

H. Ingeniería y Tecnología

Estilos de afrontamiento: hacia la automatización de la prueba de la red o *net test* con truchas mediante *YOLOv8*

Álvaro De la Llave-Propín¹, Diego Aceituno Seoane², Nicolás Sáenz Lechón², Juan Enrique Barrios Sánchez¹, Almudena Gallego Fernández¹, Morris Villarroel Robinson¹, Juana M. Gutiérrez Arriola²

¹Departamento de Producción Agraria (ETSIAAB), Universidad Politécnica de Madrid

²CITSEM, Universidad Politécnica de Madrid

Abstract (Resumen)

En este trabajo se presenta una primera aproximación a la automatización de la prueba de red o *net test* para truchas arcoíris. Se parte de los vídeos grabados en la realización del experimento y se detecta automáticamente la posición de la trucha en cada fotograma del vídeo. Con esta detección se genera el centro del cuadro delimitador de la trucha, el área y se añade la distancia que se mueve el centro de un fotograma al siguiente. La hipótesis de partida es que, cuando la trucha está estirada y tumbada de costado presenta un área mayor que en cualquier otra postura y cuando se arquea para realizar movimientos bruscos también disminuye el área del cuadro delimitador. Estas gráficas permiten agilizar y facilitar la clasificación del comportamiento de los individuos.

Introducción

La clasificación de individuos según el estilo de afrontamiento está relacionada con la adaptación y el bienestar de las especies de acuicultura (Ibarra-Zatarain *et al.*, 2016). La prueba de la red o *net test* facilita dicha categorización, suspendiendo a un pez en una red fuera del agua y cuantificando los movimientos de escape durante un tiempo determinado (Castanheira *et al.*, 2013). En la actualidad el proceso de análisis visual posterior se realiza de manera manual, lo que dificulta su aplicación industrial y facilita la acumulación de errores humanos, influyendo sobre la estandarización de la prueba al obtener una percepción heterogénea en función del observador aun siguiendo una serie de criterios estandarizados (Haight y Caringi, 2007). El objetivo de este estudio es aumentar la productividad y reducir el error humano de la prueba de la red mediante su automatización. Para ello se detectará automáticamente la trucha en todos los fotogramas del vídeo para poder, posteriormente, analizar su movimiento. Una vez conocida la localización de la trucha en la imagen se representa gráficamente su posición, la distancia que se desplaza esa posición de un fotograma al siguiente el espacio que ocupa la trucha en la imagen.

Material y Métodos

La realización del experimento se llevó a cabo con 90 truchas arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) (peso medio 368 ± 43.44 g), marcadas con microtranspondedores RFID y distribuidas en nueve tanques (1m x 1m x 1m). Los individuos fueron sometidos sistemáticamente a la prueba de la red en cuatro ensayos espaciados 7 días, siendo extraídos mediante salabardos, suspendiendo y grabando a los peces fuera del agua durante 15 segundos. En todo momento se registraron intentos de escape mediante grabación de vídeo, estableciendo una categorización de afrontamiento. El registro lo realizó un investigador observando el vídeo fotograma a fotograma.

Con uno de los vídeos se ha etiquetado las posiciones de las truchas con la herramienta CVAT (Palo Alto, CA, EE.UU.). La posición de la trucha se indica con el dibujo encima de la imagen de un rectángulo que circunscribe al pez (cuadro delimitador). A partir del vídeo etiquetado manualmente se entrena una red YOLOv8 (Ultralytics Inc., Los Ángeles, CA, EE.UU.) para predecir el cuadro delimitador en el resto de los vídeos. De cada cuadro delimitador se registra el centro, es decir, el punto en el que intersecan las dos diagonales y el área. Se representa el centro en una gráfica de las mismas dimensiones de la imagen y la variación de la posición del centro y del área se representa frente al tiempo. El desplazamiento del centro se calcula como la distancia euclídea en píxeles entre la posición en un fotograma y en el anterior.

Resultados y discusión

En la Figura 1 se muestra el resultado obtenido para un vídeo en cuanto a la representación de la posición del centro del cuadro delimitador.

