tierra	12
Campo Experimental Truchícola Boconó	690	15	Estanques rectangulares de concreto	140

Tabla 4. Cantidad de alevines y volúmen de producción de granjas truchícolas del estado Trujillo

Granja	Cantidad de alevines	Mortalidad (%)	Sobrevivencia	Producción anual (kg)
Cooperativa El Refugio	3000	10	2700	810
Cooperativa Río Negro	3000	10	2700	675
Agropecuaria El Batatal	60000	5	57000	17000
El Hato	3000	10	2700	675
El Monte	20000	15	17000	4250
El Pinal	3000	10	2700	675
Campo Experimental Truchícola Boconó	40000	15	36000	10800
Total	132000	75	120800	34885

Tabla 5. Índices productivos en granjas truchícolas del estado Trujillo

Granja	DS (ind/m ²)	Engorde (días)	Peso de venta (g)	CA	DC (kg/m ³)*	GDP (g/día)**	TCE (%/día)**
Cooperativa El Refugio	30	240	300	1,98	9	1,24	1,92
Cooperativa Río Negro	40	210	250	2,08	10	1,18	2,11
Agropecuaria El Batatal	60	225	300	1,94	18	1,32	2,05
El Hato	40	240	250	2,11	10	1,03	1,84
El Monte	40	240	250	2,15	13,5	1,10	1,71
El Pinal	40	210	250	2,28	10	1,18	2,11
Campo Experimental Truchícola Boconó	30	210	300	2,05	9	1,41	2,19
Promedio + desviación estándar	40 ±10	225 ±14	275 ±27	2,08 ±0,1	11,4 ±3,3	1,22 ±0,4	1,99 ± 0,2

*resultante de multiplicar DS y peso a la venta, **estimaciones según el tiempo de crianza y peso a la venta. DS: densidad de siembra (ind/m²), DC: densidad de carga (kg/m³), CA: conversión alimenticia, GDP: ganancia diaria de peso, TCE: tasa de crecimiento específico.

Tabla 6. Detalles de la Comercialización de granjas truchícolas del estado Trujillo

Granja	Presentación al mercado	Comercialización	Destino de la producción
Cooperativa El Refugio	Eviscerado	Pescadería, restaurantes	Local
Cooperativa Río Negro	Eviscerado	Pescadería	Local
Agropecuaria El Batatal	Eviscerado, fileteado	Pescadería	Local-Nacional
El Hato	Eviscerado	Pescadería, restaurantes	Local
El Monte	Eviscerado	Pescadería, restaurantes	Local
El Pinal	Eviscerado	Pescadería	Local
Campo Experimental Truchícola Boconó	Eviscerado	Público	Local