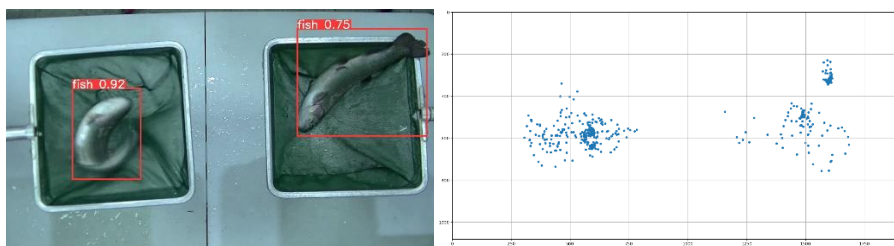


Figura 1. A la izquierda el fotograma con los cuadros delimitadores y a la derecha la posición del centro para todos los fotogramas de un vídeo. Se observan diferencias entre las dos truchas.

En la Figura se representan los cambios en el área del cuadro delimitador en función del tiempo (figura superior) y la distancia recorrida por el centro del cuadro respecto al fotograma anterior. El eje de abscisas está en fotogramas y el vídeo se ha grabado a 25 fotogramas por segundo.

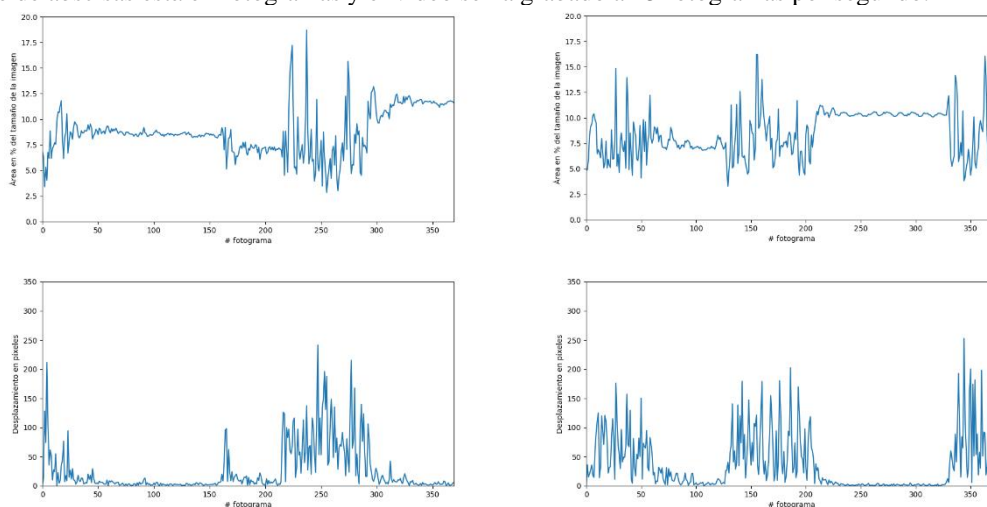


Figura 2. En la parte superior se muestra el porcentaje de área de la imagen total que ocupa el cuadro delimitador. Abajo se muestra la distancia que hay entre el centro en un fotograma y el anterior. A la derecha están los datos de la trucha de la derecha de un vídeo (el mismo de la Figura 1) y a la izquierda están los datos de la trucha de la izquierda.

A la vista de los resultados, se puede concluir que el etiquetado de movimientos y el estilo de afrontamiento se puede correlacionar con las gráficas mostradas lo que agiliza y facilita la clasificación de individuos como proactivos, reactivos o neutrales.

Como línea de trabajo futura se pretende automatizar la extracción de etiquetas de movimiento y la clasificación del comportamiento de la trucha.

Palabras clave

Net test; Trucha arcoíris; Automatización; YOLOv8.

Bibliografía

Castanheira, M., M. Herrera, B. Costas, L. Conceição y C. Martins. 2013. Can We Predict Personality in Fish? Searching for Consistency over Time and across Contexts. *PLoS ONE*, 8(4): e62037.

Haight, J.M. y R.G. Caringi. 2007. Automation vs. human intervention: What is the best mix for optimum system performance? A case study. *Int. J. Risk Assessment and Management*, 7(5): 708–721.

Ibarra-Zatarain Z., E. Fatsini, S. Rey, O. Chereguini, I. Martin, I. Rasines, C. Alcaraz y N. Duncan. 2016. Characterization of stress coping style in Senegalese sole (*Solea senegalensis*) juveniles and breeders for aquaculture. *Royal Society Open Science*, 3(11): 160495.

Correo del Autor: alvaro.delallave.propin@alumnos.upm.es